



OSKRBA Z VODO

Avtor: Alenka Sajovic, Ekoremediacijski tehnološki center

Če bi bil planet Zemlja gladka krogla, bi bil obdan s 3,5 km globokim oceanom, tj. 1.4 milijarde m³ vode. Samo 2,5 % te neizmerne količine predstavljajo zaloge sladke vode, večinoma v obliki ledu. Le 0,001 % celotne količine vode na planetu je uporabna, tj. pitna za ljudi, za rastline in živali.

Po svetu postaja voda naravni vir, ki ga najbolj primanjkuje: manj kot 1 % vode na planetu ljudje lahko uživajo in več kot 1,2 milijarde ljudi nima dostopa do zdrave pitne vode.

Cilji:

- dijaki razvijejo skrb za pravilno in trajnostno ravnanje z vodo in vodnimi viri
- dijaki se zavedajo oz. spoznajo, kako se po svetu pojavljajo razlike o dostopni količini vode

Demonstrirana vaja:

V merilni valj (1000 ml) vlijte 1 liter vode in ga postavite na pisalno mizo, da bodo lahko vsi dijaki spremljali demonstracijo. Dijaki, naj si predstavljajo, da je to vsa voda na Zemlji. Dijaki, naj razmislijo, kje na svetu, je največ te vode locirane. Vlijte 25 ml vode v manjši merilni valj in obrazložite, da ta del predstavlja globalno vodo, ki je sladka, medtem ko preostanek vode v prejšnjem večjem merilnem valju osolite s soljo. Torej prvi valj predstavlja slano vodo, ki je skupaj zbrana v oceanih, morjih itd. in ta voda seveda ni uporabna za človeka. Povprašamo dijake, ali je vsa sladka voda na voljo. Ne, saj jo je kar 80 % sladke vode v obliki ledu. Prelijte v manjši merilni valj 5 ml in predstavite, da tudi ta količina vode ni uporabna za pitne namene, saj se je to lahko podzemna voda, onesnažena voda, voda, ki je na nedostopnih območjih itd. S pomočjo pipete kanite 1 kapljico vode na steklo ali krožnik in predstavite dijakom, da je to voda, ki jo človek lahko uporablja. Sedaj pa se zamislimo, kaj pomeni, če tudi to vodo onesnažujemo, uporabljamo prevelike količine za tuširanje, če se bo število prebivalstva še povečevalo, vpliv podnebnih sprememb itd.

Uvodna motivacija - viharjenje možganov:

Vsak učence naj pove, v kakšne namen vse uporabljamo vodo.



Uvodna motivacijska igra: Neenakomerna razporeditev vode po svetu

Razporeditev količine in dostopnosti vode je neenakomerna. To razporeditev lahko predstavimo s pomočjo zemljevida sveta, na katerega pripravimo balone. Tam, kjer je voda dostopna so baloni napolnjeni z vodo, medtem ko tam, kjer vode primanjkuje imamo le balon brez vode. Naloga dijakov, je, da razberejo oz. ugotovijo, na katerih delih našega planeta se soočajo s pomanjkanjem vode.

Pripomočki:

- voda
- merilni valji (100 ml, 10 ml)
- pipeta
- majhna skodelica ali krožnik
- zemljevid sveta
- žlice
- sol
- baloni
- brisače

Primer uporabe vode prebivalcev

Evrope:

3-6 litrov na dna za prehranjevanje in pitje

3-10 l za umivanje

5-15 l za pranje posode

15l/min za tuširanje

20-50 l za pranje perila

20-50 l za splakovanje stranišč

150 l za kopanje

Potek dela:

Dijaki se razdelijo v majhne skupine. Vsaka skupina dobi vedro vode in delovni list. Na podlagi razporeditve, koliko vode uporabimo na dan v Evropi (12 veder) za različne aktivnosti, dijaki razmislijo, kako bi lahko preživeli, če bi imeli na razpolago le 1 vedro vode, tako kot npr. v puščavskem delu Afrike. Vsaka skupina naj se odloči, za kaj bi porabili vodo. Pri tem je potrebno razložiti, da človek potrebuje za prehrano in pitje 3-4 l vode. Pri tem ne smejo pozabiti na higienske in zdravstvene vidike in, da morajo vodo tako razporediti, da bo njihovo življenje zdravo in udobno.

V razmislek:

Vsaka skupina naj predstavi svojo porabo vode? Za domačo nalogo dijake pozovite, naj bodo pozorni na to, koliko vode porabijo v svojem domačem gospodinjstvu na mesec in naj razmislijo, kako bi lahko zmanjšali porabo vode v svojem domačem gospodinjstvu.

Kako si ustvariti zdravo in udobno življenje z 10 litri vode na dan?

Ime skupine: _____

Zamislite si, da lahko vsak član vaše družine porabi le 10 litrov vode na dna (1 vedro).
Odločiti se morate, kako boste porabili teh 10 litrov vode v vašem vedru.

Odločite se na osnovi naslednjih možnosti:

1. Za pitje in hrano 1
2. za stranišče 1
3. Za pranje perila 1
4. za čiščenje in umivanje 1
5. za pranje posode 1

Na vsak manjši lonček napišite namen uporabe vode in razporedite vodo, ki vam je na voljo po lončkih, da boste dobili lažjo predstavo, koliko vode imate na razpolago za vsako aktivnost.

Razmislite, kako vam je lahko bivanje in življenje oteženo, če imate le 10 l vode na dan za umivanje, prehrano, pitje itd.

KROŽENJE VODE IN PODZEMSKA VODA

Avtor: Tatjana Đurasovič, Biotehniška šola Maribor in Staška Buser, Šolski center Šentjur

NAVODILO: Pozorno spremljaj predavanje ter sproti odgovarjaj na vprašanja. Pomagaš si lahko še z učbenikom in šolskim atlasom

NALOGA 1: Oglej si spodnjo sliko! Zakaj pravimo da je Zemlja vodni planet? Kateri elementi so sestavni del GEOSFERE. Kako pravimo s tujko VODOVJE. (Odgovore vpiši poleg slike.)



NALOGA 2: Čeprav je voda kot dobrina za življenje neprecenljiva, jo najdemo na Zemlji v relativno majhnih količinah. Dopolni manjkajoče številke.

- Kolikšen odstotek vse razpoložljive vode na Zemlji predstavlja voda na kopnem? _____%
- Kolikšen odstotek vse razpoložljive vode na Zemlji predstavlja slana voda? _____%
- Sladke vode na Zemlji je okoli 2,5% vse vode, Ta se nahaja s 68,7% v trdnem stanju (LED), podzemeljske vode pa je _____%.

NALOGA 3: V spodnjo sliko vriši potek malega in velikega vodnega kroga, k puščicam pripiši še ustrezne pojme: Izhlapevanje vode, prenos vode, padavine...

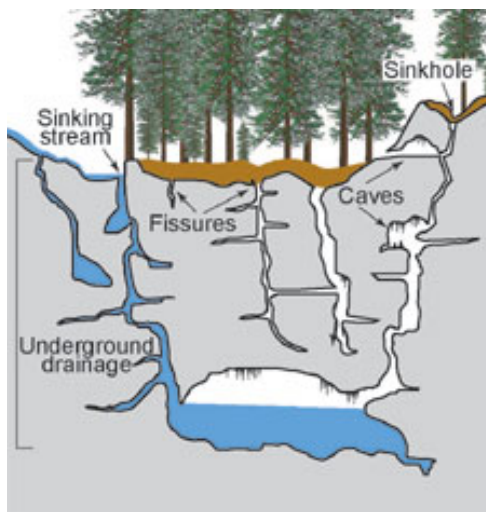


NALOGA 4: Definiraj pojem vodna bilanca.

NALOGA 5: S katero sliko se ujema pojem SKALNA in s katero TALNA voda? Razloži oba pojma- odgovore vpiši v okvirček.



A)

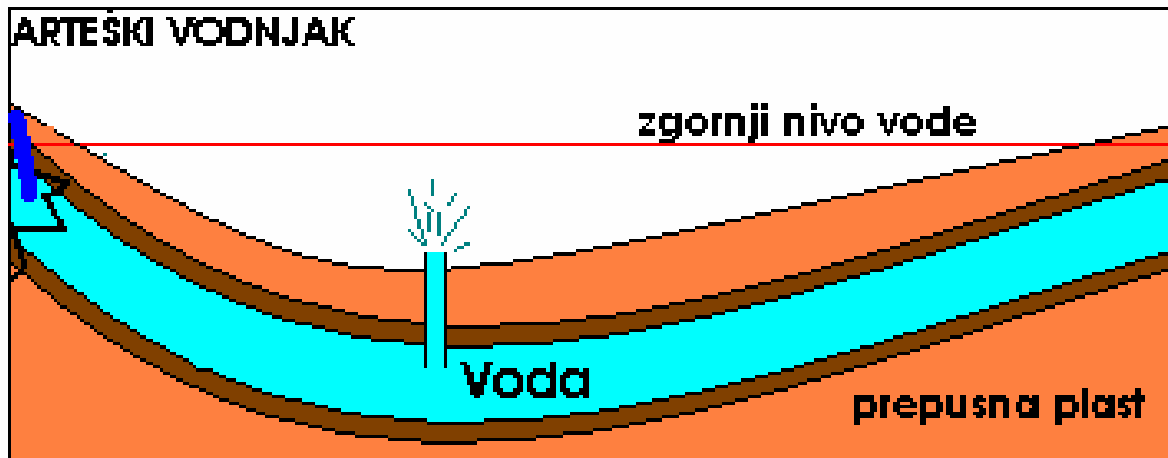


B)

A)

B)

NALOGA 6: Kako imenujemo izvir vode na spodnji sliki in kako vodo, ki izhaja. Razloži vzrok in nastanek pojava !



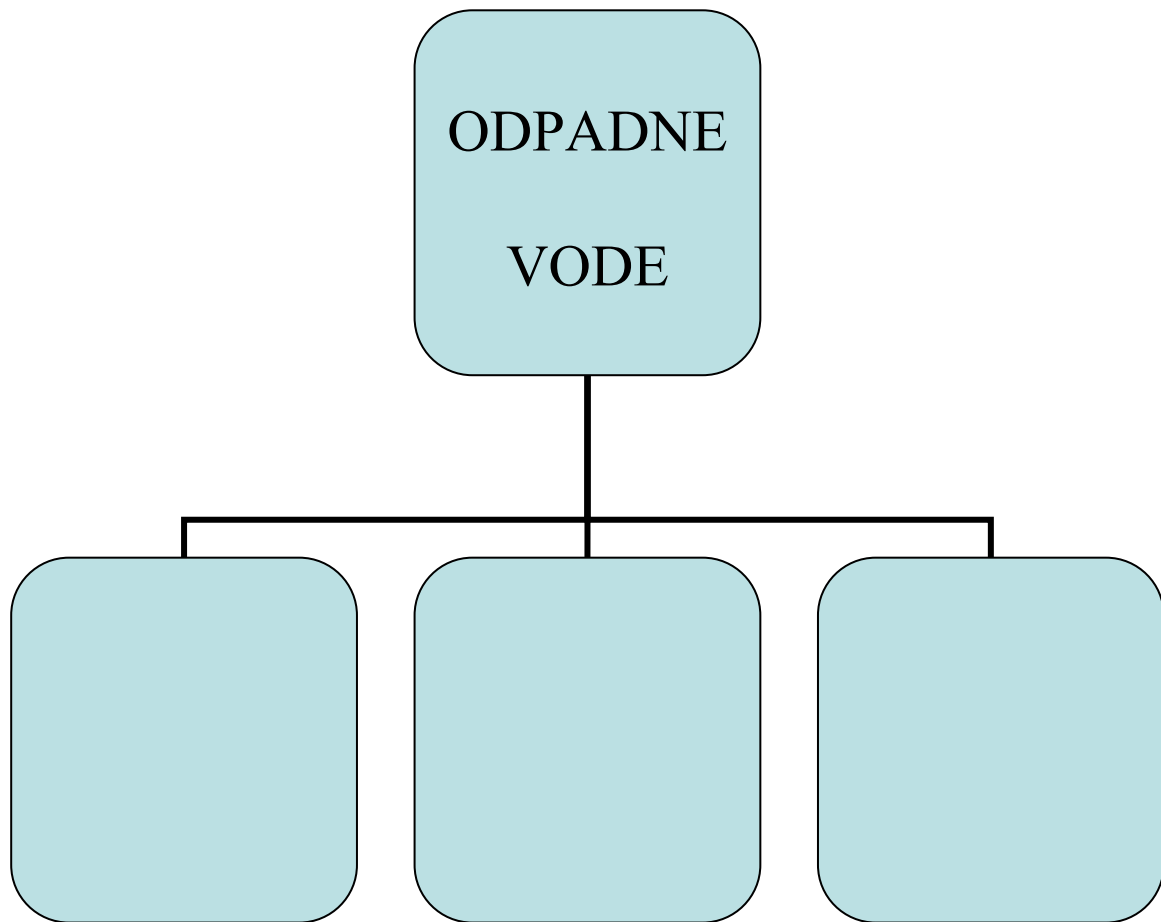
NALOGA 7: Kakšen pomen ima podzemna voda za okolje in človeka?

ONESNAŽEVANJE IN ČIŠČENJE VODE

Avtor: Tatjana Đurasovič, Biotehniška šola Maribor in Straška Buser, Šolski center Šentjur

SKLOP 1: ODPADNE VODE

1. Voda je _____
2. Katere vrste odpadnih voda poznamo ?



SKLOP 2: ONESNAŽENJE VODA

1. Kaj so odpadne vode?

2. Naštej katere onesnažila onesnažujejo vode.

3. Kaj omogoča vodi samočistilno sposobnost?

4. Kako deluje čistilna naprava?

5. Katere stopnje obsega čiščenje!

6. Katere reke so v Sloveniji najbolj onesnažene in katere najbolj čiste?

7. V kateri kakovostni razred spada največ rek?

8. Na kakšne načine lahko varčujemo z vodo?

ANALIZA VODE

Avtor: Sabina Hriberšek

1. Namen aktivnosti

Učenci se seznanijo s kemijskimi analizami vode.

2. Cilji aktivnosti

Učenci:

- naštejejo različne lastnosti vode;
- opišejo lastnosti vode;
- s pomočjo navodil na terenu pridobijo podatke.

3. Ključni pojmi

Temperatura, vonj, barva, pH, bistrost vode, vsebnost amoniaka v vodi.

4. Učna metoda

Terensko delo.

5. Kratka navodila za učitelje ali opis poteka eksperimenta

Učenci se razdelijo v 6 skupin. Vsaka skupina opravlja eno nalogo in ko to nalogo konča, se skupine zamenjajo. Menjavanje skupin traja tako dolgo, dokler nima vsaka skupina rešenih vseh 6 nalog na listu. Učitelj nadzira delo in pomaga pri izvajanju nalog, če kdo rabim pomoč.

6. Pripomočki (v primeru, če so specifični npr. eksperimenti)

So napisani pri vsaki nalogi posebej.

7. Stopnja zahtevnosti (naravovarstveni tehnik - A, predšolski otroci - B, učenci - C, dijaki drugih srednjih šol - D)

A, C, D - posebej zapisano na delovnem listu.

8. Dodatna literatura oz. viri in literatura

Povzeto po: Jazbec, R., Sikošek, D., Kemijska analiza vode. Zavod Republike Slovenije za šolstvo, Ljubljana, 1991, str. 7-14, 21.

Ali veš...

- da se je poraba vode v zadnjih 100 letih šestkratno povečala, pomanjkanje pitne vode pa danes občutita že 2,6 milijarde ljudi po svetu (<http://www.rtv slo.si/okolje/voda-imate-jo-ni-razlog-za-brezskrbno-ravnanje-z-njo/208777>, 12.8.2009).
- **Kako voda v gospodinjstvu teče v prazno:** Kapljajoča pipa - do 50 litrov vode na dan
Potratni kotlički za stranišče - eno splakovanje do 20 litrov vode
Odrpta pipa med ščetkanjem zob ali britjem - 11 do 20 litrov vode na minuto
Kopanje v kopalni kadi - več kot 100 litrov vode
Čakanje, da iz odprte pipe priteče hladna pitna vodo - okoli 10 litrov vode (<http://www.rtv slo.si/okolje/voda-imate-jo-ni-razlog-za-brezskrbno-ravnanje-z-njo/208777>, 12.8.2009).

ANALIZA VODE

Avtor: Sabina Hriberšek

1. Merjenje temperature vode in zraka; a), c), d):

Zmeril boš temperaturo vode in zraka. Od temperature vode je odvisna količina v njej raztopljenih plinov, od tega pa je odvisno življenje. Voda ima z višjo temperaturo manj raztopljenih plinov in je tudi neprijetnega okusa. Temperatura vode je pokazatelj za onesnaženost vode, njeno nihanje pa nas opozarja na določene spremembe v njej.

Potrebuješ:

- alkoholni termometer;
- 1 m dolgo vrvico.

Postopek za merjenje vode:

Izberi ustrezen prostor ob reki. V vodo potopi termometer tako globoko, da boš lahko odčital temperaturo. Počakaj 5 minut in odčitaj temperaturo, ko je termometer še v vodi.

Postopek za merjenje zraka:

Termometer pritrdi na vrvico in obesi na bližnje drevo ali grm v senci. Počakaj 5 minut in nato odčitaj temperaturo.

Rezultati:

čas meritve:	
temperatura (T) vode:	
temperatura (Tz) zraka:	

2. Ocena barve vode; a), c), d):

Voda je brezbarvna tekočina, vendar se njena barva lahko hitro spremeni zaradi vrste dejavnikov (vpliva tal, živih bitij, industrijskih odplak,...). Tvoja naloga je oceniti barvo vode, ki jo raziskuješ.

Potrebuješ:

- 2 čaši (250 ml);
- bel papir;
- destilirano vodo.

Postopek:

Na trdno podlago položi bel papir. Na ta papir postavi ob čaši, ki sta do $\frac{3}{4}$ napolnjeni z vodo. Prvo čašo napolni z vodo, ki si jo vzela iz potoka, drugo čašo pa napolni z destilirano vodo. Nato obe čaši opazuj navpično od zgoraj navzdol. Primerjaj barvo vzorčne vode z destilirano vodo in oceni njeno barvo po tabeli.

Rezultat:

Odklukaj ustrezno barvo vzorca.

1	brez barve	
2	rumenkasta	
3	rumena	
4	rumeno-rjava	
5	rjava	
6	rumeno-zelena	
7	zelenkasta	
8	zelena	
9	sivo-rumena	
10	sivo-rdeča	

3. Ocena bistrosti vode; a), c), d):

Oceni bistrost vode, ki jo raziskuješ.

Potrebuješ:

- čaša (250 ml);
- bel papir.

Postopek:

$\frac{3}{4}$ čaše napolni z vzorčno vodo. Čašo nato postavi na beli papir in s pomočjo spodnje tabele oceni bistrost vode.

1	bistra
2	komaj opazna motnost
3	motnost
4	vidni trdni delci

Rezultat:

Na spodnjo črto zapiši svojo ugotovitev.

4. Ocena vonja vode; a), c), d):

Voda neprijetnega vonja ima gotovo tudi slab okus. Na svojem vzorcu vode boš ugotovil vonj le te.

Potrebuješ:

- steklenička z zamaškom.

Postopek:

V steklenico zajemi do 2/3 vode in jo zapri ter dobro pretresi. Nato steklenico odpri in povohaj. Izberi opis vonja, ki je naveden v tabeli.

Označitev vonja po Ballu:

Ball	"moč vonja"	opis vonja
0	ni vonja	vonja ne zaznaš
1	zelo slab	vonj zaznava samo strokovnjak
2	slab	vonj zaznavaš, ko te nanj opozorijo
3	zaznaven	rahlo zaznaven
4	značilen	privlači pozornost
5	močan	močan vonj, voda ni pitna

Rezultat:

Na črto spodaj napiši številko po Ballu in opiši značilnost te številke.

5. Določanje pH vrednosti vode; a), c), d):

Tekočine so lahko kisle ali nevtralne, pri čemer se pH vrednosti gibajo od 1 do 14. To lastnost tekočine ugotavljamo s pH metrom ali s pH testnimi lističi.

Potrebujš:

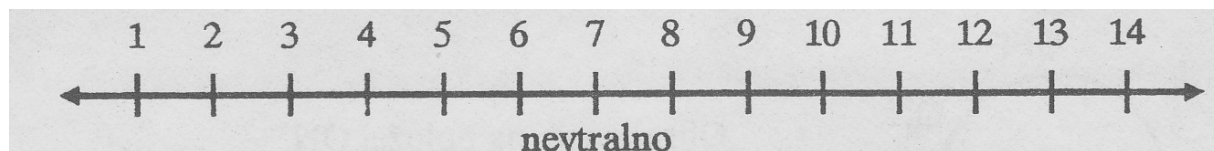
- pH testni listič;
- primerjalno tabelo za določanje pH-ja;
- čašo (100ml).

Postopek:

V čašo zajemi vzorčno vodo. Vanjo potopi pH listek tako, da bo zunaj vode le del, kjer ni barve. Listek pusti v vodi 1 minuto. Nato položi listek zraven tabele za določanje pH in poišči ujemanje v barvah.

Rezultat:

Dobljen pH vriši na trak, ki ponazarja pH vrednosti.

**6. Kvalitativno dokazovanje amonijevih ionov; a), d):**

Amonijevi ioni (NH_4^+) so znak razpada organskih snovi. Prisotnost amonijevih ionov ugotavljamo z Nesslerjevim reagentom. Ta reakcija je zelo občutljiva in pokaže že

najmanjšo prisotnost amonijevih ionov. Večja prisotnost le teh je znak organskega onesnaženja.

Potrebuješ:

- 3 epruvete;
- Nesslerjev reagent;
- standardna raztopina amoniaka (w=1%);
- destilirana voda.

Postopek:

Prvo epruveto napolni do polovice z destilirano vodo, drugo napolni s standardno raztopino NH_4^+ ionov, tretjo pa napolni z vzorčno vodo. V vsako epruveto daj 3 kapljice Nesslerjevega reagenta. Opazuje, kaj se dogaja z barvo vode. Rezultate vpiši v spodnjo tabelo.

Rezultat:

epruvete	obarvanje
destilirana voda	
standardna raztopina amoniaka	
vzorčna voda	

KEMIJSKA ANALIZA VODE (TERENSKO DELO - RAČKI RIBNIKI - KRAJINSKI PARK)

Avtor: Tatjana Đurasovič, Biotehniška šola Maribor in Straška Buser, Šolski center Šentjur

1. NAVODILO ZA DELO:

- * s pomočjo EKO kovčka določi vsebnost škodljivih snovi v vodi Cerknškega jezera.

2. PRIPOMOČKI ZA DELO:

- * EKO kovček;
- * reagenti in navodila za določanje škodljivih snovi v vodi.

3. REZULTATI:

- * Opiši in nariši shemo lokacije.

VRSTA ŠKODLJIVE SNOVI	ENOTA	MAKSIMALNA DOVOLJENA KONCENTRACIJA	IZMERJENA KONCENTRACIJA
NITRITI	mg/l	0,03	
NITRATI	mg/l	20	
FOSFATI	mg/l	03	
AMONIJEVI IONI	mg/l	0,5	

- * pH vode: _____
- * barva vode: _____
- * vonj vode: _____

4. ANALIZA REZULTATOV:

- * Kater snovi so presegle mejno koncentracijo?

- * Kaj pomenijo določene koncentracije snovi za živi svet v ribniku?

- * Kateri dejavniki onesnažujejo izbrani ekosistem?

* Zapiši svoje predloge za zmanjšanje obremenjevanja vode v Račkem ribniku!

PROJEKTNI TEDEN – VODA

Avtor: Tatjana Đurasovič, Biotehniška šola Maribor

IZOBRAŽEVALNI PROGRAM : KMETIJSKO – PODJETNIŠKI IN
HORTIKULTURNI TEHNIK

TEMA: VODA

DATUM: 16. , 17., IN 18. APRIL 2008

IDEJNI OSNUTEK PROJEKTNEGA TEDNA:

KRISTINA ŠKET	: <u>ONESNAŽEVANJE VODA V KMETIJSTVU</u> – šolsko posestvo - <i>poljedelstvo</i>
HELENA SLIVNJAK - RAMUTA	: <u>NAMAKALNI SISTEMI</u> - Fakulteta za kmetijstvo- <i>vrtnarstvo</i>
LEA OBLAK	: <u>KEMIČNA ANALIZA VODE</u> - Rački ribniki – <i>krajinski park -kemija</i>
TATJANA ĐURASOVIČ IN MOJCA REP	: <u>VODNE, OBVODNE RASTLINE IN ŽIVALI TER BIOLOŠKA ANALIZA VODE</u> - Rački ribniki - krajinski park - <i>biologija</i>
IRIS KOLARIČ	: <u>ONESNAŽEVANJE VODA - PRIMERJALNO SLOVENIJA IN VELIKA BRITANIJA</u> – <i>angleški</i> <i>jezik</i>
NATAŠA PUKŠIČ	: <u>ONESNAŽEVANJE VODA- nemški jezik</u>
BOJAN MAČEK	: <u>VZGON - fizika</u>
MOJCA ALEŠOVEC	: <u>IZDELAVA BILTENA</u> - <i>slovenski jezik</i>
KLEMENTINA PERKO	: <u>PRIPRAVA POWER POINT PREDSTAVITEV OZ. REZULTATOV DELA - informatika</u>
JOŽEF UŠEN	: <u>FOTO IN VIDEO ALBUM</u>

ORGANIZACIJSKA SHEMA:

1. DAN : UVAJANJE 8.00 – 14.00

- Uvod v projektni teden – plenarno : 3 učni uri - 8.00 do 10.25

1. učna ura: **Kroženje vode:** (Power point: Zemlja je modri planet in video : Od dežja do pitne vode - Đurasovič)
2. učna ura: Izdelava ankete po področjih
 1. skupina – **Onesnaževanje voda v kmetijstvu** (Šket)
 2. skupina – **Varčna raba vode** (Oblak)
 3. skupina -**Onesnaževanje in čiščenje voda**(Đurasovič)

	3. učna ura: Izdelava skupne ankete (Šket, Oblak, Đurasovič)
	<ul style="list-style-type: none"> • Delo po skupinah: izvedba delavnic - 4 učne ure- 10.45 do 14.00
	(Šket, Slivnjak, Maček, Pukšič, Kolarič, Đurasovič)
2. DAN: OGLEDI IN TERENSKO DELO 8.00 - 14.00	
	<ul style="list-style-type: none"> • Namakalni sistemi (Slivnjak): Fakulteta za kmetijstvo: 2 učni uri • Rački ribniki (Oblak, Đurasovič, Rep): 5 učnih ur
3. DAN: EVALVACIJA IN POROČANJE 8.00 - 14.00	
	<p>EVALVACIJA: od 8.00 do 10.25</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evalvacija in izdelava plakatov (Šket, Slivnjak, Oblak, Maček, Pukšič, Kolarič) - 3 učne ure • Evalvacija in priprava Power point predstavitve rezultatov in plakata bioloških skupin (Đurasovič, Rep, Perko) - 3 učne ure • Izdelava biltena (Alešovec) - 3 učne ure • Izdelava video posnetka in foto albuma (Ušen): 3 učne <p><u>PREDSTAVITEV DELA IN OTVORITEV RAZSTAVE :10.45 - 14.00</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Poročanje oz. predstavitev rezultatov dela (Alešovec, Šket, Đurasovič): 4 učne ure

RAZDELITEV SKUPIN:

1. DAN: 6 skupin
Izvedba delavnic: 10.45 do 13.10 (4 učne ure)

- | | |
|--------------------------------|---|
| 1. skupina: Šket : | <u>Onesnaževanje voda v kmetijstvu :</u>
6 dijakov : kmetijsko – podjetniški tehnik |
| 2. skupina: Slivnjak in Maček: | <u>Namakalni sistemi in vzgon :</u>
7 dijakov : hortikulturni tehnik |
| 3. skupina: Pukšič : | <u>Onesnaževanje voda:</u> 5 dijakov: kmetijsko podjetniški t |
| 4. skupina : Đurasovič : | <u>Vodne, obvodne rastline in živali ter biološka analiza vode:</u> 6. dijakov : kmetijsko podjetniški tehnik |

5. skupina: **Kolarič:** Onesnaževanje voda: 5 dijakov:kmetijsko podjetniški t.
6. skupina: **Ušen:** Foto album in video posnetek – Plečko

2. DAN: Ogledi in terensko delo – 8.00 do 14.00 ure (7 učnih ur)

Od 8.00 do 9.35 ure

Ogledi na Fakulteti za kmetijstvo: (Slivnjak, Šket, Đurasovič, Ušen)

Slivnjak : Namakalni sistemi : **VSI DIJAKI**

7 dijakov : hortikulturni tehnik in

23 dijakov : kmetijsko- podjetniški tehnik

Od 10.00 do 14.00 ure

Terensko delo : Rački ribniki – krajinski park: Vsi dijaki : 3 skupine (krožijo)

Đurasovič: Biološka analiza vode: 10 dijakov

Rep: Vodne, obvodne rastline in živali: 10 dijakov

Oblak: Kemijska analiza vode :10 dijakov

**3. DAN: 7 skupin – Evalvacija in izdelava plakatov, Power point predstavitev, biltena, foto albuma in video posnetka
Od 8.00 do 10.25 ure – (3 učne ure)**

1. skupina: **Šket in Oblak** : Onesnaževanje voda v kmetijstvu in kemijska analiza vode: 5 dijakov : kmetijsko – podjetniški tehnik

2. skupina: **Slivnjak in Maček:** Namakalni sistemi in vzgon :

5 dijakov : hortikulturni tehnik

3. skupina: **Pukšič** : Onesnaževanje voda: 4 dijakov : kmetijsko podjetniški tehnik

4. skupina : **Đurasovič, Rep in Perko** : Priprava Power point predstavitve rezultatov in plakata bioloških skupin: 4 dijakov :

kmetijsko podjetniški tehnik

5. skupina: **Kolarič:** Onesnaževanje voda: 4 dijakov : kmetijsko podjetniški tehnik

6. skupina: **Alešovec:** Izdelava biltena: 5 dijakov (določeni)

7. skupina: **Ušen:** Foto album in video posnetek – Plečko + 2 dijaka (določeni)