UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA BIOLOGIJO

Jasna BESEDNJAK

MAHOVI KVADRANTA 0148/2

DIPLOMSKO DELO

Univerzitetni študij

Ljubljana, 2007

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA BIOLOGIJO

Jasna BESEDNJAK

MAHOVI KVADRANTA 0148/2

DIPLOMSKO DELO
Univerzitetni študij

THE MOSS FLORA OF QUADRANT 0148/2

GRADUATION THESIS
University studies

Ljubljana, 2007

Diplomsko delo je zaključek Univerzitetnega študija pedagoške smeri biologije. Opravljeno je bilo na terenu in na Katedri za botaniko Oddelka za biologijo Biotehniške fakultete v Ljubljani.

Študijska komisija Oddelka za biologijo je za mentorja diplomske naloge imenovala doc. dr. Jerneja Jogana, za somentorja pa prof. dr. Andreja Martinčiča. Za recenzenta je študijska komisija določila prof. dr. Toneta Wrabra.

Komisija za oceno in zagovor:

Predsednik: prof. dr. Marina DERMASTIA
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Član: doc. dr. Jernej JOGAN
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Član: prof. dr. Andrej MARTINČIČ
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Član: prof. dr. Tone WRABER
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo

Datum zagovora: 6.7.2007

Naloga je rezultat lastnega raziskovalnega dela.

Podpisana se strinjam z objavo svoje naloge v polnem tekstu na spletni strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je naloga, ki sem jo oddala v elektronski obliki, identična tiskani verziji.

Jasna Besednjak

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Dn
DK	UDK 581.9:582.32/.35(497.4 Vipavska dolina) (043.2)=863
KG	mahovi/listnati mahovi/ Bryopsida/Vipavska dolina
AV	BESEDNJAK, Jasna
SA	JOGAN, Jernej (mentor) /MARTINČIČ, Andrej (somentor)
KZ	SI-1000 Ljubljana, Večna pot 111
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za biologijo
LI	2007
IN	MAHOVI KVADRANTA 0148/2
TD	Diplomsko delo (univerzitetni študij)
OP	XI, 119 str., 5 pregl., 24 sl., 34 vir.
IJ	sl
JI	sl/en

AI Avtorski izvleček

Na območju kvadranta 0148/2 je bilo do sedaj opisanih le 19 taksonov listnatih mahov, kar kaže na slabo raziskanost območja. Zato smo si v diplomski nalogi zadali cilj čim natančneje raziskati listnate mahovne vrste omenjenega kvadranta in tako prispevati k boljšemu poznavanju brioflore tega dela Slovenije. Z izborom 13 nahajališč smo skušali zajeti različna in z mahovi bogata rastišča. Terenskemu delu je sledilo določanje vrst z mikroskopom in lupo. Znotraj kvadranta je bilo tako določenih 89 vrst listnatih mahov, pri treh so se pojavljale varietete. 24 nabranih primerkov je bilo zaradi nepopolnega herbarijskega materiala mogoče določiti le do nivoja rodu. Zaradi težavnosti določanja nekaterih skupin mahov je ostal del mahov nedoločen. V submediteranskem fitogeografskem območju so bile sedaj prvič opisane 3 vrste: *Dicranum bergeri, Plagiomnium ellipticum* in *Rhytidiadelphus squarrosus*. Ena vrsta (*Syntrichia papillosa*) sodi na Rdeči seznam listnatih mahov Slovenije. 34 vrst je bilo najdenih le na enem nahajališču, zato sklepamo, da znotraj kvadranta uspevajo še druge vrste, ki jih nismo našli. Največ primerkov mahov je bilo nabranih v gozdu, na gozdnem robu in travniku, kot vrstno bogati so se pokazali tudi kamniti in betonski zidovi. Prevladujoča podlaga nabranih mahov je bila prst. Z analizo geoelementov pri nabranih taksonih je bilo ugotovljeno, da večinski delež (32 %) pripada temperatnim vrstam, 25 % pa jih sodi med borealno-temperatne vrste, kar je odraz rastišč, na katerih so bili najdene. Na prisotnost hladih rastišč kažejo borealno-temperatne, subborealne, zlasti pa borealno- montanske vrste.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN	Dn
DC	UDC 581.9:582.32/.35(497.4 Vipavska dolina) (043.2)=863
CX	mosses/Bryopsida/Vipava valley
AU	BESEDNJAK, Jasna
AA	JOGAN, Jernej (supervisor) /MARTINČIČ, Andrej (co-supervisor)
PP	SI-1000 Ljubljana, Večna pot 111
PB	Univesity of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Biology
PY	2007
TI	MUSCI OF QUADRANT 0148/2
DT	Graduation Thesis (University studies)
NO	XI, 119 p., 5 tab., 24 fig., 34 ref.
LA	sl
AL	sl/en

AB Abstract

At the area of the quadrant 0148/2 only 19 moss taxons have been defined to date, which indicates that the area was poorly researched. Therefore this degree dissertation sets a goal of researching moss species of the mentioned quadrant as precisely as possible and thus contributing to better knowledge of brioflora of this part of Slovenia. By selecting 13 localities we tried to include different habitats rich in moss. Field work was followed by the determination of species with microscope and magnifying glass. Within the quadrant 89 moss species were identified, three of which occurred in varieties. 24 collected herbarium samples were only possible to classify to the genus level due to the incomplete herbarium material. Due to the difficulty of identifying some of the moss groups, a part of mosses was not identified. In the Submediterranean phytogeographical area three species were discovered for the first time: *Dicranum bergeri*, *Plagiomnium ellipticum* and *Rhytidiadelphus sqarrosus*. One species (*Syntrichia papillosa*) is included in the Red List of Threatened Mosses in Slovenia. 34 species were found only on one locality and on this basis we concluded that other species thrive within the quadrant area, which we did not discover. Most of the moss samples were collected in the forest, on forest edge and on a meadow, but stone and concrete walls turned out to bi rich in species as well. Prevailing ground of the collected mosses was soil. Analysis of geoelements in collected taxons showed that the majority of collected mosses (30 %) belongs to temperate species and 27 % to boreal-temperate species, which reflects the habitats, where they were found. Boreal-temperate, subboreal and especially boreal-mountain species indicate the presence of cold habitats.

KAZALO VSEBINE

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA ..... **III**

KEY WORDS DOCUMENTATION ..... **IV**

KAZALO VSEBINE ..... **V**

KAZALO PREGLEDNIC ..... **VIII**

KAZALO GRAFOV IN SLIK ..... **IX**

KAZALO SLIK IX
KAZALO GRAFOV X

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI ..... **XI**

1 UVOD **1**

2 PREGLED OBJAV **2**

2.1 GEOGRAFSKA PREDSTAVITEV OBMOČJA VIPAVSKE DOLINE V ŠIRŠEM POMENU BESEDE TER KVADRANTA 0148/2 2
2.1.1 Velikost in lega *3*
2.1.2 Geološka zgradba, relief *3*
2.1.3 Pedološka zgradba *5*
2.1.4 Podnebne razmere *6*
2.1.5 Hidrološke razmere *8*
2.1.6 Vegetacija *9*
2.1.7 Oris kvadranta 0148/2 ..... *10*
2.2 DEBLO: MAHOVI (*PH. BRYOPHYTA*) 12
2.2.1 Med algami in brstnicami *12*
2.2.2 Osnovne karakteristike mahov *13*
2.2.3 Ekologija mahov *17*
2.2.4 Dosedanje raziskave mahovne flore v Slovenji *18*
2.2.5 Diverziteta mahov v Sloveniji in njen položaj med državami Evrope *21*
2.2.5.1 Diverziteta mahov v Sloveniji 22
2.2.5.1.1 Klimatski in geografsko-pedološki vpliv na diverziteto v Sloveniji 22
2.2.5.1.2 Kartiranje srednjeevropske flore, ocena pregledanosti kvadrantov in raziskanost razširjenosti listnatih mahov v Sloveniji 22
2.2.5.1.2.1 Ocena pregledanosti območja (kvadrantov) 23
2.2.5.1.2.2 Razširjenost listnatih mahov v Sloveniji 23
2.2.5.2 Število vrst listnatih mahov v Sloveniji 23
2.2.5.3 Analiza geoelementov in ekoloških skupin na območju Slovenije 24
2.2.5.3.1 Arktično-oreofitski geoelement 25
2.2.5.3.2 Oreofitski geoelement 25
2.2.5.3.3 Borealni geoelement 25
2.2.5.3.4 Boreomeridionalni geoelement 25
2.2.5.3.5 Evroboreomeridionalni (= srednjeevropski) geoelement 26
2.2.5.3.6 Mediteranski geoelement 26
2.2.5.4 Endemizem 26
2.2.6 Ogroženost mahov *27*
2.2.6.1 Varovanje raznovrstnosti v Sloveniji in Rdeči seznami 27
2.2.6.1.1 Kriteriji za oceno ogroženosti mahov 28
2.2.6.1.2 Kategorije ogroženih mahov v Sloveniji 29
2.2.6.1.2.1 Ogroženost jetrenjakov (Marchantiopsida) in rogovnjakov (Anthocerotopsida) v Sloveniji 30
2.2.6.1.2.2 Ogroženost listnatih mahov v Sloveniji 30
2.2.6.2 Rdeči seznam evropskih mahov- vrste, ki uspevajo tudi v Sloveniji 32
2.3 DELOVNE HIPOTEZE 33

3 PREDSTAVITEV VZORČNIH MEST, MATERIAL IN METODE DELA **34**

3.1 PREDSTAVITEV VZORČNIH MEST 34

3.1.1 Mesta vzorčenja v Vipavski dolini s.s. 34
3.1.1.1 Kasovlje (nahajališče št. 1) 35
3.1.1.2 Nečilec (nahajališče št. 2) 35
3.1.1.2.1 Nečilec - gozd in gozdni rob 35
3.1.1.2.2 Nečilec- vhod v kraško jamo 36
3.1.1.3 Triglovec (nahajališče št. 3) 37
3.1.1.4 Kodrovi (nahajališče št.4) 38
3.1.1.5 Dolina (nahajališče št.5) 38
3.1.1.6 Kamnje (nahajališče št. 6) 38
3.1.1.7 Sveti Martin (nahajališče št. 7) 39
3.1.2 Mesta nabiranja v Braniški dolini....40
3.1.2.1 Vidmaršče (nahajališče št. 8) 40
3.1.2.2 Pedrovo (nahajališče št. 9) 40
3.1.2.3 Grad Rihemberk (nahajališče št. 10) 41
3.1.2.4 Steske (nahajališče št. 11) 42
3.1.2.5 Železniški most v Braniku (nahajališče št. 12) 43
3.1.2.6 Kozjak (nahajališče št. 13) 44
3.1.3 Oznaka, lega, nadmorska višina in velikost posameznih nahajališč ter število različnih tipov rastišč znotraj posameznega nahajališča....45
3.2 TIPI RASTIŠČ 47
3.3 MATERIAL IN METODE DELA 48
3.3.1 Nabiranje mahov in njihovo začasno shranjevanje 48
3.3.2 Vrisovanje nahajališč na topografsko karto 48
3.3.3 Določevanje vrst s pomočjo določevalnih ključev, preparacija....49
3.3.4 Mikro in makroskopski znaki pomembni pri določanju vrst listnatih mahov....50
3.3.4.1 Vegetativni organi 50
3.3.4.1.1 Tip razrasti 51
3.3.4.1.2 Priraščanje na podlago 51
3.3.4.1.3 Listki (=filidiji) 52
3.3.4.1.4 Parafilije 54
3.3.4.1.5 Zarodni brstiči (=geme) 54
3.3.4.2 Reproduktivni organi 54
3.3.4.2.1 Moški in ženski gametangiji 54
3.3.4.2.2 Sporogon 55
3.3.5 Preverjanje pravilnosti določbe....59
3.3.6 Izdelovanje skic posamezne vrste....59
3.3.5 Urejanje seznama nabranih vrst mahov 60
3.3.6 Urejanje herbarija 60

4 REZULTATI – ABECEDNI SEZNAM NAJDENIH TAKSONOV....61

4.1 ABECEDNI SEZNAM NAJDENIH TAKSONOV NA OBMOČJU KVADRANTA 0148/2...61
4.2 ŠTEVILO RAZLIČNIH TAKSONOV NA POSAMEZNEM NAHAJALIŠČU 90
4.3 RELACIJA MED ŠTEVILOM TAKSONOV IN VELIKOSTJO NAHAJALIŠČA....91
4.4 ŠTEVILO NABRANIH PRIMERKOV MAHOV NA POSAMEZNEM NAHAJALIŠČU 92
4.5 RELACIJA MED ŠTEVILOM TAKSONOV IN NABRANIM HERBARIJSKIM MATERIALOM (ŠTEVILOM NABRANIH PRIMERKOV) V OKVIRU POSAMEZNEGA NAHAJALIŠČA 93
4.6 RAZPOREDITEV TAKSONOV GLEDE NA RASTIŠČE 94
4.7 RELACIJA MED ŠTEVILOM TAKSONOV IN ŠTEVILOM RAZLIČNIH RASTIŠČ NA NAHAJALIŠČIH....100
4.8 RAZPOREJANJE TAKSONOV PO PODLAGI....101
4.9 PRIPADNOST TAKSONOV POSAMEZNIM GEOELEMENTOM....107

5 RAZPRAVA IN SKLEPI 108

5.1 RAZPRAVA 108
5.1.1 Ocena pregledanosti območja 108
5.1.2 Pojavljanje taksonov na nahajališčih, rastiščih in podlagah....109
5.1.3 Geoelementi v nabranih taksonih....110
5.1.4 Nadaljnje delo....111

5.2 SKLEPI 113

6 POVZETEK (SUMMARY) 114

6.1 POVZETEK 114
6.2 SUMMARY 115

7 LITERATURA 117

ZAHVALA 120

KAZALO PREGLEDNIC

TABELA 1: RAZISKANOST RAZŠIRJENOSTI LISTNATIH MAHOV V SLOVENIJI: ŠTEVILO IN DELEŽ KVADRANTOV (OD SKUPNO 663 KVADRANTOV), V KATERIH JE BILO NABRANIH 0, 1-50, 51-100, 101-150 IN 150-200 VRST LISTNATIH MAHOV (MARTINČIČ, 2007, USTNI VIR) **23**

TABELA 2: PODATKI O NAHAJALIŠČIH **46**

TABELA 3: TIPI RASTIŠČ **47**

TABELA 4: RAZPOREDITEV TAKSONOV GLEDE NA RASTIŠČE (ŠT.R.R.=ŠTEVILO RAZLIČNIH RASTIŠČ, NA KATERIH JE BIL NAJDEN POSAMEZEN TAKSON; D-POSAMIČNA SAJENA DREVESA V ZASELKU KODROVI, G-GOZD, GR-GOZDNI ROB, HP-HUDOURNIŠKI POTOK, JO-JAMA Z OKOLICO, KO-KAMNIT OTOK SREDI REKE VIPAVE,OG-OKOLICA GRADU RIHEMBERK, P-POT, R-REZERVOAR ZA VODO, S-SKALOVJE, T-TRAVNIK, TVO-TEKOČA VODA Z OKOLICO, V-VINOGRAD, ZSB-SUHI BETONSKI ZIDOVI, ZSK-SUHI KAMITI ZIDOVI, ZSK+B-SUHI KAMNITI IN BETONSKI ZIDOVI, ZVK+B-VLAŽNI IN POTOPLJENI KAMNITI IN BETOSKI ZIDOVI) **95**

GRAF 5: RAZPOREDITEV TAKSONOV GLEDE NA RASTIŠČE (D-POSAMIČNA SAJENA DREVESA V ZASELKU KODROVI, G-GOZD, GR-GOZDNI ROB, HP-HUDOURNIŠKI POTOK, JO-JAMA Z OKOLICO, KO-KAMNIT OTOK SREDI REKE VIPAVE,OG-OKOLICA GRADU RIHEMBERK, P-POT, R-REZERVOAR ZA VODO, S-SKALOVJE, T-TRAVNIK, TVO-TEKOČA VODA Z OKOLICO, V-VINOGRAD, ZSB-SUHI BETONSKI ZIDOVI, ZSK-SUHI KAMITI ZIDOVI, ZSK+B-SUHI KAMNITI IN BETONSKI ZIDOVI, ZVK+B-VLAŽNI IN POTOPLJENI KAMNITI IN BETOSKI ZIDOVI) **99**

KAZALO GRAFOV IN SLIK

KAZALO SLIK

SLIKA 1: POGLED NA ZGORNJI DEL VIPAVSKE DOLINE V ŠIRŠEM POMENU BESEDE Z VRHA NANOSA (FOTO: BLAŽ RIJAVEC) 2

SLIKA 2: TOPOGRAFSKA KARTA- KVADRANT 0148/2 (KOS, 1992; STR.140,141,160,161) 10

SLIKA 3: POLOŽAJ KVADRANTA 0148/2 V SLOVENIJI (VIR: PODLAGE: © GURS, MTB MREŽA: CKFF, 2007) 11

SLIKA 4: POGLED NA DEL OBMOČJA VZORČENJA V VIPAVSKI DOLINI V OŽJEM POMENU BESEDE. – POGLED IZ VIPAVSKIH BRD PROTI TRNOVSKI PLANOTI (FOTO: BLAŽ RIJAVEC) 34

SLIKA 5: TRHEL LES KOT PODLAGA ZA PRENEKATERE VRSTE MAHOV (FOTO: JASNA BESEDNJAK) 36

SLIKA 6: TRAVNIK KOT RASTIŠČE MAHOV (*NA SLIKI THUIDIUM SP.*) (FOTO: BLAŽ RIJAVEC) 37

SLIKA 7: VRSTE (*BRYUM SP., PLEUROCHAETE SQUARROSA*) NA IZPOSTAVLJENI FLIŠNI PODLAGI V VINOGRADU PRI SVETEM MARTINU (FOTO: JASNA BESEDNJAK) 39

SLIKA 8: MAHOVI NA APNENČASTIH SKALAH- *SCHISTIDIUM SP.* IN *HOMALOTHECIUM SERICEUM* (FOTO: JASNA BESEDNJAK) 40

SLIKA 9: NAHAJALIŠČE ŠT.10- GRAD RIHEMBERK (FOTO: BLAŽ RIJAVEC) 41

SLIKA 10: LEHNJAKOTVORNE VRSTE (*CRATONEURON FILICINUM, MARCHANTIA POLYMORPHA*.) V KORITIH S TEKOČO VODO V STESKAH (FOTO: BLAŽ RIJAVEC) 42

SLIKA 11 : USPEVANJE MAHOV (*DITRICHUM FLEXICAULE*) NA KAMNITIH PODPORNIH ZIDOVIH (FOTO: JASNA BESEDNJAK) 43

SLIKA 12: POGLED NA ŽELEZNIŠKI MOST V BRANIKU IN NJEGOVE PODPORNE ZIDOVE TER OKOLNO VEGETACIJO-NAHAJALIŠČE ŠT. 12 (FOTO: BLAŽ RIJAVEC) 44

SLIKA 13: NAHAJALIŠČA 1-13 ZNOTRAJ KVADRANTA 0148/2 (VIR: PODLAGA: © GURS: IZDELAVA KART: CKFF, 2007) 45

SLIKA 14: *TORTULA MURALIS* Z RAZVITIM SPOROGONOM (FOTO: BLAŽ RIJAVEC) 56

SLIKA 15: PRIMER SKIC DVEH NAJDENIH VRST (IZ ZVEZKA) 60

SLIKA 16: DO SEDAJ POZNANA NAHAJALIŠČA VRSTE *SYNTRICHIA PAPILLOSA* (WILSON) JUR. V SLOVENIJI (MARTINČIČ, 1992:146) 85

KAZALO GRAFOV

GRAF 1: **ŠTEVILO RAZLIČNIH TAKSONOV NA POSAMEZNEM NAHAJALIŠČU** (oznaka nahajališča: 1-Kasovlje, 2-Nečilec, 3- Triglovec, 4-Kodrovi, 5-Dolina, 6-Kamnje, 7-Sveti Martin, 8-Vidmaršče, 9-Pedrovo, 10-grad Rihemberk, 11-Steske, 12-Železniški most v Braniku, 13-Kozjak) 90
GRAF 2: **ŠTEVILO TAKSONOV V ODVISNOSTI OD VELIKOSTI NAHAJALIŠČA**....91
GRAF 3: **ŠTEVILO NABRANIH PRIMERKOV MAHOV NA POSAMEZNEM NAHAJALIŠČU** (oznaka nahajališča: 1-Kasovlje, 2- Nečilec, 3- Triglovec, 4-Kodrovi, 5-Dolina, 6-Kamnje, 7-Sveti Martin, 8-Vidmaršče, 9-Pedrovo, 10-grad Rihemberk, 11-Steske, 12-Železniški most v Braniku, 13-Kozjak) 92
GRAF 4: **ODVISNOST ŠTEVILA RAZLIČNIH TAKSONOV OD KOLIČINE NABRANEGA HERBARIJSKEGA MATERIALA** 93
GRAF 6: **ODVISNOST ŠTEVILA TAKSONOV OD ŠTEVILA RAZLIČNIH RASTIŠČ NA NAHAJALIŠČU**....100
GRAF 7: **ZASTOPANOST POSAMEZNEGA TIPA PODLAGE V NABRANEM HERBARIJSKEM MATERIALU**....106
GRAF 8: **GEOELEMENTI V NABRANIH VRSTAH MAHOV**....107

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

AJ	alpsko fitogeografsko območje: Julijske Alpe
AK	alpsko fitogeografsko območje: Karavanke
AM	alpsko fitogeografsko območje: Mežiško-Mislinjska dolina
AP	alpsko fitogeografsko območje: Pohorje
AS	alpsko fitogeografsko območje: Savinjsko-Kamniške Alpe
AZ	alpsko fitogeografsko območje: Kozjak
CKFF	center za kartografijo favne in flore
DN	dinarsko fitogeografsko območje
PA	predalpsko fitogeografsko območje
PD	preddinarsko fitogeografsko območje
SLM	Seznam listnatih mahov (Bryopsida) Slovenije (Martinčič, 2003)
SM	submediteransko fitogeografsko območje
SP	subpanonsko fitogeografsko območje
V.d.s.l.	Vipavska dolina v širšem pomenu besede (dolina reke Vipave in Branice)
V.d.s.s.	Vipavska dolina v ožjem pomenu besede (dolina reke Vipave)

1 UVOD

Mahovi so skupina rastlin, ki v rastlinskem sistemu zavzema mesto med pravimi steljčnicami in brstnicami. Med njimi je mogoče najti predstavnike, ki po svoji steljkasti strukturi še precej spominjajo na alge, pa tudi mahove z razločno oblikovanimi lističi in stebelcem ter celo prevodnimi elementi.

Mahove loči od brstnic odsotnost tretjega vegetativnega rastlinskega organa – korenin. Koreninam le navidez podobni nitasti izrastki mahov- rizoidi jim služijo za pritrjanje na podlago. Sprejem vode opravljajo mahovi s celotno površino (Boedijn, 1978).

Mah, kot ga večina ljudi pozna in predstavlja prevladujočo generacijo, tvorijo gametofitske rastline oz. gametofiti, ki so prav pri tem deblu kar najvišje diferencirani v vsem rastlinskem svetu. Na gametofitu, ki je haploiden, se oblikujejo moški in ženski spolni organi. Po oploditvi jajčne celice se prične na gametofitu razvijati diploidni sporofit, ki je od gametofita prostorsko in vsaj delno tudi prehrambeno odvisen. Popolnoma avtotrofen je le gametofit.

Za mahove je značilno pravilno menjavanje diploidne sporofitske in haploidne gametofitske generacije. Poleg spolnega pa najdemo pri mahovih tudi nespolno razmnoževanje, kot je razmnoževanje s fragmentacijo, tvorbo brstov in razraščanje s pritlikami (Jogan, 1999).

V okviru debla mahov (ph. Bryophyta) razlikujemo tri skupine: **rogačarje** (**cl. Anthocerotopsida), jetrenjake (cl. Marchantiopsida)** in **listnate mahove (cl. Bryopsida**). K prvim dvem skupinam prištevamo primitivnejše mahove s preprosteje zgrajenim gametofitom; ta je lahko steljkast in prilegel na podlago (talozni jetrenjaki in rogačarji), ali pa tudi že listast in kot tak bodisi pokončen ali plazeč (listnati jetrenjaki). Razvitejši listnati mahovi tretjega razreda imajo gametofit vedno razločno sestavljen iz listkov in stebelca, ki pa kljub navidezni podobnosti z ustreznimi organi pri brstnicah z njimi po kompleksnosti ni primerljiv.

V diplomski nalogi sem se omejila na določanje vrst listnatih mahov, ki uspevajo na območju **kvadranta 0148/2.** Z nalogo sem želela prispevati k poznavanju mahovne flore tega dela submediteranskega fitogeografskega območja in potrditi že prej opisane najdbe ter mogoče nabrati tudi kakšno za ta predel ali celo za Slovenijo novo vrsto.

2 PREGLED OBJAV

2.1 GEOGRAFSKA PREDSTAVITEV OBMOČJA VIPAVSKE DOLINE V ŠIRŠEM POMENU BESEDE TER KVADRANTA 0148/2

Enoto pravih primorskih regij-Vipavsko dolino s pripadajočimi stranskimi dolinami (v nadaljevanju V.d.s.l.) in s poudarjeno dinarsko smerjo, opredeljujeta kraška robova; Trnovska in Nanoška planota ter Kras. Meja doline poteka od Kromberka, po robu Trnovskega gozda, nad Šmihelom, Vitovljami, čez Čaven, mimo Predmeje, Otlice, Cola, Podkraja, po obrobju Nanosa nad Vipavo, do Pleše, mimo Razdrtega, Otošč, Griže, Štanjela nad dolino Branice, Ovčjaka, Vrtoč, po italijanski meji do Mirna, čez Biljenske griče, na Staro goro in Kromberk. V dolžino meri dobrih 42 km. Največja stranska dolina V.d.s.l. je Braniška dolina (Marušič, 1998; Vidmar, 1994).

Kvadrant 0148/2 leži v osrednjem delu Vipavske doline v ožjem pomenu besede (v nadaljevanju V.d.s.s.), kar poimenujemo ožje pojmovano dolino reke Vipave, in spodnjem delu Braniške doline.

Slika 1: Pogled na zgornji del Vipavske doline v širšem pomenu besede z vrha Nanosa (foto: Blaž Rijavec)

2.1.1 Velikost in lega

Celotno ozemlje V.d.s.l. meri 31 000 hektarjev. Leži med dvema kraškima planotama, Trnovskim gozdom s Hrušico in Nanosom na severu ter Tržaško–Komenskim krasom na jugu. Razteza se od povirja potoka Močilnika pod krajem Razdrto pa vse do meje z Italijo-Goriškega polja. Temeljna značilnost doline je njena smer, ki je vzporedna s smerjo robnih planot. Njena posebnost je njena neenotnost; v dolini se pojavlja gričevje, ki jo deli na severni suhi del doline in južni del z reko Vipavo. Od Dornberka navzgor pa je južni del doline predeljen z reko Branico, ki oblikuje lastno dolino, ki ločuje flišno gričevje od Krasa.

Vipavska dolina je na vzhodu ozka, med Podnanosom in Ajdovščino pa se z 1,5 km razširi na 3 km, nato pa ponovno zoži. Najširša je v svojem spodnjem delu, kjer preide v Goriško ravan (Marušič, 1994; SOZD VIPA, 1985).

2.1.2 Geološka zgradba, relief

Geološko gledano je V.d.s.l. velika sinklinala nekdanjega znatno širšega zaliva, ki je pred 15 milijoni let segal prek Vipavske proti jugovzhodu in je imel pri Hrpeljah zvezo z južnejšim zalivom, ki je pokrival osrednji del današnje Istre.

Tedanja pokritost doline z morjem se odraža tudi v njeni geološki zgradbi: gradi jo namreč širok pas eocenskega fliša, ki predstavlja usedlino tedanjega morja. Tvorita ga predvsem v tankih plasteh naložen lapor in peščenjak. Lapor je sivomodre barve, rumenočrn ali zelenkast, sestavljen iz kalcijevega karbonata in gline.

Flišno sinklinalo je poznejši gorotvorni pritisk stisnil med dve trdnejši apniški grudi, med Trnovski gozd s Hrušico na severu ter Krasom na jugu. Zaradi teh gibanj današni flišni sedimenti ne predstavljajo celotnega obsega nekdanjega morskega zaliva, saj so se pod pritiskom narinili na mezozojske sklade. Flišni pas je najširši v ravnini ob Soči, nato pa se polagoma zožuje in izgine pri Razdrtem. Na obrobnih planotah prevladujejo jurski in kredni apnenci.

Severno krilo sinklinale je bočni pritisk prizadel mnogo močneje, zato so tu plasti močno dvignjene in celo prekucnjene. Prav zaradi tega je severni rob V.d.s.l. mnogo bolj strm kot južni.

Severna planota je na samem robu prepadna in skalnata, nižje pa prehaja v položnejša pobočja, ki jih je oblikoval pobočni grušč, naložen na mehkejše flišne kamenine.

Pomembnejša stranska dolina V.d.s.l. je dolina Branice, ki jo od V.d.s.s. ločuje flišno gričevje Brij, Vipavskih Brd in apnenčast hrbet Planine nad Ajdovščino. Njen južni rob, ki je manj izrazit, odlikuje veriga hribov, ki so dejansko le rob kraške planote in so obenem južni rob Vipavske doline kot geografske enote. Ob njihovem vznožju je bolj ali manj širok pas flišnatega gričevja, ki ponekod tudi močneje izstopa, npr. Gradišče nad Prvačino, Tabor pri Dornberku.

Severni rob Komensko-Kraške planote (z najvišjima vrhovoma Šumko (518 m) in Trsteljem (643 m)) s svojim pravim kraškim svetom, ki se zelo strmo spušča proti Branici do nadmorske višine 80-100 m, kjer preide v tektonsko zasnovano dolino Raše, ki je zarezana v kredne apniške plasti, močno zapira Braniško dolino na njenem južnem delu, in to od Štanjela do komensko–braniškega prelaza. Zahodno od njega je pobočje mnogo bolj položno, posebno od Malega Čuka (hriba) proti Pedrovemu, kjer je prišlo do narivanja flišne plasti na pobočje kraškega sveta. Prav ta fliš tvori izjemo, ker je masten, zelo rahel in neveznega značaja, in kot tak primeren za vinogradništvo.

Reliefne oblike Komenskega Krasa kažejo, da je plošča nagnjena proti Braniški dolini, kar razločno nakazujejo nekatere suhe doline, ki so nagnjene proti severu.

Pri navideznem podaljšanju teh dolin na flišno območje nad Braniško dolino je opaziti, da so širši prevali iz eocena v njihovem podaljšku. Prevali sami pa s svojimi višinami dokazujejo, da so delo tekočih voda Komenskega Krasa, ki so se izlivale v nekdanji morski zaliv, ki je pokrival Vipavsko.

Podrobneje pa se V.d.s.l. sestoji iz vzporednih majhnih sinklinalnih prog in njihovih fragmentov in je v celoti iz nepropustnih kamenin. Le pri Selu in Planini se pojavljajo hribi in gričevje, grajeni iz trših apnencev.

Obilni rečni tokovi so močno razrezali flišno ozemlje v posamezne skupine gričevja v spodnjem in srednjem ter hribovja v zgornjem delu. V osrednjem pasu se vzpetine povzpnejo do višine 180-190 m, od ustja Raše (pritok Branice) navzgor pa celo na 500-600 m in tvorijo Vipavska Brda. Ta gričevnat svet braniškega območja, ki se razprostira med

Braniško dolino in V.d.s.s., kaže izrazite reliefne oblike, značilne za pokrajinske enote zgrajene iz eocenskih sedimentov. Številni kratki vodotoki, ki so predvsem hudourniškega značaja, so relief eocenskega gričevja močno razrezali, kar dokazujejo številne globoke grape in krušljiv material nad njimi. V pobočjih med obema dolinama je mogoče zaslediti tudi rečne terase, ki so oblikovane na različnih višinah in so grajene iz fliša ali nasutega materiala.

Ravnine je več pod Trnovskim gozdom na prodnatih vršajih potokov, sklenjena pa je le vzdolž reke Vipave. Slednja doseže na svoji poti skozi Dobraveljsko ravnino, pod Brjami do Batuj, nadmorsko višino 60 m (Gams,1992; Hmeljak, 2003; Marušič, 1998; SOZD VIPA,1985).

2.1.3 Pedološka zgradba

Vodotoki V.d.s.s. naplavljajo različen material. Naplavine na območju gornjih tokov vsebujejo veliko peska, nižje na področju ravnice pa več gline. Ker prepereva lapor mnogo hitreje kot peščenjak, je delež gline v flišni naplavini velik. Velik del ravninskega območja zato pripada hidromorfnim tlom, za katera je značilno, da so v delu ali v celotnem profilu občasno ali trajno zasičena z vodo. Na poplavnih ravnicah iz proda in peska ali pa iz ilovice in gline, ki so trajno zasičena z vodo, nastajajo oglejne prsti, z bolj ali manj izraženimi procesi oglejevanja, in obrečna tla.

Dno doline v predelu vzorčenja prekrivajo naplavine reke Vipave, ki v času visokih voda prenaša ogromno materiala in ga odlaga na okoliška polja. Občasno jih tudi popolnoma preplavi. Prevladujejo evtrična rjava tla, ki se značilno razvijejo na laporju in fluvioglacialnih nanosih, ki so pretežno iz karbonatnega proda. So humusna in ilovnata, z obstojno grudičasto strukturo.

Zamočvirjene površine je najti tudi na blagih pobočjih nad ravnino. To obliko zamočvirjenosti, ki je le občasna in se izmenjuje s suhimimi obdobji, povzroča padavinska voda, ki le počasi prodira v tla in počasi z izhlapevanjem tudi izginja. Povzroča tvorbo psevdoglejev, ki so v Vipavski dolini precej razširjeni.

Poleg hidromorfnih nastopajo v dolini tudi avtomorfna tla. Ta so po večini rjava tla na apnencu, na prodnatih naplavinah ali na karbonatnem flišu. Predstavljajo jih rendzine, regosol in evtrična rjava tla. Takšna tla so v glavnem kljub ilovnati strukturi dobro propustna in zračna, a bolj plitkega profila in kot taka podvržena suši.

Braniška dolina se na posameznih predelih močno razlikuje od vzporedno ležeče doline reke Vipave.
Dno Braniške doline prekrivjo sedimenti aluvialne starosti. Aluvialna raven je predvsem iz flišnih preperin, ki so bile nanešene vanjo iz severnega gričevnatega sveta po hudournikih. Med flišnim delom pa je ponekod v večji meri opaziti tudi primesi apnenega grušča, predvsem tam, kjer so na kraški strani izoblikovane grape. Ta grušč je neobdelan in precej robatih oblik, saj se med kratkim prenosom ni mogel obrusiti.

Tako severno kot tudi južno pobočje Vipavskih Brd (imenovanih tudi Vipavsko- braniška Brda) pokriva predvsem ilovnata zemlja, ki jo je dokaj težko obdelovati. Posebnost je jerina (terra rossa), ki je okrog Vrha nad Peklom, in je zelo podobna kraški.
Lapornato-ilovnata tla prehajajo v samo Braniško dolino, kjer se uveljavljajo rodovitna peščena tla. Čim bliže izlivu je Branica, tem debelejši je sloj naplavin. Na strani Komenske planote se tu pa tam v zelo tankih plasteh javlja jerina, večinoma pa je pobočje zelo strmo, zato se prst le s težavo obdrži. V glavnem jo tvori preperina (Gams,1992; Mršić, 1997; SOZD VIPA,1985).

2.1.4 Podnebne razmere

Vipavsko dolino v širšem pomenu besede na severu zapira visoka Trnovska planota (rob na višini 800 m nm), na njenem jugozahodnem delu pa relativno nizka planota Komenskega Krasa (rob na višini 300-400 m n.m.). Slednja je odprta proti morju in tako odgovorna za vplive mediteranskega tipa podnebja v dolini.
Povprečna letna količina padavin v dolini znaša 1400 mm-1700 mm, na višjih kraških planotah pa celo več kot 2000 mm. Približno polovica teh padavin pade v času vegetacijske sezone. Najbolj deževna je jesen, najbolj sušna pa sta zima in poletje.
Velikokrat se zgodi, da pade v enem samem dnevu do 150 mm padavin, kar predstavlja celotno mesečno količino. Ker pa povodje ni sposobno niti akumulirati večjih količin vode

niti jih odvajati, intenzivne padavine povzročajo poplave, ki jim kmalu sledi obdobje nizkih pretokov. Prav zaradi tega je V.d.s.l. podvržena suši, predvsem v poletnih mesecih, ko je dežja malo, obenem pa je zaradi vročine veliko izhlapevnje talne vlage. Problem tega naravnega dogajanja kmetje rešujejo z namakanjem kmetijskih zemljišč.

Med Batujami in Podnanosom so padavine razporejene precej enakomerno, največ pa jih pade v neposredni v bližini Golakov (Mačji kot) vse do Otlice, in so posledica dviganja zraka ob gorskih pregradah. V juliju in avgustu gre marsikatera fronta mimo, ne da bi oddala samo kapljo dežja, sproži pa šibko do zmerno burjo, ki sušo še stopnjuje (Gams in Vrišer,1998; Kovač, 2000; Marušič, 1998; SOZD VIPA,1985).

V.d.s.l. slovi kot dežela brez snega. Njen hriboviti svet (nad 1480 m n.m.) se po količini in času trajanja snežne odeje že približuje Gorenjskemu na enaki višini (Trontelj, 1995).

Povprečna letna temperatura v V.d.s.l. znaša 12-13 °C (v Ajdovščini 11,7°C, v Braniku 12,5 °C). Značilne so mile zime in zmerno vroča poletja. Povprečna januarska temperatura je 3 °C, julijska pa 21 °C.

Čeprav je v dolini v juliju in avgustu veliko vročih dni, je zaradi majhne količine padavin v tem obdobju toplotni indeks nizek. Ekstremno nizke temperature, ki pa so redke, povzročijo v primeru vlažnosti zraka slano, ki uniči brste in cvetove nekaterih sadnih dreves in vinske trte.

Za V.d.s.l. je značilna burja, ki piha s severovzhodnih pobočij v dolino in je najmočnejša na njenem vzhodnem delu. Oblikuje se takrat, ko pride do vdora hladnega zraka s področja celine, (ki se kopiči nad Julijskimi Alpami in Dinarskim gorstvom), odkoder se zaradi razlike v zračnih pritiskih za in pred pregrado (gorstvom) spusti v dolino in dosega vratolomne hitrosti. Piha v močnih sunkih, predvsem v zimskih mesecih, občasno pa tudi v ostalem delu leta. V Braniški dolini piha z manjšo močjo, saj je le ta zaščitena z Vipavskimi Brdi.

Poleg burje vetri Vipavsko dolino tudi topli jugo, ki prinaša oblačno in deževno vreme. Ima ugoden vpliv na vegetacijo, posebno v sušnem obdobju, saj prinaša v kratkih presledkih izdatne nalive (Gams in Vrišer,1998; Kovač, 2000; Marušič, 1998; SOZD VIPA,1985; Vidmar, 1994).

2.1.5 Hidrološke razmere

Reka Vipava odvaja vode s področja, ki meri preko 700 km². Poleg doline Vipave se napaja še z vodami kraškega območja Trnovskega gozda, Nanosa in Komna.

Struga Vipave ima premajhen padec ter premajhno korito za odvod visokih voda, zato se pojavljajo poplave. Poleg tega izvirajo ob vznožju planot mnogi manjši potoki z neizrazitimi strugami, ki se na poti do reke Vipave razlivajo in ustvarjajo dodatno zamočvirjenost terena. Glavnino svojih voda dobi Vipava iz kraškega izvira v Vipavi in štirih pritokov: Močilnika, Hublja, Lijaka in Branice. Vsi imajo vsaj delno zakraselo povodje, Hubelj in Lijak pa sta celo kraška izvira z zelo kratkim površinskim tokom. Povirja nad sotočjem z Branico obsegajo približno 200 km².

Razvodnica med reko Vipavo in reko Branico so najvišji grebeni Vipavskih Brd, katerih pobočja so nagnjena proti Branici. Ta teče približno po sredini braniškega območja in je podobna hudourniku. Le ob večjem deževju se njena struga napolni, po daljši suši pa ostaja voda le v globjih kotanjicah kot nekakšne luže. Izliv Branice v Vipavo je na višini 62 m n.m. pri Steskah, kjer se dolina zoži v sotesko, imenovano Pekel .

Desni breg reke Branice gradijo vododržne flišne plasti, v katere so zarezane številne grape z vmesnimi grebeni v smeri sever-jug. Po teh grapah tečejo zlasti spomladi in jeseni ob nalivih pravi potoki. Levi breg reke pa leži v pretežni meri na kraškem svetu. Kljub temu, da je to pobočje strmo, odvaja precej manj vode kot desni breg reke; od Štanjela do Malega Čuka je namreč ves levi breg iz apnenca, zato ni površinskih voda. V smeri Pedrovega in Železnih vrat (prelaz) se ponovno pojavljajo narinjene plasti izredno rahlega in mastnega fliša, skozi katere si je voda ob nalivih utrla strmo pot navzdol in tako ustvarila več globokih grap, ki so v smeri od juga prot severu vedno širše in globje in tečejo v strugo Branice.

V Vipavski dolini je registriranih približno 125 izvirov voda. Podzemna voda je prisotna na ravninskem delu in sicer na poljih: Vrtojbensko polje, ravninsko območje Lijaka, ravninsko območje Renč, Ajdovsko polje, Vipavsko polje.

Reka Vipava je dandanes v znatni meri regulirana, v nekaterih odsekih pa je njena stara struga ohranjena. Poteka vzporedno z novejšo in služi kot razbremenilnik za visoke vode (Kovač, 2000; Marušič, 1998; SOZD VIPA,1985).

2.1.6 Vegetacija

Območje V.d.s.l. se je po melioracijskih posegih močno spremenilo, zaradi česar se je ohranilo le malo naravnega rastja.

Pred posegi so na ravninskih kmetijskih zemljiščih na območju od Vipavskega Križa do Podnanosa uspevala posamezna prostorastoča drevesa kot so topoli, jelše, hrasti, pa tudi sadna drevesa (orehi, jablane, hruške). Tudi vodotoke Močilnik, Vipavo in Hubelj je obraščalo bujno rastje. Igralo je pomembno vlogo pri zaščiti pred divjo burjo. Po melioracijah se ga je le malo ohranilo. Na novo so bili zasajeni vetrozaščitni pasovi na Hubeljskem polju, v Logu pri Vipavi in še kje. V nasadih uspeva Lawsonova pacipresa, ki pa ni avtohtona vrsta. Naravno rastje ob vodah so zamenjali s kalino. Z namenom obrambe pred vetrom in izrabe slabših ali poškodovanih zemljišč, pa so nasadili topole. Tik pod Brjami vzdolž reke Vipave uspevajo vrbe in topoli.

Večje, po melioracijah nastale preurejene zemljiške enote sedaj naseljujejo poljske kulture, med katerimi je največ pšenice in koruze, v srednjem delu doline pa v novejšem času v največjem deležu nastopa vinska trta. To gojijo tudi na območju Vipavskih Brd in ostalem flišnem gričevju. Od Dornberka navzdol je veliko nasadov breskev in hrušk (Marušič, 1998; Mršić, 1997; Vidmar, 1994).

Zaradi paše so bila skalnata kraška obrobja Vipavske doline s.l. v veliki meri neporasla in prav zaradi tega kasneje tudi deležna obsežnih pogozditev. Tako je na območju Gore, pobočja Nanosa, Trstelja in drugih kraških hribov mogoče najti razsežne sestoje črnega bora. Kjer pa je svet močno strm, skalnat in izpostavljen eroziji, se pojavljajo prav redki šopi trave. Na flišnih vložkih uspeva pravi kostanj (Marušič,1998; Mršić, 1997; Vidmar, 1994).

Na območju V.d.s.l. uspeva primorski gozd gradna in jesenske vilovine (*Seslerio-Quercetum petraeae*), ki je mezofilna združba submediteranskega območja, bogata s submediteranskimi vrstami z veliko ilirskimi elementi. Porašča nekoliko hladnejša mesta

izključno na flišu in na njem oblikovani karbonatno rendzino in evtrično rjavo prst. V drevesni plasti so zastopani graden, beli gaber, puhavec in cer. V dolini pa je mogoče najti tudi združbo črnega gabra in jesenske vilovine ter združbo puhastega hrasta in črnega gabra. V omenjene gozdne sestoje vse pogosteje vstopa robinija (*Robinia pseudoacacia* L.) (Marušič,1998;Mršić, 1997; Vidmar, 1994; ZRC SAZU).

Na apnenčastih hrbtih šempaske gmajne oz. gričevju pri Batujah je najti značilen vzorec prepletanja travinja z vložki gozda, ki ga tvorijo hrasti, in njiv, ki so v dnu dolinic ali vrtač (Gams in Vrišer, 1998; Marušič,1998; Vidmar, 1994).

Ob Vipavi se na vlažnih tleh širi travnik visokega trpotca in rušnate masnice (*Deschampsio-Plantaginetum altissimae*) (Gams, in Vrišer, 1998; Mršić, 1997).

2.1.7 Oris kvadranta 0148/2

Kvadrant 0148/2 leži v osrednjem delu doline reke Vipave in spodnjem delu reke Branice.

Slika 2: Topografska karta- kvadrant 0148/2 (Kos, 1992; str.140,141,160,161)

Slika 3: Položaj kvadranta 0148/2 v Sloveniji (Vir: podlage: © GURS, MTB mreža: CKFF, 2007)

2.2 DEBLO: MAHOVI (*ph. Bryophyta*)

2.2.1 Med algami in brstnicami

Prvo življenje naj bi nastalo v vodi. Kopno je bilo sprva velik, nezaseden življenski prostor, ki je bil še preveč negostoljuben, da bi živa bitja, ki so se miljone let v vodi razvijala, na njem sploh preživela. S pojavom avtotrofov in z njimi kisika, ki je omogočil izoblikovanje ozonske plasti-filtra pred škodljivimi UV žarki, se je ponudila možnost naselitve tudi kopnega.

Dandanes sta na kopnem prevladujoči dve skupini rastlin: brstnice in mahovi. Čeprav slednji po kompleksnosti svoje zgradbe ne dosegajo brstnic, v določenih okoljih z njimi uspešno tekmujejo (Podobnik, 1995).

Glede na kompleksnost zgradbe postavljamo mahove v taksonomski položaj med alge in brstnice. Filogenetsko gledano pa je skupina precej neenotna, najverjetneje polifiletska.

Vez med algami in višjimi rastlinami se pri mahovih kaže že v zgradbi gametofita; primitivnejše skupine mahov, kot so rogačarji in nižji jetrenjaki, imajo še *steljkasto* zgrajeno telo, medtem ko je pri višjih jetrenjakih in listnatih mahovih gametofit že jasno diferenciran v *stebelce* in nežne, pogosto le iz ene plasti celic zgrajene *listke*.

V centralnem delu stebelca so se poleg debelostenih opornih stereid prvič pojavile *hidroide*, ki tvorijo *hidrom* (=*hadrom*) in služijo prevajanju vode in mineralov. Niso še lignificirane in se lahko direktno navezujejo na žilo v sporogonu. Prevodni elementi za vodo segajo tudi že v listke.

Hidroide obdajajo *leptoide*, ki tvorijo *leptom* in so namenjene transportu asimilatov. Prave leptoide so lahko razvite le v peclju sporogona.

Da lističarjev ne moremo prišteti med brstnice, je odgovorna *odsotnost korenin* (tretjega vegetativnega organa vseh brstnic), katerih najpomembnejša naloga je črpanje vode in hranilnih snovi iz tal, v katera se z njihovo pomočjo tudi pritrjajo. Mahovom služijo za obstoj na podlagi *rizoidi*, voda z raztopljenimi snovmi pa prehaja v rastlino skozi celotno površino.

Celična stena je zgrajena *izključno iz celuloze*, klorofil pa se po svoji kemični sestavi popolnoma ujema s tistim pri cvetnicah.

Največji napredek so mahovi dosegli v zgradbi spolnih organov, ki se nahajajo na gametofitu. Prav pri njih se prvič med rastlinami pojavi *mnogoceličen ženski spolni organ* (izjema so nekatere visoko razvite zelene alge kot npr. parožnice).

Tudi moški organi namenjeni reprodukciji se močno razlikujejo od tistih pri steljčnicah (Boedijn, 1978).

Sporofitska in gametofitska generacija ostaneta vse življenje povezani in združeni v enotno rastlino, saj se prične po oploditvi jajčne celice *mlad sporofit (embrio) razvijati zaščiten v tkivu gametofita*, kar je značilno tudi za višje steljčnice in brstnice (skupina *Embryophyta*).

Iz dela embrija, orientiranega navzgor, se razvije organ, v katerem z redukcijsko delitvijo nastajajo haploidni trosi, ki jih raznaša veter. Po pristanku na ugodni podlagi kalijo v haploidno gametofitsko rastlinico- mah.

Haploidno stanje pri mahovih ne pomeni enojne garniture kromosomov, saj so njihova haploidna kromosomska števila 2- ali večkratniki osnovnih kromosomskih števil. Z ozirom na to ima že gametofit po več garnitur homolognih kromosomov. Omenjeni pojav imenujemo *paleopoliploidija* (Jogan, 1999).

2.2.2 Osnovne karakteristike mahov

Pri mahovih se pravilno menjujeta spolno se razmnožujoča- *gametofitska* in nespolno se razmnožujoča- *sporofitska generacija*. Obe generaciji se po zgradbi, obliki in načinu življenja medsebojno razlikujeta, zato označujemo izmeno generacij mahov kot *heteromorfno*.

Prevladujoča spolna generacija predstavlja rastlinsko telo, ki ga prepoznamo kot mah (Jogan, 1999). Njegov razvoj se prične po kalitvi haploidnih, lahko spolno diferenciranih trosov, katerih protoplast vsebuje klorofilna zrna. Obdaja jih dvojni ovoj; notranji ovoj- *endosporium*, ki je tanek in brez barvil, ter zunanji ovoj, ki je debelejši in rjavo obarvan.

Iz kalečih spor se najprej oblikuje *nitasta* ali *steljkasta predkal*, imenovana tudi *protonema*, ki po videzu spominja na nitasto zeleno algo, in je večinoma prehodna. Nitke predkali gradijo celice s poševnimi stenami, kar je v ostalem rastlinskem svetu redkost, in služi za nesporno identifikacijo predkali mahu. Po podlagi se razrašča z delitvijo temenskih celic, za pritrjanje na substrat pa ji služijo *rizoidi,* ki so strukturno podobni celicam nitk predkali, vendar so brez klorofila. Lahko so enocelični ali večcelični, gladki ali čepkasti s celičnimi

stenami s centripetalnimi čepkastimi odebelitvami. Razmnožuje se tako, da se na konceh nitk predkali oblikujejo mnogocelične kroglaste tvorbe- nekakšni *zarodni brstiči*, ki čez čas odpadejo in zrastejo v novo predkal. Opaziti je mogoče tudi vegetativno razmnoževanje; iz vsake nitke se namreč lahko tvori popolnoma nova steljka (Boedijn, 1978).

Razvoj predkali se zaključi s tvorbo brsta, iz katerega zraste gametofitska rastlina (=*gametofor)*, ki je opazno zelena in sposobna fotosinteze. Lahko je brez izrazitih organov, le z enoceličnomi rizoidi, ali pa z jasno oblikovanimi listki in stebelcem. Vrste, ki imajo steljki podoben gametofit, uvrščamo med *steljkaste* ali t.i. *talozne mahove* (nižji jetrenjaki in rogačarji). Višji jetrenjaki imajo gametofit že deljen na listom podobne enoplastne organe in stebelce, v katerem se prevodni elementi zelo redko pojavljajo. Listast (= *foliozni =frondozni =kormoidni)* gametofor najdemo pri listnatih mahovih (Jogan, 1999). Medtem ko so listki slednjih še enostavno grajeni, je v zgradbi stebelca opaziti napredek v smeri višjih rastlin. Prečni prerez namreč razkriva diferenciacijo celic v posamezne skupine tkiv, ki se medsebojno razlikujejo po zgradbi in funkciji; zunanji del stebelca sestavlja tkivo z odebeljenimi celičnimi stenami, ki dajejo organu mehansko trdnost, v sredini pa se nahaja tkivni konopec iz podaljšanih celic, močno različnih od okoliškega tkiva. Te celice predstavljajo enostavno grajeno žilo, saj je del njih specializiran za prevajanje vode in mineralov, drugi del pa za transportiranje hranilnih snovi. Pravih trahej, značilnih za žile višjih rastlin, pri mahovih še ni najti (Boedijn, 1978).

Na gametofitu mahu se razvijejo *moški in ženski spolni organi oz. gametangiji*. Moške spolne organe imenujemo *anteridiji,* ženske pa *arhegoniji*. Pri taloznih jetrenjakih so vgreznjeni v tkivo gametofita ali pa na posebnih pokončnih izrastkih- *receptaklih* ali *gametangioforih* (Jogan, 1999). Gametangiji listnatih mahov so razviti na vrhu stebelca ali na kratkih stranskih poganjkih. Praviloma so mahovi ločenih spolov; moške rastline razvijejo le moške, ženske pa le ženske gametangije (Podobnik, 1995).

Arhegonij, imenovan tudi oogonij, je *stekleničasto oblikovan*. Zgrajen je iz enoplastne stene, ki obdaja v trebušnem delu ležečo edino žensko spolno celico, nad katero se nahajajo po *ena trebušna* in *več vratnih kanalnih celic* (Jogan, 1999). To obliko arhegonija srečamo le pri mahovih in praprotnicah ter nekaterih golosemenkah, in jih združujemo v skupino *Archegoniate.* Ženski gametangiji so pri folioznih mahovih nameščeni na vrhu poganjkov- *akrogino*, pri steljkastih pa nižje- *anakrogino* (Boedijn, 1978; Jogan, 1999).

Anteridiji ali moški spolni organi oz. moški gametangiji so največkrat *vrečaste* ali *cevaste oblike,* iz enoplastne stene in tkiva, iz katerega se razvijejo moške spolne celice- *spermatozoidi oz. anterozoidi* (Dixon,1954). Iz anteridija se ob zrelosti lahko sproščajo nitasti in z dvema bičkoma opremljeni spermatozoidi, ali pa *spermatocite*, iz katerih šele kasneje izplavajo gibljive celice (Jogan, 1999).

Reproduktivni organi mahov so navadno združeni in pogostokrat obdani s specializiranimi listi, ki se po barvi in obliki večinoma jasno ločijo od zelenih listkov. Imenujemo jih *periant*.

Skupaj z gametangiji tvorijo nekakšne cvetove, ki jih nekateri imenujejo kar »*mahovni cvetovi«* (Dixon,1954). Lističi, ki obdajajo t.i. *fertilne »cvetove«* (= sestavljene le iz arhegonijev), se imenujejo *perihecij*, tisti ki spremljajo moške gametangije pa *perigonij.* Gametangije lahko namesto perianta ovija posebna *vrečica* ali *marsupij*. Poleg perianta in gametangijev so v »cvetovih« listnatih mahov razvite tudi *sterilne niti* ali *parafize*, ki so kot nekakšni večcelični hialini laski.

Da sploh pride do oploditve morajo spermatozoidi pripotovati do oocite, za kar je potrebna voda (rosa ali dež). Oploditev poteka tako, da se vrat arhegonija odpre, vratne kanalne celice zasluzijo, se razpustijo in omogočijo napredovanje spermatozoidom proti jajčni celici, ki jih kemotaktično privlači.

Haploidna moška in ženska spolna celica se združita v diploidno zigoto, ki vsebuje po več garnitur homolognih kromosomov (paleopoliploidija). Čeprav pride do opoloditve v večih arhegonijih znotraj »mahovnega cveta«, se navadno razvija naprej le eden.

Zigota se prične pospešeno deliti in razvijati v embrio. Ta tekom razvoja na spodnji strani prebije trebušni del arhegonija in se s *sesalnim* (= *havstorialnim*) delom pritrdi v tkivo gametofita (Jogan, 1999). Preko te povezave, ki ne služi zgolj pritrjanju, sporogon, ki ni sposoben asimilirati, črpa hranila iz gametoforja. Funkcionira kot nekakšen parazit, ki večinoma živi izključno na račun zelenega gametoforja, a svojemu gostitelju ne povzroča škode. Zaradi debele kutikule tudi vode ne sprejema sam, ampak preko zelenega gametofita (Boedijn, 1978; Jogan, 1999).

Iz navzgor orientiranega dela embria se razvijeta bolj ali manj dolga nitasto oblikovana *seta* in *pušica* (= *kapsula)*, ki predstavlja *sporangij*. Med njuno rastjo se je stena arhegonija pretrgala in se na spodnjem delu ob bazi sete ohranila kot lasasta tvorba, imenovana

nožnica ali tudi *vaginula*. Zgornji del raztrgane stene ženskega gametangija pa najdemo na vrhu pušice kot *kapuco (= kaliptro)*, ki je lahko snemljiva in ob zrelosti kapsule sama odpade (Dixon, 1966; Jogan, 1999).

Pušica po obliki močno varira, navadno je kroglaste ali valjaste oblike. Njena stena je v zasnovi štiriplastna: iz *notranjega* in *zunanjega endotecija* in *zunanjega* in *notranjega amfitecija*. V steni so lahko razvite *listne reže,* v njeni sredini pa je oblikovan stebriček *sterilnega tkiva (= kolumela*), ki ga obdaja *sporogeno tkivo*, iz katerega nastajajo trosi. Iz pušice se sprostijo, ko se ta odpre oz. razpade; odpira se s *pokrovčkom* (=*stegokarpno*) ali z *loputami* (= *shizokarpno*). Pokrovček (= *operkulum*) se od ostalega dela pušice loči na posebnem mestu, ki poteka kot obroč na zgornjem delu trosovnika. Potem ko operkulum odpade, je na ustju pušice opaziti venec različno oblikovanih zobcev, ki tvorijo *peristom,* in so nagnjeni nad odprtino, lahko pa se sploh ne razvijejo. Zobci peristoma so zgrajeni iz celic z odebeljenimi stenami in so močno higroskopsko gibljivi. Ob vlagi so razpeti nad ustjem in ga tako zapirajo, s čimer je poskrbljeno, da se trosi razširjajo le v suhem vrmenu in tako potujejo kar najdlje.

Spore nastajajo v velikem številu in sicer z redukcijsko delitvijo, pri čemer se njihovo kromosomsko število zmanjša na polovico. So torej haploidne. Ko dozorijo, jih veter odnese iz pušice; takrat je namreč ustje razkrito, peristomalni zobci ga ne zakrivajo. Pri samem razširjanju spor jetrenjakov sodelujejo higroskopsko gibljive sterilne strukture *elatere,* ki se v suhem stanju razprostrejo in tako povečajo pritisk v zreli pušici, da se ta odpre.

Tros po pristanku na ustrezni podlagi nadaljuje razvoj v nitasto predkal, ki obnovi gametofitsko generacijo mahu. Ker se v razvoju mahov menjujeta haploidna gametofitska in diploidna sporofitska generacija, je njihova izmena generacij *haplodiplofazična* oz. *heterofazična*, mahovi pa so značilni *haplodiplonti* (Jogan, 1999; Podobnik, 1995).

Poleg razmnoževanja s trosi je pri mahovih pogosto tudi vegetativno razmnoževanje z zarodnimi brstiči, ki lahko nastajajo bodisi na protonemi, bodisi na stebelcih ali filidijih gametofita. Po ločitvi od materinske rastline zrastejo v novo rastlinico mahu. Pri nekaterih vrstah se razvijejo v nov gametofit tudi deli vejic in celo posamezni lističi.

Široka regeneracijska sposobnost je morda nekakšna kompenzacija za spolno razmnoževanje, ki je tesno vezano na določene pogoje (Boedijn, 1978).

Zelena rastlinica, ki predstavlja mah, je navadno le nekaj centimetrov velika, pogostokrat celo milimeterske velikosti. Le v tropskih predelih je mogoče srečati večje predstavnike. Največji med njimi pripadajo rodu *Dawsonia* in jih najdemo na območju Avstralije, Nove Zelandije in Nove Gvineje. Njihovi gametofiti dosegajo velikosti neverjetnih 50 centimetrov.

2.2.3 Ekologija mahov

Čeprav so mahovi razširjeni praktično po vsem svetu, srečamo med njimi malo pravih kozmopolitov. Večina je geografsko omejena na ožje predele.

Ekološko so precej ozka skupina, saj so z izjemo pravih vodnih rastlin, ki so dejansko drugotno sladkovodne, in vrst, ki naseljujejo zelo vlažna rastišča, praviloma kopenske rastline. Tudi na kopnem živeče vrste potrebujejo določeno stopnjo vlažnosti, saj je od prisotnosti tekočega medija v celoti odvisno njihovo spolno razmnoževanje. Vrste, ki uspevajo na zelo suhih rastiščih in brez škode prenesejo tudi daljša sušna obdobja, so bolj kot ne izjeme.

Z ozirom na celotno vegetacijo imajo mahovi večinoma podrejeno vlogo, saj pogosto živijo dobesedno v njeni senci. Le v določenih okoljih prevladajo nad brstnicami v taki meri, da dajejo podobo celotni pokrajini. Takšen primer so barjanski predeli s šotnimi mahovi in tundra, kjer so tla prekrita z gosto preprogo iz številnih vrst mahov. Posebno bujno mahovno vegetacijo je mogoče najti v tropskih gorskih gozdovih. Mahovi, ki najdejo v teh stalno vlažnih področjih idealne pogoje za rast in razmnoževanje, ne uspevajo le na gozdnih tleh, ampak v gostih blazinah ovijajo tudi debla in veje tamkajšnjih dreves. Mnogi med njimi se spuščajo z vej kot zelene zavese.

Kljub zavajajoči majhnosti rastlinskega telesa mahov v primerjavi z ostalo vegetacijo in tako manjši opaznosti, igrajo v naravi pomembno vlogo. Znani so namreč kot pionirske rastline v zgodnjih fazah sukcesije. Vrste, ki poraščajo tla, preprečujejo izsuševanje, saj zadržujejo del deževnice. Iz njih se tvori tudi šota (šotni mah). Šotni mah je kot svež uporaben v ljudskem zdravilstvu in vrtnarstvu (Boedijn, 1978; Jogan,1999). Nikakor pa ne smemo pozabiti na mahove kot na zatočišče in domovanje mnogih drobnih živali, kot so npr. gliste, kotačniki, tardigradi, deževniki, strige, pajkovci ter različi stadiji žuželk (Mršić, 1997; Tarman, 1991).

2.2.4 Dosedanje raziskave mahovne flore v Slovenji

Podatke o dosedanjih raziskavah mahovne flore v Sloveniji sem povzela po Martinčičevemu (2003) Seznamu listnatih mahov (Bryopsida) Slovenije.

Prvi, ki je objavil podatke o mahovih na območju današnje Slovenije, je bil I. A. Scopoli. V prvi izdaji (Scopoli, 1760) njegovega dobro poznanega dela z naslovom Flora Carniolica je navedel 61 vrst listnatih mahov, vendar zanje še ni uporabil binarne nomenklature. V drugi izdaji čez dvanajst let (Scopoli, 1772) pa je že najti dvoimensko poimenovanje 54 vrst listnatih mahov in 20 vrst jetrenjakov. Scopoli je opisal več novih vrst, med njimi tudi drugo vrsto iz rodu *Sphagnum*.

Nadaljnja leta so minila brez večjih del o mahovih pri nas. Podatke so ta čas prispevali le naključni zbiralci in amaterji, ki so nabrane mahove pošiljali v določanje različnim briologom. Podatki o najdbah so se nato pojavljali posamično v delih raznih avtorjev, kot npr. Webra & Mohra (1807), ki sta opisala novo vrsto *Phascum carniolicum* (=*Aschisma carniolicum*), ki jima jo je v določanje poslal dr. Wagner iz okolice Orehka pri Postojni. Na podoben način je bila prvič opisana tudi vrsta *Encalypta longicolla*, nabrana v letu 1826 na Črni prsti; nabral jo je Fr. Müller, določil pa Bruch (1832). Podatke za Slovenijo sta objavila tudi Hoppe & Hornschuh (1817-1818).

Večja raziskovanja mahovne flore so se pričela v sredini 19. stoletja. Čeprav so bila obsežnejša in veliko bolj sistematična kot prejšnja, so prinašala podatke le za posamezne pokrajine Slovenije v današnjih političnih mejah. Tako je leta 1842 Tommasini objavil prispevek o rastlinstvu Matajurja, med katerim je omenjenih tudi nekaj mahov. Leta 1846 je Biasoletto objavil prispevek o flori Snežnika, v kateri je omenjenih 46 vrst mahov iz skupine Musci. Najpomembnejše delo tega obdobja je izšlo v letu 1848 in navaja 217 vrst listnatih mahov. Sendtnerjeva (1848) razprava o razširjenosti mahov zajema vrste rastoče od Mangrta in sosednjih vrhov Julijskih Alp, do širšega območju Soške doline, okolice Gorice in Trsta, vse do Dalmacije. Vsebuje pa tudi podatke za okolico Ljubljane in Trnovski gozd. Večina vrst je zabeležena skupaj z nahajališči.

Leta 1858 je kustos ljubljanskega muzeja C. Deschmann izčrpno obdelal mahove iz Ljubljanskega barja (Deschmann,1858), zaslužen pa je tudi za več manjših prispevkov s področja mahovne flore pri nas.

Mahovni flori Goriške in Trnovskega gozda se je posvečal tudi F. Krašan, gimnazijski profesor in botanik. Njegovi podatki so žal le deloma uporabni, saj v mnogih primerih manjkajo točne oznake nahajališč, kar še otežuje sprememba meja tega področja v letu 1918.

Štajerski ljubitelj mahov, W. Reichardt, je v letu 1860 natančno proučil mahovne vrste območja Dobrne (Reichardt,1860), v naslednjem letu pa objavil tudi podatke za okolico Solčave (Reichardt, 1861). Leta 1864 je bila objavljena flora Pohorja (Reichardt, 1864), 1868 pa še preostalega predela Štajerske (Reichardt, 1868).

V zadnjih 30 letih 19. stoletja so se na našem ozemlju mudili številni tuji briologi in tudi nekaj domačih, ki so pripomogli k intenzivnemu spoznavanju mahov tudi večjih območij Slovenije. Leta 1882 je tako izšlo delo Die Laubmoosflora von Österreich-Ungarn, nastalo na podlagi rokopisa J. Juratzke, ki sta ga po njegovi smrti za tisk pripravila J. Breidler in J. Förster (1882). Mnoge podatke iz različnih predelov Slovenije so prispevali O. Sendtner, M. Tommasini, E. Berroyer, J. Krupička, C. Deschmann, S. Robič in J. Breidler. F. Höhnel je s tremi svojimi prispevki, izdanimi v letih 1891, 1893 in 1894 doprinesel k poznavanju mahov v okolici Gorice in deloma tudi Trnovskega gozda. Kamniško-Savinjske Alpe oz. njihova mahovna flora so obravnavane v prispevku J.C.Ritterja von Pittoni (1877).

Tudi v obširnem delu avtorja A. Wallnöferja (1888), Laubmoosflora von Kärnten, so prisotni številni podatki za območje naše države (Julijske Alpe, Smrekovško pogorje in vzhodne Karavanke).

Raziskave severne in vzhodne Slovenije, Pohorja, Kozjaka, Savinjskih in Julijskih Alp ter okolice Ljubljane, je opravil J. Breidler, po poklicu arhitekt. Njegovo delo Die Laubmoose Steiermarks (Breidler, 1891) prinaša pomembne podatke za ozemlje tedanje Štajerske, ki je v Sloveniji obsegala vse ozemlje severno od reke Save ter vzhodno od Trojan in Dravograda. Dodanih je bilo tudi nekaj novih podatkov za zahodno Slovenijo. Podatke za nekdanjo Kranjsko in Goriško z Istro najdemo deloma zbrane kot herbarijski material v Ljubljani (herbarij, LJU), pa tudi v rokopisu Moose aus Krain, den Julischen Alpen, Gebiet von Görtz und Istrien, gesammelt in den Jahren 1881-1901 (Breidler, 1891).

K napredku briologije na Slovenskem so zopet pripomogli tudi amaterski zbiralci, ki so nabrane vrste pošiljali v določanje strokovnjakom. Eden takšnih ljubiteljev mahov je bil tudi župnik iz Sel pri Kamniku in Grahovega pri Cerknici, J. Šafer. Nabral je obsežno zbirko mahov iz okolice svoje fare, Savinjsko-Kamniških Alp in širšega območja

Cerkniškega jezera, in material opremil z natančnimi lokalitetami. Določila in revidirala sta ga J. Breidler in J. Glowacki, podatki o nabranih vrstah pa so bili objavljeni v letih 1912 in 1913 (Glowacki, 1912, 1913).

V letu 1893 je bilo objavljeno delo Kranjski mahovi, ki jih je nabral Simon Robič, kaplan na Šenturski gori pri Cerkljah. V delu je objavil 266 vrst, največ iz Kamniško- Savinjskih Alp, predvsem iz kraja službovanja, okolice Cerkelj na Gorenjskem in območja doline Kokre. V letu 1882 je v Dobliškem jarku na Šenturški gori odkril novo vrsto (in nov rod), ki sta jo J. Breidler in G. Beck dve leti pozneje opisala kot *Trochobryum carniolicum* (Breidler & Beck, 1884), v dolini Kokre pa dve stari terciarni vrsti- *Scopelophila ligulata* (Breidler & Beck, 1884) in *Mielichoferia mielichoferiana* (Breidler & Beck, 1884). Material iz Kamniško – Savinjskih Alp pa je ponovno pregledal Glowacki.

Do tedaj objavljene podatke in tudi tiste iz različnih herbarijev je najti v delu Limprichta (1890-1904), Die Laubmoose Deutschlands, Österreichsund der Schweiz, nekaj podatkov pa je tudi v večjih eksikatnih zbirkah, kot je npr. Flora Exiccata Austro-Hungarica.

1910. leta je F. Kern objavil prispevek k brioflori Julijcev, F. Matouschek (1903) pa je poleg manjših prispevkov objavil material iz okolice Idrije, Trnovskega gozda in okolice Gorice, ki ga je nabral F. Stolz.

Leta 1909 je goriški profesor K. Loitlesberger objavil prispevek s podatki o mahovih na področju Julijskih Alp, Posočja, Trnovskega gozda, okolice Gorice in Trsta.

A. Pavlin (1905, 1911, 1915, 1916) je objavil več prispevkov o vrstah mahov, najdenih na ozemlju Ljubljanskega barja in Julijskih Alp, neobjavljen pa je ostal bogat herbarijski material iz različnih predelov države.

Idrijčana, J. Glowackega, štejemo za enega največjih briologov na našem ozemlju. Poleg za Slovenijo pomembnih del, med katere prištevamo Die Moosflora des Bachergebirges (1908), Die Moosflora den Julischen Alpen (1910), Moosflora der Steiner Alpen (1912) ter Ein Beitrag zur Kenntnis der Moosflora der Karstländer (1913), ki predstavljajo temelje za poznavanje domače flore, je pisal tudi prispevke za floro Bosne in Avstrije. Prvi je opisal za Slovenjo endemična *Bryum intermedium* subsp. *carniolicum* in *Orthotrichum tomentosum.*

Tudi med vojnama se je zanimanje za mahove ohranilo, vendar so bile objave razmeroma redke. Med njimi velja omeniti: A. Pichlerja (1928, 1931, 1924), ki je nadrobneje obdelal rod *Sphagnum*, A. Latzela (1942), ki se je ukvarjal z mahovi, ki se pojavljajo okrog luči v

Postojnski jami, A. Ivianija (1931) in F. Mortona (1931), ki sta proučila mahove ob vhodih v kraške jame, A. Borosa, ki je objavljal članke o prekmurskih mahovnih vrstah, ter F. Dolšaka z bogatim herbarijskim materialim, od katerega je objavil le del, nabran na prehodnem barju na osamelcu Kostanjevica na Ljubljanskem barju.

Po letu 1950 so k raziskovanju mahovne flore pri nas veliko prispevali domači botaniki. Od tujih pa T. Pocs (1960), M. Kuc (1967), G. Sauli (1970) , K. Dobat (1973), K.& K. Von der Dunk (1973) ter R. Düll (1999). Med domačimi je pomemben amaterski briolog S. Grom, ki je poleg lastnih nabranih primerkov določal tudi mahove, ki jih je nabral M. Wraber pri fitocenološkem popisovanju. Najobsežnejši deli sta Mahovna flora triglavskega narodnega parka (Grom, 1968) ter leto starejša publikacija Mahovna flora Trnovskega gozda (Grom, 1969). Na žalost so navedbe nahajališč precej splošne, več mahov pa je tudi napačno določenih, kar narekuje natančnejšo revizijo nabranega herbarija. Gromov herbarij je danes spravljen v Ljubljani (herbarij, LJU).

Z mahovno floro Slovenije in bivših jugoslovanskih republik se je tedaj pričel ukvarjati tudi A. Martinčič. Obdelal je mahovni material drugih avtorjev (Piskernika, Zupančiča, Martinčka) in objavil več prispevkov v okviru florističnih ali fitocenoloških popisov. Danes navajajo mahove v fiticenoloških popisih različni avtorji, npr. I. Dakskobler, M. Accetto, P. Košir, B. Surina (Martinčič, 2003).

2.2.5 Diverziteta mahov v Sloveniji in njen položaj med državami Evrope

Z analizo stanja biotske raznovrstnosti mahov v Sloveniji se je ukvarjal Martinčič (2000), po katerem tudi povzemam podatke o številčnosti mahov pri nas.

Slovenija sodi v okviru Evrope po številu vrst mahov med države z dokaj bogato mahovno floro, saj nudi dom kar 790 vrstam. Z ozirom na njeno velikost (relativno številčnost vrst) je mogoče celo trditi, da spadamo med države z zelo bogato mahovno floro.

Na območju Slovenije uspeva kar 51% evropskih vrst listnatih mahov, 33,5% vrst jetrenjakov in rogačarjev, kar je skupno 46% vseh evropskih vrst mahov. Podatek kaže na veliko raznovrstnost, še zlasti pri skupini listnatih mahov. Vzroke za vrstno pestrost je mogoče iskati v okviru klimatskih, geološko-petrografskih raznolikosti znotraj države ter posledično tudi v raznovrstnosti habitatnih tipov pri nas.

2.2.5.1 Diverziteta mahov v Sloveniji

Odločilen vpliv na število vrst pri nas Martinčič (2000) pripisuje geografsko-pedološkim in klimatskim značilnostim Slovenije. Za skupino listnatih mahov ugotavlja, da je, kar se tiče števila vrst, zelo dobro poznana, znatno slabše pa je poznavanje jetrenjakov. Pri slednji skupini ocenjuje, da na območju Slovenije dejansko uspeva 190-200 vrst (do sedaj je odkritih 156 vrst jetrenjakov).

Martinčič (2000) opozarja tudi na slabo raziskanost razširjenosti vseh vrst na ozemlju države ter na starost florističnih podatkov, ki v velikem deležu presegajo starost 50 let.

2.2.5.1.1 Klimatski in geografsko-pedološki vpliv na diverziteto v Sloveniji

Največje število vrst je bilo v Sloveniji najdenih v alpskem in dinarskem območju, kar pogojujeta velika količina padavin in višja zračna vlažnost kot posledica večje nadmorske višine. Večja vrstna pestrost je zabeležena tudi na nekarbonatni podlagi, npr. silikatnem Pohorju, andezitnem Smrekovem pogorju, predelih s porfirjem v dolini Kokre... Tu deluje podlaga posredno, in sicer s spreminjanjem temperaturnega in vlažnostnega režima.

Kemizem igra odločilno vlogo pri vrstah, ki obraščajo skale (Martinčič, 2000).

Nenazadnje ne smemo zanemariti velikega števila najrazličnejših biotopov, ki jih zaznamujejo ugodni pogoji za uspevanje mahovnih vrst in jih ponujajo neokrnjene lepote Slovenije: visoka in nizka barja, močvirna travišča, močvirni gozdovi, alpski predeli s skalovjem, snežnimi dolinicami in travišči, številne dobro ohranjene gozdne združbe z razpadajočimi debli, pragozdni sestoji, izviri ter skalni predeli na vseh nadmorskih višinah.

Tako kot naravni ekosistemi nudijo podlago številnim vrstam tudi sekundarni habitati, kot so obdelovalne površine, staro sadno drevje, kamniti zidovi, ribniki,...

Vrstno pestrost povečuje še različna geografska lega teh biotopov in njihova nadmorska višina. Svoj delež k diverziteti mahov pa prispeva tudi sama lega Slovenije, saj se v njej stikajo srednjeevropsko-alpski, mediteranski, dinarski in panonski vplivi (Martinčič, 2000).

2.2.5.1.2 Kartiranje srednjeevropske flore, ocena pregledanosti kvadrantov in raziskanost razširjenosti listnatih mahov v Sloveniji

Z ozirom na kartiranje srednjeevropske flore je Slovenija razdeljena na 188 osnovnih polj; to so enote popisovanja rastlin z velikostjo 10 dolžinskih × 6 širinskih minut, označene s štirimestno številko. Zaradi velike razgibanosti reliefa v Sloveniji pa se vsako osnovno

polje deli še na štiri enako velike popisne ploskve-kvadrante, ki so označeni od 1-4. Ozemlje Slovenije je tako razdeljeno na 663 kvadrantov (Nikelfeld, 1971).

2.2.5.1.2.1 Ocena pregledanosti območja (kvadrantov)

Martinčič (2000) ugotavlja, da je območje Slovenije floristično gledano dokaj neenakomerno raziskano. Največje vrzeli so v subpanonski geografsko-fitogeografski regiji, kjer je okrog polovica kvadrantov neraziskanih in brez vsakršnega podatka o vrstni sestavi, vsaj s stališča listnatih mahov (Martinčič, 2000).

Nasplošno je stanje raziskanosti slabše za jetrenjake, kot za listnate mahove.

2.2.5.1.2.2 Razširjenost listnatih mahov v Sloveniji

Kar 21,6 % kvadrantov ostaja na področju flore listnatih mahov neraziskanih. Prav ta območja dopuščajo verjetnost odkritja novih vrst. Martinčič (2000) za nadaljnje raziskave predvideva odkritje le manjšega števila za Slovenijo novih vrst listnatih mahov, saj so le ti, vsaj kar se tiče samega števila vrst, dobro raziskani.

Tabela 1: Raziskanost razširjenosti listnatih mahov v Sloveniji: število in delež kvadrantov (od skupno 663 kvadrantov), v katerih je bilo nabranih 0, 1-50, 51-100, 101-150 in 150-200 vrst listnatih mahov (Martinčič, 2007, ustni vir)

število nabranih vrst/ število kvadrantov	**število kvadrantov**	**delež kvadrantov (%)**
0	143	21,6
1-50	475	71,6
51-100	31	4,7
101- 150	12	1,8
151-200	2	0,3

2.2.5.2 Število vrst listnatih mahov v Sloveniji

Dosedanje raziskave brioflore kažejo (Martinčič, 2003), da je na območju Slovenije mogoče najti 618 vrst, 5 podvrst ter 94 pogostejših varietet listnatih mahov. Podatek obsega tiste najdbe, ki jih je bilo mogoče revidirati in so zastopane v herbarijskem materialu. Dvomljivih vrst iz literature, a brez dokaznega materiala, je 23 (Martinčič, 2003).

Seznam listnatih mahov Slovenije (Martinčič, 2003) se nanaša na podatke iz literature, objavljene do leta 2002, in herbarijske zbirke v Ljubljani (herbarij, LJU). V njem je avtor kritično ovrednotil starejše floristične podatke iz literature, tudi tiste, ki se nanašajo na mejne predele na naši zahodni strani.
Novejši material iz različnih delov Slovenije je treba v precejšnji meri še obdelati (leg. Martinčič) ali revidirati (leg. Grom).

Največ podatkov o vrstni sestavi mahov obstaja s področja Julijskih (444 vrst) in Kamniških Alp (404 vrste), Pohorja (368 vrst) ter dinarskega območja, zelo neenakomerno pa je raziskan predalpski svet.
Majhno število podatkov je zbranih za submediteranske (264 vrst) in preddinarske predele, pa tudi Karavanke in subpanonsko območje. Po majhni vrstni sestavi izstopata Mežiško-Mislinjska dolina-Strojna s 163 vrstami ter Kozjak z le 95 vrstami listnatih mahov.

2.2.5.3 Analiza geoelementov in ekoloških skupin na območju Slovenije

V obdobju pleistocena in holocena je preko našega ozemlja v smeri od severa proti jugu in obratno vodila pot selitve vrst. Del selitev je potekal tudi v vzhodno-zahodni smeri in obratno. Nekatere teh vrst so po spremembah podnebja ostale na našem ozemlju na klimatsko ali mikroklimatsko ugodnih rastiščih, iz česar izvira velika pestrost geoelementov (Martinčič, 2000).
Za skupino listnatih mahov Martinčič (1966) ugotavlja, da so na območju Slovenije prisotni sledeči monozonalni geoelementi: arktično-oreofitski, oreofitski, borealni, boreomeridionalni (amfi-,evrazijski,evroameriški)srednjeevropski (evroboreomeridionalni) in mediteranski. Ni pa upoštevanih polizonalnih geoelementov, npr. kozmopolitski, holarktični, evropski, evrazijski in evroameriški (Martinčič, 2000).

Značilen pečat slovenski mahovni flori dajejo zlasti hladnoljubne vrste višjih predelov (arktično-oreofitske, oreofitske in borealne), ki predstavljajo 25 % listnatih mahov pri nas. Mediteranska flora na našem ozemlju je neznatna. Ekološko gledano so zanimive alpinske vrste travišč ali skalnih območij ter vrste visokih in nizkih barij. Pomembno skupino, zlasti za jetrenjake, predstavljajo vrste razpadajočih debel in štorov.

Analizo geoelementov in ekoloških skupin mahov v Sloveniji povzemam po študiji Analiza biotske raznovrstnosti mahov (Martinčič, 2000)

2.2.5.3.1 Arktično-oreofitski geoelement

Skoraj polovica arktično-oreofitskih vrst (nad 50), ki uspevajo v Evropi, doseže alpske predele Slovenije. Število teh vrst je še posebej pomembno zaradi dejstva, da so naši alpski predeli po večini zgrajeni iz karbonatnih kamnin. Mnogo ugodnejša za te hladnoljubne vrste je namreč zakisana silikatna podlaga. Kot glacialni relikt pa je arktično-oreofitske vrste mogoče najti tudi v montanskih predelih dinarskega krasa in predalpskega sveta (Martinčič, 2000).

2.2.5.3.2 Oreofitski geoelement

Vrste iz te skupine so v Sloveniji omejene na prave alpske predele, kjer jih je najti tudi v montanskem pasu. Posebnost so redka in lokalizirana nahajališča nekaterih starih, najverjetneje terciarnih vrst, ki so omejene le na južno obrobje Alp (Martinčič, 2000).

2.2.5.3.3 Borealni geoelement

Vrst, ki pripada temu geoelementu, je v Sloveniji 74 (Martinčič, 2000). Gre za vrste montanskega in subalpinskega pasu, z zgornjo višinsko mejo med 2000 in 2400 m. Zanimivo je njihovo pojavljanje v nižjih nadmorskih višinah, celo na 300 m n.m. Splošno razširjene so na območjih z ugodnimi ekološkimi pogoji, v določenih biotopih pa nastopajo masovno (npr. gorski iglasti gozdovi, mrazišča, visoka in nizka barja). Nekatere izmed borealnih vrst najdemo v Slovenji tudi izven alpskih in dinarskih predelov, z izjemo submediteranskega in subpanonskega območja (Martinčič, 2000).

2.2.5.3.4 Boreomeridionalni geoelement

Vrste iz te skupine je mogoče najti v območjih listopadnih gozdovih listavcev na vseh kontinentih severne poloble (evropski, vzhodnoazijski, severnoameriški sektor). Vrst iz te skupine, ki so razširjene v dveh ali treh sektorjih, je v Sloveniji 62. Ekološko gledano je njihovo območje uspevanja razmeroma široko, saj jih najdemo v gozdovih, na senčnem skalovju, na traviščih in močvirjih (Martinčič, 2000).

2.2.5.3.5 Evroboreomeridionalni (= srednjeevropski) geoelement

Vrst mahov, omejenih na evropski prostor listopadnih listnatih gozdov (srednjeevropska florna regija sensu Meusel), je razmeroma malo, in sicer jih pri nas uspeva le 24. Z ozirom na porazdelitev, ki sledi naraščanju humidnosti v smeri proti zahodu, je v Sloveniji najti le splošno razširjene srednjeevropske in centralnoevropske vrste. Slednje se na našem ozemlju nahajajo na večjem delu države, z izjemo vzhodnih nižinskih predelov. Značilni atlantski geoelement pa k nam ne sega (Martinčič, 2000).

2.2.5.3.6 Mediteranski geoelement

Zaradi severne lege in hladne flišne podlage v Sloveniji ni prave mediteranske vegetacije, ampak nastopa pri nas le termofilna listopadna flora, ki uvršča širše obmorske predele v submediteransko podregijo. Mikroklima apnenčastih otokov v dolini Dragonje in Ospu zaradi apnenčaste podlage podpira redke otoke sklerofilne vednozelene lesnate vegetacije. Zaradi tega so na območju Slovenije maloštevilne mediteranske vrste, ki pa imajo bolj mediteransko-submediteranski areal. Najti jih je mogoče le na posamičnih nahajališčih v Slovenskem Primorju (Martinčič, 2000) .

2.2.5.4 Endemizem

Endemizem je pri mahovih veliko slabše razvit kot pri cvetnicah. Na velikih arealih, ki so medsebojno prostorsko oddaljeni in časovno že dolgo ločeni, obstajajo identični taksoni. Pri monozonalnih elementih je opaziti večje število cirkumpolarno razširjenih vrst mahov kot pa cvetnic. Proces speciacije je torej pri mahovih znatno počasnejši. Kljub temu je samo Evropa dom 13% vseh mahovnih vrst.

Večina podatkov, s katerimi so zabeležili endemične taksone (Glowacki, Grom), je na ravni forme, ki pa ji ne moremo prisoditi stopnjo endemizma. Dvomljivi pa ostajajo tudi podatki o domnevno endemičnih vrstah oz. podvrstah. Nesporno so korektni le taksoni, vsi iz skupine Musci (Martinčič, 2000):

Bryum intermedium (Brid.) Bland. subsp. *carniolicum* (Glow.)Podp.

Ctenidium molluscum (Hedw.) Mitt. var. *distinguendum* Glow.

Dicranum scoparium Hedw. var. *hartelii* Glow.

Eucladium verticillatum (Brid.) B., S. & G. subsp. *styracum* (Glow.) Amann

Fissidens crassipes (Wils.) ex B. & G. var. *rekaënsis* Pilous

Orthotrichum cupulatum Brid. subsp. *tomentosum* (Glow.) Martinčič

Med jetrenjaki še ni bil pri nas opisan endemičen takson (Martinčič, 2000).

2.2.6 Ogroženost mahov

Vse premalo se zavedamo, kako s spreminjanjem okolja v skladu s svojimi trenutnimi željami in potrebami, ogrožamo živa bitja in tudi sami sebe. Na lovu za trenutnim zaslužkom pozabljamo, da je za našo prihodnost pomembno varovati tako živi kot neživi svet. In še kadar se odločimo nadzorovati posege v okolje, navadno razumemo pod pojmom varovanja le skrb za neživo okolje, na živi del, živali in rastline, pa pogosto preprosto pozabimo.

Varovanje okolja je prepogosto razumljeno le kot varovanje njegovih posameznih delov. Pravo varovanje naravnega in polnaravnega okolja pomeni varovanje celotnih življenjskih okolij, v katerih se živa bitja nahajajo. Življenjsko okolje pa je mozaik najrazličnejših dejavnikov, živih in neživih, ki ga soustvarjajo in zadružno preoblikujejo. Ker so biotop in živi organizmi medsebojno neločljivo povezani, je mogoče varovanje slednjih le prek ohranjanja in zavarovanja prvih. Le z zavedanjem, da so akterji narave medsebojno neločljivo povezani in odvisni, je mogoče naravo tudi ohraniti.

2.2.6.1 Varovanje raznovrstnosti v Sloveniji in Rdeči seznami

V skladu s prizadevanji za ohranitev rastlinskih in živalskih vrst so bili med drugim izdelani rdeči seznami, ki kažejo trenutno bilanco stanja in služijo kot izhodišče za pripravo varovalnih ukrepov. Pri nas je poleg Rdečega seznama ogroženih praprotnic in semenk (Wraber & Skoberne, 1989; anon. 2002) izdelan tudi Rdeči seznam ogroženih listnatih mahov (Musci) Slovenije (Martinčič, 1992, 2000), ki se neprestano dopolnjuje in spreminja. Tudi mahovi so kot cvetnice občutljivi na spremembe, ki so nastale pa naravni poti ali po posegih človeka, in tudi v mahovni flori je opaziti spremembe v razširjenosti in upadanju njihovega števila.

2.2.6.1.1 Kriteriji za oceno ogroženosti mahov

Kriteriji za oceno ogroženosti so lahko različni, najpogosteje pa se uporabljajo:

-število nahajališč (merilo redkosti);

- sprememba areala;

- ranljivost rastišča/ habitatnega tipa;

- velikost populacij.

Prvi kriterij za oceno ogroženosti je odvisen od stopnje raziskanosti območja in dostopnosti podatkov. Za Slovenijo je dokaj uporaben, saj so listnati mahovi pri nas po raziskanosti na povprečnem evropskem nivoju, podatki pa dostopni. Za skupino jetrenjakov je zaradi slabše raziskanosti nezadosten, njihova podoba razširjenosti pa zgolj orientacijska Martinčič, 2000).

Presojanje ogroženosti na podlagi sprememb areala je na našem območju težavna, saj ni najti podatkov o zmanjševanju arealov posameznih vrst mahov (Martinčič, 20000).

Redke ocene sprememb areala so bile dobljene s pomočjo ocene ranljivosti rastišča. Ogroženost biotopa predstavlja za mahove edini rizični dejavnik, saj vrste zaradi neposrednega iztrebljanja z nabiranjem niso ogrožene. Življenjski prostor pa se spreminja zaradi najrazličnejših dejavnikov, ki so lahko tudi del naravnega procesa (npr. zaraščanja močvirij, rasti šote in odtegnitvijo vode, zaraščanja travnikov in pašnikov,...) Te spremembe se dogodijo v teku več desetletij, lahko pa že v dveh ali treh (Martinčič, 1992, 2000).

Mnogo bolj usodne so spremembe, ki nastanejo kot posledica človekovih posegov v naravo, pa naj si gre za pospeševanje naravnih procesov izsuševanja, gradnje prometnic, melioracij ali turizma. Z njimi namreč neposredno uničujemo tudi naravna bivališča mahov. Po drugi strani pa prihaja do propadanja vrst tudi na območjih, ki jih je človek po svoji večletni uporabi opustil in prepustil naravi (npr. pašniki in nepokošeni travniki zlasti višjih predelov Slovenije).

Do propadanja mahov prihaja nenazadnje tudi zaradi umiranja dreves kot posledice onesnaženosti ozračja: določene vrste so namreč našle svoje bivališče prav na deblih in vejah drevesni vrst (Martinčič, 1992, 2000).

Četrto merilo stopnje ogroženosti se le redkokdaj uporablja, saj je zaradi majhnosti (z izjemo barij) praktično nemogoče določiti velikost populacij posameznih vrst.

2.2.6.1.2 Kategorije ogroženih mahov v Sloveniji

V Sloveniji se uporabljajo za oceno stopnje ogroženosti mahov merila Mednarodne zveze za varstvo narave (IUCN), ki predvideva 5 kategorij:

- Ex (Extinct)- izumrla vrsta;
- Ex ? – domnevno izumrla vrsta;
- E (Endangered)- prizedeta oz. zelo ogrožena vrsta;
- V (Vunerable)- ranljiva vrsta;
- R (Rare)- redka ali potencialno ogrožena vrsta.

V prve tri kategorije sodijo vrste mahov, za katere je mogoče z zanesljivostjo trditi, da prihaja zaradi različnih vzrokov do zmanjševanja števila njihovih rastišč. Do tega prihaja bodisi s propadanjem, bodisi človekovim uničevanjem biotopov.

Kot ranljive vrste pojmujemo tiste, ki uspevajo v zelo labilnih biotopih, ki se po naravni poti preoblikujejo, ali pa vrste z občutljivim ekološkim ravnovesjem, ki ga že z manjšim vmešavanjem lahko poruši človek. Mednje sodijo vrste, za katere je verjetno, da bodo v bližnji prihodnosti prešle v kategorijo prizadete vrste, če bodo dejavniki ogrožanja delovali še naprej (Uradni list RS, št.59/99 in 31/00- popr- MOP- 2000).

Redke vrste niso neposredno ogrožene, vendar obstaja zaradi njihove redkosti pojavljanja neprestano možnost, da zaradi vmešavanja človeka v naravo, postopoma izginejo. Pri presojanju, ali je vrsta potencialno ogrožena, je pomembna tudi velikost njene populacije (Martinčič, 1992, 2000).

Pri ocenah ogroženosti se je potrebno zavedati tudi dejstva, da obstajajo krajevne razlike, ki povzročijo, da je določena vrsta v enem delu opazovanega območja bolj ogrožena kot v drugem (Martinčič, 1992, 2000).

2.2.6.1.2.1 Ogroženost jetrenjakov (Marchantiopsida) in rogovnjakov (Anthocerotopsida) v Sloveniji

Od 159 do sedaj poznanih vrst jetrenjakov in rogovnjakov jih sodi kar 51 (32,07 %) med ogrožene vrste (Martinčič, 2000).

Zaradi pomanjkanja podatkov v kategorijo izumrlih in domnevno izumrlih vrst ni uvrščene nobene vrste, med prizadete vrste pa jih sodi 12. Slednji podatek se nanaša na vrste, ki uspevajo v močvirnih, barjanskih in vodnih biotopih, ki jih ogrožajo ljudje, izginjajo pa tudi zaradi naravnih procesov. V določenih predelih so nekatere med njimi že zagotovo izginile.

Na seznamu ranljivih vrst je 15 taksonov, med katerimi prevladujejo vrste iz mokrišč. Zaradi nenehnega propadanja in spreminjanja tovrstnih ekosistemov so te vrste že na meji prizadetosti (Martinčič, 2000).

Redkih vrst rogovnjakov in jetrenjekov je 24. Mednje spadajo taksoni, ki so bili najdeni le v enem ali dveh kvadrantih srednjeevropskega floističnega kartiranja. Razlogi za maloštevilčnost njihovih nahajališč so fitogeografski in ekološki, botruje pa jim še slaba preiskanost ozemlja. Med redkimi vrstami prevladujejo alpinske in arktično-alpinske vrste, ki so vezane na kislo silikatno podlago. Zanimiva je odsotnost mediteranskih vrst v tej kategoriji, kar pa je najverjetneje posledica slabše floristične preiskanosti obmorskih predelov Slovenije (Martinčič, 2000).

2.2.6.1.2.2 Ogroženost listnatih mahov v Sloveniji

Od 623 vrst in podvrst listnatih mahov, ki jih najdemo na območju Slovenije, jih je trenutno ogroženih 217, kar predstavlja 34,34 % vse naše mahovne flore. Martinčič (2000) opozarja na restriktiven pristop pri izboru ranljivih in redkih vrst, kar je razlog za relativno dobro stanje razširjenosti listnatih mahov pri nas, glede na njihovo ogroženost v srednjeevropskih državah.

Zaradi tovrstnega pristopa so iz kategorij ogroženosti izpadli taksoni, ki se sicer pojavljajo v občutljivih biotopih, a so bili najdeni v več kot 10 kvadrantih srednjeevropskega kartiranja. Med tovrstna rastišča sodijo visoka barja, minerotrofna močvirja, močvirna travišča, njivski biotopi in drevesa kot življenjski prostor prenekaterih mahovnih vrst. Iz kategorije potencialno ogroženih vrst so tako izpadli rodovi *Sphagnum, Drepanocladus,*

Calliergon, Hygrohypnum, Amblystegium, Grimmmia, Ortotrichum, Zygodon,... (Martinčič, 2000).

Z uporabo novih kriterijev, ki temeljijo na številu nahajališč, bi se delež ogroženih vrst na račun kategorij CR (Critically Endangered), prizadetih (E) in ranljivih vrst (V) dvignil na 50% (Martinčič, 2000).

Evropa ima zaradi večje površine manjši odstotek ogroženih vrst (23,2 %)(Hallingbäck s sod., 1998, povzeto po Martinčiču, 2000).

V kategorijo izumrlih vrst (Ex) sodi le vrsta *Meesia longiseta*, ki je izginila z Ljubljanskega barja sredi 19. stoletja (Martinčič, 2000).

Med domnevno izumrle vrste (Ex?) je vštetih 10 vrst, ki so bile v Sloveniji zadnjič najdene v 19. stoletju, po večini le na enem samem nahajališču, ki je bilo v vseh primerih občutljivo (Martinčič, 2000).

Med prizadete vrste (E) je uvrščenih 47 taksonov, ki so ogroženi zaradi spreminjanja njihovih biotopov, bodisi po naravni poti bodisi zaradi človekovega delovanja (npr. vlažna in močvirna rastišča). Mednje sodijo vrste iz rodov *Calliergon, Sphagnum, Meesia, Barbula, Hyophila* in *Hygrohypnum.* Poleg teh sodijo v to kategorijo tudi vrste, ki uspevajo na posamičnih drevesih, na obdelovalnih tleh ali skalovju. Mnoge med vrstami iz te kategorije Martinčič (2000) prepoznava kot redke, saj so poznane le z enega samega nahajališča in kot take v nevarnosti, da povsem izginejo z ozemlja Slovenije (Martinčič, 2000).

Seznam ranljivih (V) vrst obsega 85 taksonov, med katerimi številčno prevladujejo vrste vodnih biotopov ter organskih in mineralnih močvirij, ki so v fazi propadanja zaradi naravnih procesov in melioracij, katere so vse prevečkrat nekontrolirane in kot take vrste dejansko ogrožajo. Mednje sodijo vrste iz rodov *Amblystegium, Aulocomnium, Calliergon, Drepanocladus, Hygrohypnum, Philonotis, Racomitrum in Sphagnum*. Potencialno ogrožene so vrste na drevesih, ki pripadajo rodovom *Antitricha, Scorpiurium, Orthotrichum in Zygodon*, pa tudi številne vrste subalpinskega in alpinskega pasu, kot npr. vrste iz rodov *Bryum, Pohlia, Desmatodon in Tortula*. Manjši delež vrst iz te kategorije sodi istočasno med redke vrste (Martinčič, 2000).

Redkih vrst (R) je v Sloveniji 74. Razlogi za maloštevilčnost njihovih nahajlišč so bodisi ekološki, bodisi fitogeografski. Potrebno pa je upoštevati tudi dejstvo, da je mnoge vrste kljub skrbnim raziskavam mogoče prezreti. Večjo skupino v okviru te kategorije

predstavljajo alpinske vrste, med katerimi so posebno značilne tiste s kisle silikatne podalge, ki so obenem ozko ekološko specializirane. Malo je med njimi mediteranskih in mediteransko-atlantskih vrst (Martinčič, 2000).

2.2.6.2 Rdeči seznam evropskih mahov- vrste, ki uspevajo tudi v Sloveniji

Martinčič (2000) ugotavlja po primerjavi evropskih rdečih seznamov mahov s slovenskimi naslednje:

- na seznamu evropskih izumrlih vrst mahov ni domačih vrst iz te kategorije;
- v Sloveniji uspeva šest vrst lističarjev, ki so na evropskem rdečem seznamu prizadetih vrst; kategorija prizadete vrste z evropskega seznama se ujema z domačim le v dveh vrstah, ena vrsta je pri nas označena kot izumrla vrsta, ostalih treh na slovenskem rdečem seznamu ni;
- v Sloveniji uspeva le ena vrsta jetrenjakov, ki je v Evropi na rdečem seznamu, kjer je klasificirana kot ranljiva vrsta; naš seznam jo uvršča pod kategorijo redkih vrst;
- od enajstih vrst listnatih mahov, ki uspevajo tako v Sloveniji kot tudi v državah Evrope in jih evropski rdeči seznam uvršča pod ranljive vrste, je le ena pri nas enako opredeljena; treh izmed njih sploh ni uvrščenih na naš rdeči seznam, ostale so v Sloveniji drugače kategorizirane;
- od štirih vrst, ki uspevajo na domačem ozemlju in jih je najti na rdečem seznamu evropskih redkih vrst jetrenjakov, se z domačim rdečim seznamom in kategorijo ogroženosti ujema le podatek za eno samo vrsto; dve sta doma označeni kot ranljiva oz. prizadeta vrsta, ene vrste na našem rdečem seznamu ni najti;
- na evropskem rdečem seznamu redkih listnatih mahov je 23 vrst, ki rastejo v Sloveniji; 5 izmed njih je tudi pri nas označenih kot redka vrsta, 7 vrst na našem seznamu ni. Ostale vrste so v Sloveniji s stališča ogroženosti drugače klasificirane.

2.3 DELOVNE HIPOTEZE

Na podlagi podatkov iz literature, ki se nanašajo tako na geografske značilnosti kvadranta 0148/2 kot na morfološke in ekološke značilnosti mahov, predpostavljamo naslednje:

- na območju kvadranta uspeva več kot 19 različnih taksonov listnatih mahov (Martinčič, ustni vir, 2007);
- morda bomo med nabranim herbarijskim materialom našli še kakšno za submediteransko fitogeografsko območje ali celo za Slovenijo novo vrsto;
- na območju raziskovanja bomo našli tudi ogrožene vrste listnatih mahov;
- z izbiro ekološko različnih nahajališč znotraj kvadranta bomo zajeli čimbolj raznolika rastišča in podlage, na katerih vrste uspevajo;
- število taksonov znotraj posameznega nahajališča bo odvisno od same velikosti nahajališča;
- število taksonov znotraj posameznega nahajališča bo odvisno od raznolikosti oz. števila različnih rastišč na tem nahajališču;
- več kot bo nabranega herbarijskega materiala znotraj posameznega nahajališča, večje bo število različnih vrst oz. taksonov na tem nahajališču;
- taksoni se bodo pojavljali na zanje značilnih rastiščih in podlagah; nekateri na eni sami, drugi spet na večih različnih rastiščih oz. podlagah;
- na rastiščih, ki nudijo ugodne pogoje za rast in razmnoževanje mahov, bo uspevalo večje število različnih taksonov;
- na podlagah, ki nudijo ugodne pogoje za rast in razmnoževanje mahov, bo uspevalo večje število različnih taksonov;
- ker sodi kvadrant v okvir submediteranskega fitogeografskega območja, bomo v njem najverjetneje našli predvsem toploljubne vrste in vrste prilagojene na zmerne temperature.

3 PREDSTAVITEV VZORČNIH MEST, MATERIAL IN METODE DELA

3.1 PREDSTAVITEV VZORČNIH MEST

Mesta vzorčenja smo izbrali tako, da je znotraj njih zajetih več različnih tipov rastišč, kar mi je omogočilo nabrati čimveč različnih vrst, saj so mnoge med njimi vezane na točno določen tip podlage. Nekatera mesta nabiranja sem si izbrala sama, ker sem na njih opazila bogato oz. drugačno mahovno floro.

Velikost posameznih popisnih ploskev oz. površna območja, na katerem so bili mahovi na nahajališču nabrani, je precej različna, saj sem mahove nabirala glede na njihovo pojavljanje oz. na videz drugačno vrstno sestavo.

3.1.1 Mesta vzorčenja v Vipavski dolini s.s.

Slika 4: Pogled na del območja vzorčenja v Vipavski dolini v ožjem pomenu besede. – pogled iz Vipavskih brd proti Trnovski planoti (foto: Blaž Rijavec)

3.1.1.1 Kasovlje (nahajališče št. 1)

So manjši zaselek Brij, ležijo pa 170 m S od zaselka Kodrovi, na nadmorski višini 60 m, tik ob reki Vipavi. Mahove sem nabirala na kamnitem zidu, ki se vzpenja nad reko in je večkrat tudi zalit z vodo, vedno pa vsaj vlažen, na samem jezu na Vipavi, na kamenju v njeni strugi,...

Jez je v času večjega deževja preplavljen, voda pa tedaj zaliva tudi nižje ležeči kamnit otoček s porušenim mlinom, vrbami, robinijami, hrastom in robidovjem, ki stoji bliže levega brega struge in ga z obeh strani obliva voda. Na otočku je veliko naplavin, predvsem lesa, zemlje je malo, a vseeno dovolj za uspevanje velikih dreves. Celotno področje je zelo vlažno, z le malo sonca, ki ga zakrivata južno ležeče hribovje z gozdom in tik nad mestom nabiranja ležeča trinadstropna zgradba..

Z mahovi bogat je tudi zid, ki ni v neposredni bližini reke, podpira pa glavno cesto v smeri Brje-Preserje. Sonce ga le redko obsije in predstavlja suho rastišče za manjše šope trav, mlade robinije, robidovje in seveda mahove.

3.1.1.2 Nečilec (nahajališče št. 2)

Jugozahodno od Kasovelj, dober kilometer po cesti proti Preserjam, leži še en manjši zaselek Brij- Nečilec. Od reke Vipave ga loči okrog 200-300 m širok pas njiv, sadovnjakov in nepokošenih travnikov, ki so ob obilnem deževju tudi poplavljeni, bliže reki pa skoraj vedno zamočvirjeni. Južno, zahodno in jugovzhodno ga zapira gozd, ki se vzpenja do hribovja višine 145 m, odprt je le v smeri proti reki. Pod hribovjem na južni strani, ki predstavlja Vipavska Brda, poteka plitva struga, ki odvaja vodo tamkajšnjega izvira. Ob obilnem deževju strugo napaja tudi voda, ki privre iz kraške jame, ki poteka pod Brjami in požira vodo s tamkajšnjega površja.

3.1.1.2.1 Nečilec - gozd in gozdni rob

Gozd pri Nečilcu se na južnem in jugovzhodnem delu razteza v smeri proti Brjam, na zahodnem pa v smeri Preserij. Prekriva s podrastjo bogato porasla gričevnata tla gozda, skozi katera si utira pot manjši potoček, ki je dejaven le ob hudem deževju. Gozd je zelo vlažen, precej temen in skalnat. Zaradi podiranja dreves v preteklosti je v njem najti veliko trhlih štorov in drugega odpadnega lesa, ki ga porašča mah.

Tudi sam gozdni rob odprt proti reki se je izkazal za bogato rastišče. Je vlažen, še vedno precej temen in bogato zaraščen z robidovjem in drugimi rastlinami podrasti. Postopno prehaja v travnik, ki se že počasi zarašča.

Slika 5: Trhel les kot podlaga za prenekatere vrste mahov (Foto: Jasna Besednjak)

3.1.1.2.2 Nečilec- vhod v kraško jamo

Vhod v jamo se nahaja 50 m od edine hiše pri Nečilcu, in sicer jugovzhodno od poslopja. Sam vhod je majhen in izgleda kot nekakšno brezno v tleh. Pred njim je več večjih skal, ki so najverjetneje padle z navpičnega pobočja, ki se dviga nad vhodom. Stena nad jamo je skorajda gladka, brez prsti. V njenih razpokah so našle bivališče nekatere drevesne vrste, steno pa preraščajo mahovi, ki so zaradi stalne vlage tu našli ustrezno domovanje. Tudi tla pred vhodom, kjer je zemlje več, poraščajo mahovi in zelnato rastje. Levo in desno od vhoda se pobočje strmo dviga, na eni strani prehaja v vinograd, na drugi pa v redek gozd. Poraščajo ga predvsem praproti in trava.

Jeseni in spomladi je vhod v jamo po več dni zalit z vodo, ki se razliva proti nižje ležečemu izviru. Voda prihaja v njem na dan kar iz tal, kot nekakšen vrelec. Nižje, v bližini

stanovanjskega poslopja, je struga kanalizirana; obdaja jo zid, ki ga ravno tako poraščajo mahovi. Odteka v reko Vipavo, pri čemer prečka polje.

Vzorce sem nabirala tudi na bližnjem zidovju, ki poteka vzdolž ceste in gosti mnoge na sušo manj občutljive vrste.

3.1.1.3 Triglovec (nahajališče št. 3)

Med skrajnim zahodnim zaselkom Brij – Pečenkovi in zaselkom Preserij- Zajči, se nahaja vzpetina Triglavec, čez katero vodi makadamska pot. Vzpetina pripada Vipavsko-braniškim brdom, opazovani del pa je obrnjen proti Vipavski dolini s.s. Del poti čeznjo poteka skozi gozd, ki ga v posameznih odsekih tvori predvsem črni bor. Tla so flišna in kot taka primerna za gojenje vinske trte, ki v širokih pasovih uspeva vzdolž večjega dela poti. Travniki predstavljajo le manjši delež območja. Celotno področje je sušno.

Mahove sem nabirala ob sami poti, v borovih sestojih pa tudi globje v gozdu. Skušala sem nabrati vrste, ki uspevajo na različnih rastiščih: travniku, na kamnitem zidovju, na erodirani zemlji, pašnikih ...

Slika 6: Travnik kot rastišče mahov (*na sliki Thuidium sp.*) (foto: Blaž Rijavec)

3.1.1.4 Kodrovi (nahajališče št.4)

Mahove sem nabirala tudi v zaselku Kodrovi na Brjah. Ta leži na 145 m nadmorske višine, na Vipavskih brdih, ki se vzpenjajo na levem bregu Vipave. V okviru tega območja sem skušala zajeti suhe kamite in betonske zidove poseljenih območij.

3.1.1.5 Dolina (nahajališče št.5)

Dolina se nahaja na Brjah in predstavlja nižinski svet med zaselkoma Kodrovi in Pečenkovi ter višje ležečim hribom- Sv. Martinom (331 m nadm. višine), ki leži na vrhu hribovja med Brjami in Braniško dolino**.** Zaznamujejo jo travniki, pašniki in gozd s številnimi trhlimi drevesi in štori. Dno doline je vlažno, ob večjem deževju v nji zastaja voda. Na skrajnem S robu opazovanega območja je manjša mlaka z rogozom in šaši. Del gozda na V delu Doline pokriva rdeča prst, nekaj je tudi manjših vrtač in apnenčastih blokov. Voda s tega predela ponika v jamo, ki poteka pod tem delom Brij (jama pri Nečilcu).

V herbarij sem skušala vključiti tako vrste s travnika kot tudi tiste iz gozda s kraško zemljo. Bogato rastišče so predstavljali tudi stari kamniti zidovi in drevesa, trhli štori.

3.1.1.6 Kamnje (nahajališče št. 6)

Vas Kamnje se nahaja na skrajnem severnem delu V.d.s.l., natančneje na pobočju, ki se strmo dviga proti Kuclju (1237 m nm) oz. Trnovski planoti. Samo območje nabiranja leži na višini 213 m nm, nekoliko dvignjeno nad ravninskim dnom doline, 200 m zahodno od vaškega jedra.

Mahove sem nabirala v in ob potoku Malenšček; pod 6 m visokim slapom in v njegovi neposredni okolici ter gozdu, skozi katerega teče potok in ga zaznamuje velika zračna vlažnost. Potok, ki izvira 200 m severno od vasi, tudi v poletnih mesecih ne presahne in nudi idealne pogoje za uspevanje mahovnih prevlek, ki v debelih slojih prekrivajo skale in prst, iz katere mezi voda. Opazne so blazinice jetrenjakov, ki poraščajo skale pod in ob slapu ter umetno narejenemu tolmunu pod njim. Nekaj primerkov je bilo nabranih tudi na suhih zidovih bliže vasi.

3.1.1.7 Sveti Martin (nahajališče št. 7)

Ker sem že pred leti opazila, da se razmere na samem grebenu Vipavskih brd, natančneje v okolici Sv. Martina na Brjah, razlikujejo od pogojev, v katerih uspeva rastje na obeh pobočjih tega hribovja, sem se odločila raziskati tudi mahovne vrste tega območja.

Vzorce sem nabirala ob cesti Mrevljevi (zaselek Preserij)- Sv. Martin- Mihelji (zaselek Brij). Območje je sušno in skoraj ves dan osončeno. Poraščajo ga travniki, obsežni vinogradi, sadovnjaki in večji sestoji črnega bora, ki uspevajo na izpostavljeni flišni podlagi. Mahove sem nabirala na starih kamnitih zidovih, v gozdu, travnikih,...

Slika 7: Vrste (*Bryum sp., Pleurochaete squarrosa*) na izpostavljeni flišni podlagi v vinogradu pri Svetem Martinu (foto: Jasna Besednjak)

3.1.2 Mesta nabiranja v Braniški dolini

3.1.2.1 Vidmaršče (nahajališče št. 8)

Je manjši zaselek Branika, ki leži 500 m do centra vasi ob cesti proti Štanjelu. Na svojem SV delu prehaja v Vipavska brda, ki jih gradi fliš, s poudarjenimi prečnimi grapami s potoki in vzdolžnimi rečnimi terasami.

Mahove sem nabirala ob hudourniškem vodotoku, 800 m vzdolž njegove struge v smeri SV.

Potok teče po gozdu, ki je zelo vlažen, poseke v njem so redke. Ob samem izviru, ki je pod strmim pobočjem Vipavskih brd, je postavljen rezervoar za vodo. Izliva se v reko Branico.

Vrste mahov smo iskali na samem betonskem rezervoarju, okoliških vlažnih kamnitih stenah, strugi potoka, v gozdu,...

3.1.2.2 Pedrovo (nahajališče št. 9)

Vasica Pedrovo leži na 300 m nadmorske višine, na strmem pobočju Tržaško-Komenske planote.

Slika 8: Mahovi na apnenčastih skalah- *Schistidium sp*. in *Homalothecium sericeum* (foto: Jasna Besednjak)

Območje poraščajo gaber, črni bor in jesenska vilovina, veliko je tudi pravega kostanja. Na večih mestih je zaradi velikega naklona pobočja in s tem močne erozije opaziti izprano kamnino iz apnenca in terra rosso.

Mahove sem nabirala v neposredni bližini vasi in ob poti, ki vodi do nje (odcep glavne ceste iz smeri Branik- Komen). Poraščali so tako številne stare kamnite zidove kot tudi apnenčaste skale vzdolž poti, skorje dreves,...

3.1.2.3 Grad Rihemberk (nahajališče št. 10)

Grad Rihemberk leži okrog 500 m JV od Branika, na nadmorski višini 203 m. Stoji ob cesti Branik – Komen, torej na južnem robu doline. Področje zaznamujejo številni suhi kamniti zidovi gradu, veliki kamniti bloki ob cesti in razmeroma vlažni okoliški gozd. Področje je flišno, v posameznih predelih pa se že kažejo kraške značilnosti terena.

Mahove sem nabirala v neposredni bližini gradu in v samem gozdu v njegovi okolici.

Slika 9: Nahajališče št.10- grad Rihemberk (foto: Blaž Rijavec)

3.1.2.4 Steske (nahajališče št. 11)

Steske so manjši zaselek ob cesti Branik – Dornberk, 150 m SV od Saksida. Samo mesto vzorčenja leži 100 m S od ceste in poteka vzdolž poti, ki vodi do redkih stanovanjskih hiš v soteski Pekel, v kateri preide reka Vipava z vipavske na braniško stran doline in se združi z reko Branico. Struga Vipave leži na nadmorski višini 62 metrov. Pobočje bregov se strmo dviga, na levem bregu vse do višine 235 m, kjer leži vas Vrh. Porašča jih primorski gozd, prevladuje pa robinija. Zaradi ozkega prehoda v smeri S-J, ki je globoko zarezan v flišno hribovje, je soteska večino dneva brez sonca. Temperatura v nji je opazno nižja, večja je tudi vlažnost. Ob sami strugi je obilo nanosov, saj reka ob večjem deževju poplavlja. Na okoliških vzpetinah je najti evtrične rjave prsti, pri vrhu pa prst podobno kraški terra rossi. Mahove sem nabirala na travnikih, ob reki Vipavi, na bližnjih kamnitih in betonskih zidovih ter v koritih s tekočo vodo (izviri izpod vasi Vrh).

Slika 10: Lehnjakotvorne vrste (*Cratoneuron filicinum, Marchantia polymorpha*.) v koritih s tekočo vodo v Steskah (foto: Blaž Rijavec)

3.1.2.5 Železniški most v Braniku (nahajališče št. 12)

Most se nahaja okrog 200 m SZ od centra Branika, na levem bregu reke Branice. Mesto nabiranja je obsegalo travnato in kamnito področje pod mostom, podporne zidove mostu ter bližnji gozd s suhimi strugami hudourniških potokov.

Slika 11 : Uspevanje mahov (*Ditrichum flexicaule*) na kamnitih podpornih zidovih (foto: Jasna Besednjak)

Gozd se nahaja v grapi, ki je pravokotna na bližnjo kraško planoto, z obeh strani pa se nad njim dvigajo pobočja.

Področje gozda je senčno in precej vlažno, tla so flišna. Nižje ležeča podporna zidova predstavljata suho in močno osončeno rastišče, z vrstami trdno priraslimi na kamenje zidu. Pot, ki se vije pod mostom v gozd, preraščajo redki šopi trave, med kamenjem pa so našli zatočišče mahovi.

Slika 12: Pogled na železniški most v Braniku in njegove podporne zidove ter okolno vegetacijo-nahajališče št. 12 (foto: Blaž Rijavec)

3.1.2.6 Kozjak (nahajališče št. 13)

Material sem nabirala v grapah med hribovjem (najvišji vrh Kozjak, s 300 m nadmorske višine), ki se dviga proti Komensko- Kraški planoti; 1500 m J od Saksida, 1200 m SZ od Pedrovega. Področje leži na zahodnem delu kvadranta 0148/2, in sicer na južnem robu Vipavske doline. Strma pobočja so preoblikovana v terase, ki jih porašča vinska trta, manjši del pobočja na jugu pa porašča gozdna vegetacija. Na severnih in zahodnih hribovjih prevladuje fliš, ki zaradi izpostavljenosti vremenskim vplivom močno prepereva in se kruši s pobočij. Južna pobočja v smeri kraške planote že kažejo sledi krasa- v pasovih se javlja jerina, na kateri uspeva pravi kostanj. V ozki dolini med hribovji na jugu in severu teče potok, ki ga obrašča gozd. Sonce le redko prodere skozi goste krošnje dreves, zato je dolina hladna in vlažna.

Mahove sem nabirala v gozdu ob potoku, v sami strugi potoka, na kamenju v in ob vodi ter v bližnjih vinogradih.

3.1.3 Oznaka, lega, nadmorska višina in velikost posameznih nahajališč ter število različnih tipov rastišč znotraj posameznega nahajališča

Slika 11 prikazuje obiskana nahajališča znotraj popisne ploskve; vsaka lokacija je zabeležena s številčno oznako (številke od 1-13), ki se ujema z opisom in oznako iz podpoglavja 3.1 Predstavitev vzorčnih mest ter s podatki iz Tabele 2. Nahajališča so obarvana z rumeno barvo.

V Tabeli 2 so zbrani številčni podatki o izbranih lokalitetah znotraj kvadranta 0148/2.
Oznaka V.d.s.s. pomeni dolino reke Vipave.
Skupna površina vseh nahajališč znaša 217500 m², kar predstavlja 0,67% površine kvadranta.

Slika 13: Nahajališča 1-13 znotraj kvadranta 0148/2 (Vir: podlaga: © GURS: izdelava kart: CKFF, 2007)

Tabela 2: Podatki o nahajališčih

št. oznaka	**ime**	**lega**	**nadm. višina (m)**	**velikost (ha)**	**št.tipov rastišč**
1	Kasovlje	V.d.s.s.	100	0,16	3
2	Nečilec	V.d.s.s.	100	3,78	5
3	Triglovec	V.d.s.s.	180-210	2,1	4
4	Kodrovi	V.d.s.s.	145	1,71	5
5	Dolina	V.d.s.s.	130	2,28	3
6	Kamnje	V.d.s.s.	213	2,79	3
7	Sveti Martin	V.d.s.s.	280-320	0,9	6
8	Vidmaršče	Braniška dolina	120	0,38	3
9	Pedrovo	Braniška dolina	420	0,59	3
10	Grad Rihemberk	Braniška dolina	203	2,35	3
11	Steske	Braniška dolina	100	0,23	3
12	Železniški most	Braniška dolina	200	0,6	5
13	Kozjak	Braniška dolina	220	3,93	3

3.2 TIPI RASTIŠČ

Na nahajališčih je bilo mogoče ločiti 17 različnih tipov rastišč, ki so bili zabeleženi glede na različnost živih in neživih komponent v njih samih. V poglavju Rezultati so rastišča zabeležena s črkovnimi oznakami, ki se ujemajo s tistimi iz Tabele 3, kjer so opisana.

Tabela 3: Tipi rastišč

oznaka tipa rastišča	ime tipa rastišča	opis tipa rastišča
D	drevesa	le v primeru razvrščanja taksonov znotraj zaselka Kodrovi, sicer so drevesa obravnavana v sklopu drugih rastišč
G	gozd	pretežno listnati gozdovi, strnjene enote večjega števila dreves
GR	gozdni rob	gozdni obronki z več ali manj podrasti in manj sence, na prehodih v travnik,...
HP	hudourniški potok	le ob večjem deževju je v strugi prisotna voda, veliko je skal, kamenja, nanosov; delno je struga kanalizirana (hudournik ob Nečilčevi jami)
JO	jama z okolico	okolica Nečilčeve jame (skalnata stena nad jamo, skale in kamenje pred jamo in ob njej, tla pred jamo in ob njej)
KO	kamnit otok	kamnit, razmeroma stalen otok (na reki Vipavi), na katerem so drevesa, posut mlin,...
OG	okolica gradu	bližnja okolica gradu, kjer se izmenjujejo prst, kamenje, trava,...
P	pot	manjše kamenje, pesek, grušč z vmesnimi šopi trave in prstjo
R	rezervoar	rezervoar za vodo, v celoti betonski, moker in preraščen z jetrenjaki, iz njega na mestih mezi voda
S	skalovje	sklopi skal, posamezne večje skale, ki stojijo samostojno ob poteh, v travi
T	travnik	košeni in nekošeni travniki
TVO	tekoča voda z okolico	tekoče vode in njihova bližnja okolica, ki jo zaliva voda v času višjega vodostaja in pas, do koder seže pršenje vode (ob slapovih)
V	vinograd	vzdrževani in opuščeni vinogradi, obdelana tla z redko travo
ZSk	suhi kamiti zidovi	suhi kamniti zidovi, ki niso v stiku s tekočo vodo; ob poteh, cestah,...
ZSk + b	suhi kamniti in betonski zidovi	suhi kamniti zidovi z betonskim vezivom, ki niso v stiku s tekočo vodo; ob poteh, cestah,...
ZV b	vlažni, mokri betonski zidovi	betonski zid ali jez v ali ob vodi;v času visokih voda zalit z vodo ali v območju pršenja vode
ZV k+b	vlažni, mokri betonski in kamniti zidovi	kamniti zidovi in jezovi z betonskim vezivom v ali ob vodi;v času visokih voda zaliti z vodo ali v območju pršenja vode

3.3 MATERIAL IN METODE DELA

3.3.1 Nabiranje mahov in njihovo začasno shranjevanje

Mahove sem v presledkih nabirala v letih 2003, 2004, 2005 in 2006, in sicer na izbranih lokacijah, ki ležijo znotraj kvadranta 0148/2. V nekaterih primerih sem se na posamezno lokacijo vrnila večkrat, saj je bilo včasih nemogoče določiti vrsto, najpogosteje zaradi odsotnosti sporogona v času prvotnega nabiranja.

Pred odhodom na teren sem si pripravila manjše vrečke in samolepilne etikete, na katere sem čimbolj natančno zapisovala nahajališče in rastišče nabrane blazinice mahu, pa tudi morebitne posebnosti rastišča ali vrste: osenčenost, okolno vegetacijo, vlažnost rastišča, pogostost opažanja določene vrste, če je le ta izstopala ali številčno prevladovala na posameznem območju. Pri nabiranju trdno priraslih vrst sem si pomagala s kuhinjskim nožem. Manjše in številčno slabše zastopane vrste sem shranjevala v majhne papirnate vrečice, da se vsebina ne bi raztresla in tako izgubila.

Znotraj posamezne lokacije sem iskala čimbolj različna rastišča in na njih nabrala vse na videz različne blazinice mahu, med katerimi so se pri kasnejšem določanju mnoge izkazale za eno in isto vrsto.

Pri vrstah, ki so tvorile večje blazinice, sem za nadalnje določanje vzela okrog 20 cm^2, če je bila vrsta manjša in je tvorila manjše agregate, pa le nekaj teh. Vrste vlažnih in mokrih rastišč in tudi vrste nabrane v deževih dneh sem po prihodu domov položila v iz časopisnega papirja izdelane vrečke, ki so preprečile gnitje ali morebiten razvoj plesni. Suhe primerke sem pustila v najlonskih vrečicah, s tem da sem jih odprla in pustila na zraku, da se je blazinica dokončno osušila. Nabrane mahove s posamezne lokacije sem nato shranila v škatlo, da bi kljub zapisu na etiketi ne prišlo do zamenjave s tistimi, nabranimi na drugih lokacijah.

3.3.2 Vrisovanje nahajališč na topografsko karto

Po končanem nabiranju mahov na posameznem nahajališču sem na topografsko karto merila 1:50 000 (Geodetski zavod SRS Ljubljana, 1983) vrisala meje območja nabiranja. Kasneje sem na Centru za kartografijo favne in flore v Ljubljani vrisala meje posameznih območij nabiranja.

3.3.3 Določevanje vrst s pomočjo določevalnih ključev, preparacija

Za določanje mahovnih vrst sem se posluževala večih določevalnih ključev, med katerimi sem si najbolj pomagala s Smithovim (1978) The moss flora of Britain and Ireland, Dixonovim (1954) The student´s handbook of British mosses ter Nylholmovo (1954, 1956, 1958, 1960, 1965, 1969) Illustrated Moss Flora of Fennoscandia.

Sveže nabran ali posušen herbariziran material sem si najprej ogledala s prostimi očmi, tako da sem določila njegovo pripadnost akrokarpnim ali plevrokarpnim predstavnikom, nato pa še pod lupo in seveda mikroskopom, brez katerega je determinacija praktično nemogoča. Iz nabranih vrst sem izločila tudi pripadnike jetrenjakov.
Posušen material sem pregledovala tako, da sem iz blazinice mahu iztrgala nekaj poganjkov in jih približno za minuto pustila v skodelici z vodo, tako da je mah vpil vlago in se mu je povrnila prvotna oblika. Pri svežem ali že vlažnem materialu predhodno namakanje ni bilo potrebno. Nato sem pripravila mikroskopski preparat lističev s poganjka in stebelnih listov, kakor je pač zahteval določevalni ključ. Listke sem s poganjkov dobila tako, da sem s tanko pinceto nežno prijela za del poganjka in z njo potegnila vzdolž stebelca v nasprotni smeri rasti listkov. Izpreparirane listke sem namestila v vodno kapljico na objektnem stekelcu ter jih z iglo razporedila tako, da se niso prekrivali. Na isti način sem pripravla preparat stebelnih filidijev. Po potrebi sem pod mikroskopom opazovala tudi manjše dele poganjkov. Še preden sem listke prekrila s krovnim stekelcem, sem si ogledala, ali je njihova površina morebiti nagubana (po prekritju se listki namreč sploščijo in nagubanost kot pomemben taksonomski znak ni več opazna).

Pri določanju namestitve listkov tako v suhem kot tudi mokrem stanju sem si pomagala z lupo. V veliko pomoč pri opazovanju listnih ušesc oz. listne baze mi je bila predhodna pritrditev dela poganjka na lepilni trak, razpet na eni strani večje podložke, ki je zaradi svoje teže lahko obstala pod lupo na območju vidnega polja. Le tako sem lahko s stebelca, ki je bilo nemalokrat izredno majhno, odstranjevala posamezne listke.

Prečne prereze listkov sem naredila tako, da sem z ostrim rezilom na tanke rezine rezala več poganjkov hkrati. Ker pa pri tem načinu običajno nisem dobila dovolj tankih rezov, sem si pomagala z večjimi šiviljskimi škarjami: poganjek sem prijela med prste in nanje

prislonila škarje, ter se s tankimi rezi narejenimi s pritiskanjem roba škarij na palec in kazalec, pomikala vzdolž stebelca z listki. Omenjeni preparat sem si seveda ogledala pod mikroskopom. Na podoben način sem naredila tudi potrebne prereze stebelca.

Grob vtis o peristomu sem dobila že z opazovanjem skozi lupo, njegovo natančnejšo zgradbo pa sem si ogledala na mikroskopskem preparatu pušice, ki sem jo predhodno namočila in vzdolžno prerezala na polovici.

Za določanje sem pripravila le preparate, ki jih je zahteval ključ.

3.3.4 Mikro in makroskopski znaki pomembni pri določanju vrst listnatih mahov

Poleg samega nahajališča, ki nam poda le grob oris področja, je potrebno že ob samem nabiranju mahov skrbno beležiti značilnosti rastišča, na katerem vrsta raste (vlažnost, svetlobni pogoji, prst oz. matriks na katerem vrsta uspeva, kakšna je okoliška vegetacija,..). Na mestu nabiranja si je potrebno ogledati tudi sam habitus in način razrasti nabrane vrste, saj je tedaj še nepoškodovana in v naravnem stanju. Le takrat lahko zanesljivo določimo, ali so rastline bolj ali manj tesno zraščene skupaj, rastejo posamič...

Najbolje je že na začetku ločiti listnate mahove od jetrenjakov. Slednje je najlaže prepoznati po:

- značilno grajenih vegetativnih strukturah; taloznem na podlago prileglem gametofitu, ki je včasih lahko tudi listast in kot tak vedno s pravilno nameščenimi, prekrivajočimi se listki, postavljenimi v v dveh ali treh nizih, po ena na vsaki strani stebla oz. na spodnji;
- enoplastnih listkih brez žile in heksagonalnih ali okroglih celicah.

Tovrstno kombinacijo znakov je redko ali sploh nemogoče najti pri listnatih mahovih, kar z eno ali dvema izjemama omogoča identifikacijo jetrenjakov že na terenu.

3.3.4.1 Vegetativni organi

Pri listnatih mahovih so vedno razviti listki in stebelce, ki so lahko tudi zelo majhni in kot taki neopazni. Pojem steblo oz. stebelce lahko označuje dejanski valj, na katerem so nameščeni filidiji, ali pa zajema celotno vidno opazno strukturo, vključno z listki. Najpogosteje z izrazom stebelce mislimo na njegov prvotni pomen besede.

3.3.4.1.1 Tip razrasti

Ena prvih lastnosti, za katero se moramo opredeliti ob pogledu na blazinico mahu oz. posamezno gametofitsko rastlinico je, da ugotovimo kakšen tip razvejitve je pri vrsti prisoten. Ločimo dva tipa, po katerih listnate mahove delimo v dve skupini; na akrokarpne in plevrokarpne mahove.

Za akrokarpne vrste je značilno pokončno, enostavno, malo ali bolj razvejano steblo, z lateralno nameščenimi poganjki. Pri tej skupini mahov se skupine gametangijev in kasneje sporogon razvijejo večinoma na vrhu stebelca ali redkeje na konceh glavnih poganjkov - akrokarpno. Zaradi tega je apikalna rast stebelca končna, nadaljnji razvoj oz. rast rastline pa je mogoča le s tvorbo novih poganjkov, ki se formirajo bodisi posamič, bodisi v parih. Te nove tvorbe so nameščene tik pod »mahovnim cvetom« (Dixon, 1966) in kažejo tendenco rasti navzgor ter postopnega povečevanja števila vejic oz. poganjkov. Novi poganjki tako povečujejo gostoto blazinic.

Drugi tip mahov so t.i. plevrokarpni mahovi, katerih stebelce je bolj ali manj razvejano, »fertilni cvetovi« pa se tvorijo na konceh kratkih stranskih poganjkov in ne stebla ali glavnih poganjkov, zaradi česar njihova rast ni končna. Steblo lahko na ta način doseže večje dolžine.

Prav zato so stebla plevrokarpnih predstavnikov zelo redko pokončna, pogosteje so bolj ali manj vodoravna ali lokasta. Takšna razrast daje širši, manj gost videz blazinic, ki so lahko tudi precej razpotegnjene.

Plevrokarpni mahovi so pogosto pravilno pernato razrasli, lahko tudi dva- ali večkrat, česar pri akrokarpnih vrstah ne srečamo praktično nikoli oz. se pri slednjih pojavlja kvečjemu nepravilna, alternirajoča ali nepopolna dihotomna, občasno celo spiralasta namestitev poganjkov. Pri akrokarpnih vrstah rastejo poganjki celo tako hitro, da prerastejo kapsulo, ki zato izgleda, kot bi izraščala lateralno (Dixon, 1956).

3.3.4.1.2 Priraščanje na podlago

Mahovi se na substrat priraščajo z rizoidi, ki so pogosto razviti vzdolž celotne dolžine stebla ali pa vsaj njegovega večjega dela. Navadno nastopajo v velikem številu in tvorijo t.i. tomentum. Raztreseno se pojavljajo tudi na listih in drugih delih rastline. Običajno so

rdeče-rjavo obarvani in morfološko zelo podobni klorofiloznim (=zelenim, klorofilna zrna vsebujočim) nitkam protoneme (Dixon, 1956).

3.3.4.1.3 Listki (=filidiji)

Listki mahov so različno zgrajeni ter mnogoterih oblik in prav zaradi tega med najpomembnejšimi rastlinskimi organi, ki služijo identifikaciji vrste.

Filidiji so vedno sedeči, po obliki pa vse od sabljastih do okroglih. Epidermis in kutikula nista razvita, zato so mahovi pojkilohidri. Žilo (=osrednje rebro) in v nekaterih primerih tudi rob listka, gradi več celičnih plasti, ki jih gradijo drugačne celice kot so tiste v preostalem delu listne ploskve.

Listki, ki so nameščeni na spodnjem delu stebelca in tisti na konceh poganjkov, ki še niso popolnoma razviti, so pogostokrat manjši in netipični za opazovano vrsto mahu. Zato je za opazovanje potrebno izbrati popolnoma razvite filidije, bodisi s poganjkov, bodisi stebelne liste- kakor pač veleva določevalni ključ. Stebelni listki so pri plevrokarpnih mahovih namreč večji in višje diferencirani kot pa listki poganjkov. Včasih se v okviru akrokarpnih vrst pojavi tudi razlika med poganjki z arhegoniji oz. sporofitom (= fertilnimi poganjki) in poganjki brez njih (Dixon, 1956).

Pri samem določanju vrste je pomembno natančno opredeliti:

♦ ***Namestitev listkov na stebelcu oz. poganjku tako v suhem kot tudi navlaženem stanju rastline.***

♦ ***Olistanost stebelca in poganjkov.***

a) listki so nameščeni *enakomerno* okrog in okrog stebelca oz. poganjka;

b) listki so pravilno *dihotomno* nameščeni na nasprotnih straneh stebelca in kot taki pogosto, a ne vedno, sploščeni v eni ravnini;

c) le *navidezno dvodimenzionalno rastoči*, v resnici pa poganjajo iz vseh strani stebelca.

♦ ***Kako oz. v kakšne smeri listki izraščajo iz stebelca oz. poganjka.***

a) ali so vsi obrnjeni na *isto stran* (=homoalni) in kot taki pogosto srpasto zaviti;

b) *niso* usmerjeni v isto stran.

♦ ***Ali je listna ploskev nagubana (=valovita).***

♦ ***Ali so liskti zganjeni ali harmonikasto zganjeni (=plikatni).***

♦ ***Ali so listki konkavni, in če so, v kolikšni meri.***

♦ Kako se listki z bazo pritrjajo na stebelce.

a) ali se listna ploskev na robovih baze bolj ali manj izteza vzdolž stebelca in tvori nekakšna krila;

b) ali baza listkov ni podaljšana v krila.

♦ Ali je razvita opazna obroba listka, ki je lahko.

a) iz *več kot dveh* plasti celic,

b) iz *podolgovato zgrajenih celic*, ki se razlikujejo od celic listne ploskve;

♦ Kakšen je listni rob: cel, krenulatni, nazobčan …

***♦ Kakšen je vrh listka*:** okrogel, priostren, koničast ...

***♦ Kakšen je listni rob v prerezu* :** raven, navzgor ali navzdol zavihan ...

♦ Kakšna je ožiljenost listkov.

a) razvita je le *ena žila*, ki je lahko:

- kratka in ne seže visoko po ploskvi, včasih lahko celo vilasto razrasla;
- sega v vrh listka;
- izhaja iz listka in je glede na svojo dolžino oz. obliko različno poimenovana (lahko se podaljšuje v obliki bolj ali manj dolgega prosojnega laska ...);

b) razviti sta *dve žili*, ki sta navadno kratki, redko segata čez polovico filidija, lahko pa sta:

- medsebojno popolnima ločeni;
- združeni na bazi;

c) *žila ni razvita*.

♦ Ali so na hrbtni strani žile razviti zobci.

♦ Kakšne celice gradijo stebelce, kako so v njem razviti prevodni elementi.

♦ Ali so na vrhnji strani žile oz. listne ploskve oblikovane lamele.

♦ Kakšna je celična struktura listkov (najpomembnejši določevalni znak pri mahovih!).

Celice na bazi in v apeksu listkov so večinoma modificirane, zato se razen v primeru posebnih določil iz ključa pri determinaciji vrste poslužujemo opazovanja celic v osrednjem delu filidija, natančneje na 1/3 dolžine iz smeri od vrha listka proti njegovi bazi. Za opazovanje celic bazalnega dela je nujno izbrati popolnoma razvite listke in jih kar se da previdno odstraniti s stebelca! Včasih je listno bazo in njene celice najbolje opazovati kar na delu poganjka brez odstranitve listkov, da morebitnih ušesc ne poškodujemo.

Celice, ki gradijo listno ploskev, so po obliki lahko okrogle, kvadratne, pravokotne, šesterokotne, črvaste ali črtalaste, glede na debelino celičnih sten pa tankostene ali debelostene.

Različni deli stene so lahko različno odebeljeni; ponekod so prečne stene debelejše od stranskih. Predvsem pri odebeljenih stenah se pogosto skoznje oblikujejo pore, ki povezujejo dve sosednji celici. Takšne celice imenujemo porozne.

Za določanje je pomembna prisotnost papil, t.j. izboklin na celični površini, ki so kar najbolje vidne s profila listka oz. na njegovem robu. Za opazovanje papil je najbolje pod mikroskop položiti del poganjka in ne posameznega listka, saj tako na vidnem polju ujamemo več prepognjenih listkov, kar nam omogoča opredeliti, ali so celice papilozne ali ne.

Poleg živih celic (=klorocit) gradijo listke nekaterih vrst tudi mrtve hialocite, ki imajo velikokrat centripetalno odebeljene celične stene in velike odprtine. Njihova naloga je vpijanje in skladiščenje vode (Dixon, 1956).

3.3.4.1.4 Parafilije

Poleg rizoidov in filidijev se na stebelcu pojavljajo tudi t.i. parafilije. Nameščene so med listki in so jim včasih precej podobne. Lahko so tudi globoko deljene, narezane ali celo nitaste, vedno pa so zelene (Dixon, 1956).

3.3.4.1.5 Zarodni brstiči (=geme)

Zarodni brstiči so reproduktivna telesa, ki se nemalokrat razvijejo na listni površini, ob dnu listka ali na posebnih nastavkih (= *receptaklih*). So različnih barv in oblik, najpogosteje pa so zeleno ali rjavo obarvani, po obliki pa kroglasti ali paličasti, eno- ali večcelični. Spominjajo na delce prahu ali peloda in so v določenih primerih izrednega pomena za določitev vrste (Dixon, 1956).

3.3.4.2 Reproduktivni organi

3.3.4.2.1 Moški in ženski gametangiji

Reproduktivni organi listnatih mahov, anteridiji in arhegoniji, oblikujejo skupaj s sterilnimi nitmi in listki perigonija oz. perihecija, *moške in ženske »mahovne cvetove« oz. moške in ženske skupine gametangijev.* Listki, ki tvorijo periant, so navadno drugačni od ostalih

filidijev in visoko diferencirani, zaradi česar se uporabljajo pri določevanju mahov. Ženske skupine gametangijev, ki nekoliko spominjajo na cvetni popek, so kroglasto oblikovane in vsebujejo arhegonije, ki so skoraj vedno rdečerjave barve. Moške skupine gametangijev so za razliko od ženskih širše, z bolj razprtimi lističi perianta, sredi katerih so nameščeni svetlo rjavi, eliptično ali glavičasto oblikovani anteridiji.

Pri določanju mahov igra pomembno vlogo tudi sama *namestitev reproduktivnih organov* oz. skupin gametangijev. Moške in ženske skupine gametangijev oz. »mahovnih cvetov« so lahko nameščene na isti rastlini ali na ločenih rastlinah. V prvem primeru govorimo o *enodomnih*, v drugem pa o *dvodomnih* rastlinah oz. vrstah.

Čeprav so anteridiji in arhegoniji na isti rastlini, so lahko v dveh različnih medsebojnih položajih:

- moški in ženski reproduktivni organi so razviti na *različnih delih stebla*; govorimo o *avtecične* vrstah (v tem primeru so arhegoniji obdani z lističi perigonija);
- *anteridiji so nameščeni tik pod arhegonije*, ki niso zaščiteni s perigonom (nahajajo se v pazduhah spodnjih lističev perihecija)- *parecične* vrste.

V obeh primerih pa gre za *enospolne* »mahovne cvetove«.

»Cvetovi mahov« pa so lahko tudi *dvospolni*- vsebujejo tako arhegonije kot tudi anteridije, poimenujemo pa jih kot kot *sinecične.*

3.3.4.2.2 Sporogon

Po oploditvi jajčne celice v trebušnem delu arhegonija in razvoju embria v *seto* in *pušico*, je na dnu prve mogoče najti *vaginulo*, ki jo pokrivajo tanki, pokončni laski, na vrhu pušice pa ostane kot nekakšna kapuca ohranjen zgornji del stene arhegonija- *kaliptra.* Ta je opnasta in lahko bolj ali manj prekriva pušico. Odpade lahko še preden je pušica popolnoma zrela, navadno pa se ohrani do njene zrelosti in jo je mogoče opazovati ter uporabiti pri določevanju vrste.

Njena površina je lahko gladka, nagubana, žlebasta, papilozna ali celo dlakava. V slednjem primeru ima usmerjenost dlak taksonomski pomen: dlačice so lahko navzgor ali navzdol prilegle.

Pri povečevanju pušice se kaliptra običajno raztrga od dna proti vrhu: če se močneje pretrga le na enem delu, jo označimo kot *kukulatno*, enako natrgano na dveh ali več delih pa kot *mitriformno*.

Ko kapuca odpade, je mogoče nemoteno opazovati kapsulo. Če je kaliptra v času opazovanja še pritrjena na sporangij, jo z njega lahko odstranimo po predhodni namočitvi sporogona (a le v primeru, da je pušica že dozorela!).

Slika 14: *Tortula muralis* z razvitim sporogonom (foto: Blaž Rijavec)

Karakteristike pušice so za določanje vrst velikega pomena! Na njej opazujemo:

- obliko: okrogla, valjasta, hruškasta ...pušica;
- površino oz. njen prerez: oglata, vzdolžno nagubana, žlebasta ...pušica;
- simetrijo;
- uvitost;
- namestitev oz. položaj: pokončna, poševna, viseča ... vodoravno nameščena pušica;
- način odpiranja oz. sproščanja spor.

Kapsula se lahko odpira z *razpadom stene (= kleistokarpno*), redkeje pa s posebnimi *loputami* (=*valvami).* Najobičajnejše je odpiranje sporangija s *pokrovčkom (=operkulumom),* ki odpade ob njegovi zrelosti. Operkulum se od ostalega dela loči na mestu *anulusa,* ki se uviha. Gradi ga močno elastičen obroč celic, ki obdajajo ustje kapsule na mestu stika s pokrovčkom. Anulus ni vedno prisoten.

Ko pokrovček odpade, je na ustju kapsule mogoče opazovati v obroč urejene večcelične strukture, imenovane *zobci peristoma,* ki sodijo med najlepše opazovane objekte pri mahovih in rastlinah nasploh, znatnega pomena pa so tudi za samo določanje, prevsem za determinacijo redov in rodov. Ustje kapsule je lahko tudi *brez zobcev (=gimnostomno).*

Peristom je lahko *enojen* ali *dvojen,* zgrajen iz dveh koncentrično potekajočih obročev z zobci; iz zunanjega in notranjega peristoma. Posamezen zobec lahko gradi več celic (=nematodontni tip) ali pa le še ostanki notranjih ali zunanjih tangencialnih celičnih sten (=artrodontni tip).

Enojni peristom gradi tanka membrana, ki se kot obok dviga nad ustje kapsule in ga skoraj popolnima zapira; le na vrhu jo prekinja manjša apertura..
V večini primerov je membrana razcepljena od vrha do dna v številne filamente- zobce peristoma, ki številčno nastopajo kot večkratniki števila 4 (4,8,16,32 ali 64 zobcev), največkrat pa se pojavljajo prav v številu 16 ali 32. Močno varirajo po svoji dolžini, barvi, obliki in drugih karakteristikah, ki medsebojno ločujejo mnoge vrste in celo podvrste.
Po teksturi bi jih označili kot zelo nežne in v večini primerov grajene iz dveh plasti tankih ploščic, ki jih ostanki prečnih sten delijo v segmente z odebelitvami (*trabekulami*), ki izstopajo s površine zobca kot klini na lestvi. Prevladujoča barva peristoma listnatih mahov je rdeča.

Dvojni peristom je po svoji strukturi bolj kompleksen od enojnega. Njegov *zunanji obroč (=eksostom)* je precej podoben tistemu pri enojnem peristomu. *Notranji obroč (=endostom)* pa je bolj nežen in svetlejše barve, običajno pa ga gradi 8 ali 16 filamentov (=procesusov), ki se izmenjujejo z zobci zunanjega obroča, redkeje pa stojijo ob njih.

Pri nekaterih skupinah so procesusi širši in medsebojno združeni na bazi., tako da oblikujejo neprekinjeno *bazalno membrano*, ki obdaja ustje kapsule, zgornji deli pa še vedno ostajajo prosti. Prosti konci so navadno perforirani ali predeljeni po svoji mediani liniji. Prostor med njimi zapolnjujejo še nežnejši nitasti izrastki bazalne membrane, imenovani *cilije.* Nastopajo posamič ali združene po dva ali trije.

Preko transverzalnih letvic se medsebojno lahko povezujejo tudi zobci, tako da je pod mikroskopom opaziti le dva, tri ali štiri ločene dele.

Peristom je najbolje najprej opazovati pod lupo, in sicer še nedotaknjenega na ustju sporogona, kar nam ob dodatku vode in ponovni izsušitvi razkrije njegovo izjemno *higroskopičnost.* Za njegovo nadalnje opazovanje pa je potrebno natančno in nežno rokovanje s pušico, iz katere polovice pripravimo mikroskopski preparat.

Povrhnjica stene pušice, predvsem pa njeno *dnišče (=apofiza),* ima pogosto razvite listne reže.

Poleg pušice je taksonomsko pomembna tudi *seta.*

Kar najprej opazimo je pojavljanje *različne dolžine* set pri različnih skupinah. Medsebojno jih ločuje tudi njihova *debelina, prisotnost ali odsotnost papil,...*

Seta je lahko *različno usločena*, in sicer je lahko ravna, lokasta, zavita kot labodji vrat,... Pogostokrat je v suhem stanju ravna oz. pokončna, ob vlagi pa zasede svoj naravni položaj. Mnogokrat postane pokončna tudi ko je že stara, zato je za opazovanje potrebno izbrati rastlino z zrelim, a ne prestarim sporogonom.

Suha seta je običajno *spiralno zavita,* lahko v desno ali levo, vendar je smer zavoja za determinacijio le redko uporabna oz. zanesljiva.

Pri določanju si pomagamo tudi z opazovanjem spor, ki se iz sporangija sproščajo ob njegovi zrelosti. Do odprtja pušice so nameščene okrog kolumele, ki je včasih tako dolga, da sega preko ustja kapsule in jo je po padcu operkuluma moč tudi opaziti. Pri nekaterih skupinah (*Polytrichales*) je opazno njeno zraščanje z zobci peristoma preko razširjenega opnastega dela (= epifragme). Lahko pa je povezana s pokrovčkom in skupaj z njim tudi odpade.

Trosi mahov nastajajo v velikem številu in merijo z nekaj izjemami od 10 do 25 µm. Obarvani so zeleno ali rjavo, po obliki pa bolj ali manj kroglasti. Redkeje so oglati ali s

tuberkuli. Njihova površina je bodisi gladka ali papilozna (Boedijn, 1978; Dixon, 1954; Jogan 1999).

3.3.5 Preverjanje pravilnosti določbe

Po določitvi vrste sem pravilnost določbe preverila s slikami v večih ključih, njeno prisotnost na našem ozemlju pa v Seznamu listnatih mahov (Bryopsida) v Sloveniji (Martinčič, 2003).

Če sem v seznamu zasledila, da vrsta na tem območju še ni bila najdena, sem jo v ključu še enkrat preverila.

Pri ponovni določitvi že enkrat določene vrste sem jo primerjala s prvotno opisano, da bi se izognila morebitnemu izločanju še neopisane vrste oz. v takšnem primeru največkrat varietete.

3.3.6 Izdelovanje skic posamezne vrste

Ko sem določila, kateri vrsti opazovana rastlinica pripada, sem v brezčrtni zvezek zapisala njeno ime in ji pripisala določeno številko (vsaka vrsta torej nosi svojo številko!). Z navadnim svinčnikom sem nato čimbolj natančno izrisala lističe poganjkov in stebelca, v določenih primerih pa tudi sporofit ali peristomske zobce, parafilije,... če so le ti bili za vrsto odločilnega pomena. Pozorna sem bila na obliko listov, celic, njihovo obarvanost, debelino in barvo žile, listni rob,... Ob sliki sem si morebitne podobnosti in majhne razlike z drugimi vrstami tudi posebej označila. Na koncu sem v zvezek še prilepila poganjek ali celotno rastlinico, kar mi je bilo v pomoč pri ponovnem srečanju z isto vrsto. V zvezek sem izrisovala le novo določene vrste, že opisanih pa ne. Njihovo prisotnost pa sem seveda skrbno zabeležila v tabelo, v kateri sem vodila evidenco nabranega in določenega materiala.

Slika 15: Primer skic dveh najdenih vrst (iz zvezka)

3.3.5 Urejanje seznama nabranih vrst mahov

Po določitvi vrste sem njeno ime skupaj s številko, nahajališčem, rastiščem, morebitnimi posebnostmi in datumom nabiranja zapisala v prav v ta namen izdelano delovno tabelo.V njej so zbrane vse na posamezni lokaciji nabrane in določene vrste. Omenjena tabela je služila kasnejši izdelavi relacijske baze v MS Acess-u, na podlagi katere je bila med drugim izdelana končna herbarijska etiketa.

3.3.6 Urejanje herbarija

V papirnate doma izdelane vrečice sem pospravila določeno blazinico mahu in jo opremila s herbarijsko etiketo z njenim imenom, številko, nahajališčem in rastiščem ter datumom, ko sem jo nabrala. V herbarij s posameznega območja nabiranja sem vključila vse vrste, nabrane na tem področju, in sicer v skladu z njihovimi zaporednimi številkami.

4 REZULTATI – ABECEDNI SEZNAM NAJDENIH TAKSONOV

4.1 ABECEDNI SEZNAM NAJDENIH TAKSONOV NA OBMOČJU KVADRANTA 0148/2

V spodnjem abecednam seznamu predstavljam latinska imena vrst in podvrst mahov, najdenih na območju kvadranta 0148/2. Z oznako *sp*. poimenujem do rodu določen nabran herbarijski material, ki ga zaradi težavnosti rodu oz. odsotnosti sporofita ni bilo mogoče dokončno in zagotovo določiti do vrste. V oklepaju poleg imena je zapisano ime družine, ki ji vrsta pripada. Pod vsakim imenom je naveden seznam lokalitet, kjer je bil takson najden, ob njem pa datum, rastišče in podlaga, na kateri je vrsta uspevala. Nekatere najdbe so dodatno opisane v krajših opombah. Sledi krajši komentar, informacija o razširjenosti vrste po fitogeografskih območjih (Martinčič, 2003) ter pripadnost taksona določenemu geoelementu (Martinčič, 2000).

***Amblystegium serpens* B., S. & G.** *(Amblystegiaceae)*

2	13.9.2005	GR	trhel les	
3	17.12.2004	ZS k	prst	
4	28.4.2005	T	prst	
6	20.7.2006	GR	trhel les	
7	5.1.2006	V	korenine dreves	korenine češnje
12	27.8.2005	S	skala	

Komentar:
Vrsta je bila nabrana na 6 različnih lokalitetah, od tega po dvakrat na gozdnem robu in trhlem lesu. Zabeleženo je tudi uspevanje na koreninah dreves, prsti.

SLM**:** Vrsta uspeva v SM fitogeografskem območju. Najdena ni bila le v dveh fitogeografskih območjih Slovenije, in sicer na AK in AM. Ubikvist.

Anomodon attenuatus (Hedw.) Hüben. *(Thuidiaceae)*

2	13.9.2005	G	skala
2	1.5.2006	HP	skala
7	5.1.2006	S	fliš
9	15.5.2005	S	apnenec
12	27.8.2005	G	kamen
13	24.4.2005	G	skala

Komentar:
Anomodon attenuatus se je znotraj območja nabiranja pojavil šestkrat, uspeval je na kamniti podlagi.

SLM. : Vrsta uspeva v vseh fitogeografskih enotah Slovenije. Subtemperatna vrsta.

Anomodon viticulosus (Hedw.) Hook. & Tayl. *(Thuidiaceae)*

1	8.6.2005	ZS k + b	zid	
2	13.9.2005	G	kamen	
2	1.5.2006	JO	kamen, prst	
3	17.12.2004	G	trhel les	odpadlo lubje bora
4	15.8.1006	ZS k + b	zid	
5	9.5.2004	ZS k	zid	
6	20.7.2006	TVO	skala	pod slapom, v vodi
7	5.1.2006	S	skala	
7	5.1.2006	ZS k + b	zid	
9	15.5.2005	S	apnenec	
10	2.8.2005	ZS k + b	zid	med kamenjem stolpa gradu
11	8.3.2006	ZS k + b	zid	skupaj z več vrstami mahov
12	27.8.2005	G	kamen	

Komentar:
Opisana vrsta je druga najpogosteje nabrana vrsta znotraj kvadranta. Na omenjenih nahajališčih predstavlja po pokrovnosti daleč največji delež, kar lahko z gotovostjo trdim, saj je razen z redkimi izjemami zelo lahko prepoznavna vrsta. Uspeva tako na sušnih zidovih kot tudi v neposredni bližini voda.

SLM. : Seznam listnatih mahov Slovenije navaja pojavljanje taksona v vseh fitogeografskih enotah, razen v AZ in AM. Borealno-temperatna vrsta.

Atrichum angustatum (Brid.) B. & S. *(Polytrichaceae)*

9	15.5.2005	GR	prst	terra rossa

Komentar:
Vrsta je bila najdena samo na enem nahajališču.

SLM : V Sloveniji je sicer razširjena v 9 od 11 fitogeografskih enot, med njimi tudi v SM. Temperatna vrsta.

Atrichum undulatum (Hedw.) P. Beauv. *(Polytrichaceae)*

5	5.9.2005	T	prst	med krtinami
7	5.1.2006	V	prst	
8	21.9.2004	G	prst	
9	15.5.2005	GR	prst	
13	24.4.2005	G	prst	vlažno območje

Komentar:
Vrsta je bila nabrana na 5 različnih nahajališčih, kot podlaga se je vedno pojavljala prst. Vsa rastišča so bila vlažna in po večini senčna. Borealno-temperatna vrsta.

SLM: Vrsta uspeva v SM fitogeografskem območju; odsotnost taksona le v AM fitogeografski enoti Slovenije.

Barbula sp. *(Pottiaceae)*

10	2.8.2005	ZSk + b	zid

Komentar:
Natančnejša določitev vrste ni bila mogoča zaradi odsotnosti sporofita.

Barbula unguiculata Hedw. *(Pottiaceae)*

4	30.4.2005	ZS k +b	zid	raste na kamenju zidu in ob njegovem vznožju- na prsti
7	5.1.2006	V	prst	
7	5.1.2006	ZSk + b	zid	

Komentar:
Vrsta je bila najdena na zidovih in na prsti.

SLM.: Vrsta uspeva v AJ, AS, AP, DN, PA, PD in SM fitogeografski enoti Slovenije. Ubikvist.

Bartramia pomiformis Hedw. *(Bartramiaceae)*

13	24.4.2005	G	prst

Komentar:
Vrsta je bila nabrana le enkrat, in sicer na gozdnih tleh.

SLM: Vrsta uspeva v vseh fitogeografskih enotah Slovenije. Borealno-temperatna vrsta.

Brachythecium campestre **(C. Müll.) B., S. & G.** *(Brachytheciaceae)*

3	17.12.2004	G	trhel les	
6	20.7.2006	GR	trhel les	
7	5.1.2006	GR	prst	v travi
8	21.9.2004	G	prst	
9	15.5.2005	GR	prst	malo prsti, ki prekriva apnenčaste skale

Komentar:
Brachytehecium campestre je bil najden na petih različnih lokalitetah; v gozdu in na gozdnem robu, natančneje na trhlem lesu in prsti.

SLM : Vrsta uspeva v SM, AK, AS, AP, DN, PA in SP fitogeografskem območju Slovenije. Temperatno – submontanska vrsta.

Brachythecium populeum **(Hedw.) B., S. & G.** *(Brachytheciaceae)*

2	13.9.2005	GR	kamen
13	24.4.2005	G	kamen

Komentar:
Vrsta je bila najdena dvakrat; obakrat je uspevala v podobnih razmerah- na kamenju.

SLM.: Vrsta uspeva v 8 fitogeografskih območjih, med njimi tudi v SM. Tamperatna vrsta.

Brachythecium rutabulum **(Hedw.) B., S. & G.** *(Brachytheciaceae)*

2	13.9.2005	G	trhel les	na novi poseki
5	5.9.2005	G	prst	
13	24.4.2005	G	prst	

Komentar:
Brachythecium rutabulum je bil nabran na 3 različnih lokalitetah, vedno v gozdu; od tega dvakrat na prsti, enkrat pa na trhlem lesu.

SLM : Vrsta uspeva v SM fitogeografski enoti. Temperatna vrsta.

Brachythecium salebrosum **(Web. & Mohr) B., S. & G.** *(Brachytheciaceae)*

2	1.5.2006	ZS k	zid,prst	na vrhu zidu, kjer je prst, in čez kamenje zidu
7	5.1.2006	T	prst	v travi
7	5.1.2006	V	trhel les, prst	skupaj z več vrstami mahov
11	8.3.2006	ZS k + b	zid	

Komentar:
Vrsta je bila najdena na treh nahajališčih, največkrat na prsti.

SLM: Vrsta uspeva v AJ, AS, AP, DN, PA, PD, SP in SM fitogeografskem območju. Subborealna vrsta.

Brachythecium velutinum **(Hedw.) B., S. & G.** *(Brachytheciaceae)*

3	17.12.2004	GR	trhel les
13	24.4.2005	G	kamen

Komentar:
Vrsta je bila najdena le na dveh lokacijah, v gozdu in na gozdnem robu. Kot podlaga sta se pojavila kamenje in trhel les.

SLM: Vrsta uspeva v vseh fitogeografskih območjih Slovenije. Temperatna vrsta.

Bryum argenteum **Hedw**. *(Bryaceae)*

4	8.5.2005	ZS k + b	zid, prst

Komentar:
Bryum argenteum je bil najden le na eni lokaciji, in sicer je uspeval na zidu (betonski podlagi in prsti, ki je v tanjši plasti pokrivala zid).

SLM: Seznam potrjuje uspevanje vrste v osmih od enajstih fitogeografskih enot, med katerimi je tudi SM. Ubikvist.

Bryum sp. *(Bryaceae)*

4	30.4.2005	ZS k + b	zid
7	5.1.2006	V	fliš
7	5.1.2006	V	prst
7	5.1.2006	V	prst
7	5.1.2006	V	prst
7	5.1.2006	V	prst
7	5.1.2006	V	prst
9	15.5.2005	S	apnenec
9	15.5.2005	ZS k	asfalt
11	8.3.2006	ZS k + b	prst
11	8.3.2006	ZS k + b	prst

Komentar:
Zaradi odsotnosti sporofita v času nabiranja določitev do vrste ni bila mogoča.
Vrste iz rodu *Bryum* pa so se znotraj kvadranta pojavile enajstkrat, največkrat na lokaciji št. 7. Uspevale so tako na trdi kamninski podlagi kot tudi na asfaltu oz. prsti, ki med nabranim materialom tega rodu tudi številčno prevladuje.

Calliergonella cuspidata **(Hedw.) Loeske** *(Amblystegiaceae)*

3	17.12.2004	T	prst	v travi
6	20.7.2006	GR	prst	v travi

Komentar:
Vrsta je bila najdena na dveh lokacijah; na travniku in na gozdnem robu, obakrat na prsti med travo.

SLM: Opisana vrsta mahu uspeva v vseh fitogeografskih enotah Slovenije.Temperatna vrsta.

Campyliadelphus chrysophyllus **(Brid.) Kanda** *(Amblystegiaceae)*

13	20.7.2005	GR	prst	v travi

Komentar:
Campyliadelphus chrisophyllus je bil najden na eni sami lokaciji- na gozdnem robu, natančneje na prsti med travo.

SLM: Vrsta uspeva v AJ, AK, AS, AP, DN, PA, SP in SM fitogeografski enoti Slovenje. Ubikvist..

Campyliadelphus elodes (Lindb.) Kanda *(Amblystegiaceae)*

11	8.3.2006	ZS k + b	zid, prst

Komentar:
Tudi ta vrsta rodu *Campyliadelphus* je bila najdena le na enem nahajališču, in sicer na zidu.

SLM: Vrsta uspeva v AJ, DN, PA, PD, SP in SM fitogeografski enoti Slovenje. Temperatna vrsta.

Ceratodon purpureus (Hedw.) Brid. *(Ditrichaceae)*

13	24.4.2005	G	prst	skupaj z več vrstami mahov

Komentar:
Vrsta je bila najdena le na enem nahajališču; nabrana je bila v gozdu na prsti, v blazinici z več vrstami mahov.

SLM: Vrsta uspeva v AJ, AK, AS, AP, DN, PA, PD in SM fitogeografski enoti Slovenje. Ubikvist.

Cinclidotus fontinaloides (Hedw.) P. Beauv. *(Cinclidotaceae)*

1	8.6.2005	ZV k+b	zid	trdno prirasel na podlago, trenutno na suhem

Komentar:
Vrsta je bila nabrana le na eni lokaciji; uspevala je na vlažnem zidu ob reki, ki ga voda ob višjem vodostoju tudi poplavi.

SLM: Vrsta uspeva v AJ, AS, AP, DN, PA, PD in SM fitogeografski enoti Slovenje. Submediteransko-temperatna vrsta.

Cinclidotus mucronatus (Brid.) A. L. M. Guim. *(Cinclidotaceae)*

1	8.6.2005	ZV k+b	zid	na suhem delu jezu in v vodi

Komentar:
Vrsta je bila najdena na eni sami lokaciji; pritrjena je bila na vlažen zid ob reki, tako v vodi kot tudi izven nje.

SLM: Potrjuje uspevanje vrste v AJ, PA in SM. Atlantsko-mediteranska vrsta.

Cirriphyllum piliferum (Hedw.) Grout *(Brachytheciaceae)*

2	13.9.2005	GR	prst	skupaj z več vrstami mahov

Komentar:
Vrsta je bila najdena na eni lokaciji, natančneje na prst na gozdnem robu.

SLM: Potrjuje uspevanje vrste v vseh fitogeografskih območjih Slovenje, razen v AM. Borealno-temperatna vrsta.

Climacium dendroides (Hedw.) Web. & Mohr *(Climaciaceae)*

2	13.9.2005	GR	prst	v, travi, podrasti
5	5.9.2004	T	prst	v travi na travniku v zaraščanju
7	5.1.2006	T	prst	v travi
12	27.8.2005	G	prst	na plitvih tleh

Komentar:
Vrsta je bila najdena na 4 lokacijah, od tega dvakrat na travniku. Kot podlaga se je vedno pojavljala prst.

SLM: Vrsta uspeva v vseh fitogeografskih enotah Slovenje, razen v AM. Subborealna vrsta.

Cratoneuron filicinum (Hedw.) Spruce *(Amblystegiaceae)*

8	21.9.2004	TVO	kamen	ob potoku, delno v vodi
13	24.4.2005	TVO	kamen	pod slapom, nanj pada voda
13	24.4.2005	TVO	kamen	v strugi potoka

Komentar:
Vrsta je bila najdena na dveh lokacijah, vedno v neposredni bližini vode ali celo v njej, pritrjena je bila na kamenje. Zabeleženo je pojavljanje varietete *Cratoneuron filicinum var. filicinum* (zadnji podatek s seznama).

SLM: Vrsta uspeva v AJ, AK, AS, AP, AZ, DN, PA, PD in SM fitogeografskem območju Slovenje. Ubikvist.

Ctenidium molluscum (Hedw.) Mitt. *(Hypnaceae)*

2	1.5.2006	JO	skala	skalnata stena nad vhodom v jamo (veje hladen zrak iz jame)
3	17.12.2004	GR	trhel les	
7	5.1.2006	GR	kamen, prst	skupaj z več vrstami mahov
7	5.1.2006	V	prst	
9	15.5.2005	ZS k	zid	
12	27.8.2005	P	kamen, prst	med kamenjem poti
13	24.4.2005	G	prst	

Komentar:
Vrsta je bila nabrana sedemkrat, na šestih lokacijah. Kot rastišče se dvakrat pojavlja gozdni rob, kot podlaga pa tako trda kamnita podlaga (kamenje, skalna stena, zid) kot tudi prst in trhel les.

SLM: Vrsta uspeva v vseh fitogeografskih enotah Slovenije. Borealno-temperatna vrsta.

Dicranella heteromalla (Hedw.) Schimp. *(Dicranaceae)*

13	24.4.2005	G	prst	na nestabilnem terenu, kjer je opazna erozija prsti

Komentar:
Vrsta je bila najdena na eni lokaciji; uspevala je na prsti v gozdu.

SLM: Vrsta uspeva v AJ, AK, AS, AP, DN, PA, PD, SP in SM fitogeografski enoti Slovenije. Borealno-temperatna vrsta.

Dicranella sp. *(Dicranaceae)*

5	5.9.2004	G	prst

Komentar:
Določitev do vrste ni bila mogoča zaradi odsotnosti sporofita.

Dicranum bergeri Bland. *(Dicranaceae)*

7	5.1.2006	V	prst

Komentar:
Vrsta je bila najdena le na eni lokaciji; uspevala je na travniku, natančneje na prsti.

SLM: Vrsta raste v AJ, AP, DN, PA, PD in SP fitogeografskem območju. Prisotnost te vrste v SM fitogeografski enoti Slovenije do sedaj še ni bila zabeležena. Borealno-montanska vrsta.

Dicranum scoparium Hedw. *(Dicranaceae)*

7	5.1.2006	ZS k + b	zid, prst	na prehodu zidu v travnik

Komentar:
Vrsta je bila nabrana le na eni lokaciji; rastla je na vrhu zidu, kjer le-ta prehaja v travnik.

SLM: Potrjuje uspevanje vrste v vseh fitogeografskih enotah Slovenije. Subborealna vrsta.

Didymodon fallax (Hedw.) R. H. Zander *(Pottiaceae)*

7	5.1.2006	V	fliš	v redki travi

Komentar:
Vrsta je bila najdena le na eni lokaciji. Uspevala je na flišu, med redko travo.

SLM: Vrsta uspeva v AJ, AK, AS, AP, DN, PA, PD in SM fitogeografski enoti Slovenije. Ubikvist.

Ditrichum flexicaule (Schwägr.) Hampe *(Ditrichaceae)*

12	27.8.2005	P	kamenje

Komentar:
Ditrichum flexicaule je bil najden le na eni lokaciji, in sicer na kamenju, ki je utrjevalo makadamsko pot.

SLM: Vrsta uspeva v vseh fitogeografskih enotah Slovenije, razen v AZ in AM. Borealno-temperatna vrsta.

Encalypta streptocarpa Hedw. *(Encalyptaceae)*

1	8.6.2005	ZS k + b	zid	med kamenjem zidu
12	27.8.2005	ZS k + b	omet	

Komentar:
Vrsta je bila nabrana na dveh nahajališčih; obakrat je bila najdena na zidu.

SLM: Potrjuje uspevanje vrste v devetih fitogeografskih območjih Slovenije, med njimi tudi v SM. Borealno-temperatna vrsta.

Entodon concinnus (De Not.) Paris *(Entodontaceae)*

3	17.12.2004	T	prst	v travi
7	5.1.2006	GR	prst	
7	5.1.2006	T	prst	
7	5.1.2006	V	trhel les, prst	skupaj z več vrstami mahov
7	5.1.2006	G	skala	

Komentar:
Nabran je bil petkrat, in sicer le na dveh lokacijah. Na eni lokaciji je bil najden kar štirikrat, vsakokrat na različnem rastišču, največkrat na prsti.

SLM: Vrsta uspeva v vseh fitogeografskih območjih Slovenije, razen v AZ enoti. Borealno-montanska vrsta.

Eucladium verticillatum (Brid.) B., S. & G. *(Pottiaceae)*

6	20.7.2006	TVO	skala	pod slapom, mokra, delno v vodi
8	21.9.2004	R	beton	betonski rezervoar, skozi stene pušča voda, nastaja lehnjak

Komentar:
Vrsta je bila najdena na dveh lokacijah, vedno v vlažnem okolju oz. vodi. Sodeluje pri tvorbi lehnjaka.

SLM: Vrsta uspeva v vseh fitogeografskih območjih Slovenije, razen v AZ in AM enoti.Submediteransko-temperatna vrsta.

Eurhynchium crassinervium (Wils.) Schimp. *(Brachytheciaceae)*

10	2.8.2005	ZS k + b	zid	med kamenjem zidu stolpa
11	8.3.2006	ZS k + b	zid	vlažen, senčen zid

Komentar:
Ta vrsta iz rodu *Eurhynchium* je bila nabrana na dveh lokalitetah, obakrat na zidu.

SLM: Vrsta raste v vseh fitogeografskih območjih Slovenije, razen v PD. Temperatna vrsta.

Eurhynchium hians (Hedw.) Sande Lac. *(Brachytheciaceae)*

2	1.5.2006	JO	prst	
3	17.12.2004	G	trhel les	
4	1.8.2005	T	prst	na obrobju vrta, neobdelana zamlja
6	20.7.2006	TVO	prst	ob in v potoku
11	8.3.2006	ZS k + b	prst	vlažen, vedno senčen zid
12	27.8.2005	P	prst	
13	24.4.2005	G	prst	
13	24.4.2005	GR	prst	
13	24.4.2005	TVO	prst	ob vodi

Komentar:
Vrsta je bila nabrana kar devetkrat, od tega trikrat znotraj iste lokacije. Uspevala je na različnih rastiščih; od gozda, travnika, zidu, potoka,… Podlaga je bila vedno, razen v enem primeru, prst.

SLM: Potrjuje uspevanje vrste v SM regiji ter še šestih drugih fitogeografskih enotah Slovenije. Temperatna vrsta.

Eurhynchium praelongum (Hedw.) B., S. & G. *(Brachytheciaceae)*

8	21.9.2004	TVO	kamen	delno v vodi

Komentar:
Vrsta je bila najdena le na enem nahajališču.

SLM: Vrsta uspeva v SM ter še sedmih drugih fitogeografskih enotah Slovenije, in sicer v AJ, AS, AP, DN, PA, PD in SP enoti. Temperatna vrsta.

Eurhynchium schleicheri (R. Hedw.) Jur. *(Brachytheciaceae)*

2	1.5.2006	JO	prst
13	24.4.2005	G	prst

Komentar:
Vrsta je bila nabrana na dveh nahajališčih, obakrat se je kot podlaga pojavila prst.

SLM: Potrjuje uspevanje vrste v SM ter AJ, AS, AP, AZ, DN, PA, PD in SP fitogogeografskem območju Slovenije. Submediteransko-temperatna vrsta.

Eurhynchium speciosum (Brid.) Jur. *(Brachytheciaceae)*

8	21.9.2004	G	prst	delno v vodi
13	24.4.2005	TVO	kamen	ob in v potoku

Komentar:
Vrsta je bila najdena na dveh nahajališčih, tako v prvem kot tudi drugem primeru je uspevala v neposredni blžini vode oz. v njej.

SLM: Vrsta uspeva v AJ, AS, AZ, DN, PA, PD, SM in SP fitigeografskem območju Slovenje.Temperatna vrsta.

Eurhynchium striatulum (Spruce) Bruch & al. *(Brachytheciaceae)*

2	13.9.2005	G	skala	
3	17.12.2004	G	skala	
6	20.7.2006	GR	prst	v travi
6	20.7.2006	TVO	skala	ob in v vodi
7	5.1.2006	ZS k + b	zid, prst	
9	15.5.2005	S	apnenec	
9	15.5.2005	ZS k	zid	
11	8.3.2006	ZS k + b	zid	

Komentar:
Vrsta je bila nabrana skupno osemkrat, po dvakrat znotraj nahajališč št. 6 in 9. Kot najpogostejše rastišče se pojavlja zid, sledi mu gozd, kot podlaga pa prevladuje trda kamninska podlaga (kamenje zidu, skale).

SLM: Potrjuje uspevanje vrste v SM ter še 9 drugih fitogeografskih enotah Slovenije. Submediteransko-temperatna vrsta

Eurhynchium striatum (Hedw.) Schimp. *(Brachytheciaceae)*

2	13.9.2005	GR	prst	
3	17.12.2004	G	trhel les	
3	17.12.2004	T	trhel les	v travi
5	5.9.2004	G	prst	na debelem sloju listnega odpada
9	15.5.2005	GR	prst	
9	15.5.2005	S	apnenec	
9	15.5.2005	ZS k	zid	
11	8.3.2006	T	prst	v travi
13	24.4.2005	G	prst	

Komentar:
Vrsta je bila nabrana na 6 različnih lokalitetah;, kar predstavlja skoraj polovico vseh nahajališč. Na lokaliteti št. 3 je bila najdena dvakrat, na lokaliteti št. 9 pa kar trikrat. Kot podlaga se je največkrat pojavila prst.

SLM: Vrsta uspeva v SM ter še treh drugih fitogeografskih enotah Slovenije, in sicer v DN, PA in PD. Temperatno-subatlantska vrsta.

***Fissidens dubius* P. Beauv.** *(Fissidentaceae)*

2	1.5.2006	JO	prst
3	17.12.2004	G	prst
6	20.7.2006	GR	prst
7	5.1.2006	GR	kamen, prst
7	5.1.2006	V	prst
10	2.8.2005	ZS k + b	prst

Komentar:
Fissidens dubius je bil nabran na 5 lokalitetah, dvakrat na lokaliteti 7. Kot podlaga se pojavlja pretežno prst.

SLM: Vrsta raste v vseh fitogeografskih enotah Slovenije. Temperatna vrsta.

***Fissidens taxifolius* Hedw.** *(Fissidentaceae)*

2	13.9.2005	G	prst	
3	17.12.2004	T	prst	kisla podlaga, pod sajenimi smrekami
5	5.9.2004	G	fliš	
5	5.9.2004	T	prst	med redko travo
7	5.1.2006	GR	fliš	
8	21.9.2004	G	prst	

Komentar:
Takson je bil najden na petih lokalitetah, tako v gozdu in gozdnem robu, kot tudi na travniku. Prevladujoča podlaga je prst, uspeval pa je tudi na flišu.

SLM: Vrsta uspeva v vseh fitogeografskih območjih Slovenije, razen v AZ in AM območju. Submediteransko-temperatna vrsta.

***Fontinalis antipyretica* (Hedw.)** *(Fontinalaceae)*

1	8.6.2005	ZV k+b	beton	betonski jez, v vodi in tik ob njej
2	8.5.2004	HP	beton, skala	betonsko korito, v vodi in na suhih skalah, ki so ob deževju preplavljene

Komentar:
Fontinalis antipyretica je bil najden na dveh nahajališčih, vedno v vodi ali tik ob njej. Ugotovljeno je bilo tudi njegovo uspevanje na skalah, ki so bile trenutno na suhem in bodo v času večjega deževja ponovno pod vodo.

SLM: Vrsta uspeva v vseh fitogeogrfaskih enotah Slovenije, razen v AK in AM enoti. Borealno-temperatna vrsta.

Grimmia pulvinata (Hedw.) Sm. *(Grimmiaceae)*

4	5.9.2004	ZS k + b	zid	med kamenjem zidu
10	2.8.2005	ZS k + b	zid	na grajskem stolpu

Komentar.
Vrsta je bila nabrana na dveh nahajališčih, obakrat na zidu.

SLM: Vrsta uspeva v vseh fitogeografskih enotah Slovenije, razen v AK enoti. Submediteransko-temperatna vrsta.

Homalia trichomanoides (Hedw.) Bruch & al. *(Neckeraceae)*

2	1.5.2006	JO	skala	skalnata stena nad vhodom v jamo
13	24.4.2005	G	trhel les	

Komentar:
Vrsta je bila najdena na dveh lokacijah, in sicer na različnih rastiščih (okolici vhoda v jamo, gozdu). Rastla je na skalnati steni in trhlem lesu.

SLM: Vrsta uspeva v SM ter še 5 fitogeografskih območjih Slovenije: v AS, DN, PA, PD in SP območju. Subtemperatna vrsta.

Homalothecium lutescens (Hedw.) H. Rob. *(Brachytheciaceae)*

7	5.1.2006	V	prst, trhel les	skupaj z več vrstami mahov

Komentar:
Vrsta je bila nabrana le enkrat, v blazinici skupaj z več vrstami mahov. Podlaga blazinici sta bila prst in trhel les.

SLM: Vrsta raste v vseh fitogeografskih enotah Slovenije, razen v AZ in AM. Submediteransko- temperatna vrsta.

Homalothecium lutescens var. fallax (H. Philib. ex Schimp.) Düll *(Brachytheciaceae)*

12	27.8.2005	ZS k + b	zid

Komentar:
Podvrsta je bila nabrana le enkrat, in sicer na zidu.

SLM: Podvrsta uspeva v vseh fitogeografskih enotah, razen v AK, AP, AZ in AM enoti.

Homalothecium philippeanum (Spruce) Bruch & al. *(Brachytheciaceae)*

6	20.7.2006	GR	prst	skupaj z več vrstami mahov
7	5.1.2006	ZS k + b	zid	zelo trdno prirasel na podlago

Komentar:
Vrsta je uspevala na dveh nahajališčih; na gozdnem robu in zidu. Uspevala je skupaj z več vrstami mahov Zabeleženo je njeno trdno priraščanje na podlago.

SLM: Vrsta raste v vseh fitogeografskih območjih Slovenije, razen v AZ območju. Temperatno-subkontinentalna vrsta.

Homalothecium sericeum (Hedw.) Bruch & al. *(Brachytheciaceae)*

7	5.1.2006	ZS k + b	zid	zelo trdno prirasel na podlago
11	8.3.2006	ZS k + b	zid	

Komentar:
Vrsta je bila najdena na dveh lokalitetah, obakrat na zidu, na katerega je trdno priraščala.

SLM: Vrsta uspeva v vseh fitogeografskih enotah Slovenije. Submediteransko-temperatna vrsta.

Homomallium incurvatum (Brid.) Loeske *(Hypnaceae)*

4	3.9.2005	ZS k + b	zid	zelo trdno prirasel na podlago
12	27.8.2005	G	kamen	
12	27.8.2005	G	skala	kamnit blok, preraščen z obsežnimi tankimi prevlekami iz mahov

Komentar:
Vrsta je bila najdena na dveh lokacijah, in sicer dvakrat v gozdu, enkrat pa na zidu. Kot podlaga sta zabeležena kamenje in zid.

SLM: Vrsta uspeva v vseh fitogeografskih območjih, razen v AZ in AM območju. Borealno-temperatna vrsta.

Hylocomium splendens (Hedw.) B., S. & G. *(Hylocomiaceae)*

3	17.12.2004	T	prst	v travi
5	5.9.2004	T	prst	
7	5.1.2006	T	prst	v travi, veliko listnega odpada

Komentar:
Hylocomium splendens je bil najden na treh nahajališčih, vedno na travniku in na prsti.

SLM: Vrsta uspeva v vseh fitogeografskih območjih Slovenije.Subborealna vrsta.

Hypnum cupressiforme **Hedw.** *(Hypnaceae)*

2	10.10.2006	ZS k	zid, prst	
3	17.12.2004	G	trhel les	pod borovimi drevesi
4	10.6.2005	ZS b	zid	
4	21.8.2005	T	apnenec	prerašča kamen
4	3.9.2005	T	prst	
5	5.9.2004	ZS k	zid, kamen	
6	20.7.2006	GR	prst	skupaj z več vrstami mahov
7	5.1.2006	GR	trhel les	trhlo lubje
7	5.1.2006	S	skala	
7	5.1.2006	T	prst	v travi
7	5.1.2006	V	trhel les, prst	skupaj z več vrstami mahov
12	27.8.2005	G	trhel les	trhel štor
13	24.4.2005	G	prst	
13	24.4.2005	GR	trhel les	trhlo deblo

Komentar:
Vrsta je bila najdena na 8 nahajališčih, največktar na nahajališču št. 7. Zastopana so različna rastišča, omed podlagami prevladuje trhel les.

SLM: Vrsta uspeva v vseh fitogeografskih enotah Slovenije. Ubikvist.

Hypnum cupressiforme var. lacunosum **Brid.** *(Hypnaceae)*

7	5.1.2006	ZS k + b	zid

Komentar:
Podvrsta je bila nabrana le na enem nahajališču.

SLM: Potrjeno je uspevanje podvrste v SM ter še štirih drugih fitogeografskih enotah Slovenije: v AJ, AS, AP in DN enoti. Temperatna podvrsta.

Isothecium alopecuroides **(Dubois) Isov**. *(Brachytheciaceae)*

13	24.4.2005	G	trhel les
13	24.4.2005	GR	kamen

Komentar:
Najden je bil le na enem nahajališču, kjer je uspeval v gozdu oz. na gozdnem robu, in sicer na trhlem lesu in kamenju.

SLM: Vrsta uspeva v vseh fitogeografskih enotah Slovenije. Borealno-temperatna vrsta.

Isothecium myosuroides **Brid.** *(Brachytheciaceae)*

13	24.4.2005	G	prst	

Komentar:
Vrsta je bila nabrana le na enem nahajališču; na prsti v gozdu.

SLM:Vrsta uspeva v AJ, AS, AP, DN, PA, PD, SP in SM fitogeografskem območju Slovenije. Borealno-temperatna vrsta.

Leskea polycarpa **Hedw.** *(Leskeaceae)*

1	8.6.2005	KO	deblo	deblo hrasta, v času visokih voda poplavljeno

Komentar:
Najdena je bila le ne enem nahajališču.

SLM: Vrsta raste v AM, AK, AP, DN, PA, SP in SM fitogeografski enoti Slovenije. Temperatna vrsta.

Leucobryum glaucum **(Hedw.) Ångstr**. *(Dicranaceae)*

13	24.4.2005	G	prst	na nestabilnem terenu, kjer je opazna erozija prsti, skupaj z več vrstami

Komentar:
Leucobryum glaucum je bil nabran le na enem nahajališču.

SLM: Vrsta uspeva v vseh fitogeografskih enotah Slovenije. Temperatna vrsta.

Leucodon sciuroides **(Hedw.) Schwägr.** *(Leucodontaceae)*

5	5.9.2004	T	deblo	deblo kakija, vrsta trdno prirasla na podlago

Komentar:
Vrsta je bila nabrana le na enem nahajališču, in sicer na deblu drevesa.

SLM: Vrsta raste v AM, AK, AJ, AP, DN, PA, PD, SP in SM fitogeografski enoti Slovenije. Subtemperatna vrsta.

Neckera complanata (Hedw.) Huebener *(Neckeraceae)*

2	13.9.2005	G	deblo	deblo hrasta, veje bršlljana; obsežne debele prevleke
4	1.8.2005	ZS k + b	zid	
7	5.1.2006	S	skala	
11	8.3.2006	ZS k + b	zid	obsežne debele prevleke

Komentar:
Najdena je bila na 4 nahajališčih; v gozdu in na zidu oz. skali. V debelih prevlekah je preraščala zid oz. deblo drevesa.

SLM: Vrsta uspeva v SM ter še 8 dugih fitogeografskih enotah Slovenije.Borealno-temperatna vrsta.

Neckera crispa Hedw. *(Neckeraceae)*

2	13.9.2005	G	prst, kamen	
2	1.5.2006	JO	skala	skalnata stena
3	17.12.2004	G	trhel les	
9	15.5.2005	S	apnenec	

Komentar:
Vrsta je bila nabrana na treh nahajališčih, skupno štirikrat. Dvakrat je uspevala v gozdu, kot podlaga pa so bili zabeleženi trhel les, prst, apnenec in skalnata stena.

SLM: Vrsta raste v vseh fitogeografskih enotah Slovenije, razen v AM enoti. Temperatna vrsta.

Palustriella commutata (Hedw.) Ochyra *(Amblystegiaceae)*

6	20.7.2006	TVO	kamen	pod slapom
11	8.3.2006	TVO	beton, lehnjak	opazna tvorba lehnjaka na mestu iztekanja vode iz betonskega korita
13	24.4.2005	TVO	skala, lehnjak	opazna tvorba lehnjaka, slap na potoku

Komentar:
Vrsta je bila najdena le na eni lokaliteti; sodelovala je pri tvorbi lehnjaka.

SLM: Vrsta uspeva v SM ter še 7 drugih fitogeografskih enotah Slovenije. Borealno-temperatna vrsta.

Plagiomnium cuspidatum (Hedw.) T. J. Kop. *(Plagiomniaceae)*

4	5.9.2004	ZS k	prst, kamen	na prsti med kamenjem zidu
4	28.4.2005	T	prst	
12	27.8.2005	P	kamen, grušč	med kamenjem in nasutim gruščem na poti

Komentar:
Vrsta je bila najdena na treh nahajališčih, uspevala je na makadamski poti, travniku in zidu.

SLM: Vrsta raste v vseh fitogeografskih enotah Slovenije. Borealno-temperatna vrsta.

Plagiomnium elatum (B. & S.) T. Kop. *(Plagiomniaceae)*

5	5.9.2005	G	trhel les

Komentar:
Vrsta je bila nabrana le na enem nahajališču, in sicer v gozdu, kjer je uspevala na trhlem lesu.

SLM: Potrjuje uspevanje vrste v vseh fitogeografskih enotah Slovenjie, razen v AZ in AM. Borealno-temperatna vrsta.

Plagiomnium ellipticum **(Brid.) T. J. Kop.** *(Plagiomniaceae)*

7	5.1.2006	T	prst	v travi

Komentar:
Vrsta je bila najdena le na enem nahajališču.

SLM: Do sedaj še ni bilo podatkov o prisotnosti te vrste v SM fitogeografskem območju. Poznano je njeno uspevanje v AJ, AK, AS, AP, DN, PA in SP fitogeografski enoti Slovenije.Borealno-montanska vrsta.

Plagiomnium medium **(Bruch & Schimp.) T. J. Kop**. *(Plagiomniaceae)*

5	5.9.2004	T	prst	v travi, v bližini smrek

Komentar:
Vrsta je bila najdena le na enem nahajališču.

SLM: Vrsta uspeva v vseh fitogeografskih enotah Slovenije, razen v AM enoti. Borealno-montanska vrsta.

Plagiomnium rostratum **(Schrad.) T. J. Kop.** *(Plagiomniaceae)*

2	13.9.2005	GR	prst, pesek	ob makadamski poti
2	1.5.2006	HP	prst	v skalnih razpokah in med skalami, prst
3	17.12.2004	T	prst	skupaj z več vrstami mahov
7	5.1.2006	GR	trhel les	
7	5.1.2006	ZS k + b	zid, prst	
8	21.9.2004	TVO	prst	tik ob vodi, pogosto zalit z vodo
9	15.5.2005	ZS k	zid, asfalt	
12	27.8.2005	G	prst	
13	24.4.2005	G	prst	

Komentar:
Vrsta je bila najdena na šestih nahajališčih, na dveh kar po dvakrat. Kot rastišče se pojavljajo tako gozd kot tudi zidovi in območja v neposredni bližini vodnih teles.

SLM: Vrsta uspeva v 10 fitogeografskih enotah Slovenije, med njimi tudi v SM. Borealno-temperatna vrsta.

Plagiomnium undulatum (Hedw.) T. J. Kop. *(Plagiomniaceae)*

2	13.9.2005	G	prst	
2	13.9.2005	GR	prst, pesek	skupaj z več vrstami mahov
2	1.5.2006	HP	skala, prst	tanek sloj prsti
3	17.12.2004	T	prst	skupaj z več vrstami mahov
7	5.1.2006	T	prst	
8	21.9.2004	G	prst	med redko podrastjo
8	21.9.2004	TVO	prst	tik ob vodi, pogosto zalit z vodo
9	15.5.2005	GR	trhel les	
12	27.8.2005	G	kamen, prst	na tankem sloju prsti, v travi
13	24.4.2005	GR	prst	

Komentar:
Vrsta je bila nabrana devetkrat, in sicer na šestih različnih nahajališčih. Na nahajališču št. 2 se je pojavila kar trikrat; vsakokrat je uspevala na različnem rastišču, kot podlaga pa je bila v vseh primerih prst. Prav prst je bila tudi prevladujoča podlaga vseh nabranih blazinic te vrste mahu.

SLM: Vrsta raste v vseh fitogeografskih enotah Slovenije, razen v AM enoti. Temperatna vrsta.

Plagiothecium nemorale (Mitt.) Jaeg. *(Plagiotheciaceae)*

2	1.5.2006	HP	trhel les, prst	
5	5.9.2004	G	prst	
7	5.1.2006	V	prst	skupaj z več vrstami mahov
13	24.4.2005	G	prst	skupaj z več vrstami mahov
13	24.4.2005	GR	prst	

Komentar:
Vrsta je bila nabrana petkrat, od tega dvakrat na istem nahajališču. Kot rastišče so se pojavili gozd, gozdni rob, vinograd in korito hudourniškega potoka, kot prevladujoča podlaga pa je nastopala prst.

SLM: Vrsta uspeva v vseh fitogeografskih enotah Slovenije.Temperatna vrsta.

Pleurochaete squarrosa (Brid.) Lindb. *(Pottiaceae)*

2	10.10.2004	ZS k	zid, prst	med kamenjem zidu, na prsti
6	20.7.2006	ZS k	zid, prst	med kamenjem zidu, na prsti
7	5.1.2006	ZS k + b	zid, prst	med kamenjem zidu, na prsti

Komentar:
Najdena je bila na treh nahajališčih, vedno na zidu, in sicer med kamenjem zidu, na prsti.

SLM: Vrsta raste v AP, PA, PD, SP in SM fitogeografskem območju Slovenije. Submediteransko-temperatna vrsta.

***Polytrichum formosum* Hedw.** *(Polytrichaceae)*

9	15.5.2005	GR	prst
13	24.4.2005	G	prst

Komentar:
Vrsta je bila nabrana le na dveh nahajališčih, na prsti v gozdu in na gozdnem robu.

SLM: Vrsta uspeva v vseh fitogeografskih enotah Slovenije. Borealno-temperatna vrsta.

***Pseudoleskeella catenulata* (Brid. ex Schrad.) Kindb**. *(Leskeaceae)*

1	8.6.2005	ZS k + b	zid
4	11.10.2006	ZS k + b	zid

Komentar:
Vrsta je uspevala na dveh nahajališčih, obakrat na zidu.

SLM: Vrsta uspeva v vseh fitogeografskih enotah Slovenije, razen v AZ enoti. Borealno-montanska vrsta

***Rhynchostegiella tenella* (Dicks.) Limpr**. *(Brachytheciaceae)*

7	5.1.2006	GR	trhel les	skupaj z več vrstami mahov
10	2.8.2005	OG	prst	
11	8.3.2006	ZS k + b	zid	

Komentar:
Najdena je bila na treh nahajališčih, vsakič na drugačnem rastišču in podlagi.

SLM: Vrsta uspeva v SM ter še v petih drugih fitogeografskih enotah Slovenije:AM, AP, DN, PA in SP. Subatlantsko-submediteranska vrsta.

***Rhynchostegium murale* (Hedw.) Bruch & al.** *(Brachytheciaceae)*

4	5.9.2004	ZS k + b	zid	skupaj z več vrstami mahov

Komentar:
Vrsta je bila najdena le na enem nahajališču, kjer je uspevala na zidu, v blazinici skupaj z več vrstami mahov.

SLM: Potrjuje uspevanje vrste v SM ter še sedmih drugih fitogeografskih enotah Slovenije. Temperatna vrsta.

Rhynchostegium riparioides (Hedw.) C. E. O. Jensen *(Brachytheciaceae)*

6	20.7.2006	TVO	kamen	ob potoku
8	21.9.2004	R	beton	betonski rezervoar za vodo; skozi stene pušča voda, nastaja lehnjak

Komentar:
Vrsta je bila nabrana na dveh nahajališčih, obakrat pa je uspevala v neposredni bližini vode, sodelovala je tudi pri tvorbi lehnjaka.

SLM: Vrsta uspeva v SM ter še osmih drugih fitogeografskih enotah Slovenije. Temperatna vrsta.

Rhytidiadelphus squarrosus (Hedw.) Warnst. *(Hylocomiaceae)*

5	5.9.2004	T	prst	v visoki nekošeni travi

Komentar:
Vrsta je bila nabrana le na enem nahajališču, uspevala je na prsti sredi nepokošene trave.

SLM: Do sedaj še ni bilo podatkov o prisotnosti te vrste v SM fitogeografskem območju. Zabeleženo pa je uspevanje vrste v AJ, AK, AS, AP, AZ, DN, PA in PD fitogeografski enoti Slovenije. Borealno-temperatna vrsta.

Rhytidiadelphus triquetrus (Hedw.) Warnst. *(Hylocomiaceae)*

2	13.9.2005	GR	prst	v travi, podrasti; zelo vlažno območje

Komentar:
Najden je bil le na enem nahajališču.

SLM: Vrsta uspeva v vseh fitogeografskih enotah Slovenije. Borealno-temperatna vrsta.

Rhytidium rugosum (Hedw.) Kindb. *(Rhytidiaceae)*

7	5.1.2006	GR	prst	v travi

Komentar:
Vrsta je bila nabrana na enem nahajališču, in sicer na gozdnem robu.

SLM: Vrsta uspeva v vseh fitogeografskih enotah Slovenije, razen v AZ. Borealno-temperatna vrsta.

Schistidium sp. *(Grimmiaceae)*

2	1.5.2006	HP	kamen	na suhem
4	6.5.2005	ZS k + b	zid	
7	5.1.2006	ZS k + b	zid	
7	5.1.2006	GR	kamen	
7	5.1.2006	G	kamen	
9	15.5.2005	S	skala	
10	2.8.2005	ZS k + b	zid	temne blazinice na kamenju zidu

Komentar:
Natančnejša določitev nabranega materiala ni bila mogoča. Vrste rodu *Schistidium* pa so brez izjeme uspevale na zidovih in kamenju oz. skalah.

Scleropodium purum **(Hedw.) Limpr**. *(Brachytheciaceae)*

2	13.9.2005	GR	prst	skupaj z več vrstami mahov
3	17.12.2004	T	prst	v travi
5	5.9.2004	T	prst	v travi
7	5.1.2006	GR	prst	
7	5.1.2006	T	prst	v travi

Komentar:
Nabran je bil na štirih nahajališčih, na nahajališču št. 7 dvakrat. Ves nabrani material je uspeval bodisi na travniku, bodisi na gozdnem robu, v vseh primerih pa je bila podlaga prst. Zabeleženo je tudi uspevanje vrste v blazinici skupaj z ostalimi vrstami mahov.

SLM: Vrsta uspeva v vseh fitogeografskih enotah Slovenije. Temperatna vrsta.

Scorpiurium circinatum **(Brid.) M. Fleisch. & Loeske** . *(Brachytheciaceae)*

10	2.8.2005	ZS k + b	zid

Komentar:
Vrsta je bila najdena le na enem nahajališču. Uspevala je na zidu.

SLM: Vrsta uspeva v SM ter še DN in PA fitogeografski enoti Slovenije. Subatlantsko-submediteranska vrsta

Syntrichia intermedia **Brid**. *(Pottiaceae)*

4	5.9.2004	ZS k + b	zid

Komentar:
Najdena je bila le na enem nahajališču, kot rastišče je zabeležen zid.

SLM: Vrsta uspeva v AS, AP, AZ, DN, PA in SM fitogeografski enoti Slovenije. Submediteransko-temperatna vrsta.

Syntrichia papillosa (Wilson) Jur. *(Pottiaceae)*

4	17.2.2006	D	deblo	v razpokah v lubju divjega kostanja

Komentar:
Vrsta je bila najdena le na enem nahajališču, kjer je uspevala na deblu divjega kostanja.
Uvrščena je na Rdeči seznam mahov, in sicer pod kategorijo R, ki pomeni redko ali potencialno ogroženo vrsto. Mednje sodijo vrste, ki so v največ petih kvadrantih srednjeevropskega kartiranja, niso pa neposredno ogrožene. Zaradi majhnega števila njihovih nahajališč obstaja nevarnost, da se zaradi človekovih posegov v naravo njihovo število zmanjša, ali celo da vrsta izgine iz območja Slovenije (Martinčič,1992; UL RS 82/2002).

SLM: Vrsta uspeva v SM ter še treh drugih fitogeografskih območjih Slovenije. Temperatna vrsta.

Slika 16: Do sedaj poznana nahajališča vrste *Syntrichia papillosa* (Wilson) Jur. V Sloveniji (Martinčič, 1992:146)

Syntrichia ruralis (Hedw.) Web. & D. Mohr *(Pottiaceae)*

4	6.8.2005	ZS k + b	zid
7	5.1.2006	V	prst

Komentar:
Najdena je bila na dveh nahajališčih, na zidu in v vinogradu. Kot podlaga sta se pojavila prst in zid.

SLM: Vrsta uspeva v SM ter še šestih drugih fitogeografskih enotah Slovenije.Borealno-temperatna vrsta.

Thamnobryum alopecurum (Hedw.) Gangulee *(Thamniobryaceae)*

2	13.9.2005	HP	skala	
5	3.4.2003	T	prst	v visoki nekošeni travi
11	8.3.2006	T	kamen, prst	
12	27.8.2005	G	kamen	
13	24.4.2005	TVO	korenine dreves, kamen	v potoku in ob njem, trdno prirasle obsežne blazine

Komentar:
Vrsta je bila najdena na petih nahajališčih, od tega dvakrat na travniku, in sicer na prsti. Uspevala je tudi v območjih s tekočo vodo- suhi strugi potoka ter v tekoči vodi. Trikrat se je kot podlaga pojavilo kamenje.

SLM: Vrsta uspeva v SM ter še v osmih fitogeografskih območjih Slovenije. Temperatna vrsta.

Thuidium abietinum (Hedw.) Bruch & al. *(Thuidiaceae)*

2	13.9.2005	GR	prst	
2	10.10.2004	ZS k	zid, prst	na prsti nad zidom, prerašča kamenje
3	17.12.2004	T	prst	v travi
7	5.1.2006	T	prst	v travi

Komentar:
Vrsta je uspevala na treh različnih nahajališčih, na nahajališču št. 2 je bila nabrana dvakrat. Kot podlaga se je v večini nabranega materiala pojavila prst.

SLM: Vrsta raste v SM ter še osmih drugih fitogeografskih enotah Slovenije.Ubikvist.

Thuidium delicatulum (Hedw.) Bruch & al. *(Thuidiaceae)*

2	13.9.2005	G	trhel les
13	24.4.2005	GR	prst

Komentar:
Najden je bil na dveh nahajališčih, na gozdnem robu in v gozdu. Podlaga nabrani vrsti sta bila prst in trhel les.

SLM: Vrsta uspeva v vseh fitogeografskih enotah Slovenije, razen v AM enoti. Temperatna vrsta.

***Thuidium philibertii* Limpr**. *(Thuidiaceae)*

3	17.12.2004	T	prst	košen travnik
7	5.1.2006	T	prst	v visoki nekošeni travi
10	2.8.2005	GR	prst, kamen	
12	27.8.2005	P	prst, kamen	

Komentar:
Vrsta je bila nabrana na štirih nahajališčih, od tega dvakrat na travniku. Kot podlaga prevladuje prst.

SLM: Vrsta uspeva v vseh fitogeografskih enotah Slovenije, razen v AZ in AM enoti. Temperatna vrsta.

***Thuidium recognitum* (Hedw.) Lindb.** *(Thuidiaceae)*

7	5.1.2006	ZS k + b	zid, prst

Komentar:
Vrsta je bila nabrana na eni sami lokaliteti, uspevala je na zidu.

SLM: Vrsta uspeva v vseh fitogeografskih enotah Slovenije, razen v AZ in AM enoti. Temperatna vrsta.

***Thuidium tamariscinum* (Hedw.) Bruch & al**. *(Thuidiaceae)*

13	24.4.2005	G	prst

Komentar:
Nabran je bil na eni sami lokaliteti.

SLM: Vrsta raste v vseh fitogeografskih enotah Slovenije, razen v AM. Temperatna vrsta.

***Tortella inclinata* (R. Hedw.) Limpr.** *(Pottiaceae)*

12	27.8.2005	P	prst, kamen

Komentar:
Vrsta je bila najdena le na enem nahajališču, in sicer na makadamski poti. Kot podlaga je služilo kamenje oz. prst.

SLM: Vrsta uspeva v vseh fitogeografskih enotah Slovenije. Temperatna vrsta.

Tortella nitida (Lindb.) Broth. *(Pottiaceae)*

10	2.8.2005	ZS k + b	omet	krušljiv omet starega zidu

Komentar:
Najdena je bila na enem nahajališču, in sicer na krušlijivem ometu starega zidu.

SLM: Vrsta uspeva v SM ter še štirih drugih fitogeografskih območjih Slovenije. Subatlantsko-submediteranska vrsta.

Tortella tortuosa (Hedw.) Limpr. *(Pottiaceae)*

3	17.12.2004	G	prst	
3	17.12.2004	G	trhel les	odpadlo trhlo lubje; skupaj z več vrstami mahov
12	27.8.2005	ZS k	prst, zid	med kamenjem podpornega zidu žel.mostu

Komentar:
Vrsta je bila najdena na dveh nahajališčih, od tega dvakrat na nahajališču št. 3, obakrat v gozdu. Kot podlaga so se pojavili prst, lubje ter zid.

SLM: Vrsta uspeva v vseh fitogeografskih enotah Slovenije, razen v AZ in AM enoti. Borealno-temperatna vrsta.

Tortula muralis Hedw. *(Pottiaceae)*

4	28.4.2005	ZS k + b	beton	na ometu zidu

Komentar:
Vrsta je bila najdena le na enem nahajališču, in sicer na ometu zidu.

SLM: Vrsta uspeva v AJ, AS, AP, DN, PA, PD, SP in SM fitogeografski enoti Slovenije. Temperatna vrsta.

Tortula sp. *(Pottiaceae)*

11	8.3.2006	ZS k + b	zid	med kamenjem zidu

Komentar:
Natančnejša določitev ni bila mogoča.

Weissia controversa var. crispata (Nees & Hornsch.) Nyholm *(Pottiaceae)*

7	5.1.2006	ZS k + b	zid	med kamenjem zidu
9	15.5.2005	S	apnenec	

Komentar:
Podvrsta je bila najdena le na dveh nahajališčih; enkrat na zidu in enkrat na apnenčasti skali.

SLM: Podvrsta uspeva v SM ter še petih drugih fitogeografskih enotah Slovenije. Submediteransko-temperatna vrsta.

Weissia sp. *(Pottiaceae)*

2	1.5.2006	HP	kamen	na suhem
7	5.1.2006	ZS k + b	zid	
11	8.3.2006	ZS k + b	zid	

Komentar:
Natančnejša določitev ni bila mogoča.

4.2 ŠTEVILO RAZLIČNIH TAKSONOV NA POSAMEZNEM NAHAJALIŠČU

Znotraj kvadranta 0148/2 je uspevalo 89 vrst mahov. Pri treh vrstah so se pojavljale varietete. Najdenih pa je bilo tudi 24 primerkov, ki jih je bilo mogoče določiti le do nivoja rodu; pripadali so 6 rodovom. Od skupno 97 različnih taksonov (vrst, varietet ter do rodu določenih skupin) jih največ uspeva na nahajališču št.7 (Sveti Martin). Sledita mu nahajališči št. 3 (Triglovec) ter št. 13 (Kozjak). Nahajališča in njihove številčne oznake so predstavljene v Tabeli 2 in v poglavju 3.1 Predstavitev vzorčnih mest.

Graf 1: Število različnih taksonov na posameznem nahajališču (**oznaka nahajališča**: 1-Kasovlje, 2- Nečilec, 3- Triglovec, 4-Kodrovi, 5-Dolina, 6-Kamnje, 7-Sveti Martin, 8-Vidmaršče, 9-Pedrovo, 10-grad Rihemberk, 11-Steske, 12-Železniški most v Braniku, 13-Kozjak)

4.3 RELACIJA MED ŠTEVILOM TAKSONOV IN VELIKOSTJO NAHAJALIŠČA

Nahajališča znotraj kvadranta se po velikosti močno razlikujejo. Pričakovala sem, da je večje število taksonov pogojeno z večjo površino nahajališča.

Graf 2 ta pričakovanja potrjuje.

Graf 2: Število taksonov v odvisnosti od velikosti nahajališča

4.4 ŠTEVILO NABRANIH PRIMERKOV MAHOV NA POSAMEZNEM NAHAJALIŠČU

Največ herbarijskega matariala je bilo nabranega na območju nahajališča št. 7 (Sveti Martin). Sledita mu nahajališči št. 2 (Nečilec) in št. 13 (Kozjak).

Nahajališča in njihove številčne oznake so predstavljene v Tabeli 2 in v poglavju 3.1 Predstavitev vzorčnih mest.

Graf 3: Število nabranih primerkov mahov na posameznem nahajališču (**oznaka nahajališča**: 1-Kasovlje, 2-Nečilec, 3- Triglovec, 4-Kodrovi, 5-Dolina, 6-Kamnje, 7-Sveti Martin, 8-Vidmaršče, 9-Pedrovo, 10-grad Rihemberk, 11-Steske, 12-Železniški most v Braniku, 13-Kozjak)

4.5 RELACIJA MED ŠTEVILOM TAKSONOV IN NABRANIM HERBARIJSKIM MATERIALOM (ŠTEVILOM NABRANIH PRIMERKOV) V OKVIRU POSAMEZNEGA NAHAJALIŠČA

Na posameznem nahajališču je bilo nabrano različno število herbarijskih primerkov mahov. Zanimalo me je, ali obstaja povezava med številom različnih taksonov in številom nabranih primerkov mahov na posameznem nahajališču. Glede na to, da sem material ves čas nabirala tako, da sem nabrala vsakršno na videz različno blazinico mahu, sem predvidevala, da je v večjem številu herbarijskih primerkov z večjo verjetnostjo zajeto tudi večje število taksonov.

Graf 4 kaže na to, da povezava med količino nabranega herbarijskega materiala in številom taksonov v okviru posameznega nahajališča vsekakor obstaja.

Graf 4: Odvisnost števila različnih taksonov od količine nabranega herbarijskega materiala

4.6 RAZPOREDITEV TAKSONOV GLEDE NA RASTIŠČE

V Tabeli 4 so predstavljena rastišča, na katerih so bili najdeni posamezni taksoni, zabeleženo pa je tudi, kolikokrat so se na katerem izmed rastišč pojavili. Razlaga oznak rastišč je podana v Tabeli 3: Tipi rastišč. Pod oznako št.r.r. je navedeno število različnih rastišč, na katerih takson uspeva.

Trije taksoni so se pojavili na 7 različnih rastiščih: *Anomodon viticulosus* (nabran je bil kar trinajstkrat), *Hypnum cupressiforme* (nabran je bil štirinajstkrat) ter *Plagiomnium rostratum* (nabran je bil devetkrat). Na šestih različnih rastiščih so bili najdeni prav tako trije taksoni. Največ jih uspeva le na enem samem rastišču, in sicer kar 49 taksonov. V slednjem primeru gre večinoma za taksone, ki so bili znotraj območja nabiranja najdeni le enkrat. Nekaj je tudi takšnih, ki so bili sicer nabrani večkrat, a so vezani na določeno rastišče: *Cratoneuron filicinum* in *Palliustriella commutata* kot vrsti vezani na vodo (TVO rastišče), *Homalothecium sericeum, Grimmia pulvinata* in *Encalypta sterptocarpa* kot vrste suhih zidov,...

Tabela 4: Razporeditev taksonov glede na rastišče (**št.r.r**.=število različnih rastišč, na katerih je bil najden posamezen takson; **D**-posamična sajena drevesa v zaselku Kodrovi, **G**-gozd, **GR**-gozdni rob, **HP**-hudourniški potok, **JO**-jama z okolico, **KO**-kamnit otok sredi reke Vipave,**OG**-okolica gradu Rihemberk, **P**-pot, **R**-rezervoar za vodo, **S**-skalovje, **T**-travnik, **TVO**-tekoča voda z okolico, **V**-vinograd, **ZSb**-suhi betonski zidovi, **ZSk**-suhi kamiti zidovi, **ZSk+b**-suhi kamniti in betonski zidovi, **ZVk+b**-vlažni in potopljeni kamniti in betoski zidovi)

ime taksona/ pojavljanje na rastišču	**št.r.r.**	**D**	**G**	**GR**	**HP**	**JO**	**KO**	**OG**	**P**	**R**	**S**	**T**	**TVO**	**V**	**ZSb**	**ZSk**	**ZSk+b**	**ZVk+b**
Amblystegium serpens	5			2							1	1		1		1		
Anomodon attenuatus	3		3		1						2							
Anomodon viticulosus	6		3			1					2		1			1	5	
Atrichum angustatum	1			1														
Atrichum undulatum	4		2	1								1		1				
Barbula sp.	1																1	
Barbula unguiculata	2													1			2	
Bartramia pomiformis	1		1															
Brachythecium campestre	2		2	3														
Brachythecium populeum	2		1	1														
Brachythecium rutabulum	1		3															
Brachythecium salebrosum	4											1		1		1	1	
Brachythecium velutinum	2		1	1														
Bryum argenteum	1																1	
Bryum sp.	4										1			6		1	3	
Calliergonella cuspidata	2			1								1						
Campyliadelphus chrysophyllus	1			1														
Campyliadelphus elodes	1																1	
Ceratodon purpureus	1		1															
Cinclidotus fontinaloides	1																	1
Cinclidotus mucronatus	1																	1
Cirriphyllum piliferum	1			1														
Climacium dendroides	3		1	1								2						
Cratoneuron filicinum	1												3					

ime taksona/ pojavljanje na rastišču	št.r.r.	D	G	GR	HP	JO	KO	OG	P	R	S	T	TVO	V	ZSb	ZSk	ZSk+b	ZVk+b
Ctenidium molluscum	6		1	2		1			1					1		1		
Dicranella heteromalla	1		1															
Dicranella sp.	1		1															
Dicranum bergeri	1													1				
Dicranum scoparium	1																1	
Didymodon fallax	1													1				
Ditrichum flexicaule	1								1									
Encalypta streptocarpa	1																2	
Entodon concinnus	4		1	1								2		1				
Eucladium verticillatum	2									1			1					
Eurhynchium crassinervium	1																2	
Eurhynchium hians	7		2	1		1			1			1	2				1	
Eurhynchium praelongum	1												1					
Eurhynchium schleicheri	2		1			1												
Eurhynchium speciosum	2		1										1					
Eurhynchium striatulum	6		2	1							1		1			1	2	
Eurhynchium striatum	5		3	2							1	2				1		
Fissidens dubius	4			2		1								1			1	
Fissidens taxifolius	2			1								2						
Fontinalis antipyretica	2				1													1
Grimmmia pulvinata	1																2	
Homalia trichomanoides	2		1			1												
Homalothecium lutescens	1													1				
Homalothecium lutescens var. fallax	1																1	
Homalothecium philippeanum	2			1													1	
Homalothecium sericeum	1																2	
Homomallium incurvatum	2		2														1	
Hylocomium splendens	1											3						
Hypnum cupressiforme	7		3	3							1	3		1	1	2		
Hypnum cupressiforme var. lacunosum	1																1	
Isothecium alopecuroides	2		1	1														

ime taksona/ pojavljanje na rastišču	št.r.r.	D	G	GR	HP	JO	KO	OG	P	R	S	T	TVO	V	ZSb	ZSk	ZSk+b	ZVk+b
Isothecium myosuroides	1		1															
Leskea polycarpa	1						1											
Leucobryum glaucum	1		1															
Leucodon sciuroides	1											1						
Neckera complanata	3		1								1						2	
Neckera crispa	3		2			1					1							
Palustriella commutata	1												3					
Plagiomnium cuspidatum	3								1			1				1		
Plagiomnium elatum	1		1															
Plagiomnium elipticum	1											1						
Plagiomnium medium	1											1						
Plagiomnium rostratum	7		2	2	1							1	1			1	1	
Plagiomnium undulatum	5		3	3	1							2	1					
Plagiothecium nemorale	4		2	1	1									1				
Pleurochaete squarrosa	2															2	1	
Polytrichum formosum	2		1	1														
Pseudoleskeella catenulata	1																2	
Rhynchostegiella tenella	3			1				1									1	
Rhynchostegium murale	1																1	
Rhynchostegium riparioides	2									1			1					
Rhytidiadelphus sqarrosus	1											1						
Rhytidiadelphus triqetrus	1			1														
Rhytidium rugosum	1			1														
Schistidium sp.	5		1	1	1						1						3	
Scleropodium purum	2			2								3						
Scorpiurium circinatum	1																1	
Syntrichia intermedia	1																1	
Syntrichia papillosa	1	1																
Syntrichia ruralis	2													1			1	
Thamnobryum alopecurum	4		1		1							2	1					
Thuidium abietinum	4		1	1								2				1		

ime taksona/ pojavljanje na rastišču	**št.r.r.**	**D**	**G**	**GR**	**HP**	**JO**	**KO**	**OG**	**P**	**R**	**S**	**T**	**TVO**	**V**	**ZSb**	**ZSk**	**ZSk+b**	**ZVk+b**
Thuidium delicatulum	2		1	1														
Thuidium philiberti	3			1					1			2						
Thuidium recognitum	1																1	
Thuidium tamariscinum	1		1															
Tortella inclinata	1								1									
Tortella nitida	1																1	
Tortella tortuosa	2		2													1		
Tortula muralis	1																1	
Tortula sp.	1																1	
Weisia controversa var. crispata	2										1						1	
Weisia sp.	2				1												2	

Graf 5 prikazuje, kakšna je bila zastopanost taksonov na posameznem rastišču. Največ taksonov je uspevalo v gozdu (G 19 %) in na suhih kamnitih in betonskih zidovih (ZSk+b 17 %). Sledita jima gozdni rob (GR 15 %) in travnik (T 11 %). Na ostalih rastiščih je uspevalo opazno manj taksonov. Razlaga oznak rastišč je podana v Tabeli 3: Tipi rastišč.

Graf 5: Razporeditev taksonov glede na rastišče (**D**-posamična sajena drevesa v zaselku Kodrovi, **G**-gozd, **GR**-gozdni rob, **HP**-hudourniški potok, **JO**-jama z okolico, **KO**-kamnit otok sredi reke Vipave,**OG**-okolica gradu Rihemberk, **P**-pot, **R**-rezervoar za vodo, **S**-skalovje, **T**-travnik, **TVO**-tekoča voda z okolico, **V**-vinograd, **ZSb**-suhi betonski zidovi, **ZSk**-suhi kamiti zidovi, **ZSk+b**-suhi kamniti in betonski zidovi, **ZVk+b**-vlažni in potopljeni kamniti in betoski zidovi)

4.7 RELACIJA MED ŠTEVILOM TAKSONOV IN ŠTEVILOM RAZLIČNIH RASTIŠČ NA NAHAJALIŠČIH

V okviru posameznega nahajališča je bilo mogoče ločiti različno število različnih tipov rastišč (Tabela 3: Tipi rastišč). Znotraj večine nahajališč je bilo mogoče ločiti le tri tipe rastišč. Šest tipov rastišč se je pojavilo le na enem nahajališču.

Poskušala sem ugotoviti, ali obstaja povezava med številom rastišč znotraj posameznega nahajališča in številom nabranih taksonov na posameznem nahajališču. Predvidevala sem, da bi večje število različnih tipov rastišč v okviru nahajališča pogojevalo večje število taksonov na tem nahajališču. Graf 6 ta predvidevanja potrjuje.

Graf 6: Odvisnost števila taksonov od števila različnih rastišč na nahajališču

4.8 RAZPOREJANJE TAKSONOV PO PODLAGI

Različne vrste mahov uspevajo na različnih tipih podlage. Nekatere med njimi so vezane na točno določen tip, druge je mogoče najti na večih različnih podlagah.
Tabela 5 prikazuje številčno zastopanost različnih tipov podlage pri posameznem taksonu. Podano je tudi število različnih tipov podlage, ki se pri posameznem taksonu pojavljajo (oznaka š.t.p.).

Iz Tabele 5 je razvidno, da je 49 taksonov uspevalo le na eni vrsti podlage. Med njimi prevladujejo tisti, ki so bili nabrani le enkrat. Zanimivo je uspevanje vrst *Atrichum undulatum* (nabran je bil petkrat), *Climacium dendroides* (nabran je bil štirikrat), *Cratoneuron filicinum* (nabran je bil trikrat), *Hylocomium splendens* (nabran je bil trikrat) ter *Scleropodium purum* (nabran je bil petkrat), ki so kot posamezen takson uspevali na enem tipu podlage.
Izmed 27 taksonov, najdenih na dveh različnih tipih podlage, izstopa *Eurynchium hians*, ki se je kar osemkrat pojavil na prsti, enkrat samkrat je bil nabran na trhlem lesu.
Na štirih različnih podlagah je bil med drugimi taksoni najden *Eurhynchium striatum*: od devetih herbarijskih primerkov te vrste jih je bilo kar pet najdenih na prsti.
Pet različnih podlag je bilo zabeleženo pri petih taksonih, med katerimi sta *Bryum sp*., ki je v 7 od 11 herbarijskih primerkov uspeval na prsti, in *Plagiomnium undulatum* z devetkratno ponovitvijo iste podlage.
Štirinajstkrat herbarizirana vrsta *Hypnum cupressiforme* je bila največkrat nabrana na prsti (šestkrat) in trhlem lesu (petkrat). *Anomodon viticulosus*, ki je v herbarijskem materialu prisoten trinajstkrat, je bil najden na šestih različnih podlagah, največkrat na zidu (šestkrat).

Tabela 5: Pojavljanje taksona na podlagi (**št.t.p**.- število različnih tipov podlage, na katerih je uspeval posamezen takson)

Ime taksona/ št. zastopanost podlage	**št.t.p.**	**apnenec**	**asfalt**	**beton**	**deblo**	**fliš**	**grušč**	**kamen**	**korenine dreves**	**lehnjak**	**omet**	**pesek**	**prst**	**skala**	**trhel les**	**zid**
Amblystegium serpens	4								1				2	1	2	
Anomodon attenuatus	4	1				1		1						3		
Anomodon viticulosus	6	1						3					1	2	1	6
Atrichum angustatum	1												1			
Atrichum undulatum	1												5			
Barbula sp.	1															1
Barbula unguiculata	2												1			2
Bartramia pomiformis	1												1			
Brachythecium campestre	2												3		2	
Brachythecium populeum	1							2								
Brachythecium rutabulum	2												2		1	
Brachythecium salebrosum	3												3		1	2
Brachythecium velutinum	2							1							1	
Bryum argenteum	1												1			1
Bryum sp.	5	1	1			1							7			1
Calliergonella cuspidata	1												2			
Campyliadelphus chrysophyllus	1												1			
Campyliadelphus elodes	2												1			1
Ceratodon purpureus	1												1			
Cinclidotus fontinaloides	1															1
Cinclidotus mucronatus	1															1
Cirriphyllum piliferum	1												1			
Climacium dendroides	1												4			
Cratoneuron filicinum	1							3								

Ime taksona/ št. zastopanost podlage	št.t.p.	apnenec	asfalt	beton	deblo	fliš	grušč	kamen	korenine dreves	lehnjak	omet	pesek	prst	skala	trhel les	zid
Ctenidium molluscum	5							2					4	1	1	1
Dicranella heteromalla	1												1			
Dicranella sp.	1												1			
Dicranum bergeri	1												1			
Dicranum scoparium	2												1			1
Didymodon fallax	1					1										
Ditrichum flexicaule	1							1								
Encalypta streptocarpa	2										1					1
Entodon concinnus	3												4	1	1	
Eucladium verticillatum	1			1										1		
Eurhynchium crassinervium	1															2
Eurhynchium hians	2												8		1	
Eurhynchium praelongum	1							1								
Eurhynchium schleicheri	1												2			
Eurhynchium speciosum	2							1					1			
Eurhynchium striatulum	4	1											2	3		3
Eurhynchium striatum	4	1											5		2	1
Fissidens dubius	2							1					6			
Fissidens taxifolius	2					2							4			
Fontinalis antipyretica	2			2										1		
Grimmmia pulvinata	1															2
Homalia trichomanoides	2													1	1	
Homalothecium lutescens	2												1		1	
Homalothecium lutescens var. fallax	1															1
Homalothecium philippeanum	2												1			1
Homalothecium sericeum	1															2
Homomallium incurvatum	3							1						1		1

Ime taksona/ št. zastopanost podlage	**št.t.p.**	**apnenec**	**asfalt**	**beton**	**deblo**	**fliš**	**grušč**	**kamen**	**korenine dreves**	**lehnjak**	**omet**	**pesek**	**prst**	**skala**	**trhel les**	**zid**
Hylocomium splendens	1												3			
Hypnum cupressiforme	6	1						1					6	1	5	3
Hypnum cupressiforme var. lacunosum	1															1
Isothecium alopecuroides	2							1							1	
Isothecium myosuroides	1												1			
Leskea polycarpa	1				1											
Leucobryum glaucum	1												1			
Leucodon sciuroides	1				1											
Neckera complanata	3				1									1		2
Neckera crispa	5	1						1					1	1	1	
Palustriella commutata	4			1				1		2				1		
Plagiomnium cuspidatum	3						1	2					2			
Plagiomnium elatum	1												1			
Plagiomnium ellipticum	1												1			
Plagiomnium medium	1												1			
Plagiomnium rostratum	5		1									1	7		1	2
Plagiomnium undulatum	5							1				1	9	1	1	
Plagiothecium nemorale	2												5		1	
Pleurochaete squarrosa	2												3			3
Polytrichum formosum	1												2			
Pseudoleskeella catenulata	1															2
Rhynchostegiella tenella	3												1		1	1
Rhynchostegium murale	1															1
Rhynchostegium riparioides	2			1				1								
Rhytidiadelphus sqarrosus	1												1			
Rhytidiadelphus triqetrus	1												1			
Rhytidium rugosum	1												1			

Ime taksona/ št. zastopanost podlage	**št.t.p.**	**apnenec**	**asfalt**	**beton**	**deblo**	**fliš**	**gruščc**	**kamen**	**korenine dreves**	**lehnjak**	**omet**	**pesek**	**prst**	**skala**	**trhel les**	**zid**
Schistidium sp.	3							3						1		3
Scleropodium purum	1												5			
Scorpiurium circinatum	1															1
Syntrichia intermedia	1															1
Syntrichia papillosa	1				1											
Syntrichia ruralis	2												1			1
Thamnobryum alopecurum	4							3	1				2	1		
Thuidium abietinum	2												4			1
Thuidium delicatulum	2												1		1	
Thuidium philiberti	2							2					4			
Thuidium recognitum	2												1			1
Thuidium tamariscinum	1												1			
Tortella inclinata	2							1					1			
Tortella nitida	1										1					
Tortella tortuosa	3												2		1	1
Tortula muralis	1			1												
Tortula sp.	1															1
Weisia controversa var. crispata	2	1														1
Weisia sp.	2							1								2

Graf 7 prikazuje tipe podlag, ki so bile zabeležene pri nabiranju herbarijskega materiala. Najpogosteje so bile blazinice mahu najdene na prsti, kar velik delež pa jih je uspeval tudi na zidovih, kamenju, skalovju in trhlem lesu. Med nabiranjem je bilo zabeleženih še deset drugih tipov podlage, vendar so se le ti pojavljali opazno redkeje oz. je bilo na njih nabrano manjše število blazinic mahu.

Na Grafu 7 je predstavljeno pojavljanje posamezne podlage v okviru nabranega herbarijskega materiala.

Graf 7: Zastopanost posameznega tipa podlage v nabranem herbarijskem materialu

4.9 PRIPADNOST TAKSONOV POSAMEZNIM GEOELEMENTOM

Graf 8 prikazuje, katerim geoelementom nabranimi taksoni pripadajo.

Največji delež pripada temperatnim vrstam (30% nabranih vrst), sledijo jim borealno-temperatni taksoni (27 % nabranih vrst). Najmanj je v območju kvadranta 0148/2 atlantsko-mediteranskih, temperatno-submontanskih in temperatno-subatlantskih vrst, katerih posamezen delež znaša 1% vseh nabranih vrst.

Prisotnost borealno-montanskih, subborealnih in borealno-temperatnih vrst kaže na to, da je del rastišč znotraj kvadranta hladnejših.

Graf 8: Geoelementi v nabranih vrstah mahov

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

5.1 RAZPRAVA

V preteklih letih raziskovnanja brioflore je bilo na območju kvadranta 0148/2 zabeleženih le 19 taksonov (Martinčič, ustni vir,2007). V diplomski nalogi smo zato skušali natančneje raziskati mahovne vrste tega območja, ki je z ozirom na majhno število opisanih taksonov relativno slabo raziskano.

5.1.1 Ocena pregledanosti območja

Znotraj kvadranta 0148/2 smo izbrali 13 nahajališč, s katerimi smo skušali zajeti različna in z mahovi bogata rastišča. Glede na velikost kvadranta predstavlja velikost raziskane površine majhen delež, vendar so bila območja nabiranja izbrana glede na raznolikost rastišč, podlage in same ekologije mahov, ki narekuje vrstno sestavo določenega območja. Kljub načrtu, kako zajeti čimbolj raznolike habitate, je zagotovo na območju kvadranta ostal še kakšen neraziskan, na katerem bi bile morebiti najdene še druge vrste, ki jih v svojem popisu nismo našli.

Pomembno je tudi, da je bilo območje posameznega nahajališča pregledano glede na lastno presojo nabiralca mahov. Tako je bil herbarijski material zbran na osnovi raznolikosti rastišč, podlage in seveda s prostim očesom različne vrstne sestave. Zlasti na samem začetku nabiranja je prav zato lahko pogosteje prišlo do izpuščanja določenih vrst, ki so bile štete za že nabrane na tej lokaliteti oz. rastišču in podlagi. Tovrstnim napakam smo se skušali izogniti z nabiranjem vsakršne, na videz še tako malo različne blazinice mahu.

Kljub temu je bilo na območju kvadranta nabranih 89 vrst mahov (288 herbarijskih primerkov), med katerimi so se pri treh pojavljale varietete. Štiriindvajset primerkov je bilo z gotovostjo mogoče določiti le do nivoja rodu, sodili pa so med tiste rodove, ki jim pripada že do vrste določen herbarijski material. Zaradi nepopolnega herbarijskega materiala, najpogosteje odsotnosti sporofita, je ostal del nabranih primerkov mahov nedoločen.

Za submediteransko fitogeografsko območje Slovenije je bilo sedaj prvič zabeleženo uspevanje treh taksonov, in sicer vrst: *Dicranum bergeri, Plagiomnium ellipticum* in *Rhytidiadelphus sqarrosus.*

Med 89 vrstami se jih je kar 34 pojavilo le enkrat. Prav tako sta bili varieteti dveh vrst nabrani zgolj enkrat. Veliko število vrst, ki so v herbarijskem materialu prisotne posamično, dopušča možnost, da obstaja znotraj popisnega območja še kakšna vrsta, ki smo jo pri nabiranju prezrli. Na to verjetnost kaže tudi pojavljanje ene same vrste z Rdečega seznama, čeprav jih je na območju submediteranskega fitogeografskega območja zabeleženih mnogo več.

5.1.2 Pojavljanje taksonov na nahajališčih, rastiščih in podlagah

Na različnih nahajališčih je bilo zabeleženo različno število taksonov, kar je mogoče pripisati različno velikim popisnim ploskvam, heterogenosti rastišč znotraj nahajališča in nabiralčevi sposobnosti ločevanja med blazinicami mahov na samem terenu. Pokazalo se je, da je bilo med večjo količino herbarijskega materiala najdenih več različnih taksonov; mnogi med njimi so se v okviru nahajališča pojavili večkrat.

Pojavile pa so se tudi razlike v količini herbarijskega materiala, nabranega na različnih rastiščih. Kot najbolj bogato rastišče se je pokazal gozd, saj je bilo kar 19 % taksonov nabranih prav v njem. 15 % nabranega materiala je uspevalo na gozdnem robu, 11 % pa na travniku. Vsa tri rastišča zaznamuje večja vlažnost, v primeru gozda in gozdnega roba pa tudi senčnost, kar narekuje odlične pogoje za uspevanje mahov, ki so v veliki meri vezani na vodo oz. vlago.

Zanimivo je tudi pojavljajanje kar 17 % taksonov na suhih kamnitih in betonskih zidovih, ki so bili razen redkih izjem locirani v senčnih predelih nahajališč. Soncu in suši izpostavljeni zidovi so gostili manjše vrste sušnih rastišč (npr. *Grimmia pulvinata, Schistidium sp.*,..).

Med nabranimi vrstami je bilo kar nekaj takih, ki so se pojavile le na enem tipu rastišča. Nekaj taksonov je uspevalo celo na šestih različnih rastiščih. Za taksone, ki so bili nabrani zgolj enkrat, je težko trditi, da uspevajo le na enem samem tipu rastišča, saj so bili mogoče kdaj prezrti in so zato ostali nezabeleženi. Za natančnejšo analizo bi bilo potrebno za vsak

takson posebej primerjati njegovo pojavljanje na rastiščih s podatki iz literature, in sicer na kolikih oz. katerih rastiščih se lahko pojavlja.

Podobno kot z rastišči je tudi s tipi podlage, na katerih so uspevali nabrani taksoni. Med 49 taksoni, ki so bili najdeni le na eni podlagi, jih je bila večina nabranih le enkrat, zato je težko trditi, da je to dejansko edina podlaga, na kateri uspevajo. Veliko bolj zanesljivi so podatki pri taksonih, ki so bili nabrani večkrat, pa naj so uspevali na eni sami ali večih različnih podlagah. Deleži posameznih podlag, ki se pojavljajo v okviru nabranega materiala, so v skladu s splošnimi značilnostmi mahov in ekologijo rastišč, na katerih se pojavljajo. Tako jih je večina uspevala na prsti, ki jo najdemo v gozdu, na gozdnem robu in travniku, na katerih je, kot je že bilo ugotovljeno, rastla glavnina nabranih primerkov. Prav tako je na omenjenih rastiščih najti trhel les. Kamnita podlaga oz. zidovi pa so del suhih rastišč oz. zidov, ki so se pokazali kot z mahovi bogati. Na splošno je mogoče reči, da na določenem rastišču najdemo določene tipe podlage. Sama mikroklima pa narekuje pojavljanje taksonov oz. njihovo razširjenost.

5.1.3 Geoelementi v nabranih taksonih

Borealnih vrst, ki uspevajo v hladnih iglastih gozdovih borealnega pasu Skandinavije in Evrope, v kvadrantu ni najti.

Med nabranimi vrstami pripada največji delež (30 %) temperatnim vrstam. Te so razširjene v listopadnih gozdovih Evrope in južno od Skandinavije, segajo pa proti Sredozemlju.

27 % najdenih vrst sodi med borealno- temperatne vrste, ki jih je mogoče najti v borealnem pasu iglavcev in listavcev; razširjene so skoraj po vsej Evropi, ni jih le v Sredozemlju in stepah.

Z 12 % sledijo submediteransko-temperatne vrste, ki so sicer razširjene v Srednji Evropi, segajo pa v bližino Mediterana (ni jih na severu v Skandinaviji).

10 % vrst iz kvadranta je ubikvistov (vrst, ki so razširjene po vsej Evropi).

Borealno- montanske vrste predstavljajo 6 % vseh najdenih vrst. Za to skupino je značilno pojavljanje v višjih, hladnejših legah Srednje Evrope, zlasti v Alpah.

Subborealnih vrst, ki jih srečamo v borealnem pasu, pa tudi na hladnejših rastiščih v pasu listopadnih listavcev, je v kvadrantu 4 %.

Subtemperatni taksoni predstavljajo 3%. To so vrste, ki segajo iz pasu listopadnih listavcev tako v borealni pas kot tudi v sumediteransko območje, v bližino Mediterana.

Subatlantsko-submediteranski geoelement je zastopan s 3% in predstavlja vrste, ki živijo odmaknjene od Atlantskega in Sredozemskega morja in so v preimerjavi s tistimi, ki pripadajo atlantsko- mediteanskemu geoelementu (1% vrst iz kvadranta) nekoliko manj toploljubne. Atlantsko-mediteranske vrste rastejo v Mediteranu in atlantskih predelih Evrope, kjer so mile zima in ne preveč vroča poletja.

Temperatno-subkontinenetalna vrste, ki predstavljajo 2% nabranih vrst, so temperatne vrste, ki imajo težišče razširjenosti bolj proti stepskim, kontinentalnim predelom in se na zahodu ustavijo že v Srednji Evropi.

Temperatno-submontanske vrste, zastopane z 1%, so temperatne vrste, ki niso omejene samo na nižinske predele, temveč segajo tudi v montanski pas.

Podobno je tudi s prisotnostjo temperatno-subatlantskih vrst iz pasu listopadnih listavcev, ki segajo na zahodu celo v bližino atlantskih obal (1% nabranih vrst).

5.1.4 Nadaljnje delo

Kljub boljšemu poznavanju mahovne flore kvadranta 0148/2 ostaja po diplomski nalogi na tem območju še veliko dela, ki bi dopolnilo vrzeli na področju slovenske brioflore:

- pregled večjega števila lokacij (nahajališč) znotraj kvadranta 0148/2, s čimer bi se povečala površina pregledanih delov kvadranta in možnost odkritja novih taksonov;
- pregled nedoločenega materiala iz območja kvadranta 0148/2;
- določitev le do rodu nabranih herbarijskih primerkov (*Schistidium sp., Bryum sp. ,...);*
- natančnejša analiza problematičnih rodov in vrst (*Schistidium sp., Bryum sp. ...)*; izdelava posebnih določevalnih ključev za te skupine;
- morfološka primerjava mahov iste vrste, nabranih na različnih nahajališčih;
- statistična obdelava podatkov glede na pojavljanja vrst po podlagah, rastiščih;
- popis mahov na obdelovalnih površinah v Vipavski dolini in analiza vrstne pestrosti agrokulturnih območij; vpliv kmetovanja na vrstno pestrost mahov;
- popis jetrenjakov;
- raziskave sosednjih kvadrantov in kvadrantov z majhnim številom odkritih vrst;

- izdelava določevalnih ključev na podlagi fotografij bistvenih dočevalnih znakov (lističi ...);
- izdelava slovenskega določevalnega ključa za vrste prisotne na našem območju.

5.2 SKLEPI

Na območju kvadranta 0148/2 je bilo določenih 97 različnih taksonov. Štiriindvajset blazinic mahu je bilo zaradi težavnosti rodu in pomanjkljivega herbarijskega materiala (najpogosteje odsotnosti sporofita) mogoče določiti le do rodu. Pojavili pa so se tudi mahovi, ki jih nismo znali določiti, pretežno zaradi težavnosti skupine in odsotnosti delov, pomembnih za določanje. Vrste *Dicranum bergeri*, *Plagiomnium ellipticum* in *Rhytidiadelphus sqarrosus* so bile v submediteranskem fitogeografskem območju zabeležene prvič. Izmed vrst z Rdečega seznama je bila na območju kvadranta najdena le ena sama vrsta, in sicer *Syntrichia papillosa*, ki jo uvrščamo v kategorijo redkih vrst. Endemičnih vrst med nabranim materialom ni bilo.

Na rastiščih in podlagah, ki nudijo mahovom ugodne pogoje za uspevanje, je bilo najdeno večje število taksonov; največ jih je uspevalo v gozdu, na gozdnem robu, travniku in suhih kamnitih in betonskih zidovih, kjer so se kot podlaga pojavljala predvsem prst, trhel les in zidovi. Pojavljanje taksonov po podlagi je bilo vrstno specifično in v skladu s podatki iz literature; nekateri izmed njih so se tako pojavljali na eni sami, drugi spet na več podlagah. Zaradi razmeroma majhnega števila nabranega herbarijskega materiala taksonov morda nismo našli na vseh zanje značilnih rastiščih in podlagah, smo pa opazili tendenco nekaterih, da se pojavljajo vedno na isti podlagi. Večina taksonov (49) je uspevala le na enem tipu podlage, vendar pripisujemo vzroke temu, da je bila večina med njimi nabrana zgolj enkrat.

Pričakovanja, da bo na nahajališčih z več različnimi tipi rastišč in posledično tudi več tipi podlage tudi več različnih taksonov, so se pokazala kot utemeljena. Odstopanja nekaterih podatkov so posledica razlik v velikosti nahajališč in moje neizkušenosti pri nabiranju herbarijskega materiala. Na nahajališčih z večjo površino je bilo najdeno večje število različnih taksonov.

Med nabranimi vrstami prevladujejo tiste, ki so prilagojene na zmerne temparature, kar je zlasti odraz rastišč, na katerih so bile najdene. Da je del rastišč znotraj kvadranta hladnejših, kažejo borealno-temperatne, subborealne, zlasti pa borealno-montanske vrste.

6 POVZETEK (SUMMARY)

6.1 POVZETEK

Kvadrant 0148/2 leži v Vipavski dolini s.l., natančneje v osrednjem delu doline reke Vipave in spodnjem delu doline reke Branice. Stisnjen je med apniški grudi- Trnovski gozd na severu ter Kras na jugu. Zaznamujejo ga eocenski sedimenti (fliš) Vipavskih Brd ter jurski in kredni apnenci robnih planot. Naravno rastje zarašča grape in ne preveč strma pobočja ali pobočja s slabšo kakovostjo tal (hrast puhavec, graden, jesenska vilovina, beli gaber, črni gaber). Zaradi odprtosti proti morju je v podnebje mediteranskega tipa. Velik del ozemlja pripada obdelovalnim površinam s poljskimi kulturami, vinsko trto in sadnim drevjem.

Na območju kvadranta je bilo do sedaj zabeleženih le 19 različnih taksonov listnatih vrst mahov, zato smo se odločili natančneje raziskati omenjeno področje.
V letih 2003, 2004, 2005 in 2006 smo tako naredili popis na 13 lokalitetah, ki so bile izbrane glede na raznolikost rastišč in samo ekologijo mahov. Terenskemu delu je sledilo določanje taksonov s pomočjo mikroskopa in lupe; ugotovljenih je bilo 97 različnih taksonov listnatih mahov, od tega jih je bilo 6 (24 herbarijskih primerkov), najpogosteje zaradi odsotnosti sporofita in same težavnosti skupine, mogoče določiti le do nivoja rodu. Pri treh vrstah so se pojavljale varietete. 40 taksonov je bilo nabranih le enkrat, med njimi 34 vrst in 2 varieteti. Iz tega sklepamo, da ostajajo na območju kvadranta še druge vrste, ki jih nismo našli. Tri vrste: *Dicranum bergeri*, *Plagiomnium ellipticum* in *Rhytidiadelphus squarrosus* so bile v submediteranskem fitogeografskem območju najdene prvič. Le ena vrsta izmed nabranih sodi na Rdeči seznam (*Syntrichia papillosa*).

Večja popisna ploskva je pogojevala večje število različnih taksonov. Na nahajališčih, kjer je bilo nabrano večje število primerkov mahu (več herbarijskega materiala), je bilo najdeno večje število taksonov. Večja diverziteta je bila zabeležena na rastiščih, ki nudijo ugodne pogoje za uspevanje mahov (gozd, gozdni rob, zidovi). Skladno z rastišči je bilo tudi njihovo pojavljanje na podlagi. Vrsti, ki sta se pojavili na največ nahajališčih, sta *Anomodon viticulosus* (11 nahajališč) ter *Hypnum cupressiforme* (8 nahajališč). Omenjeni vrsti sta obenem uspevali na najbolj raznolikih podlagah.

Med nabranimi vrstami prevladujejo vrste, prilagojene na zmerne temperature. Znotraj kvadranta so bile najdene tudi borealno-temperatne, subborealne ter borealno-montanske vrste, kar kaže na prisotnost hladnih rastišč znotraj območja nabiranja.

6.2 SUMMARY

Quadrant 0148/2 is situated in Vipava Valley, more precisely in the central part of Vipava Valley and in the lower part of Branica Valley. It is pressed between two limestone plateaus – Trnovski gozd (the Trnovo Forest) in the north and Karst in the south. It is marked by Eocene sediments (flysch) of Vipava Hills and Jurassic and Cretaceous limestone of the two mentioned plateaus. Ravines and not very steep slopes or slopes with a bad soil quality (*Quercus pubescens* Wild., *Qercus petraea* (Matt.) Liebl., *Seslerio autumnalis* (Scop.) F. W. Schultz, *Ostrya carpinifoia* Scop., *Carpinus orientalis* Mill.) are overgrown with natural vegetation. Due to the openness to sea the climate is Mediterranean. A large part of the land is dedicated to cultivated areas with field cultures, vine and fruit trees.

At the quadrant area only 19 different moss taxons have been noted to date, therefore we decided to research this area more precisely.
In years 2003, 2004, 2005 and 2006 we thus made an inventory of 13 localities that were chosen on the basis of habitat diversity and ecology of mosses. Field work was followed by the determination of taxons with microscope and magnifying glass; 97 different moss taxons were found, 6 (24 herbarium samples) of which were only possible to classify to the genus level, mostly due to the lack of sporophyte and difficulty of the group. Varieties appeared in the cases of three species. 40 taxons were collected only once, among them 34 species and 2 varieties. On this basis we concluded that there are other species on the quadrant area, which we did not discover. Three species: *Dicranum bergeri*, *Plagiomnium ellipticum* and *Rhytidiadelphus squarrosus* were in the Submediterranean phytogeographical area discovered for the first time. Only one of the collected species is included in the Red List of Threatened Mosses (*Syntrichia papillosa*).

At the localities, where a greater number of moss samples was collected (more herbarium material), a greater number of taxons was discovered. Greater diversity was noted in habitats with favorable conditions for moss thriving (forest, forest edge, walls). Most of the species were found to thrive on soil. Species that were collected on most localities are *Anomodon viticulosus* (11 localities) and *Hypnum cupressiforme* (8 localities). These species were also found to thrive on most diverse grounds.

Most frequent among collected species are those that are adapted to moderate temperatures. Within the quadrant boreal-temperate, subboreal and boreal-mountain species were discovered as well, which indicates the presence of cold habitats within the area of collecting.

7 LITERATURA

anon., 2002: Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam. Ur. l. RS, št. 82/2002

Boedijn, K. B.,1978: Rastlinski svet 3: Steljčnice, mahovi, praprotnice. Mladinska knjiga, Ljubljana

Culiberg, M.& Kranjc, A., 1999 (uredn.): Kras: pokrajina, življenje, ljudje. Založba ZRC (ZRC SAZU), Ljubljana

Dixon, H.N. & Jamerson, H.G., 1954: The student´s handbook of British mosses. Reprint of third edition, Sumfield & Day LTD, Eastbourne

Frahm, J.-P., Frey, W., 1987: Moosflora. 2., überarb. Aufl.- Stuttgart, Eugen Ulmer GmbH & Co.

Gams, I., 1992: Geografske značilnosti Slovenije (izpopolnjena izdaja). Mladinska knjiga, Ljubljana

Gams, I., Vrišer, I., 1998: Geografija Slovenije. Slovenska matica v Ljubljani, Ljubljana

Gams, I., 2003: Kras v Sloveniji v prostoru in času. Založba ZRC, ZRC SAZU, Ljujbljana

Geister, I., 1999: Izbrana življenjska okolja rastlin in živali v Sloveniji. Modrijan, Ljubljana

(Hmeljak, L., 2004: Braniška dolina. http:/www. leonhmeljak.com)

Inženiring za Vipavsko dolino, Vodnogospodarski inštitut Slovenije, 1985: Ureditev Vipavske doline za intenzivno kmetijsko proizvodnjo.Grafično podjetje Soča, Nova Gorica

Jogan, N., 1999: Navodila za vaje iz sistematske botanike, delovna verzija

Kos, V., 1992 (ured.): Atlas Slovenije. Založba Mladinska knjiga, Ljubljana

Kovač, M., 2000: Podnebje med Nanosom in Čavnom. Mond grafika, Ljubljana

Martinčič, A.,1992: Rdeči seznam ogroženih listnatih mahov (Musci) v Sloveniji. Varstvo narave 18: 7-166, Ljubljana

Martinčič, A., 1999 (uredn.): Mala flora Slovenije (Ključ za določanje praprotnic in semenk) Tehniška založba Slovenije, Ljubljana

Martinčič, A., 2000: Analiza biotske raznovrstnosti mahov (študija). MOP in Urad RS za varstvo narave, Ljubljana

Martinčič, A, 2003: Seznam listnatih mahov (Bryopsida) Slovenije. Hacquetia 2/1: 91-166, Ljubljana

Martinčič, A., februar 2007: Ustni vir, Ljubljana

Marušič, I., 1998: Krajine primorske regije. MOP in Urad RS za prostorsko planiranje, Ljubljana

Mršić, N., 1997: Živali naših tal. Tehniška založba Slovenije, Ljubljana

Nikelfeld, H., 1987: Bericht über die Kartierung der Flora Mitteleuropas.Taxon 20: 545-571, Utrecht

Nyholm, E., 1954: Moss flora of Fennoscandia, Vol.II. Musci, fasc.1. The botanical society of Lund, Malmö

Nyholm, E.,1956: Moss flora of Fennoscandia, Vol. II Musci, fasc.2. The botanical society of Lund, Malmö

Nyholm, E.,1958: Moss flora of Fennoscandia, Vol. II. Musci, fasc.3. The botanical society of Lund, Malmö

Nyholm, E.,1960: Moss flora of Fennoscandia, Vol. II. Musci, fasc.4. The botanical society of Lund, Malmö

Nyholm, E.,1965: Moss flora of Fennoscandia, Vol. II. Musci, fasc.5. The botanical society of Lund, Malmö

Nyholm, E.,1969: Moss flora of Fennoscandia, Vol. II. Musci, fasc.6. The botanical society of Lund, Malmö

Podobnik, A., 1995: Raznolikost živih bitij 1. DZS, Ljubljana

Schubert, R., 1984: Moose-Bryophyta. In: W. Rothmaler (Begr.): Exkursionsflora, Niedere Pflanzen. Volk und Wissenverlag, Berlin. 627-790.

Schumacker, R. & Váňa, J., 2005: Identification Keys to the Liverworts and Hornworts of Europe and Macronesia (Distribution and Status). Sorus, Poznań

Smith, A. J. E.,1978 : The moss flora of Britain and Ireland. Cambridge University Press, London

Tarma, K., 1992: Osnove ekologije in ekologija živali. DZS, Ljubljana

Weymar, H.,1958: Buch der Moose.Neumann Verlag, Radebeul und Berlin

Wraber, T. & Turk, B., 2003: Pregled rastlinskega sistema. Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo, Ljubljana

ZAHVALA

Najprej bi se najlepše zahvalila mentorju doc. dr. Nejcu Joganu za vso moralno podporo in pomoč pri pisanju diplomske naloge, tako za računalniško obdelavo podatkov kot tudi konstruktivno vrednotenje naloge.

Za veliko in še kako potrebno pomoč pri določanju nabranega materiala ter nadrobno seznanjanje s samo skupino mahov se zahvaljujem somentorju naloge, prof. dr. Andreju Martinčiču.

Prof. dr. Tonetu Wrabru in prof. dr. Marini Dermastia izrekam zahvalo za hitri pregled in vse popravke diplomske naloge.

Prav iz srca hvala tudi prijateljicam, ki so mi vedno stale ob strani: Danili, hvala za vzpodbude in vodenje skozi labirinte računalniškega znanja; Janini, za vso študijsko pomoč, optimizem in vsestransko razumevanje; Vesni, za vse lepe študentske dni; Svetlani, ki se z mano joče in smeji že od zmeraj ter angleške prevode v diplomski nalogi.

Blaž, hvala za vso ljubezen in oporo! Hvala za vsa leta, ko me poslušaš in mi pomagaš ter nikoli ne obupaš nad mano!

Hvaležna sem tudi sosedom: Nadji Kodrič za geografsko in geološko znanje, ki ga je delila z mano, Robertu Bernardis in Nevenki Pečenko za vse besede, s katerimi sta me vzpodbujala k delu. Teti Duški in Francu hvala, ker sta me priganjala k delu in držala zame pesti.

Hvala tudi ravnateljici OŠ Branik, gospe Zvonki Nose, učiteljici Dragici Vidmar ter kolektivu vrtca in šole, ki so mi omogočili svoje znanje deliti z drugimi.

Na koncu naj se zahvalim še domačim, ki so mi študij sploh omogočili in me vsa leta vzpodbujali ter potrpežljivo čakali na mojo diplomo. Mama, tebi še posebej hvala, ker si verjela vame!