

Mestna občina Celje
Komisija mladi za Celje

Fenološka opazovanja dreves osnovne šole Frana Kranjca Celje

RAZISKOVALNA NALOGA

AVTORICI

Alisa Kiker in Živa Nardin



MENTORICA

Barbara Petan, prof. kem. in bio.

Celje, marec 2014

Osnovna šola Frana Kranjca Celje

Fenološka opazovanja dreves

osnovne šole Frana Kranjca Celje

RAZISKOVALNA NALOGA

Avtorici:

Alisa Kiker in Živa Nardin

Mentorica:

Barbara Petan, prof. kem. in bio.

Mestna občina Celje, Mladi za Celje

Celje, 2014

KAZALO

1. UVOD	7
2. HIPOTEZI.....	7
3. METODE	8
4. TEORETIČNI DEL NALOGE	9
4.1. POMEN FENOLOGIJE	9
4.2. ZGODOVINA FENOLOGIJE.....	9
4.3. FENOLOŠKA OPAZOVANJA V SLOVENIJI	10
4.4. MEDNARODNI FENOLOŠKI VRT V LJUBLJANI	11
4.5. UPORABA FENOLOGIJE	12
4.6. FENOLOŠKE FENOFAZE	13
4.6.1. Fenofaze iglavcev.....	14
4.7. FENOLOŠKA OPAZOVANJA V ŠOLAH	14
4.7.1. Izbira opazovalnega prostora.....	15
4.7.2. Izbira rastline	15
4.8. ENO TREE PLANTING	15
5. RAZISKOVALNI DEL	16
5.1. POPIS DREVESNIH VRST.....	16
5.2. OPAZOVANE IN BELEŽENJE FENOFAZ	17
6. REZULTATI	18
6.1. LEGA OPAZOVANEGA PROSTORA IN OPIS RASTIŠČA	18
6.2. PODATKI O MESEČNIH TEMPERATURAH IN PADAVINAH V CELJU	22
6.3. PODATKI O POJAVU FENOFAZ	24
7. ZAKLJUČEK.....	29
8. LITERATURA	30

KAZALO SLIK

Slika 1: Mreža slovenskih fenoloških postaj	11
Slika 2: Rdeči bukvi	18
Slika 3: Dvokrpi ginko in olistanje v začetku novembra	19
Slika 4: Soulangova magnolija oktobra.....	19
Slika 5: Soulangova magnolija januarja	21
Slika 6: Dob oktobra.....	19
Slika 7: Dob oktobra	21
Slika 8: Izbrani temperaturni in padavinski podatki za mesec oktober.....	23
Slika 9: Dob v mesecu januarju.....	25

KAZALO TABEL

Tabela 1: drevesne vrste, ki uspevajo ob Osnovni šoli Frana Kranjca Celje	16
Tabela 2: Podatki ARSO za povprečne temperature in količino padavin posameznega meseca za meteorološko postajo Celje - Medlog.....	22
Tabela 3: Fenofaza obarvanja jesenskih listov	24
Tabela 4: Fenofaza jesensko odpadanje listov	26
Tabela 5: Fenofaza olistanja.....	27

KAZALO GRAFOV

Graf 1: Minimalna temperatura v obdobju oktober.....	25
--	----

POVZETEK

V raziskovalni nalogi sva preučili vpliv podnebnih dejavnikov na posamezne fenološke faze dreves, ki uspevajo ob osnovni šoli. Zanimal naju je predvsem vpliv temperature na pojav posameznih fenofaz. V ta namen sva spremljali dnevne temperature, določili drevesne vrste, ki uspevajo ob šoli in opazovali pojav posameznih fenofaz. Raziskovalne metode so temeljile na natančnem opazovanju, fotografiranju posameznih fenofaz in spremljanju vremenskih pogojev. Ugotovili sva, da so fenofaze odvisne predvsem od vremenskih pogojev, ki pa so v zadnjem času zelo nepredvidljivi.

ZAHVALA

Zahvaljujeva se vodji projekta ENO TREE PLANTING učiteljici razrednega pouka, gospe Adrijana Mlinarič, za pogovor o zasaditvi dreves ob šoli.

Zahvaljujeva se učiteljici Kristini Radoš Janežič, prof. slov., za lektoriranje naloge.

1. UVOD

Če listje hitro odleti, vsak naj zime se boji.

Kar svečana (februarja) ozeleni, rado se posuši.

Če breskve pred Gregorjem (12. 3.) cvetó, trije eno pojedó.

Že nekaj pregovorov nam pove, da je spremljanje fenofaz rastlin zelo stara veda. Ljudje že od nekdaj spremljajo vreme in opazujejo letni razvoj rastlin, predvsem poljščin. Fenološka opazovanja so pomembna za napovedovanje kmetijskih opravil (sejanje, sajenje, košnjo, spravilo pridelkov, škropljenje ...), zlasti pomembna so predvsem za sadjarstvo in poljedelstvo. Velik pomen v medicini ima tudi faza cvetenja, saj so s spremljanjem cvetenja alergeni rastlin izdelali fenološke koledarje alergogenih rastlin.

Za raziskovanje posameznih fenofaz sva se odločili, ker naju je zanimalo, ali dnevne temperature oziroma vremenski pojavi res odločilno vplivajo na pojav posamezne fenofaze. Da je bilo delo organizacijsko lažje, sva se odločili spremljati drevesa, ki uspevajo ob šoli. S tem pa sva naredili še popis vseh drevesnih vrst in tudi nekaterih grmovnic, saj šola sodeluje v projektu SiiT – interaktivni določevalni ključi.

Fenološka opazovanja so torej zelo pomembna. V prihodnosti pa bodo še pomembnejša zaradi podnebnih sprememb, saj se rastline in živali že odzivajo na spremembe v okolju in se prilagajajo novim razmeram.

2. HIPOTEZI

Na pojav posameznih fenofaz vplivajo temperaturne razmere. Meniva, da je pojav posamezne fenofaze odvisen predvsem od najnižje dnevne temperature.

Predvidevava, da so suša in visoke temperature poletja 2013 zelo vplivale na rast in razvoj dreves in tako tudi na pojav posameznih fenofaz.

3. METODE

1. Zbiranje podatkov s pomočjo različnih virov in literature.
2. Pogovor z vodjo projekta ENO TREE PLANTING, gospo Adrijano Mlinarič.
3. Izbira prostora in dreves.

Načrtno sva se odločili, da bova preučevali le drevesa, ki rastejo na ožjem območju šole. Opazovalni prostor je bil tako dostopen in blizu. Za drevesa tako veljajo posebne mikroklimatske razmere, saj uspevajo v bližini stavbe in asfaltiranih površin.

Za fenološka opazovanja je pomembna izbira pravilne rastline. Rastlina mora biti prepoznavna, njene fenofaze morajo biti očitne. Drevesne vrste sva določili s pomočjo določevalnih ključev za določanje dreves. Uporabili sva Interaktivni vodnik za določanje samoniklih in gojenih lesnatih rastlin Slovenije, ki je nastal v okviru projekta SiiT ter slikovne določevalne ključe.

4. Opazovanje in beleženje podatkov o posamezni fenofazi dreves.

Drevesa sva opazovali od 1. 10. 2013 naprej. Zadnje podatke za raziskovalno nalogo sva zabeležili 7. 3. 2014. Z opazovanjem nadaljujemo, saj želiva zbrati podatke za vse fenofaze.

Podatke o temperaturi in količini padavin sva pridobili s spletne strani Agencije Republike Slovenije za okolje. Nanašajo se na meteorološko postajo Celje – Medlog.

Izdelali sva opazovalni list, na katerega sva vpisovale podatke o posamezni fenofazi dreves (Priloga 1). Drevesa pa sva tudi fotografirali.

Pri opazovanju drevesnih vrst sva izbrali zdrava in nepoškodovana drevesa. Izbrano drevo ima veje dovolj nizko, do dopuščajo opazovanje. Za opazovanje sva izbrali dve veji, ki sta obrnjeni proti jugu.

Po končanem opazovanju fenofaz sva podatke vseh drevesnih vrst zbrali, obdelali in prišli do ugotovitev.

4. TEORETIČNI DEL NALOGE

4.1. POMEN FENOLOGIJE

Beseda fenologija izhaja iz grške besede "*phainesthai*", kar pomeni pojaviti se, in "*logos*", razlog, je torej »veda o pojavih«. Je veja ekologije, ki proučuje periodična ponavljanja procesov v razvojnem ciklu živali ali rastlin. Najbolj preprosto rečeno je fenologija **koledar narave**. Delimo jo na fitofenologijo, ki preučuje pojave v razvoju rastlin in zoofenologijo, ki preučuje naravne procese živali. Spada med meteorološke službe, saj proučuje zakonitosti obdobjnih pojavov v razvojnem ciklu rastlin in živali ter ugotavlja njihovo odvisnost od dejavnikov okolja, pogosto pa tudi raziskuje vpliv vremenskih dejavnikov na razvoj rastlin in živali. Fenološke podatke, ki izhajajo iz meteorološke postaje, obravnavamo kot del agrometeoroloških podatkov, ki se uporabljajo v kmetijske namene, zato danes predstavljajo pomemben del pri uporabljanju sodobne pridelave hrane.

Večletna opazovanja pojavov in procesov nam omogočajo predvidevanja in nadzorovanje dogodkov in pojavov na omenjenem področju, pa tudi na področju podnebja in podnebnih sprememb. Značilni primeri fenoloških opazovanj so valjenje jajc, odpadanje listja, zorenje plodov, selitev ptic selivk ... v našem primeru, dreves. Fenološka opazovanja nam pomagajo razumevati povezave med organizmi in njihovim okoljem.

4.2. ZGODOVINA FENOLOGIJE

Najstarejši zapiski o fenologiji segajo v leto 812 na Japonskem, v Evropi pa šele v leto 1500.

Ob tradicionalnem prazniku cvetenja češenj na Japonskem so tamkajšnji prebivalci zapisovali in ohranili zapise o začetku cvetenja od leta 812 in naprej. Tako so se še do danes ohranili najstarejši fenološki zapisi, ki so bili najdeni na Kitajskem.

V Evropi so prvi fenološki zapisi nastali okoli leta 1500. Začetnik moderne fenologije je bil švedski botanik Carl von Linne, ki je leta 1751 izdal delo *Philosophia Botanica*,

v katerem je opisal metode sestavljanja fenološkega koledarja rasti na osnovi raznih fenoloških faz, katere je skušal pojasniti z vremenskimi vplivi.

Od leta 1841 pa do 1872 je belgijski botanik A. Quetelet v Evropi organiziral mrežo fenoloških opazovanj. Prve fenološke karte sta izdelala Hoffmann leta 1881 in Ihne leta 1885.

Prispevek k fenološkemu razvoju z velikim pomenom je bila ustanovitev fenoloških parkov, do te ideje je prišel Schnelle.

4.3. FENOLOŠKA OPAZOVANJA V SLOVENIJI

Prvi fenološki zapis na Slovenskem je Scopolijevo delo *Calendarium Florae Carniolicae* iz leta 1761. To delo je monografija o več kot tisoč rastlinskih vrstah takratne Kranjske.

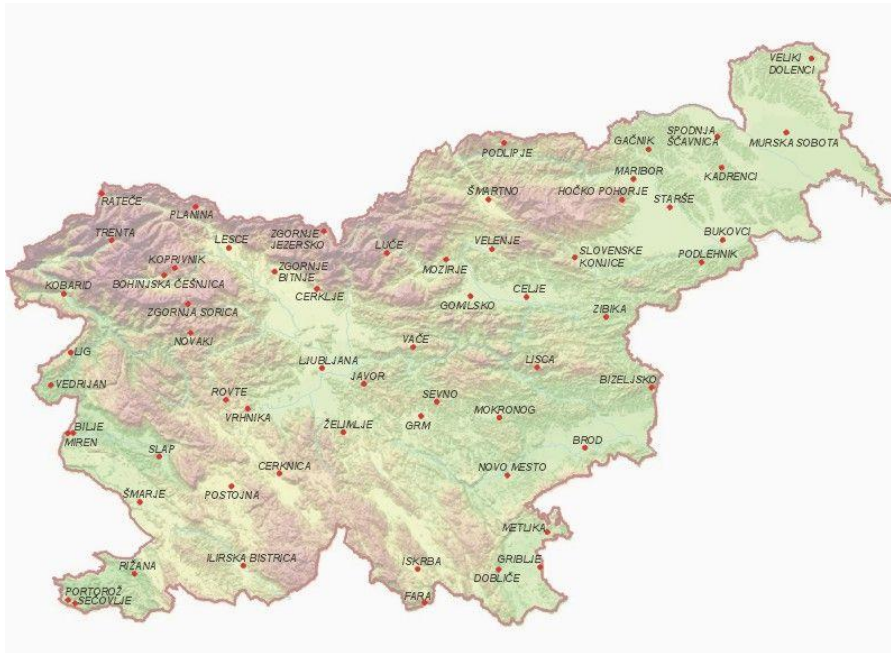
V Sloveniji so se sistematična fenološka opazovanja pričela v letih 1950 in 1951. S tem se je v okviru takratnega Hidrometeorološkega zavoda, sedaj Agencije Republike Slovenije za okolje - ARSO, pričela oblikovati mreža fenoloških postaj.

Zaradi velike klimatske raznolikosti naše države smo na začetku (leta 1950) imeli približno 30 postaj. Iz leta v leto je to število naraščalo, že v 60-ih letih je bilo število postaj 120, a so zaradi različnih vzrokov in pomanjkanja denarja nekatere izmed njih ukinili. Po letu 1990 ima Slovenija 61 fenoloških postaj, katere so razporejene po regionalnem klimatskem ključu. Podatki o fenoloških opazovanjih so se od leta 1950 pa do 1980 zapisovali v fenološke dnevnik, zdaj pa so zapisani v arhivu Urada za meteorologijo na ARSO.

Postaja predstavlja širše opazovalno območje, zato se pri izbiri lokacije upoštevajo pedoklimatske in reliefne značilnosti območja, ter zastopanost izbranih rastlin. Najpogosteje se fenološke postaje nahajajo blizu meteoroloških postaj.

Opazovanja potekajo na izbranih negojenih, splošno razširjenih zeliščih, travah, gozdnem drevju in grmičevju in na izbranih gojenih kmetijskih rastlinskih vrstah. Pri fenoloških opazovanjih opazujemo izbrano rastlino in zabeležimo dan pojava opazovane fenološke faze.

Nam najbližja fenološka postaja je v Medlogu. Postaje so razširjene po celi Sloveniji.



Slika 1: Mreža slovenskih fenoloških postaj.

Naši fenologi spremljajo 36 fenoloških faz za 64 različnih vrst rastlin. Izmed teh rastlin je 23 gojenih in 41 negojenih. Največ fenoloških raziskav v Sloveniji so naredili na sadnem drevju.

4.4. MEDNARODNI FENOLOŠKI VRT V LJUBLJANI

Komisija za Agrometeorologijo pri Svetovni meteorološki organizaciji (WMO) je leta 1953 v Parizu sklenila, da se na osnovi skupnih programov organizirajo pri vseh članicah WMO-ja mednarodni fenološki vrtovi. Njihov glavni cilj je bil poenotenje meril za fenološka opazovanja in fenometrične meritve ter ugotavljanje fenoloških značilnosti v odvisnosti od dejavnikov okolja.

ARSO je v letih 1958/1959 zasnoval mednarodni fenološki vrt v parku Tivoli. Tako se je Ljubljana uvrstila na seznam evropskih mest s tovrstnimi vrtovi. V vrtu gojijo

drevesne vrste listavcev, iglavcev in grmovnatih vrst. Vse drevesne vrste v fenoloških vrtovih spadajo med avtohtono evropsko dendrološko vegetacijo.

V parku oziroma vseh fenoloških parkih so rastline zaradi različnih odzivov na spremembe okolju klonsko razmnožene. Rastline v ljubljanskem parku so bile vzgojene v drevesnici za vzgojo klonskih sadik v Mündnu v Nemčiji.

4.5. UPORABA FENOLOGIJE

Fenološka opazovanja so zelo pomembna za normalno delovanje naše države. Na podlagi fenoloških raziskav in njenih ugotovitev lahko pripomoremo k kmetijstvu, gozdarstvu, medicinski meteorologiji, biotski raznovrstnosti, turizmu, proučevanju podnebnih sprememb in modeliranju razvoja rastlin.

V kmetijstvu uporabljamo fenologijo pri izdelavi agrometeoroloških analiz, napovedi in modelov, pri ugotavljanju primernost območja za kmetijske rastline.

V medicini nam fenološke raziskave prav pridejo na področju alergij, ki jih povzročajo rastline, katere fenologi raziskujejo. S tem pripomorejo tudi pri izdelavi fenoloških koledarjev alergogenih rastlin, pri modeliranju rasti in razvoja rastlinske odeje.

Dolgoletni fenološki podatki lahko pomagajo pri boljšem razumevanju interakcij med atmosfero in biosfero, pri proučevanju trendov fenoloških faz kot posledico podnebnih sprememb in na podlagi njih določijo predvidevanja za prihodnost.

Registracija letnega razvoja opazovanih rastlin, primerjava z letnimi povprečji in ocena odstopanja kot posledica vremenskih razmer, trendi dolgoletnega pojava fenoloških faz, izdelava fenoloških kart za izbrane rastline in fenološke faze, opazovanje rastlin za napoved agrotehničnih ukrepov.

4.6. FENOLOŠKE FENOFAZE

Glavne fenološke faze so: prvi poganjki, olistanje, začetek cvetenja, splošno cvetenje, konec cvetenja, prvi zreli plodovi, jesensko obarvanje listov in jesensko odpadanje listov.

1. Prvi poganjki

Popki rastline se odprejo in zaščitni ovoj na koncu popkov se pretrga. Ovoj na poganjku lahko ostane ali pa odpade.

2. Olistanje

Prvi listi popolnoma poženejo iz popka, listna površina se dokončno razprostre, tako da je viden listni pecelj. Posamezni list doseže dokončno obliko, ne doseže pa končne velikosti.

3. Začetek cvetenja

Cvetenje zabeležimo pri nekaterih rastlinah, ko so cvetovi popolnoma odprti. Pri drugih zabeležimo, ko so zunanji listi razprostrti in so prašniki vidni, ter lahko še zabeležimo začetek cvetenja, ko se začne pri rastlini prašenje mačic.

4. Splošno cvetenje

Polovica ali več cvetov je odprtih, zberemo si manjše dele krošnje rastline in ocenimo število odprtih cvetov.

5. Konec cvetenja

Cvetovi ovenijo oz. več kot polovica cvetnih listov odpade.

6. Prvi zreli plodovi

Plodovi so glede na njihovo vrsto značilno obarvani, pecelj pa z lahkoto odstranimo z veje.

7. Jesensko obarvanje listov

Več kot polovica listja se jeseni obarva. Listi preidejo iz zelene barve v rumeno, oranžno, rdeče in rjavo barvo. Razlog za obarvanje listov so nižje temperature in

krajšanje dneva. Pri jesenskem obarvanju listov moramo biti pozorni, saj lahko obarvanje povzroči tudi suša, škodljivci in bolezni. Takih sprememb ne beležimo kot fenofazo obarvanja listov.

8. Jesensko odpadanje listov

Več kot polovica listov na rastlini odpade.

4.6.1. Fenofaze iglavcev

Nekatere fenofaze so značilne le za predstavnike iglavcev.

IGLAVCI: faza prvih iglic, faza prvih cvetov

Faza prvih iglic

Zabeležimo jo takoj, ko se iglice pričnejo ločevati. Na začetku rasti poganjka v dolžino, ko so mladi, svetlo zeleni poganjki še kratkih iglic združeni v kompaktnem snopu.

Faza prvih cvetov

Nastopi, ko se moški cvetovi odprejo in pričnejo oddajati rumenkast pelod.

4.7. FENOLOŠKA OPAZOVANJA V ŠOLAH

Prav gotovo so fenološka opazovanja v šolah preredka, čeprav se zanimanje za le te, tudi v osnovnih šola zvišuje. Pri opazovanjih rastlin se lahko otroci naučimo veliko zanimivih stvari, dobra stvar tega pa je, da za vse skupaj ne potrebujemo veliko pripomočkov in so tako rekoč brezplačna. Primerna so za vsa starostna obdobja, delo posamično ali v skupinah. Namen dela v šolah je zблиžanje otrok z naravo, razumevanje povezav in vplivov različnih dejavnikov na rastline, zavedanje pomena podnebnih sprememb na živo in neživo naravo, spoznavanje novih rastlin in njihovega življenjskega kroga.

4.7.1. Izbira opazovalnega prostora

Opazovalni prostor je lahko šolski vrt ali park, bližnji travnik ali gozd. Izogibati se je treba mestom, za katere vemo, da na njih vremenske razmere dosegajo ekstremne vrednosti ali pa so za njih značilna odstopanja od povprečnih razmer, južne lege spomladi pospešijo fenološki razvoj.

Izogibati se je treba krajem preblizu stavb (to pomeni, da je rastlina bližje stavbi, kot je višina stavbe), zaradi senčenja, sevanja sten, spremenjenega vzorca vetra ali padavin (mikroklimatske razmere).

Prav tako pa fenoloških opazovanj naj ne bi izvajali tam, kjer so rastline umetno namakane in gnojene. Oboje namreč vpliva na spremembe v fenološkem razvoju, zaradi česar podatki ne predstavljajo značilne naravne vegetacije in krajevnih vremenskih vzorcev.

Opazovalni prostor mora biti dostopen in blizu, da je v času intenzivnega razvoja rastlin spomladi opazovanja možno izvesti vsakodnevno v čim krajšem času.

4.7.2. Izbira rastline

Za fenološka opazovanja je pomembna izbira pravilne rastline. Da bo naša odločitev pravilna, je dobro, da rastlina ustreza namenu opazovanja in je njen življenjski krog prilagojen na podnebne razmere kraja, kjer raste. Rastlina mora biti lahko prepoznavna, njene fenofaze morajo biti očitne, na območju, kjer raste, mora biti razširjena itd. Poskrbeti moramo, da je rastlina zdrava in ne poškodovana ter primerna opazovanju (npr. veje so dovolj nizko za varno opazovanje). Priporočljivo je tudi, da so v arhivu ARSO že zabeleženi določeni podatki o rastlini, saj bomo tako lahko med seboj primerjali podatke in ugotavljali dolgoletne vplive podnebja in drugih dejavnikov na rastline.

4.8. ENO TREE PLANTING

Naša šola sodeluje v projektu ENO TREE PLANTING že od leta 2010. Posadili smo torej že štiri drevesa in sicer leta 2010 smreko, 2011 hruško, 2012 češnjo in lansko leto jablano.

Projekt so začeli razvijati leta 2000 v Nizozemski vasici. Prvi ENO TREE DAY pa je bil šele 21. septembra 2004. Od takrat, se je projektu pridružilo 100 000 šol iz 157 držav. Nastal je z namenom, da bi narod ozavestili o problemu izginjanja gozdov. Od takrat naprej, vsaka šola, ki sodeluje v projektu, 22. maja priredi manjšo prireditev in posadi drevo.

5. RAZISKOVALNI DEL

Po pregledu literature in oblikovanju opazovalnega lista, sva se najprej lotili popisa dreves, sledilo pa je pet mesecev opazovanja in beleženja fenofaz.

5.1. POPIS DREVESNIH VRST

Najina prva naloga je bila določiti vse drevesne vrste, ki uspevajo ob šoli. Po pregledu podatkov, ki so objavljeni na spletni strani Agencije Republike Slovenije za okolje (v nadaljevanju ARSO), sva se odločili, da dodava še grmovno vrsto, navadna leska, ki uspeva ob šoli.

Za določitev drevesnih vrst sva najprej uporabili interaktivni določevalni ključ Interaktivni vodnik za določanje samoniklih in gojenih lesnatih rastlin Slovenije, ki je nastal v okviru projekta SiiT. Dreves, ki jih s tem ključem nisva mogli določiti, sva določili s slikovnimi določevalnimi ključi, ki so navedeni v literaturi. Težave sva imeli pri dveh okrasnih drevesnih vrstah, ki sta bili zasajeni po obnovi šole. Eno vrsto sva lahko določili, podvrste pa ne. Določili sva jo s pomočjo kataloga okrasnih rastlin drevesnice Omorika. Drugo drevesno vrsto bova poskusili določiti spomladi, ko bo cvetela in po cvetenju naredila plodove.

Tabela 1: Drevesne vrste, ki uspevajo ob Osnovni šoli Frana Kranjca Celje

Številka drevesa	Slovensko ime	Latinsko ime
1	rdeča bukev	<i>Fagus sylvatica f. Purpurea</i>
2	dvokrpi ginko	<i>Ginkgo biloba L.</i>
3	stebrasti gaber	<i>Carpinus betulus 'Fastigiata'</i>
4	neznana vrsta	-

5	ostrolistni javor	<i>Acer platanoides L.</i>
6	omorika	<i>Picea omorika (Pančić) Purk.</i>
7	navadna smreka	<i>Picea abies (L.) H. Karst.</i>
8	navadna hruška	<i>Pyrus communis L.</i>
9	žlahtna jabolana	<i>Malus domestica L.</i>
10	češnja	<i>Prunus Avium L.</i>
11	lipa	<i>Tilia platyphyllos scop. s.l.</i>
12	navadna leska	<i>Corylus avellana L.</i>
13	soulangova magnolija	<i>Magnolia x soulangiana</i>
14	dob	<i>Quercus robur L. subsp. Robur</i>

Izdelali sva tudi načrt lege dreves, ki je v prilogi (Priloga 2).

5.2. OPAZOVANE IN BELEŽENJE FENOFAZ

Najina druga naloga je bilo spremljanje – opazovanje, beleženje in fotografiranje dreves. Drevesa sva opazovali od 1. 10. 2013 naprej. Za vsak datum sva določili tudi julijanski dan, kar je navada pri zbiranju fenoloških podatkov. Julijanski dan je zaporedni dan v letu. Zadnje podatke za raziskovalno nalogo sva zabeležili 7. 3. 2014. Z opazovanjem nadaljujemo, saj želimo zbrati podatke za vse fenofaze.

Opisali sva rastišče posameznega drevesa in mikroklimatske pogoje, ki lahko vplivajo na pojav fenofaze. Pridobili sva tudi geografske podatke o lokaciji.

Po končanem opazovanju fenofaz sva podatke vseh drevesnih vrst zbrali, analizirali in prišli do rezultatov.

6. REZULTATI

6.1. LEGA OPAZOVANEGA PROSTORA IN OPIS RASTIŠČA

Ime lokacije: OŠ Frana Kranjca Celje

Nadmorska višina Celja: 242 m

Severna geografska širina: 46° 14' 7"

Vzhodna geografska dolžina: 15° 5' 32"

1. Rdeča bukev

Uspevata dve rdeči bukvi, ki sta posajeni v betonski koriti na ploščadi vzhodne strani. Zaradi poletne vročine in suše se je ena od bukev posušila. Za opazovanje sva izbrali vitalno rastlino.



Slika 2: Rdeči bukvi

2. Dvokrpi ginko

Drevo je bilo nasajeno lansko šolsko leto. Zaradi poletne suše in vročine je odrglo vse liste. V jesenskem času pa je pognalo dva nova brsta, ki sta bila vidna ob začetku opazovanja. Raste ob dovozu v šolo, na severovzhodni strani.



Slika 3: Dvokrpi ginko in olistanje v začetku novembra

3. Stebrasti gaber

Uspevajo tri drevesa, ki rastejo na dovozu v šolo, na severovzhodni strani na majhni zelenici. Vsi trije so bili vitalni, za opazovanje sva izbrali prvega, ker je najmanjši vpliv ostalih dreves. Posajena so bila ob obnovi šole.

4. Neznana vrsta

Tudi pri tej vrsti uspevajo tri drevesa, ki rastejo na dovozu v šolo, na severovzhodni strani na majhni zelenici. Vsa drevesa so vitalna, za opazovanje sva izbrali drevo, ki ima najboljše pogoje za rast.

5. Ostrolistni javor

Uspevata dve drevesi in sta uspevali že pred obnovo šole. Rasteta na severovzhodni strani šole, drugo ob drugem. Sta vitalni.

6. Omorika

Uspeva na severni strani ob starem delu šole. Je vitalno drevo, ki raste ob dveh smrekah. Njena lega je takšna, da je smreki ne senčita.

7. Navadna smreka

Smrek uspeva več, večina jih je bilo posajenih pred obnovo šole. Za opazovanje sva izbrali smreko, ki je bila posajena leta 2010 in leži na južni strani šole. Je vitalna in je ostale smreke ne ovirajo.

8. Navadna hruška

9. Jablana

10. Češnja

Vsa tri drevesa ležijo na zahodni strani šole ob šolskem vrtu. Predstavljajo začetek zasaditve šolskega sadovnjaka in so bila nasajena leta 2011 (hruška), 2012 (češnja) in v septembru 2013 (jablana). Vsa tri drevesa imajo dovolj svetlobe in prostora za uspešno rast.

11. Lipa

Raste ob šolskem vrtu, na jugozahodni strani šole. Je zdravo, vitalno drevo in ima dovolj svetlobe.

12. Navadna leska

Je grmovna vrsta, ki uspeva na južnem delu, tik ob starem delu šole.

13. Soulangova magnolija

Staro drevo, ki uspeva ob starem delu šole na vzhodni strani, tik ob stavbi. Je zdravo, vitalno drevo, ki nas vsako pomlad razveseli z bogatim cvetenjem.



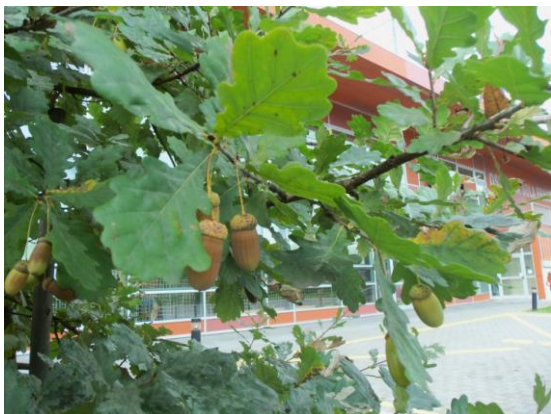
Slika 4: Soulangova magnolija oktobra



Slika 5: Soulangova magnolija januarja

14. Dob

Je drevo, ki uspeva na vzhodni strani ob telovadnici. Ima dobre pogoje za rast in dovolj prostora.



Slika 6: Dob oktobra



Slika 7: Dob oktobra

6.2. PODATKI O MESEČNIH TEMPERATURAH IN PADAVINAH V CELJU

Podatke sva pridobili na spletnih straneh ARSO in se nanašajo na meteorološko postajo Celje – Medlog. Razmišljali sva o preprosti meteorološki postaji, ki bi jo postavili ob šoli, vendar sva po nekajkratnih meritvah temperature ugotovili, da ni odstopanj od podatkov, ki so bili na voljo. Prav tako so podatki o temperaturi zagotovljeni večkrat dnevno, na voljo pa so še številni drugi podatki. Meteorološka postaja je oddaljena le 2 km, njena lega pa je podobna legi šole. Redne meritve bi bile tudi časovno včasih neizvedljive.

Tabela 2: Podatki ARSO za povprečne temperature in količino padavin posameznega meseca za meteorološko postajo Celje - Medlog

2013/10	CELJE - MEDLOG (lon=15.2, lat=46.2, viš=242m)
povprečna temperatura zraka na 2 m (°C)	12.5
povprečna maksimalna temperatura na 2 m (°C)	17.9
povprečna minimalna temperatura na 2 m (°C)	7.8
količina padavin (mm)	41.9
2013/11	CELJE - MEDLOG (lon=15.2, lat=46.2, viš=242m)
povprečna temperatura zraka na 2 m (°C)	6.7
povprečna maksimalna temperatura na 2 m (°C)	10.1
povprečna minimalna temperatura na 2 m (°C)	3.5
količina padavin (mm)	232.6
2013/12	CELJE - MEDLOG (lon=15.2, lat=46.2, viš=242m)
povprečna temperatura zraka na 2 m (°C)	2.6
povprečna maksimalna temperatura na 2 m (°C)	7.2
povprečna minimalna temperatura na 2 m (°C)	-1.5
količina padavin (mm)	48.4
2014/01	CELJE - MEDLOG (lon=15.2, lat=46.2, viš=242m)
povprečna temperatura zraka na 2 m (°C)	4.2
povprečna maksimalna temperatura na 2 m (°C)	7.9
povprečna minimalna temperatura na 2 m (°C)	0.6
količina padavin (mm)	119.5

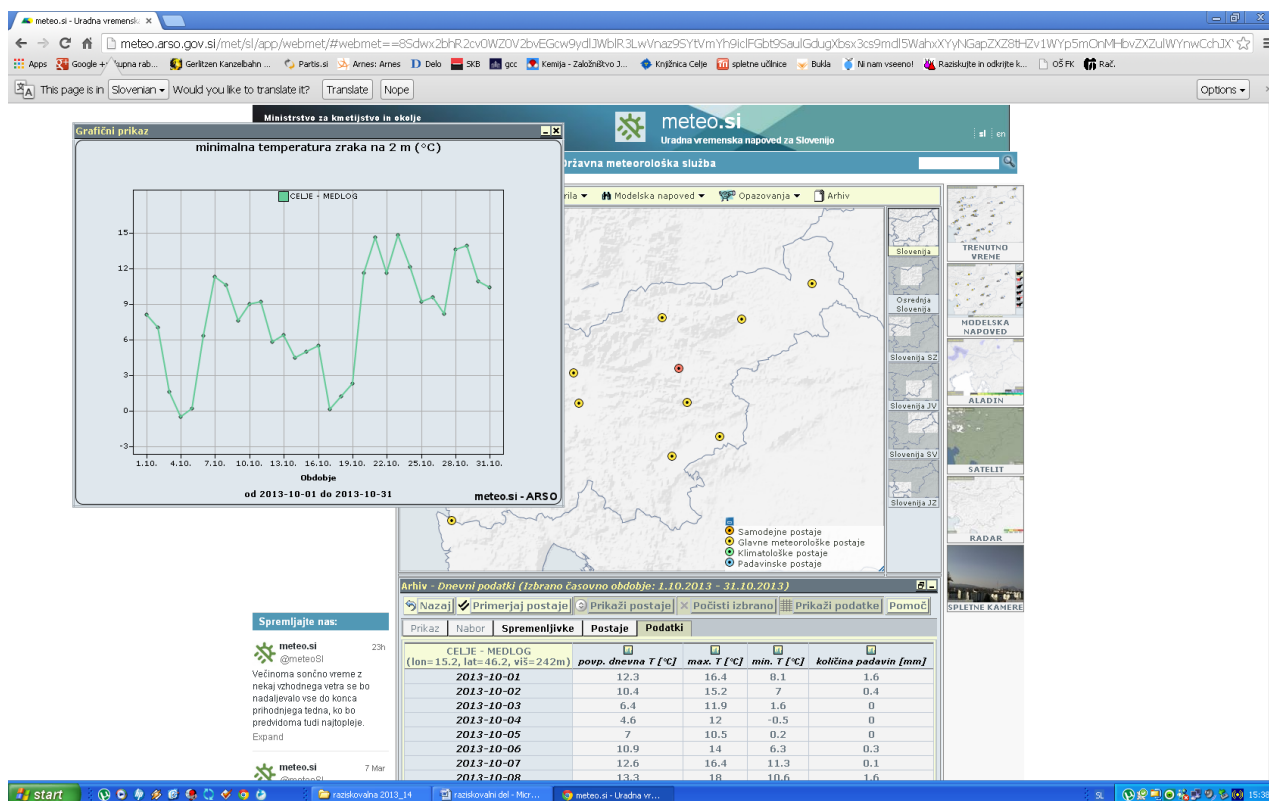
2014/02

CELJE - MEDLOG
(lon=15.2, lat=46.2, viš=242m)

povprečna temperatura zraka na 2 m (°C)	3.9
povprečna maksimalna temperatura na 2 m (°C)	8.1
povprečna minimalna temperatura na 2 m (°C)	0.6
količina padavin (mm)	158.4

To so povprečni podatki, ki nam pokažejo, da je bila zima mila. Povprečna temperatura v nobenem zimskem mesecu ni bila pod 0 °C. Povprečna minimalna temperatura pa je padla pod ledišče le v mesecu januarju, in sicer je bila -1,5 °C. Padavine so bile najmočnejše v mesecu novembru, sledita februar in januar. V začetku februarja pa smo bili priča še enemu vremenskem pojavu - žledu, ki je presenetil večji del Slovenije, tudi Celje.

Ob spremljanju dnevni podatkov, ki so naju zanimali zaradi spremljanja fenofaz pa sva ostale podatke spremljali dnevno na spletnih straneh ARSO.



Slika 8: Izbrani temperaturni in padavinski podatki za mesec oktober

6.3. PODATKI O POJAVU FENOFAZ

Pri jesenskem obarvanju listov nisva ugotovili povezave z nižjimi dnevnimi temperaturami. Na obarvanje listov verjetno bolj vplivajo drugi dejavniki (npr. dolžina dneva). Res je tudi, da ni bilo izrazito hladnih dni.

Listje se je najprej obarvalo pri drevesnih vrstah češnja in lipa. Najpozneje pa pri navadni leski in neznani vrsti drevesa. Težave sva imeli pri določanju fenofaze pri rdeči bukvi zaradi barve listov. Pri dvokrpem ginku sta lista odpadla po zmrzali konec novembra pred jesenskim obarvanjem.

Tabela 3: Fenofaza obarvanja jesenskih listov

Ime drevesa	Jesensko obarvanje listov
dvokrpi ginko	Zaradi suše so vsi listi odpadli pred začetkom opazovanja.
češnja	1. 10. 2013 274
lipa	8. 10. 2013 281
soulangova magnolija	11. 10. 2013 284
žlahтна jablana	18. 10. 2013 291
ostrolistni javor	25. 10. 2013 298
stebrasti gaber	25. 10. 2013 298
navadna hruška	29. 10. 2013 302
rdeča bukev	29. 10. 2013 302
dob	5. 11. 2013 309
navadna leska	15. 11. 2013

	319
neznana vrsta	22. 11. 2013
	326
omorika	Ni pojava fenofaze.
navadna smreka	Ni pojava fenofaze.

Ugotovili pa sva, da so nizke temperature zelo vplivale predvsem na fenofazo jesensko odpadanje listov. Takoj, ko so bile temperature nekaj dni nižje od povprečja, se je pri določenih vrstah pojavilo jesensko odpadanje listov. V mesecu oktobru (temperature pod lediščem 17. in 18. 10.) se je fenofaza pojavila pri drevesnih vrstah lipi in soulangovi magnoliji. Sledile pa so drevesne vrste rdeča bukev, ostrolistni javor, češnja, jablana, hruška in stebrasti gaber. V mesecu novembru se je temperatura spustila pod ledišče po 27. 11. in vztrajala tudi v decembru. Fenofaza odpadanja listov se je pojavila pri ostalih drevesnih vrstah, nazadnje pri navadni leski in pri dobu. Pri dobu je del listov (manj kot polovica) na drevesu vztrajalo kar celo zimo.

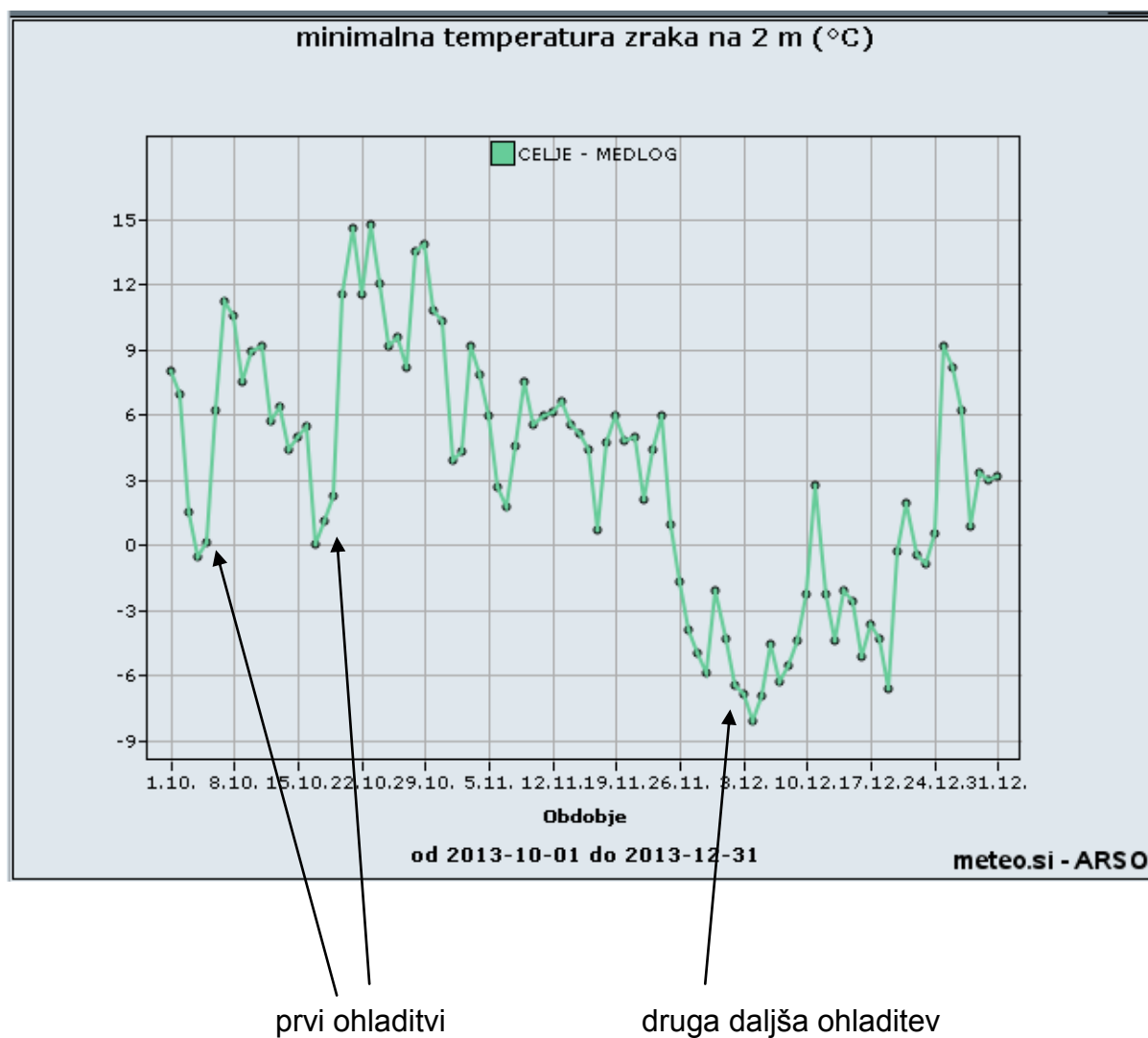


Slika 9: Dob v mesecu januarju

Tabela 4: Fenofaza jesensko odpadanje listov

Ime drevesa	Jesensko odpadanje listov
soulangova magnolija	25. 10. 2013 298
lipa	29. 10. 2013 302
rdeča bukev	5. 11. 2013 309
ostrolistni javor	5. 11. 2013 309
češnja	8. 11. 2013 312
stebrasti gaber	12. 11. 2013 316
žlahtna jablana	15. 11. 2013 302
navadna hruška	17. 11. 2013 351
dvokrpi ginko	Lista se nista obarvala, odpadla sta po 27. 11. 2013
neznano drevo	6. 12. 2013 340
navadna leska	10. 12. 2013 344
dob	7. 1. 2014 7
omorika	Ni pojava fenofaze.
navadna smreka	Ni pojava fenofaze.

Graf 1: Minimalna temperatura v obdobju oktober - december



Olistanje pri dvokrpem ginku se je drugič pojavilo zaradi odpada listov v poletnih mesecih. Lista sta odpadla konec novembra, ko so se jutranje temperature spustile pod ledišče.

Tabela 5: Fenofaza olistanja

Ime drevesa	Olistanje	
	Brstenje	Olistanje
dvokrpi ginko	1. 10. 2013 274	15. 11. 2013 319

V začetku januarja, natančneje 14. 1. pa sva opazili začetno cvetenje navadne leske. Iz mačic se je začelo prašiti. 21. 1. Pa se je pojavilo splošno cvetenje.

Ostale fenofaze se do sedmega marca niso pojavile pri drevesih, ki jih opazujeva. Vse spremembe bova natančno spremljale in jih predstavili na zagovoru raziskovalnih nalog.

Prvo hipotezo, da na pojav posameznih fenofaz vplivajo temperaturne razmere, sva dokazali v primeru fenofaze jesenskega odpadnaja listov. Meniva, da je pojav posamezne fenofaze odvisen predvsem od najnižje dnevne temperature.

Drugo hipotezo, v kateri sva predvidevali, da so suša in visoke temperature poletja 2013 zelo vplivale na rast in razvoj dreves in tako tudi na pojav posameznih fenofaz pa še nisva uspeli dokazati. Posledice se bodo pokazale šele s pojavom fenofaz olistanja in cvetenja.

7. ZAKLJUČEK

Z raziskovalno nalogo sva spoznali in še spoznavava »šolska« drevesa. Delo, ki sva ga opravili, zahteva kar precej vztrajnosti, predvsem pa skrbno in natančno opazovanje. Kar nekaj časa nama je vzelo tudi določanje dreves. Najina naloga še zdaleč ni gotova. Po jesenskih fenofazah sva dočakali prvo zimsko cvetenje navadne leske, sedaj pa nestrpno pričakujeva še ostale fenofaze. Kljub mili zimi se naša drevesa še ne prebujajo. So pa bili v petek (7. 3.3 2014) popki nekaterih dreves tik pred brstenjem. Najina naloga v naslednjih mesecih, vse do konca šolskega leta, bo spremljanje, beleženje in analiza ostalih fenofaz.

Najine ugotovitve potrjujejo, da ima največji vpliv na fenofaze rastlin podnebje. Globalno segrevanje prinaša poleg sprememb v temperaturah in ostalih dejavnikov podnebja, tudi korenite spremembe v življenjskem ciklu rastlin in ostalih živih bitij. Zaradi višjih temperatur in drugačne količine padavin v določenem delu leta, je pričakovati nove rastlinske bolezni, pojav novih škodljivcev in posledično večje stroške za zaščito pridelka. Glede na geografsko širino, lahko spremembe padavin in temperatur prinesejo tudi obsežnejše suše in poplave, ki lahko pustijo milijonske škode in povzročijo večletno obnovo ekosistemov. V letošnjem letu smo bili priča tudi ogromni škodi, ki jo je povzročil žled in prizadel predvsem drevesne vrste.

Vse omenjene probleme pa bomo uspešno začeli reševati, ko se bo tega zavedalo več ljudi. Več ljudi, ki bodo pripravljene rešiti in ohraniti naš planet za prihajajoče rodove.

Če sva začeli s pregovori, pa še končajva s pregovorom na dan oddaje raziskovalne naloge: Če na 40 mučenikov(10.3.) dan zmrzuje, še 40 mrzlih noči prerokuje.

Bil je lep sončen dan, biometeorološka napoved pa: Vremenski vpliv bo ugoden in ob sončnem vremenu spodbuden.

8. LITERATURA

ČREPINŠEK, Z. 2010. Fenologija – koledar narave. Ljubljana: Prirodoslovno društvo Slovenije.

MAYER, J., SCHWEGLER, H.-W. 2002. Katero drevo je to?. Kranj: Narava.

EPPINGER, M., HOFMANN, H. 2005. Drevesa in grmi: enostavno in zanesljivo določanje. Kranj: Narava.

Splošno o fenologiji . [online].15. 10. 2013.

<http://www.arso.gov.si/vreme/napovedi%20in%20podatki/fenologija.pdf>

VILHAR, U. Fenološka opazovanja v okviru Intenzivnega spremljanja stanja gozdnih ekosistemov. [online]. 15. 10. 2013.

http://gams.gozdis.si/impsi/delavnice/Fenoloska%20opazovanja_Vilhar.pdf

Interaktivni vodnik za določanje samoniklih in gojenih lesnatih rastlin slovenije

http://dbiodbs.units.it/carso/chiavi_pub21?sc=312

ČREPINŠEK, Z. Rastlinska fenologija – kazalec podnebja in posledic njegovega spreminjanja. 2007. [online].15. 10. 2013. <http://web.bf.uni-lj.si/agromet/fenologijaPDF.pdf>

Agrometeorologija. [online]. 15. 10. 2013.

<http://www.arso.gov.si/vreme/agrometeorologija/>

Fotografije so last avtoric raziskovalne naloge.

Priloga 1: Opazovalni list

OPAZOVALNI LIST – SPREMLJANJE DATUMOV POJAVA FENOFAZE POSAMEZNEGA DREVESA OŠ Frana Kranjca Celje

Opazovalec

Ime in priimek:

Opazovana rastlina

Slovensko ime:

Latinsko ime:

Opis rastišča in lega opazovanega drevesa

Ime lokacije: OŠ Frana Kranjca Celje

Nadmorska višina Celja: 241m

Severna geografska širina: 46° 14' 7"

Vzhodna geografska dolžina: 15° 5' 32"

Posebnosti rastišča:

ime fenofaze	datum (dan, mesec, leto)	julijanski dan
jesensko odpadanje listov		
jesensko obarvanje listov		
olistanje <ul style="list-style-type: none">- mirovanje- brstenje- olistanje		
prvi poganjki pri iglavcih		
začetek cvetenja		
splošno cvetenje		
konec cvetenja		
prvi zreli plodovi		
opombe		

Priloga 2: Lega dreves



KOLOFON

Avtorici: Alisa Kiker, Živa Nardin – učenki 8. razreda

Mentorica: Barbara Petan, prof kem. in bio.

Šola: OŠ Frana Kranjca, Celje

Leto: 2013/14

Lektoriranje: Kristina Radoš Janežič, prof.