

PORABA VODE

PODROČJE: TEHNIKA

RAZISKOVALNA NALOGA

JANEZ MERC

7. razred

MENTOR: Polona Trontelj

MAREC 2023

OŠ RIHARDA JAKOPIČA

Zahvala

Zahvaljujem se mentorici, ki me je usmerjala in mi pomagala pri dopolnjevanju naloge. Zahvaljujem se še učitelju za matematiko in računalništvo za pomoč pri spletni anketi in usmeritve pri analizi. Poleg njiju se zahvaljujem tudi staršem. Starši so nalogo večkrat prebrali in mi svetovali, kako naprej ter mi pomagali pri urejanju besedila. Posebna zahvala gre tudi g. Ružiču, ki si je vzel čas za intervju z mano.

Povzetek

V raziskovalni nalogi je predstavljen pomen varčnega ravnanja z vodo. Voda je vir življenja za različne ekosisteme, toda ljudje je porabimo preveč. Poleg načrpane in porabljene vode imamo precej izgub pitne vode, zato sem raziskal, kaj lahko glede tega naredimo. Vodo potrebujemo v različnih industrijskih procesih, za namakanje v kmetijstvu in v gospodinjstvih. Ker lahko rabo vode v gospodinjstvih označimo kot potratno, sem pripravil nekaj nasvetov za varčevanje z vodo.

V eksperimentalnem delu sem želel ugotoviti, koliko vode porabimo za higienske namene v 15 sekundah. Zato sem se odločil za metodo eksperimenta. V kopalnici sem testiral, koliko vode steče iz pipe oziroma tuš ročke v 15 sekundah ob različni stopnji odprtosti pipe oziroma tuš ročke. Testiral sem tri stopnje odprtosti: malo, srednje in največ odprto pipo oziroma tuš ročko. Te podatke sem primerjal z rezultati ankete, ki sem jo izvedel med vrstniki. Namen ankete je bil izvedeti navade vrstnikov glede higiene, predvsem kolikokrat dnevno si umivajo roke in ščetkajo zobe ter kolikokrat tedensko se tuširajo.

Pri raziskovalni nalogi sem ugotovil, da pri umivanju rok ali ščetkanju zob steče v 15 sekundah več vode kot pri tuširanju v istem času. Ugotovil sem tudi, da je na svetu samo 1,2 % pitne vode. Iz rezultatov ankete in mojega eksperimenta sem zaključil, da en otrok za higienske namene na dan porabi približno 47 litrov pitne vode. Presenetilo pa me je, da pri umivanju rok 60 % otrok ne zapira vode.

Ključne besede

Pitna voda, poraba pitne vode, varčevanje z vodo, porabniki vode, raba vode v industriji, raba vode v gospodinjstvu, nasveti za varčno rabo vode.

KAZALO VSEBINE

1 Uvod	8
2 Cilj naloge	9
3 Hipoteze	9
4 Metode raziskovanja	9
5 Teoretični del	10
5.1 Voda je vir življenja	10
5.1.1 Voda in ljudje	10
5.1.2 Voda in živali	10
5.1.3 Voda in rastline	11
5.2 Poraba pitne vode skozi leta	11
5.2.1 Poraba pitne vode 1940	12
5.2.2 Poraba pitne vode 1980	13
5.2.3 Poraba pitne vode 2020	13
5.2.4 Napoved porabe pitne vode za 2060	14
5.3 Koliko vode porabimo v Sloveniji?	16
5.3.1 Načrpana in porabljena voda v Sloveniji	16
5.3.2 Poraba vode v Sloveniji v letu 2021	16
5.3.3 Dobava in izgube načrpane vode v Sloveniji v letu 2021	17
5.3.4 Kaj lahko naredimo?	18
5.4 Raba vode v industriji	18
5.4.1 Uporaba v procesih	18
5.4.2 Alternativni viri	19
5.5 Raba vode v kmetijstvu	19
5.5.1 Namen uporabe v kmetijstvu	19
5.5.2 Kako nadomestiti pitno vodo	19
5.6 Raba vode v gospodinjstvu	20
5.6.1 Potratna raba vode	20
5.7 Nasveti za varčevanje z vodo	20
5.7.1 Nasveti za rabo v gospodinjstvu	20
5.7.2 Nasveti za podjetja, predstavitev intervjuja	23
6 Eksperimentalni del	24
6.1 Raziskava o porabi vode pri osebni higieni	24

6.2 Opis eksperimenta: Poskus z vodo (opis, tabela z meritvami, slike)	30
6.2.1 Testiranje izgub vode pri umivalniku ob različni stopnji odprtosti pipe	30
6.2.2 Testiranje izgub vode pri tuširanju ob različni stopnji odprtosti tuš ročke.....	32
6.3 Rezultati porabe vode	33
6.3.1 Moje ugotovitve glede tuširanja	34
6.3.1 Moje ugotovitve glede umivanja rok	35
6.3.1 Moje ugotovitve glede umivanja zob.....	35
6.4 Razprava	36
7 Zaključek.....	36
8 Literatura in viri	38
9 Priloga	41
9.2 Intervju s Tomažem Ružičem, strokovnjakom iz področja upravljanja vodovodnih sistemov	43

KAZALO SLIK

Slika 1: Živali nujno potrebujejo vodo.....	11
Slika 2: Pitna voda.....	12
Slika 3: Dnevna poraba vode na osebo (litrov/dan) – ocena za leto 1940.....	12
Slika 4: Dnevna poraba vode na osebo (litrov/dan) – ocena za leto 1980.....	13
Slika 5: Dnevna poraba vode na osebo (litrov/dan) – ocena za leto 2020.....	14
Slika 6: Dnevna poraba vode na osebo (litrov/dan) – ocena za leto 2060.....	15
Slika 7: Ocena porabe vode v Sloveniji od leta 1940 do leta 2060.....	15
Slika 8: Količina načrpane in porabljene vode v Sloveniji	16
Slika 9: Poraba vode v Sloveniji iz javnega vodovoda.....	17
Slika 10: Tortni prikaz dobave in izgub načrpane vode v Sloveniji v letu 2021	17
Slika 11: Namakalni sistem.....	20
Slika 12: Pranje sadja v skledi.....	21
Slika 13: Šibek in močan curek vode na ročni prhi.	22
Slika 14: Cisterna za vodo, ki se polni z deževnico iz žleba.....	22
Slika 15: Vodovodni stolp v Kranju.....	23
Slika 16: Graf stopnje odprtosti vode anketirancev.....	24
Slika 17: Tortni diagram z odstotkom oseb, ki puščajo vodo odprto pod tušem.	25
Slika 18: Graf časa tuširanja anketirancev.....	25
Slika 19:Graf števila tuširanj na teden.....	26
Slika 20: Graf stopnje odprtosti vode med umivanjem rok.....	26
Slika 21: Tortni diagram z odstotkom oseb, ki puščajo vodo odprto med miljenjem....	27
Slika 22: Graf časa umivanja rok anketirancev.....	27
Slika 23: Graf števila umivanj rok anketirancev na dan.....	28
Slika 24: Graf stopnje odprtosti vode med ščetkanjem zob.....	28
Slika 25: Tortni diagram z odstotkom oseb, ki puščajo vodo odprto med umivanjem zob.....	29
Slika 26: Graf časa umivanja zob anketirancev.....	29
Slika 27: Graf števila umivanja zob anketirancev na dan.....	30

Slika 28: Prikaz poskusov testiranja pri umivalniku.	31
Slika 29: Tabela povprečja izgub vode pri umivalniku ob različni stopnji odprtosti pipe.	31
Slika 30: Graf izgub vode pri različnih stopnjah odprtosti pipe na umivalniku.	32
Slika 31: Prikaz poskusov testiranja v tuš kabini.	32
Slika 32: Tabela povprečja izgub vode pri umivalniku ob različni stopnji odprtosti tuš ročke.	33
Slika 33: Graf izgub vode pri različnih stopnjah odprtosti tuš ročke.	33

1 Uvod

Varčevanje z vodo je pomembno za ohranjanje naravnih virov, pa tudi za zmanjšanje stroškov. Vsi vemo, da je voda vir življenja. To sem opazil lansko poletje, ko sem spremljal, kako so se gasilci borili s požarom na Krasu, na kmetiji pri starih starših pa so bile rastline zaradi visokih temperatur suhe in zelo potrebne vode.

Toda naš odnos do vode ni vedno zgleden. Še huje, pri rabi vode za vsakodnevne namene smo potratni. Obstaja veliko načinov, kako lahko vsak posameznik prispeva k varčevanju z vodo, na primer s popravili puščajočih pip, z zmanjšanjem časa prhanja in z zbiranjem deževnice za zalivanje rastlin. Poleg tega lahko gospodinjstva in podjetja uvedejo tudi tehnološke izboljšave, kot so namestitve vodomerov, sistemov za zbiranje deževnice ali pa recikliranje odpadne vode. S pravilnim varčevanjem (ali ravnanjem) z vodo lahko zmanjšamo obremenitev okolja, ohranimo naravne vire ter navsezadnje tudi privarčujemo denar.

Moja raziskovalna naloga je sestavljena iz dveh delov. Prvi je teoretični, drugi pa eksperimentalni, kjer so opisani izvedba in rezultati poskusa ter izvedba in rezultati ankete. V teoretičnem delu je predstavljenih nekaj dejstev o pitni vodi, zakaj je pomembna za življenje in ljudi, koliko vode porabimo v Sloveniji, kateri so največji porabniki vode in kakšni so načini varčevanja z njo. V eksperimentalnem delu sem želel raziskati, kolikšne so razlike v porabi vode za higienske namene, če je pipa odprta malo/srednje/veliko. Zanimalo me je predvsem, kakšen odnos imamo otroci do porabe vode za namene vzdrževanja naše higiene. Zato sem testiral porabo vode v treh različnih načinih in izvedel anketo, da sem pridobil podatke o navadah otrok pri rabi vode.

Preden sem začel z raziskovanjem, sem si postavil hipoteze, ki jih bom predstavil v poglavju 3.

2 Cilj naloge

Moj cilj je bil raziskati porabo vode v gospodinjstvih. Zanimalo me je, koliko vode porabimo za higienske namene in koliko smo pri tem že varčni. Ko sem razmišljal o nalogi, se mi je pojavilo kar nekaj vprašanj.

1. Kako zmanjšati porabo pitne vode?
2. Koliko vode porabi človek na dan?
3. Koliko vode porabimo otroci za vsakodnevno higieno?
4. Katere naprave in načini vedenja so v mojem življenju največji porabniki pitne vode?
5. Ali bi lahko kaj od te vode uporabili za zalivanje rastlin (na primer pri mojih starih starših)?

3 Hipoteze

Preden sem začel z raziskovanjem, sem si postavil naslednje hipoteze.

1. Večina otrok med ščetkanjem zob, miljenjem rok in tuširanjem ne zapira vode.
2. Večina učencev se umiva od ena do pet minut.
3. Večina otrok si umiva roke od 11x do 15x na dan.

4 Metode raziskovanja

V raziskovalni nalogi sem uporabil več metod, med njimi so bile metoda spraševanja in eksperimenta ter analiza dokumentov.

Pri metodi spraševanja sem izvedel intervju in anketo, s katero sem izvedel, koliko vode porabijo anketiranci v higienske namene. Podatke, ki sem jih pridobil iz ankete, sem z eksperimentom testiral, da sem ugotovil, koliko vode se porabi pri posamezni higieni aktivnosti (med njimi so bile umivanje rok z miljenjem, tuširanje in ščetkanje zob). Podatke sem v nadaljevanju primerjal in analiziral. Izvedel sem intervju s Tomažem Ružičem, kjer sem izvedel veliko o tehnologiji za zmanjšanje vodnih izgub.

V okviru priprave teoretičnega dela sem analiziral več dokumentov in podatkov, da sem ugotovil, kakšno je stanje glede varčevanja z vodo v Sloveniji.

5 Teoretični del

5.1 Voda je vir življenja

Voda je zelo pomembna. Predstavlja vir življenja za ljudi, živali in rastline. Ko gledamo površje Zemlje, izgleda, da je vode več kot dovolj. Toda na svetu imamo le 3 % sladkih voda, preostala voda pa je slana. Od omenjenih 3 % jih lahko samo 1,2 % uporabimo kot pitno vodo, saj je preostala shranjena v ledenikih, ledenih vrhovih ter permafrostu. Zato je z vodo treba ravnati varčno. Pri tem so nam v pomoč tudi sodobne tehnologije.

5.1.1 Voda in ljudje

Ljudje potrebujemo čisto in kakovostno pitno vodo, da lahko naša telesa normalno delujejo. Voda predstavlja med 60 in 70 % teže človeka, pri otrocih pa še več. Ima zelo pomembno vlogo pri uravnavanju temperature in oskrbovanju celic s hranili in kisikom. Pomaga pa tudi pri čiščenju odpadnih snovi in se nahaja v pomembnih telesnih tekočinah. Zato moramo ljudje za preživetje popiti med 2 in 3 litre vode na dan (po mnenju zdravnikov je mera 1 liter za vsakih 25 kg teže).

Pomembno je, da je voda primernege videza, okusa in vonja. Če želimo izvedeti, ali je voda varna za uživanje, lahko to preverimo v Nacionalnem laboratoriju za zdravje, okolje in prehrano. Nujna pa je tudi za številne gospodarske in kmetijske dejavnosti, od katerih smo ljudje odvisni.

5.1.2 Voda in živali

Voda je pomemben vir na Zemlji, ki ga potrebujemo vsa živa bitja. Tudi pri živalih je voda potrebna za delovanje njihovih organizmov. Zaužijejo jo s pitjem ter preko hrane, pomaga pa jim pri vseh procesih pomembnih za življenje in razmnoževanje. Vodni viri (reke, jezera, močvirja) predstavljajo pomemben življenjski prostor živalim, ki so vezane na vodo. Takšne so recimo: dvoživke, ptice, sesalci in plazilci. Pri domačih živalih pa ljudje poskrbijo za njihovo hidracijo z napajalniki za vodo.



Slika 1: Živali nujno potrebujejo vodo.

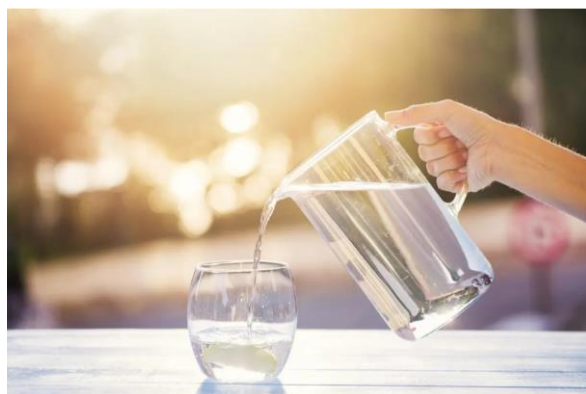
5.1.3 Voda in rastline

Voda je ključna za številne ekosisteme po svetu. Raznolikost rastlinstva je odvisna od vodnih virov. Za rast rastlin je seveda glavni dejavnik svetloba, zato rastline v vodnih virih uspevajo le do dovolj osvetljene globine. Nekatere rastline uspevajo v vlažnih tleh, druge so v vodo potopljene.

Izluščimo lahko, da so vodni viri pomemben življenjski prostor številnim rastlinskim in živalskim vrstam, pa tudi prostor za druženje ljudi in rekreacijo v naravi. Vodo uporabljamo tudi za primere naravnih nesreč, kot so gašenje požarov ali namakanje med dolgo sušo. Zelo pomembna pa je tudi v industriji in gospodarstvu.

5.2 Poraba pitne vode skozi leta

Pitna voda je bila od nekdaj pomembna za vsakodnevno življenje. Toda ljudje nismo bili vedno tako potratni z njo, kot smo danes. Slovensko društvo za zaščito voda spremlja porabo pitne vode skozi leta. Na podlagi podatkov, ki so bili na voljo, so ocenili porabo vode za posamezna gospodinjstva opravila v izbranih letih: 1940, 1980 in 2020. Izdelali so tudi napoved porabe vode za leto 2060.



Slika 2: Pitna voda.

5.2.1 Poraba pitne vode 1940

Le redka gospodinjstva so bila priključena na javni vodovod. Vsi ostali so uporabljali kapnico ali pa vodo iz bližnjih izvirov. To je bil razlog, da so z vodo takrat ravnali zelo varčno. Po ocenah Slovenskega društva za zaščito voda so dnevno na osebo porabili do 13 litrov vode oz. 3 m³ na gospodinjstvo na mesec. Povprečno gospodinjstvo je takrat štelo 7 oseb.

DNEVNA PORABA VODE NA OSEBO (litrov/dan) – LETO 1940

kategorija	poraba vode (litrov/osebo/dan)	1940
A	osebna higiena (tuš, banja)	4
B	čiščenje zob	0,1
C	WC	0
D	pomivanje posode	4,3
G	pranje perila	4
	SKUPAJ na osebo (litrov/dan/osebo)	13

Slika 3: Dnevna poraba vode na osebo (litrov/dan) – ocena za leto 1940.

5.2.2 Poraba pitne vode 1980

V tem obdobju je bila večina domov priključena na javni vodovod, zato so imeli pitno vodo na voljo v velikih količinah. Ljudje so bili še vedno navajeni varčevanja z vodo v gospodinjstvih, kljub temu da je bilo vode dovolj in ni predstavljala posebnih stroškov. Z rastjo gospodarstva so ljudje razkošnejše živeli, kar se je odražalo v večji porabi vode za gospodinjska opravila. Povprečna poraba vode na prebivalca je v letu 1980 znašala 117 litrov na dan. Gospodinjstvo je takrat v povprečju štelo 5 oseb in porabilo okoli 18 m³ vode na mesec.

DNEVNA PORABA VODE NA OSEBO (litrov/dan) – LETO 1980

Kategorija	poraba vode (litrov/osebo/dan)	1980
A	osebna higiena (tuš, banja)	21
B	čiščenje zob	15
C	WC	50
D	pomivanje posode	23,3
G	pranje perila	7
	SKUPAJ na osebo (litrov/dan/osebo)	117

Slika 4: Dnevna poraba vode na osebo (litrov/dan) – ocena za leto 1980.

5.2.3 Poraba pitne vode 2020

Kljub temu da je bila poraba vode v letu 2020 enaka porabi vode iz leta 1980, smo se ljudje v zadnjih letih začeli zavedati, da je treba s pitno vodo varčevati. Razlog niso le večji stroški pitne vode, ampak tudi dolge suše in deževna obdobja z različnimi (ekstremnimi) naravnimi ujmami. Težava je tudi človeško onesnaženje vodnih virov, ki veča stroške vlaganja v vodovodne sisteme. V letu 2020 je gospodinjstvo štelo povprečno 2,5 oseb, poraba vode pa je v gospodinjstvih znašala 10 m³ na mesec.

DNEVNA PORABA VODE NA OSEBO (litrov/dan) – LETO 2020

Kategorija	poraba vode (litrov/osebo/dan)	2020
A	osebna higiena (tuš, banja)	34
B	čiščenje zob	10
C	WC	25
D	pomivanje posode	32,3
G	pranje perila	15
	SKUPAJ na osebo (litrov/dan/osebo)	117

Slika 5: Dnevna poraba vode na osebo (litrov/dan) – ocena za leto 2020.

5.2.4 Napoved porabe pitne vode za 2060

Po mnenju Slovenskega društva za zaščito voda bi lahko s tehnološko pametnimi in varčnimi napravami ter bolj skrbno rabo vode dosegli kar nekaj prihrankov pitne vode. Ocene so tako visoke, da bi vsak posameznik lahko prihranil kar do 50 litrov vode na dan. To za gospodinjstvo pomeni prihranek do 5 m³ vode na mesec. Če bo število oseb ostalo enako kot leta 2020, imamo možnost v štirih desetletjih prihraniti količino vode velikosti polovice Bohinjskega jezera ali kar dveh Blejskih jezer. To pa je kar 50 milijonov m³ vode, po izračunih Slovenskega društva za zaščito voda.

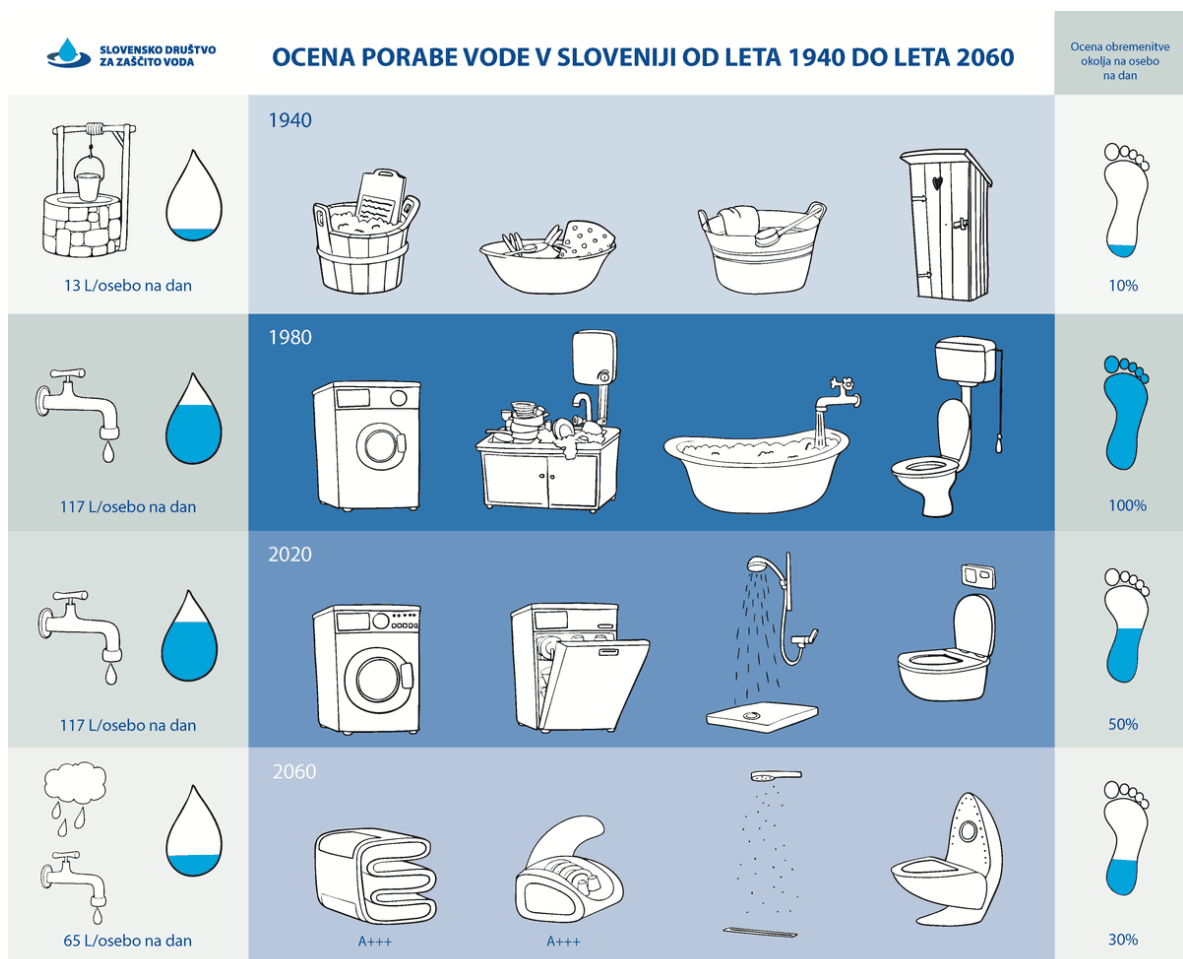
DNEVNA PORABA VODE NA OSEBO (litrov/dan) – OCENA ZA LETO 2060

Kategorija	poraba vode (litrov/osebo/dan)	2060
A	osebna higiena (tuš, banja)	26
B	čiščenje zob	2
C	WC	15

D	pomivanje posode	12,0
G	pranje perila	10
	SKUPAJ na osebo (litrov/dan/osebo)	65

Slika 6: Dnevna poraba vode na osebo (litrov/dan) – ocena za leto 2060.

Primerjava porabe vode po izbranih letih kaže, da se je trend našega ravnanja z vodo obrnil na bolje, kljub temu da še vedno porabimo velike količine vode na osebo na dan. Napovedi za 2060 pa so obetavne, vsaj po mnenju Slovenskega društva za zaščito voda.



Slika 7: Ocena porabe vode v Sloveniji od leta 1940 do leta 2060.

5.3 Koliko vode porabimo v Sloveniji?

V Sloveniji imamo zelo dobro urejen javni vodovod in v gospodinjstvih za uporabo pitne vode moramo le odpreti pipo. Da voda pride do tja, jo v Sloveniji večino za javni vodovod načrpamo iz podzemnih virov.

5.3.1. Načrpana in porabljena voda v Sloveniji

Podatki na strani Statističnega urada Republike Slovenije kažejo, da v Sloveniji dnevno načrpamo 225,48 litrov vode na prebivalca, porabimo pa je 162,74 litrov.

	Letna količina	Dnevna količina
Količina načrpane vode na prebivalca	82,3 m ³ /prebivalca	225,48 l/prebivalca ¹
Količina porabljene vode na prebivalca	59,4 m ³ /prebivalca	162,74 l/prebivalca

Slika 8: Količina načrpane in porabljene vode v Sloveniji

5.3.2. Poraba vode v Sloveniji v letu 2021

Statistični urad Republike Slovenije je ugotovil, da je bilo v letu 2021 v primerjavi s prejšnjim letom (2020) za javni vodovod načrpane za 2,7 % več vode, skoraj vsa (98 %) iz podzemnih virov. Če pogledamo spodnjo tabelo, vidimo, da so je gospodinjstva porabila za 0,6 % več, proizvodne in storitvene dejavnosti pa za 5,3 % več.

Poraba vode v Sloveniji iz javnega vodovoda (brez izgub)

	2020	2021	<u>2021</u> 2020
	mio m ³		Sprememba v %
Skupaj	122,3	125,0	2,2
Gospodinjstva	84,5	85,0	0,6

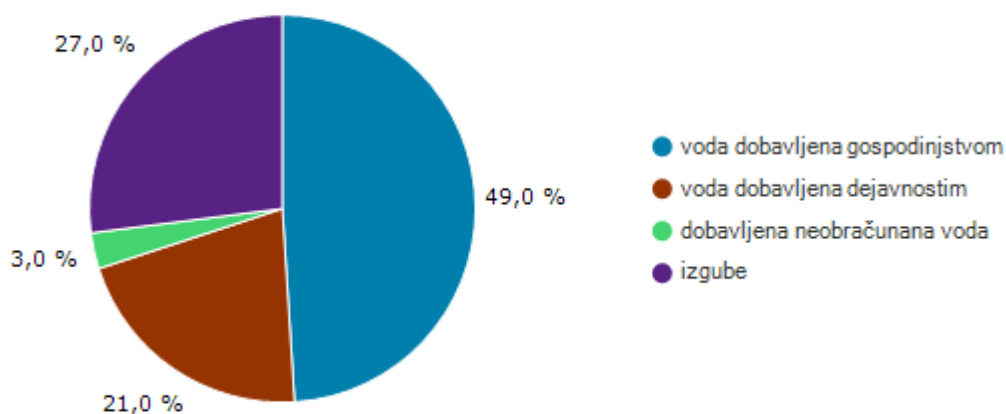
¹ Uporabil sem pretvornik <https://www.metric-conversions.org/sl/volumen/kubicni-meter-v-liter.htm> in delil znesek s 365.

Dejavnosti poslovnih subjektov	33,8	35,6	5,3
Dobavljena neobračunana voda	4,0	4,4	10,0

Slika 9: Poraba vode v Sloveniji iz javnega vodovoda

5.3.3. Dobava in izgube načrpane vode v Sloveniji v letu 2021

Zanimivi so tudi podatki, koliko vode v Sloveniji se izgubi. Opazil sem, da je odstotek teh zelo visok, in sicer znaša več kot ena četrtnina (27 %), oziroma v letu 2021 se je izgubilo 48,4 milijona m³ vode. Na temo preprečevanja izgub vode sem opravil intervju s strokovnjakom upravljanja vodovodnih sistemov, ki mi je predstavil orodje za zmanjševanje izgub. Intervju bom predstavil v nadaljevanju, pri poglavju Varčevanje z vodo.



Slika 10: Tortni prikaz dobave in izgub načrpane vode v Sloveniji v letu 2021

Izvedel sem tudi, da se voda ne obračunava za nekatere namene, in sicer za gašenje požarov, iz hidrantov in za čiščenje cest. Za ta namen je bilo na letni ravni porabljenih 4,4 milijona m³ vode.

5.3.4. Kaj lahko naredimo?

Z vodo moramo ravnati spoštljivo in preudarno. Varčevanje z vodo je v nekaterih slovenskih krajih že danes zelo pomembno. To se je pokazalo poleti, ko je bila suša in požar na Krasu.

Zaradi podnebnih sprememb (ki bodo prinesle spremembe v smeri, da vode v nekaterih krajih ne bo) je pomembno, da že danes ugotovimo, koliko vode porabimo in kje jo lahko privarčujemo. Prvi korak so spremembe pri našem ravnanju z vodo.

5.4 Raba vode v industriji

Med velike porabnike vode sodi industrija, saj je voda zelo pomemben vir za industrijo.

5.4.1. Uporaba v procesih

Uporablja se za mnoge procese: hlajenje, proizvodnja, mletje, čiščenje, izpiranje, destilacija, hlajenje, zmrzovanje in tudi prečiščevanje odpadnih voda. To velja v različnih industrijah: pri izdelavi hrane in pijač, za kemične izdelke, proizvodnjo elektrike (hidroelektrarne), tekstilno industrijo in podobno.

Hlajenje je pomembno, ker industrijski sistemi potrebujejo hladen vodni vir, da ne pride do pregrevanja. Podobno velja za pranje, s pomočjo katerega se odstranjuje nečistoče, maščobo in umazanije s proizvodnimi linijami opreme in izdelkov. Voda se sicer uporablja tudi za čiščenje odpadnih voda. To je proces, ki vključuje filtriranje, odstranjevanje nečistoč, izpiranje in pripravljanje vode za nadaljnjo uporabo. To vodo se lahko ponovno uporabi v nekaterih procesih.

Ponekod se uporablja kot del proizvodnje (za pijače, čistila in podobno), drugje pa ima pomembno vlogo pri učinkovitosti procesa. Za en liter ustekleničene vode porabijo proizvajalci med delovnim procesom približno tri litre vode. Ta konča bolj ali manj onesnažena kot odpadna voda.

5.4.2. Alternativni viri

Poraba pitne vode v industriji povzroča številne negativne učinke. Vodne vire lahko izčrpajo, ti lahko izgubijo kakovost in postanejo onesnaženi. Ker poraba pitne vode v industriji narašča, se pojavljajo nove inovativne rešitve, ki omogočajo izkoriščanje vode iz drugih virov. Alternativne vire vode lahko delimo na vode iz deževnice, reciklirane vode, vode iz morja, vode iz čiščenja odpadnih voda in vode iz črpalk.

Deževnica je poceni vir vode. Spada tudi med ekološko trajne vire vode, ki se lahko uporablja za proizvodnjo in pomaga zmanjšati porabo pitne vode. Reciklirana voda iz odpadnih voda, ki je bila predelana in prečiščena za ponovno uporabo, lahko tudi nadomesti uporabo pitne vode v proizvodnji. En tak primer sem našel pri podjetju Petrol, ki za Železarno Štore in Železarno Ravne v industrijskih procesih uporabljajo prečiščeno vodo in zmanjšujejo potrebe po vnosu sveže zaloge vode v industrijski obrat.

5.5 Raba vode v kmetijstvu

Voda je bistvenega pomena za kmetijstvo. Ena četrtnina vseh odvzetih voda v Evropski uniji se porabi za kmetijstvo, predvsem za namakanje. Zadnja leta se v številnih regijah zelo pozna pomanjkanje vode. Pomemben dejavnik so tudi podnebne spremembe, ki pa lahko vse to samo še poslabšajo.

5.5.1 Namen uporabe v kmetijstvu

V kmetijstvu je voda vir vsega. Uporablja se za zalivanje, za hranjenje živali in za pridelavo hrane. Ljudje pa smo od tega odvisni. Ker je pitna voda omejena, je za uporabo v kmetijstvu potrebno razmišljati, kako jo nadomestiti z drugimi viri vode.

5.5.2 Kako nadomestiti pitno vodo

Naravni viri vode so reke, jezera, morja in vodnjaki. Vodo v kmetijstvu lahko nadomeščamo s črpanjem vode iz podtalnice in deževnice. Reciklirana voda se lahko uporablja za zalivanje in hranjenje živali, pa tudi za pridelavo hrane.

Kmetje lahko uporabljajo različne sisteme za zbiranje in shranjevanje vode, da lahko svojo zemljo namakajo. S tem se do neke mere izognejo težavam z vodo v primeru suše.



Slika 11: Namakalni sistem.

5.6 Raba vode v gospodinjstvu

V gospodinjstvu porabimo veliko vode. Uporabljamo jo za pitje, kuhanje, pranje, čiščenje, zalivanje rastlin in druge namene. Zelo pomembno je ozaveščanje otrok in drugih družinskih članov o pomenu varčevanja z vodo. S pravilno rabo vode v gospodinjstvu lahko prispevamo k ohranjanju naravnih virov, zmanjšamo stroške ter zmanjšamo obremenjevanje okolja.

5.6.1 Potratna raba vode

Na spletni strani Vodovod Kanalizacija Celje sem našel nekaj primerov potratnega ravnanja z vodo. Če naša pipa pušča, z vsako kapljico na minuto na dan izgubimo do 50 litrov vode. Za kopanje v kadi porabimo dvakrat več vode kot za tuširanje. Iz odprte pipe na minuto steče do 20 litrov vode. Več porabimo, če posodo umivamo ročno, kot v pomivalnem stroju. Če med umivanjem zob ne zapiramo vode, potem v vsakih šestih sekundah po nepotrebnem iztočimo vsaj liter pitne vode.

5.7 Nasveti za varčevanje z vodo

Za zmanjšanje porabe vode v gospodinjstvu lahko vsak posameznik izvaja preproste ukrepe, ki jih bom predstavil v nadaljevanju.

5.7.1 Nasveti za rabo v gospodinjstvu

Na spletnih straneh Slovenskega društva za zaščito voda sem našel nasvete za varčevanje z vodo, ki sem jih razdelil po skupinah:

a) Raba vode v kuhinji

- Zelenjavo in sadje operemo v skledi z vodo in ne pod tekočo vodo, to vodo potem uporabimo za splakovanje straniščne školjke ali zalivanje rož.
- Za pitje lahko večkrat uporabimo isti kozarec.
- Pri ročnem pomivanju posode odpiramo vodo samo za splakovanje. Če se hrana prime na posodo, je ne drgnemo pod tekočo vodo, ampak jo raje namočimo. Uporabljamo minimalno količino detergenta, saj bomo tako hitreje sprali posodo in porabili manj vode.
- Pomivalni stroj napolnimo do konca in posode ne izpiramo predhodno, saj s tem prihranimo do 80 L vode na pranje;



Slika 12: Pranje sadja v skledi.

b) Raba vode v kopalnici

- Namesto kopanja se prhamo z ročno prho z močnim curkom in nizko porabo, čas prhanja skrajšamo in uporabljamo hladnejšo vodo.
- Zapiramo pipe med umivanjem zob in miljenjem rok.
- Morebitne puščajoče pipe popravimo in na vse pipe namestimo prezračevalne šobe, saj zmanjšajo porabo vode do 40 %.
- Pri nakupu aparatov (pralni stroj) izberemo tiste, ki so energetsko učinkoviti in porabijo manj vode. Pralni stroj razreda A za pranje porabi le 60 L, namesto starejšega modela, ki porabi dvakrat več vode (do 130 L). Perilo operemo šele takrat, ko ga je dovolj za en boben.
- Ne uporabljajmo stranišča za odplakovanje snovi, ki jih lahko odvržemo v koš. Če je možno, uporabljamo model kotlička z dvokoličinskim splakovanjem, ki porabi 3 L namesto 9 L na izpiranje WC-ja;



Slika 13: Šibek in močan curek vode na ročni prhi.

c) Raba vode okoli hiše

- Z zbiranjem deževnice lahko zalivamo rastline, zelenice in čistimo površine ter avtomobile.
- Zbiralniki vode so lahko cisterne, postavljene pod žlebove, ki jih lahko uporabljamo tudi za poletni tuš.



Slika 14: Cisterna za vodo, ki se polni z deževnico iz žleba.

5.7.2 Nasveti za podjetja, predstavitev intervjuja

Na temo varčevanja z vodo v podjetjih sem naredil intervju z g. Tomažem Ružičem, ki se že od leta 1992 ukvarja z upravljanjem vodovodnih sistemov. Delal je na Javnem komunalnem podjetju Vodovod in kanalizacija Ljubljana, zadnjih nekaj let pa dela v Petrolu na sektorju Energetskih rešitev za javni sektor. Ukvarja se predvsem z zmanjševanjem vodnih izgub. To naredijo z merilnimi inštrumenti, s katerimi pod zemljo poskušajo najti točko, kjer cevi puščajo. V Mestni občini Kranj so z uporabo te tehnologije pomagali zmanjšati vodne izgube za 8 %. To je takšna količina izgubljene vode, ki bi v treh letih napolnila 800 olimpijskih bazenov. Kot omenjeno, so v zemlji poiskali cevi, ki so puščale, in potem z nadzorom pregledali celo vodovodno omrežje, ki je dolgo kar 600 km, ga razdelili na manjša območja ter po njih spremljali, kje so bile največje izgube. S pomočjo računalnika in merilnih instrumentov (ki so podobne kot majhne kamere, oziroma merilci zvoka) so mesta puščanj uspešno popravili.



Slika 15: Vodovodni stolp v Kranju.

6 Eksperimentalni del

Pri eksperimentalnem delu sem želel preveriti, kakšen odnos imamo otroci do porabe vode za namene vzdrževanja naše higiene. Uporabil sem anketo med vrstniki in naredil eksperiment poskusa z vodo, v katerem sem izmeril, koliko vode izteče v 15 sekundah, če imamo pipo odprto na tri različne načine.

6.1 Raziskava o porabi vode pri osebni higieni

Za raziskavo sem pripravil 12 vprašanj, ki so bila razdeljena v tri sklope: tuširanje, umivanje rok in umivanje zob. Anketa je bila objavljena na šolski spletni strani Osnovne šole Riharda Jakopiča, med 1. in 13. februarjem 2023. Objavljena je bila v spletnem programu 1KA.

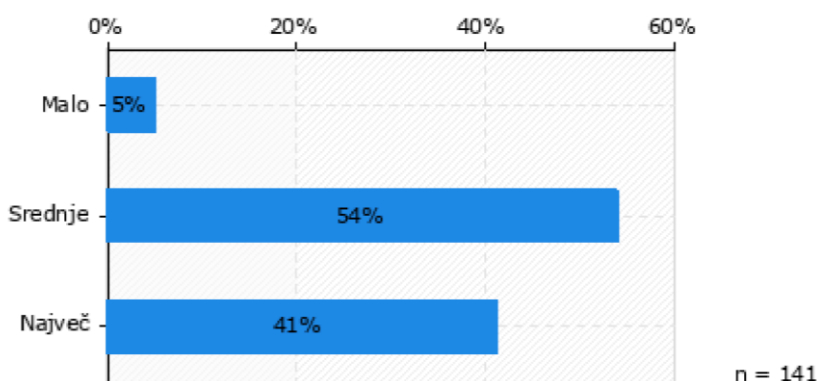
Rezultati ankete

Na vprašanja je odgovarjalo 141 oseb, polovica od teh je bila žensk in polovica moških. Na nekatera vprašanja so odgovorili vsi, na nekatera 140 oseb, na nekatera pa 139 oseb. Rezultate ankete bom predstavil po posameznih vprašanjih.

Anketna vprašanja

Anketno vprašanje 1: **Koliko odpreš vodo med tuširanjem?**

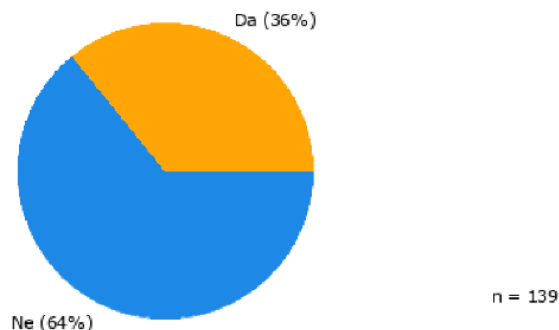
Na vprašanje je odgovorilo 141 oseb, ki so izbirale med možnostmi »malo«, »srednje« ali »največ«. 54 % oseb je izbralo možnost »srednje«.



Slika 16: Graf stopnje odprtosti vode anketirancev.

Anketno vprašanje 2: **Ali med miljenjem, ko si pod tušem, pustiš vodo odprto?**

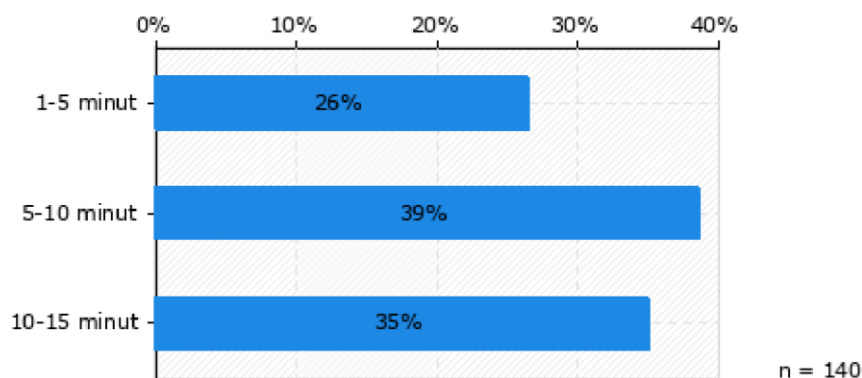
Na vprašanje je odgovorilo 139 oseb, ki so izbirale med možnostmi »Da« in »Ne«. 64 % oseb je izbralo možnost »Ne«. To pomeni, da večina med miljenjem, ko je pod tušem, ne pusti vode odprte, torej jo zapre.



Slika 17: Tortni diagram z odstotkom oseb, ki puščajo vodo odprto pod tušem.

Anketno vprašanje 3: **Koliko časa na dan se tuširaš?**

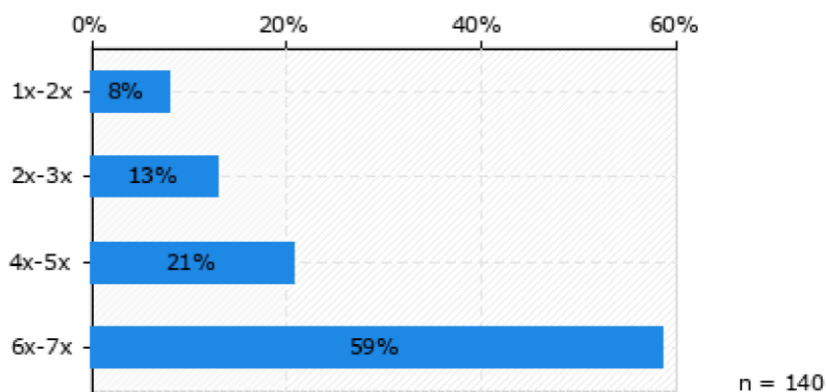
Na vprašanje je odgovorilo 140 oseb, ki so izbirale med možnostmi: 1–5 min, 5–10 min in 10–15 min. Največ oseb, kar 39 %, je odgovorilo 5–10 min. To pomeni, da se večina tušira 5–10 min. Tesno za tem je skupina oseb, ki se tušira 10–15 minut, teh je 35 %.



Slika 18: Graf časa tuširanja anketirancev.

Anketno vprašanje 4: **Kolikokrat na teden se tuširaš?**

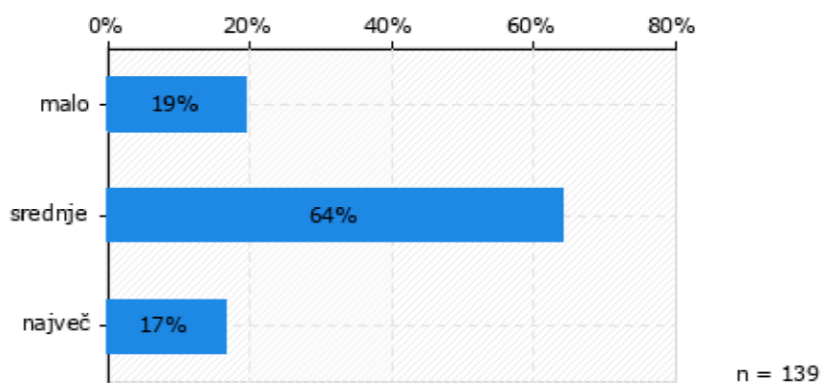
Na vprašanje je odgovorilo 140 oseb, ki so izbirale med možnostmi: 1x-2x, 2x-3x, 4x-5x in 6x-7x. 59 % oseb je izbralo možnost 6x-7x. To pomeni, da se večina tušira 6x-7x na teden.



Slika 19: Graf števila tuširanj na teden.

Anketno vprašanje 5: **Koliko odpreš vodo med umivanjem rok?**

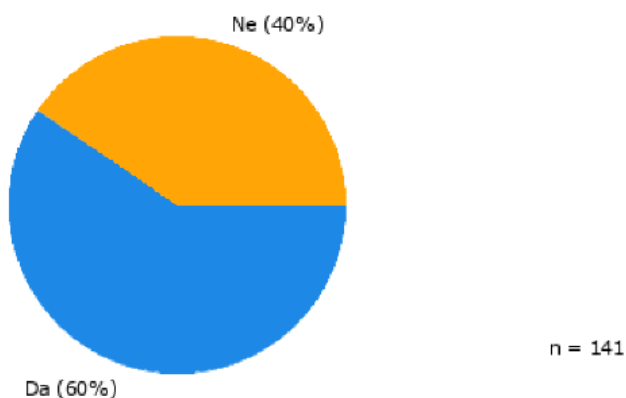
Na vprašanje je odgovorilo 139 oseb, ki so izbirale med možnostmi malo, srednje in največ. 64 % oseb je odgovorilo srednje. Večina torej med umivanjem rok srednje odpre vodo.



Slika 20: Graf stopnje odprtosti vode med umivanjem rok.

Anketno vprašanje 6: **Ali imaš med miljenjem, ko si umivaš roke, vodo odprto?**

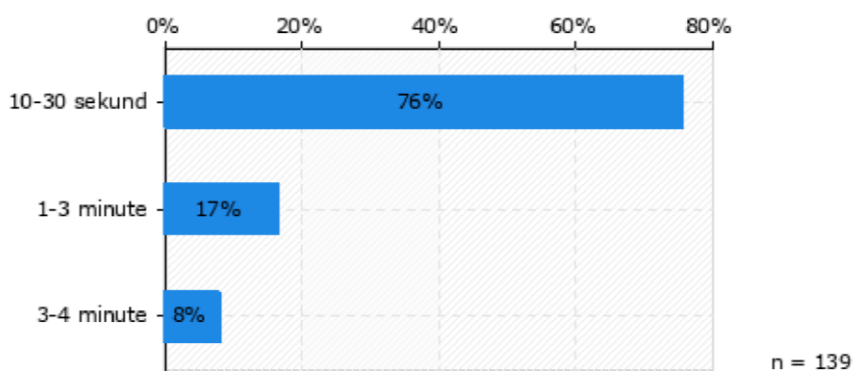
Na vprašanje je odgovorilo 141 oseb, ki so izbirale med možnostmi da in ne. 60 % oseb je odgovorilo da. To pomeni, da ima večina med miljenjem, ko si umiva roke, vodo odprto.



Slika 21: Tortni diagram z odstotkom oseb, ki puščajo vodo odprto med miljenjem.

Anketno vprašanje 7: **Koliko časa si umivaš roke?**

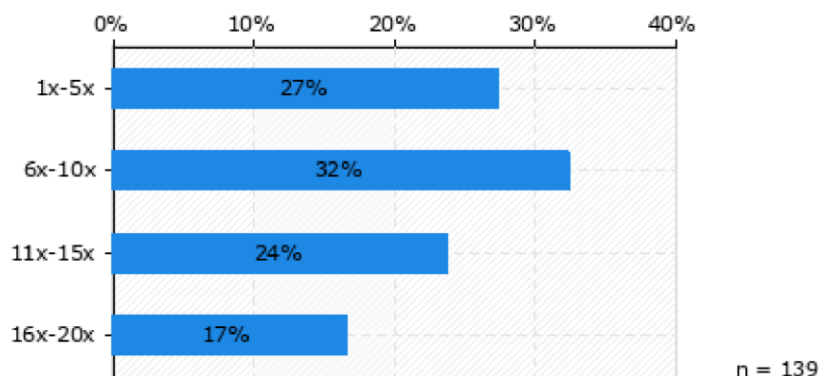
Na vprašanje je odgovorilo 139 oseb. Izbirali so med možnostmi: 10–30 sekund, 1–3 minute in 3–4 minute. Največ oseb je izbralo prvo možnost, in sicer kar 76 %. Iz tega razberemo, da si največ oseb umiva roke med 10 in 30 sekund.



Slika 22: Graf časa umivanja rok anketirancev.

Anketno vprašanje 8: **Kolikokrat na dan si umiješ roke?**

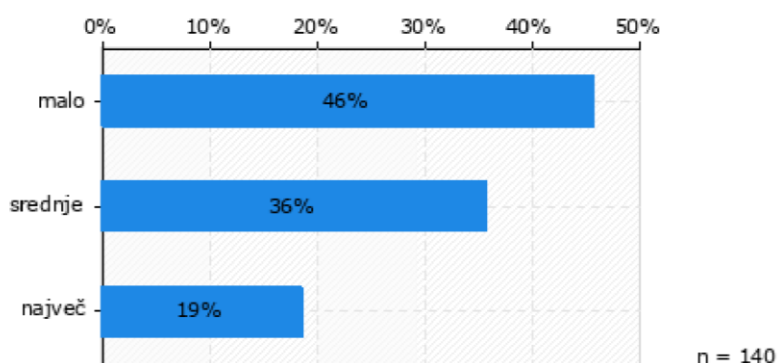
Na vprašanje je odgovorilo 139 oseb. Izbirali so med možnostmi 1x–5x, 6x–10x, 11x–15x- in 16x–20x. Največ oseb je izbralo opcijo 6x–10x, in sicer 32%. To pomeni, da si večina oseb umiva roke 6x–10x na dan.



Slika 23: Graf števila umivanj rok anketirancev na dan.

Anketno vprašanje 9: **Koliko odpreš vodo med umivanjem zob?**

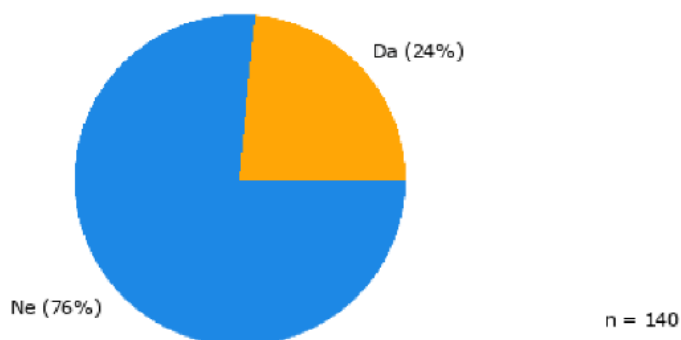
Na vprašanje je odgovorilo 140 oseb. Izbirali so med možnostmi malo, srednje in največ. 46 % oseb je izbralo opcijo malo, kar pomeni, da večina oseb med umivanjem zob odpre zgolj malo.



Slika 24: Graf stopnje odprtosti vode med ščetkanjem zob.

Anketno vprašanje 10: **Ali imaš med umivanjem zob vodo ves čas odprto?**

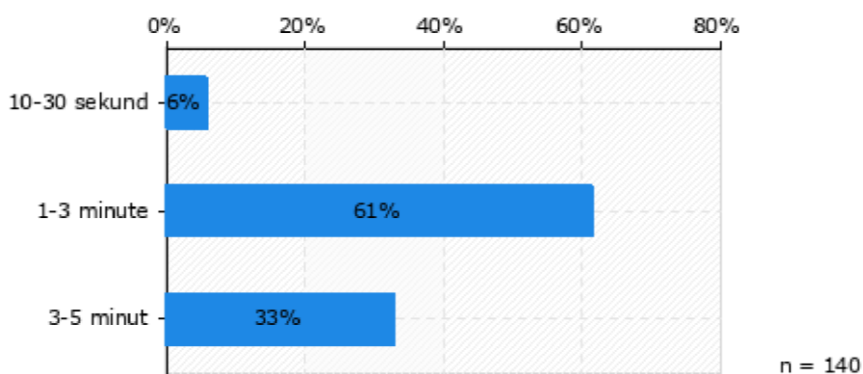
Na vprašanje je odgovorilo 140 oseb. Izbirali so med možnostmi da in ne. 76 % oseb je odgovorilo ne, kar pomeni, da večina oseb med umivanjem zob vode nima ves čas odprte, medtem ko jo 24 % oseb ima.



Slika 25: Tortni diagram z odstotkom oseb, ki puščajo vodo odprto med umivanjem zob.

Anketno vprašanje 11: **Koliko časa si umivaš zobe?**

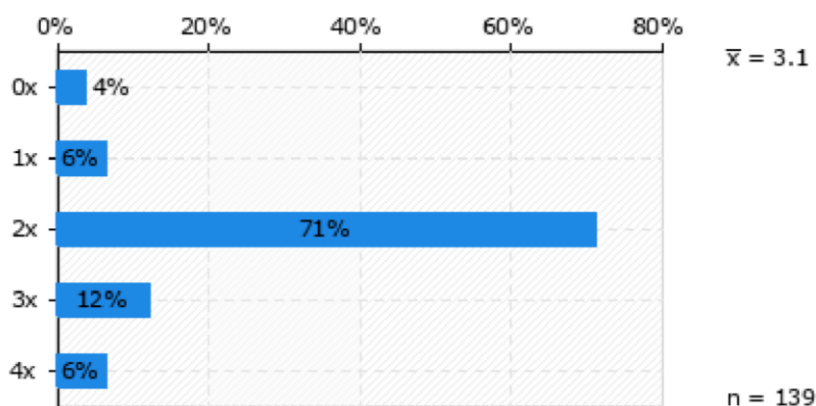
Na vprašanje je odgovorilo 140 oseb. Izbirali so med možnostmi 10–30 sekund, 1–3 minute in 3–5 minut. Večina, kar 61 % oseb, je odgovorila 1–3 minute. To pomeni, da si večina oseb umiva zobe 1–3 minute.



Slika 26: Graf časa umivanja zob anketirancev.

Anketno vprašanje 12: **Kolikokrat na dan si umivaš zobe?**

Na vprašanje je odgovorilo 139 oseb. Izbirali so med možnostmi 0x, 1x, 2x, 3x in 4x. 71 % oseb je odgovorilo 2x, kar pomeni, da si večina umiva zobe 2x na dan.



Slika 27: Graf števila umivanja zob anketirancev na dan.

6.2 Opis eksperimenta: Poskus z vodo (opis, tabela z meritvami, slike)

Osredotočil sem se na testiranje izgub vode na področju osebne higiene, zato sem opravil sem pet meritev testiranja izgub vode (ob različnih odprtostih pipe) v kopalnici, s katerimi sem želel preveriti, koliko vode steče v 15 sekundah odprtosti pipe in tuša. Dobil sem spodnje rezultate.

6.2.1 Testiranje izgub vode **pri umivalniku** ob različni stopnji odprtosti pipe

Izvedel sem pet poskusov za vsako stopnjo odprtosti pipe pri umivalniku. Moj čas testiranja je bil 15 sekund – teh 15 sekund sem točil vodo pri različnih stopnjah odprtosti. Rezultate sem popisal, primerjal in nato izračunal povprečje.

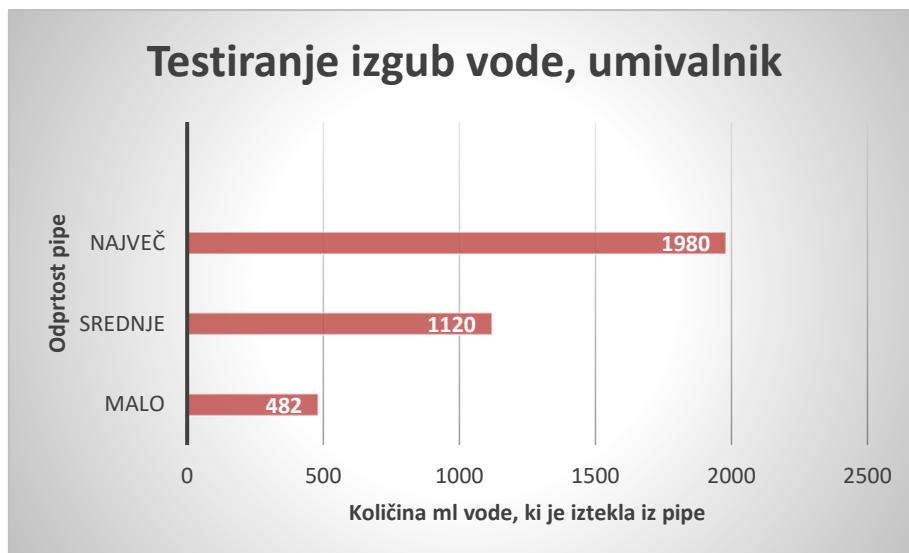


Slika 28: Prikaz poskusov testiranja pri umivalniku.

Število poskusov	Stopnja odprtosti pipe, čas testiranja: 15 sekund		
	Malo	Srednje	Največ
1.	410 ml	1300 ml	2000 ml
2.	500 ml	1010 ml	1900 ml
3.	500 ml	1010 ml	2000 ml
4.	500 ml	1190 ml	2000 ml
5.	500 ml	1090 ml	2000 ml
POVPREČJE	482 ml	1120 ml	1980 ml

Slika 29: Tabela povprečja izgub vode pri umivalniku ob različni stopnji odprtosti pipe.

Povprečje sem predstavil še na grafu, kjer so jasno opazne razlike med količino vode, ki jo porabimo ob različni stopnji odprtosti pipe.



Slika 30: Graf izgub vode pri različnih stopnjah odprtosti pipe na umivalniku.

6.2.2 Testiranje izgub vode **pri tuširanju** ob različni stopnji odprtosti tuš ročke

Izvedel sem pet poskusov za vsako stopnjo odprtosti tuš ročke. Moj čas testiranja je bil 15 sekund – teh 15 sekund sem točil vodo pri različnih stopnjah odprtosti. Rezultate sem popisal, primerjal in nato izračunal povprečje.



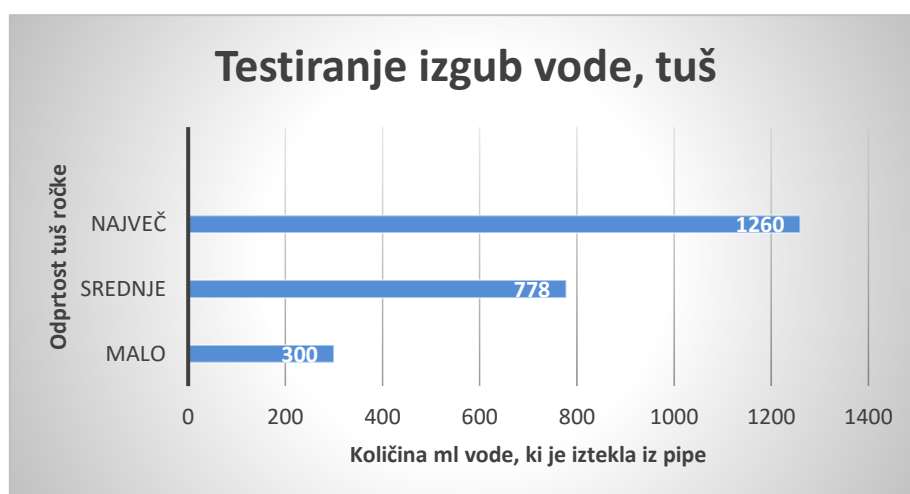
Slika 31: Prikaz poskusov testiranja v tuš kabini.

Število poskusov	Stopnja odprtosti tuš ročke		
	Malo	Srednje	Največ
1.	350 ml	800 ml	1150 ml
2.	200 ml	750 ml	1050 ml
3.	350 ml	750 ml	1300 ml

4.	350 ml	800 ml	1500 ml
5.	250 ml	790 ml	1300 ml
POVPREČJE	300 ml	778 ml	1260 ml

Slika 32: Tabela povprečja izgub vode pri tuširanju ob različni stopnji odprtosti tuš ročke.

Povprečje sem predstavil še na grafu, kjer so jasno opazne razlike med količino vode, ki jo porabimo ob različni stopnji odprtosti tuš ročke.



Slika 33: Graf izgub vode pri različnih stopnjah odprtosti tuš ročke.

6.3 Rezultati porabe vode

Glede na rezultate mojega poskusa z vodo in ankete sem izračunal, koliko vode porabijo otroci za namene tuširanja, umivanja rok in umivanja zob. Pri tuširanju sem izhajal iz slike 32 in sem najprej izračunal, koliko vode steče v eni minuti pri odprtosti srednje:

Količina vode ("srednje") na 15 sekund x (krat) 4 = Količina vode ("srednje") na 1 minuto.

$778 \text{ ml} \cdot 4 = 3112 \text{ ml} \rightarrow$ to je 3,112 litrov (l)

Znesek sem nato pomnožil z izbranim časom tuširanja, da sem dobil okvir porabe vode med 5 in 10 minutami:

$3,112 \text{ l} \cdot 5 = 15,56 \text{ l}$

$3,112 \text{ l} \cdot 10 = 31,12 \text{ l}$

Nato sem izračunal še porabo za šest in sedem dni (zneske sem pomnožil s 6 in 7) ter iz rezultatov izračunal povprečje, da sem spodnjo in zgornjo vrednost seštel in znesek delil z 2:

Izračun za šest dni tuširanja:

$$93,36 \text{ l} + 186,72 \text{ l} = 280,08 \text{ l}$$

$$280,08 \text{ l} : 2 = 140,04 \text{ l}$$

Enako metodo izračuna sem uporabil za umivanje rok in zob, kjer sem s povprečnimi vrednostmi porabe vode izhajal iz slike 29.

6.3.1 Moje ugotovitve glede tuširanja

54 % anketiranih otrok (slika 16), ki je izbralo **čas tuširanja od 5 do 10 minut** za posamezno tuširanje, porabi med tuširanjem na stopnji odprtosti "srednje"

- v primeru 5 minut tuširanja 15,56 litrov vode,
- v primeru 10 minut tuširanja 31,12 litrov vode.

V šestih dneh tuširanja (ob predpostavki tuširanja enkrat na dan) je to:

- v primeru 5 minut tuširanja 93,36 litrov vode,
- v primeru 10 minut tuširanja 186,72 litrov vode.

Če vzamemo povprečje, je to skupaj 140,04 litrov vode porabljenih v šestih dneh.

V sedmih dneh tuširanja (ob predpostavki tuširanja enkrat na dan) to pomeni:

- v primeru 5 minut tuširanja 108,92 litrov vode,
- v primeru 10 minut tuširanja 217,84 litrov vode,
- oziroma če vzamemo povprečje, porabijo 163,38 litrov vode v enem tednu.

Ugotavljam, da **5 (dodatnih) minut tuširanja predstavlja kar 108,92 litrov** porabljene vode.

Glede na sliko 18 obstaja 35 % anketiranih otrok, ki je izbralo **čas tuširanja od 10 do 15 minut** za posamezno tuširanje. Njihova poraba vode znaša pri stopnji odprtosti tuš ročke "srednje":

- v primeru 10 minut tuširanja 31,12 litrov in
- v primeru 15 minut tuširanja 46,68 litrov vode.

V sedmih dneh tuširanja ti otroci porabijo:

- v primeru 10 minut tuširanja 217,84 litrov vode in
- v primeru 15 minut tuširanja 326,76 litrov vode.

Če izračunamo njihovo povprečje porabe v sedmih dneh, ugotovimo, da porabijo povprečno 272,3 litrov vode. Glede na usmeritve, ki jih navaja spletna stran Birmingham Live, da naj bi se povprečno tuširali pet minut štirikrat tedensko, ti otroci porabijo več kot 271,84 litrov vode na teden preveč.

Moj predlog glede tuširanja je, da se ljudje tuširamo štirikrat tedensko po 5 do 7 minut. Z zapiranjem vode med miljenjem lahko varčujemo z vodo. Med tuširanjem namreč 36 % anketiranih otrok ne zapira vode (slika 17).

6.3.1 Moje ugotovitve glede umivanja rok

64 % anketiranih otrok (slika 20) odpre vodo med umivanjem rok na stopnji »srednje«. Glede na sliko 22 si največ otrok umiva roke **med 10 in 30 sekund**, ob tem torej porabi od 0,75 do 2,24 litra vode na posamezno umivanje rok. Glede na sliko 23 si največ otrok umiva roke med 6 do 10 krat na dan, pri tem torej porabijo:

- v primeru, če si roke umijejo 6 krat, s tem porabijo od 4,5 do 13,44 litrov vode (povprečno 8,97),
- v primeru, če si roke umijejo 10 krat, s tem porabijo od 7,5 do 22,4 litrov vode (povprečno 14,95).

Ugotavljam, da je razlika med 10 sekundnim in 30 sekundnim umivanjem rok kar 1,49 litra iztočene vode. Pri 6-kratnem umivanjem rok v dnevu to predstavlja 8,94 litrov porabljene vode, pri 10-kratnem umivanju rok v dnevu pa kar 14,9 litrov vode.

Moj predlog je, da si ljudje roke umivamo (iz higienskih razlogov) 10-krat na dan med 15 in 20 sekund. Z zapiranjem vode med miljenjem lahko varčujemo z vodo. Med umivanjem rok namreč 60 % anketiranih otrok ne zapira vode (slika 21).

6.3.1 Moje ugotovitve glede umivanja zob

Glede na sliko 24 največ anketiranih otrok (46 %) odpre pipo med umivanjem zob na stopnji »malo«. To pomeni, da med enim ščetkanjem zob porabijo od 1,93 (1 minuta) do 5,78 (3 minute) litrov vode.

Glede na sliko 27 si večina otrok zobe umiva dvakrat na dan (71 % otrok), s čimer porabijo od 5,78 do 11,57 litrov vode na dan, v povprečju 8,68 litrov vode na dan.

Ugotavljam, da z eno minuto ščetkanja zob porabimo približno 2 litra vode pri odprtosti »malo« in če je voda ves čas odprta.

Moj predlog je, da ljudje med ščetkanjem vodo zapiramo. Glede na sliko 24 je 24 % anketiranih otrok takšnih, ki vode med ščetkanjem ne zapirajo.

Glede na rezultate ugotavljam, da en otrok za higienske namene (to vključuje **tuširanje** na stopnji odprtosti tuš ročke "srednje", in **umivanje rok** 10-krat na dan na enaki stopnji

odprtosti pipe in **umivanje zob** dvakrat na dan ob majhni odprtosti pipe) porabi približno 47 litrov vode.

6.4 Razprava

Preden sem začel z eksperimentalnim delom, sem si zadal te hipoteze:

1. Večina otrok med ščetkanjem zob, miljenjem rok in tuširanjem ne zapira vode.
HIPOTEZA DELNO POTRJENA IN DELNO ZAVRŽENA.
Pri umivanju rok 60 % otrok ne zapira vode. Rezultati pa so drugačni med ščetkanjem zob in tuširanjem: pri ščetkanju vodo zapira 76 % anketiranih otrok, med tuširanjem pa 64 % otrok. Zato sem to hipotezo delno potrdil in delno zavrzel.
2. Večina učencev se umiva od ena do pet minut.
HIPOTEZA ZAVRŽENA.
Rezultati ankete so pokazali, da se 39 % učencev umiva oz. tušira od pet do deset minut, kar je bilo največje število odstotkov. Zato je ta hipoteza zavržena. Čas, ki sem ga predvidel v hipotezi (od ena do pet minut), je izbralo le 26 % anketiranih otrok, kar je najmanj.
3. Večina otrok si umiva roke 11x do 15x na dan.
HIPOTEZA ZAVRŽENA.
Iz rezultatov ankete (slika 23) je razvidno, da si 32 % otrok umiva roke 6x do 10x na dan, kar pa je tudi največje število odstotkov. Zato je ta hipoteza zavržena. 11x do 15x na dan si roke umiva 24 % anketiranih otrok.

7 Zaključek

Raziskovanje porabe pitne vode mi je bilo zanimivo in tudi zabavno. Z veseljem sem raziskal, koliko vode porabimo v gospodinjstvu, industriji in kmetijstvu. Raziskave so pokazale, da se izgubi več kot ena četrtnina (27%) vode. Po mnenju gospoda Tomaža Ružiča (strokovnjaka iz področja upravljanja vodovodnih sistemov), se največ vode izgubi zaradi puščanja cevi v vodovodnem sistemu, zaradi visokega tlaka v pipah in zaradi uporabe velikega gumba za splakovanje vode za WC. Poleg tega pa meni, da bi vodne izgube zmanjšali z uporabo digitalne tehnologije, ki ugotavlja kje cevi puščajo. Glede na to da smo od vode odvisna vsa živa bitja, se mi zdi zelo pomembno, da z njo varčno ravnamo.

Najbolj zanimiva mi je bila izvedba eksperimentalnega dela in intervjuja. Sploh zadnjega še nisem počel in mi je bilo zanimivo se pogovarjati z nekom, ki že več kot 30 let dela na področju vode. V eksperimentalnem delu me je presenetila količina porabljene vode, ki se izteka praktično vsak dan za higienske namene. Zadovoljen sem, da sem lahko moj poskus z vodo povezal z rezultati ankete, kjer sem ugotovil, da je še vedno dosti otrok, ki vode med miljenjem ali ščetkanjem zob ne zapira.

Zavedam se, da ima področje porabe vode še veliko potenciala za raziskovanje, hkrati pa je nujno, da se na tem področju čim več dela, da zmanjšamo porabo vode. Še posebej otroci se moramo od mladih let navaditi varčnega ravnanja z vodo, saj jo želimo ohraniti zase v prihodnje, kot tudi za mlajše generacije. V raziskovalni nalogi sem obravnaval porabo vode in raziskal načine, kako jo zmanjšati. Izhajal sem iz tega, da smo ljudje zelo potratni z vodo. Ker smo od vode odvisni tako ljudje kot druga živa bitja, je varčevanje z vodo zelo pomembno. Zato sem raziskal načine, kako porabo vode zmanjšati. Moj osrednji del raziskovanja je bila raba vode za higienske namene, poraba pitne vode skozi leta ter koliko pitne vode porabimo v Sloveniji. V nalogi pa me je zelo presenetil podatek, da 60% otrok pri umivanju rok ne zapira vode poleg tega pa me je presenetil podatek, da otrok samo za higienske namene na dan porabi 47 litrov vode. Menim, da smo ljudje z vodo zelo potratni in da lahko veliko naredimo tudi sami doma s tem, ko varčujemo s pitno vodo. Menim pa, da če bi ponovno delal nalogo ne bi ničesar spremenil, saj sem zelo ponosen na to, kar je nastalo iz te raziskovalne naloge.

8 Literatura in viri

1) Ostrop, U. 2010. Eko nasveti za vsak dom. Maribor. Mettis bukvarna.

2) Green, J. Varčevanje z vodo. Ljubljana. Grlica.

3) Spletni viri:

- Aktualni podatki okolje. Statistični urad Republike Slovenije. Dostopno na: <https://www.stat.si/StatWeb/Field/Index/13/113> (14. 2. 2023, 17:00)
- Celotna količina uporabljene vode je bila v 2020 za 18 % večja kot v predhodnem letu, SURS, Izkoriščanje voda v industriji, Slovenija, 2020. Dostopno na: <https://www.stat.si/StatWeb/news/Index/9817>. (14. 2. 2023)
- Človeško telo in voda, Nacionalni inštitut za javno zdravje. Dostopno na: <https://nijz.si/moje-okolje/pitna-voda/clovesko-telo-in-voda/>. (10. 2. 2023, 20:19)
- Evropsko računsko sodišče, Posebno poročilo 20/2021: Trajnostna raba vode v kmetijstvu: bolj verjetno je, da se bo s sredstvi SKP spodbujala večja kot pa učinkovitejša raba vode. Dostopno na: <https://www.eca.europa.eu/si/Pages/DocItem.aspx?did=59355> (14. 2. 2023, 16:00)
- Exact amount of time you should spend in the shower to cut energy and water bills, Birmingham Live. Dostopno na: <https://www.birminghammail.co.uk/news/cost-of-living/exact-amount-time-take-shower-24800044> (26. 2. 2023, 19:30)
- Mestna občina Kranj – trajnostno zgodbo skupaj gradimo že 19 let, Petrol. Dostopno na: <https://www.petrol.si/znanje-in-podpora/2019/clanki/mestna-obcina-kranj---trajnostno-zgodbo-skupaj-gradimo-ze-19-let.html> (10. 2. 2023, 19:00)
- Pitne vode, Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano. Dostopno na: <https://www.nlzoh.si/storitve/vode/pitne-vode/>. (12. 2. 2023, 10:30).
- Poraba pitne vode v gospodinjstvu. Vodovod Kanalizacija Celje. Dostopno na: <http://cms.siel.si/documents/170/docs/poraba-vode-v-gospodinjstvu5d80a4963c3be.pdf>. (15. 2. 2023, 19:20)
- Rivers and streams, National Geographic. Dostopno na: <https://education.nationalgeographic.org/resource/resource-library-rivers-and-streams>. (12. 2. 2023, 19:03)
- Varčujmo z vodo, da ne bo prepozno! Slovensko društvo za zaščito voda. Dostopno na: <https://sdzv-drustvo.si/novice/varcujmo-z-vodo-da-ne-bo-prepozno/>. (11. 2. 2023, 18:36)
- Večina vode za javni vodovod načrpana iz podzemnih virov, Statistični urad Republike Slovenije. Dostopno na: <https://www.stat.si/StatWeb/News/Index/10631>. (15. 2. 2023, 19:00)

- Vodni krogi v industriji, Petrol. Dostopno na: <https://www.petrol.si/poslovne-resitve/resitve/zaprti-vodni-krogi-v-industriji-tehnoloske-vode>. (11. 2. 2023, 18:05)
- Voda je vir življenja, Vodni viri Bele krajine in Žumberka, Zavod RS za varstvo narave. Dostopno na: https://zrsvn-varstvonarave.si/wp-content/uploads/2019/09/Knjigica_otroska_SLO_2750.pdf (10. 2. 2023, 18:15)
- Voda, vir življenja. Dostopno na: <https://www.zdravje.si/voda-vir-zivljenja>. (15. 2. 2023, 7:05)
- Why do animals need water, North American Nature. Dostopno na: <https://northamericannature.com/why-do-animals-need-water/>. (11. 2. 2023, 18:23)
- 5 nasvetov za smotrno porabo vode v domu. Delo in Dom. Dostopno: <https://deloindom.delo.si/bivanje/interier/5-nasvetov-za-smotrno-porabo-vode-v-domu>. (10. 2. 2023, 19:05)

VIRI SLIK

Slika 1: <https://sciencing.com/importance-water-animal-life-6292820.html>

Slika 2: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/290814#benefits>

Slika 3: <https://sciencing.com/importance-water-animal-life-6292820.html>

Slika 4 – 7: <https://sdzv-drustvo.si/novice/varcujmo-z-vodo-da-ne-bo-prepozno/>

Slika 8: <https://www.stat.si/StatWeb/Field/Index/13/113>

Slika 9–10: <https://www.stat.si/StatWeb/News/Index/10631>

Slika 11: <https://www.petrol.si/znanje-in-podpora/2020/clanki/zgornji-vipavski-dolini-pomagamo-pri-razvoju-namakalnega-sistema.html> slika 11

Slika 12:

<https://www.pexels.com/photo/person-washing-fruits-in-a-bowl-5137876/>

slika 13: <https://www.cnet.com/home/energy-and-utilities/cut-back-your-shower-time-this-many-minutes-to-save-money-on-water-bills/>

Slika 14: lastni arhiv

Slika 15: <https://www.petrol.si/znanje-in-podpora/2019/clanki/mestna-obcina-kranj---trajnostno-zgodbo-skupaj-gradimo-ze-19-let.html>

Slika 16–27: grafi iz analize ankete 1ka

Slika 28: lastni arhiv

Slika 29: tabela iz analize poskusa

Slika 30: graf iz analize poskusa

Slika 31: lastni arhiv

Slika 32: tabela iz analize poskusa

Slika 33: graf iz analize poskusa

9 Priloga

9.1 Anketni vprašalnik

Starost:

Spol:

Tuširanje

1. Koliko odpreš vodo med tuširanjem?

A malo B srednje C največ

2. Ali med miljenjem, ko si pod tušem, pustiš vodo odprto?

DA NE

3. Koliko časa se tuširaš?

A 1-5 minut B 5-10 minut C 10-15 minut

4. Kolikokrat na teden se tuširaš?

A 1x-2x B 2x-3x C 4x-5x Č 6x-7x

Umivanje rok

1. Koliko odpreš vodo med umivanjem rok?

A malo B srednje C največ

2. Ali imaš med miljenjem, ko si umivaš roke, vodo odprto?

DA NE

3. Koliko časa si umivaš roke?

A 10-30 sekund B 1-3 minute C 3-4 minute

4. Kolikokrat na dan si umiješ roke?

A 1x-5x B 6x-10x C 11x-15x Č 16x-20x

Umivanje zob

1. Koliko odpreš vodo med umivanjem zob?

A malo B srednje C največ

2. Ali imaš med umivanjem zob vodo ves čas odprto?

DA NE

3. Koliko časa si umivaš zobe?

A 10-30 sekund B 1-3 minute C 3-5 minut

4. Kolikokrat na dan si umivaš zobe?

A 0x B 1x C 2x Č 3x D 4x

9.2 Intervju s Tomažem Ružičem, strokovnjakom iz področja upravljanja vodovodnih sistemov

1. S čim se ukvarjate in kdaj ste se začeli s tem?

Sem Tomaž Ružič, po poklicu sem strojni inženir in se že od leta 1992 ukvarjam z upravljanjem vodovodnih sistemov. Moja prva zaposlitev je bila na podjetju IMP, nadaljeval sem na Kovini Herz, nato na Javnem podjetju Vodovod Kanalizacija Ljubljana, sedaj pa sem na Petrolu, kjer delam v Sektorju Energetske rešitve za javni sektor. Ukvarjamo se z iskanjem rešitev za prepoznavanje vodnih izgub za komunalna podjetja.

2. Se je že na začetku vašega dela govorilo o tem, da je treba varčevati z vodo?

Ne, na začetku se ni toliko govorilo o varčevanju z vodo, bolj o iskanju vodnih izgub.

3. Kako pomagate podjetjem, ki se soočajo z vodnimi izgubami?

Na kratko, pod zemljo poskusijo najti točko vodovodnega sistema, kjer cevi puščajo. Pri tem si pomagamo z merilnimi inštrumenti, ki imajo funkcijo majhne kamere, ki snema zvok.

4. Kaj ste v Kranju pomagali zmanjšati in kako ste to dosegli?

V Kranju smo pomagali z uporabo naše digitalne tehnologije zmanjšati vodne izgube za kar 8 % . To smo dosegli tako, da smo v zemlji poiskali tiste cevi, ki so puščale in smo z nadzorom celega vodovodnega omrežja, ki je dolgo kar 600 km in ki smo ga razdelili na manjša območja, detektirali, kje so bile največje izgube. Vodne izgube v višini 8 % predstavljajo takšno količino izgubljene vode, ki bi v treh letih napolnila 800 olimpijskih bazenov. S pomočjo računalnika, digitalnih tehnologij in merilnih instrumentov (ki so podobne kot majhne kamere, oziroma merilci zvoka) smo mesta puščanj vode uspešno popravili.

5. Koliko ljudi je običajno vključenih, ko delate in ali delate preko računalnikov, ali ste na terenu?

To je po navadi vključevalo 5–6 ljudi, ki so si na terenu pomagali s tehnološkimi napravami, s katerimi so izračunali lokacijo izgub.

6. Kaj so trije nasveti za varčevanje z vodo, ki bi jih predlagali?

Nasveti:

1. Ko izplakujemo WC školjko, uporabljamo manjši gumb in s tem porabimo manj vode. Če tega gumba nimamo, si lahko pomagamo s kamnom, ki ga potisnemo v WC školjko in s tem zmanjšamo pretok vode, ki steče ob izplakovanju.

2. Uporabimo lahko manjši tlak za količino vode, ki npr. steče iz pipe. Pri tem si pomagamo s perlatorjem, posebnim nastavkom za pipo.

3. Med kupovanjem pralnih strojev pogledamo, v katerem energijskem razredu so in kupimo tistega, ki porabi najmanj vode in je najbolj energetsko učinkovit.

V Ljubljani, 17. 2. 2023