

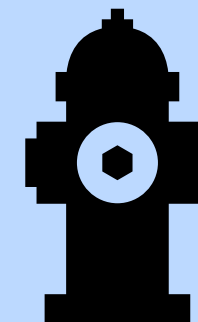
# VSAKA KAPLJA ŠTEJE

**TRGAMOGATE**

Gimnazija Murska Sobota

Pomurska regija

Kategorija B





C

I

L

J

I

- Razbrati, kolikšen delež načrpane vode v povprečju porabijo posamezni uporabniki med letoma 2015 in 2019.
- Ugotoviti, koliko odstotkov načrpane vode se izgubi zaradi slabo vzdrževanega vodovodnega omrežja in ali se je ta izguba od leta 2015 do 2019 zmanjšala.
- Izračunati količino vode, ki se izgubi na en meter vodovodnega omrežja v enem dnevu za leto 2019 (po regijah).
- Analizirati, kako investicije vplivajo na izgubo načrpane vode.
- Dognati, za koliko bi morali povečati investicije, da bi se izguba vode zmanjšala za 5% in koliko vode bi privarčevali.

## METODE DELA

- Za grupiranje podatkov smo uporabili vrtilno tabelo v programu Excel.
- Pregledali smo dane podatke.
- Izbrali smo si področje, ki ga želimo analizirati.
- Zapisali smo cilje.
- Izračunali smo potrebne podatke in izračune zapisali na 9. in 10. prosojnico.
- Preučili smo podatke in grafe izdelali s programom Excel, zemljevid Slovenije pa s programom Datawrapper.
- Zapisali smo zaključne ugotovitve.
- Izdelali smo PowerPoint predstavitev v skladu z navodili.

## ORODJA



- Excel



- PowerPoint

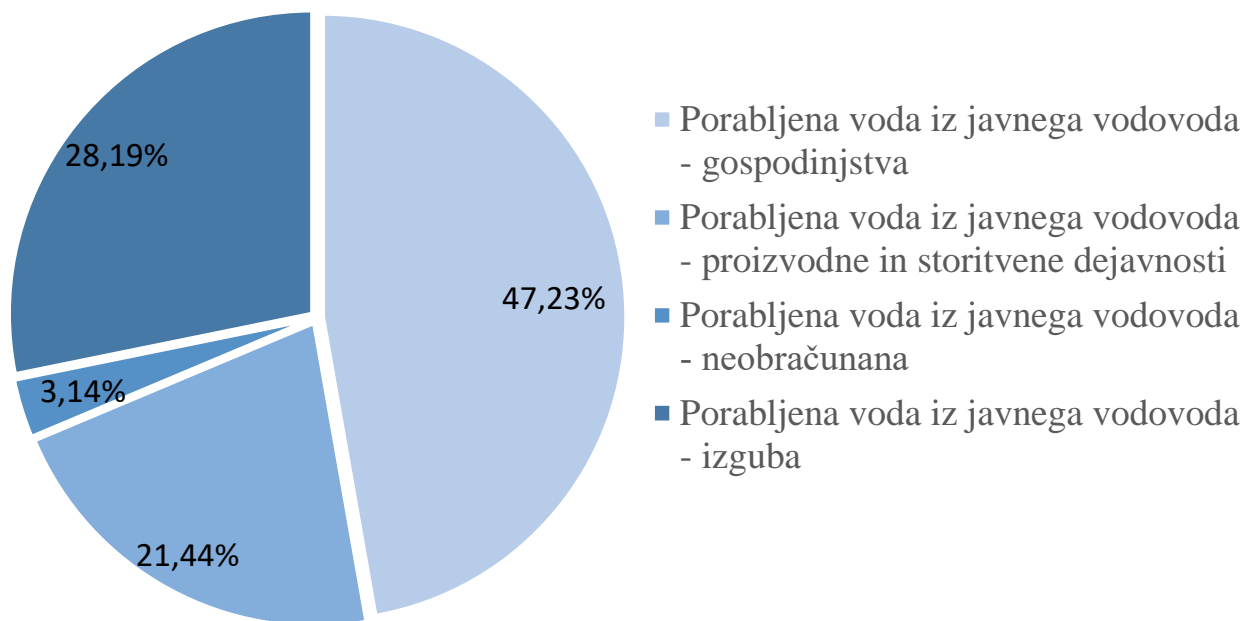


- Datawrapper

# PORABA IN IZGUBA VODE



Povprečje porabljene vode iz javnega vodovoda namenjene različnim uporabnikom od leta 2015 do leta 2019



Vir: SURS

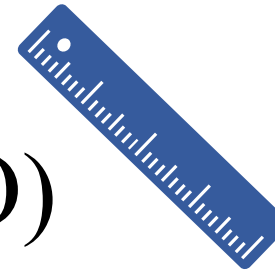
- Med letoma 2015 in 2019 se je v povprečju za gospodinjstva porabila skoraj polovica vse načrpane vode.
- Dobra petina se je porabila za proizvodne in storitvene dejavnosti, najmanjši delež (3,14%) pa je ostal neobračunan.
- Skoraj 1/3 vse načrpane vode se je izgubila zaradi slabo vzdrževanega vodovodnega omrežja.

Leto	Količina načrpane vode v 1000 m <sup>3</sup>	Količina izgubljene vode v 1000 m <sup>3</sup>	Delež izgubljene vode v %
2015	164.404	46.517	28,3
2016	161.821	45.123	27,9
2017	169.385	46.827	27,6
2018	170.718	49.556	29,0
2019	170.046	47.790	28,1
Povprečje	167.275	47.163	28,2

Vir: SURS

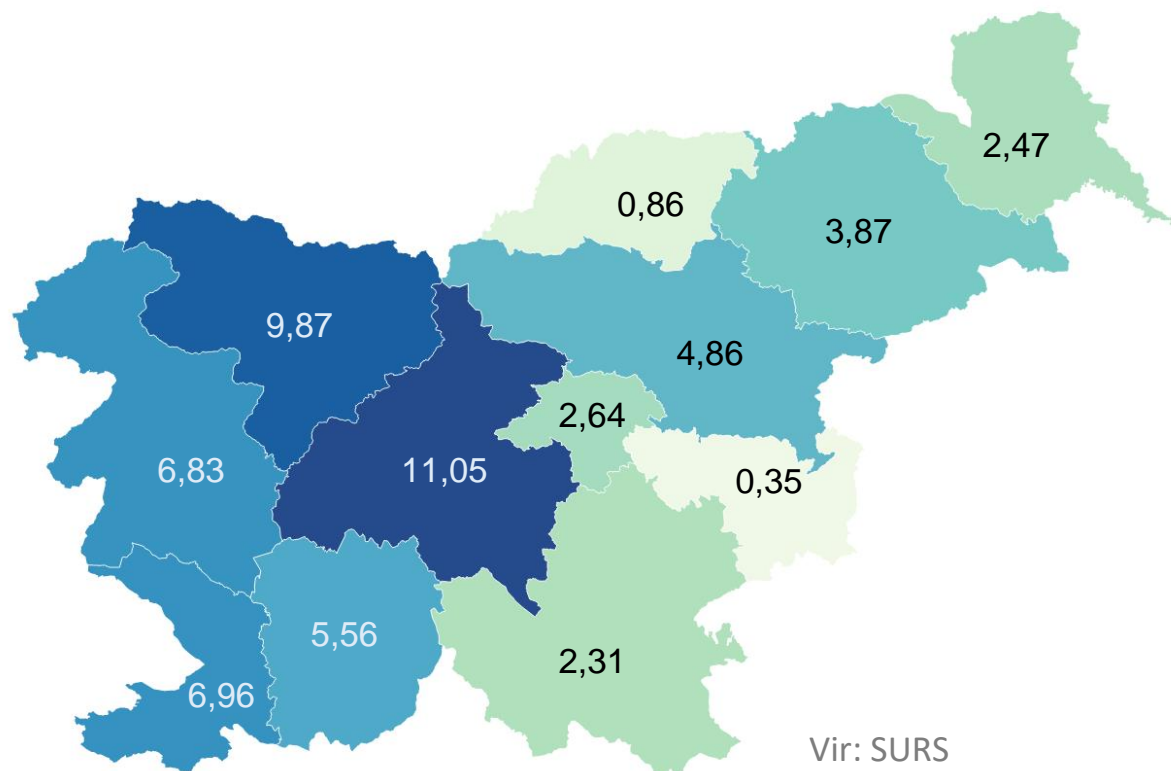
- Največji delež izgubljene vode je bil leta 2018, in sicer 29,0 %.
- Najmanjši delež izgubljene vode je bil leta 2017, in sicer 27,6 %.
- Delež izgubljene vode se od leta 2015 do 2019 ni bistveno zmanjšal (le za 0,2 %).
- V teh petih letih se je v povprečju izgubilo 28,2% načrpane vode.

# IZGUBLJENA VODA NA 1 METER VODOVODNEGA OMREŽJA (DNEVNO)



Slovenija - regije

Količina izgubljene vode na dan [l/m]

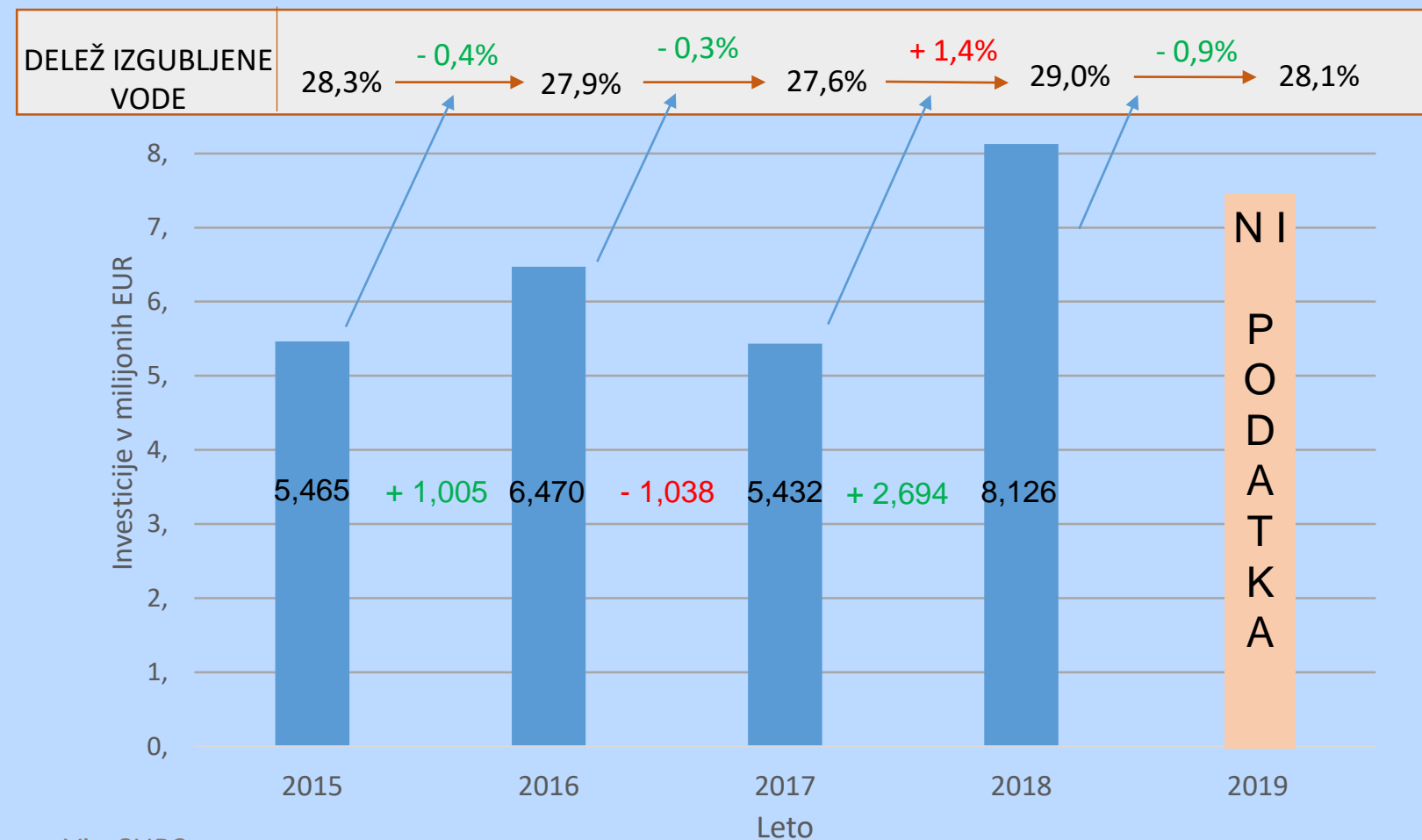


Vir: SURS

- Slovenija v povprečju izgubi 3,89 litrov vode na en meter vodovodnega omrežja na dan.
- Iz zemljevida je razvidno, da ima zahodna polovica Slovenije veliko slabše vzdrževano vodovodno omrežje kot vzhodna polovica Slovenije. Zahodna polovica v povprečju izgubi 8,90 l/m dnevno, vzhodna pa 2,17 l/m.
- Posavska regija ima kljub svoji majhnosti daleč najdaljše vodovodno omrežje. To je dobro vzdrževano in posledično je delež izgubljene vode tam najmanjši.
- Osrednjeslovenska regija ima zelo slabo vzdrževano vodovodno omrežje. Dnevno izgubi kar 11,05 litrov vode na en meter vodovodnega omrežja.

	Pomurska	Podravska	Koroška	Savinjska	Zasavska	Posavska	Jugovzhodna Slovenija	Osrednjeslovenska	Gorenjska	Primorsko-notranjska	Goriška	Obalno-kraška
Količina izgubljene vode v 1000 m <sup>3</sup> -letno	2.471	5.888	218	7.379	527	1.334	2.022	12.803	6.165	1.573	4.092	3.318
Dolžina vodovodnega omrežja v km	2.743	4.167	692	4.155	546	10.292	2.400	3.172	1.710	774	1.640	1.305

# INVESTICIJE ZA VODO IN TLA



Vir: SURS

- Delež izgubljene vode je odvisen od investicij predhodnega leta.
- 2015 je bil delež izgubljene vode 28,3%, investirali so 5,465 milijonov EUR (delež se je naslednje leto zmanjšal za 0,4%).
- Torej je bil leta 2016 delež izgubljene vode 27,9%, investirali so 6,470 milijonov EUR (skoraj 1 milijon EUR več), izguba se je naslednje leto zmanjšala za 0,3%.
- 2017 je bila izguba vode 27,6%, za investicije so porabili le 5,432 milijonov EUR. Izguba se je zato naslednje leto povečala za 1,4%.
- Leta 2018 je bil delež izgubljene vode 29,0%. (Delež za leto 2018 izstopa. Temu lahko pripišemo dejstvo, da so v te investicije vštete tudi investicije za tla.) Tega leta so investicije povečali za slaba 2,7 milijona EUR. Izguba vode se je naslednje leto zmanjšala za 0,9%.

# PRIHODNOST

Leto	Letna količina načrpane vode v 1000 m <sup>3</sup>	Dolžina vodovodnega omrežja v km	Delež izgubljene vode v %	Investicije v milijonih EUR
2015	164.404	30.923	28,3	5,465
2016	161.821	31.165	27,9 - 0,4%	6,470 + 1,005
2017	169.385	32.519	27,6 - 0,3%	5,432 - 1,038
2018	170.718	32.360	29,0 + 1,4%	8,126 + 2,694
2019	170.046	33.596	28,1 - 0,9%	NI PODATKA
2024	?	?	?	?

- Iz tabele in grafa na prejšnji prosojnici je razvidno, da se ob višanju investicij predhodnega leta niža delež izgubljene vode za tekoče leto.
- Ko se investicije povečajo za 1 milijon EUR, se delež izgubljene vode zmanjša za približno 0,3% - 0,4%. Vidimo, da pride tudi do večjega odstopanja, predvsem leta 2018, kjer so se investicije zmanjšale za milijon EUR, delež izgubljene vode pa se je povečal za 1,4%. Predvidevamo, da je do tega prišlo, ker so v investicije vštete tudi investicije za tla.

Vir: SURS

- Iz tega bi lahko sklepali, da se bo količina načrpane vode do leta 2024 povečala za enako količino, kot se je od leta 2015 do 2019. Ta bi znašala 175.688.000 m<sup>3</sup>. Enako bi lahko sklepali z dolžino vodovodnega omrežja, ki bi znašala 36.269 km.
- Če bi želeli do leta 2024 zmanjšati delež izgubljene vode za 5% (ta bi znašal 23,1%), bi od leta 2019 do leta 2023 morali investirati približno 15 milijonov EUR več (vsako leto 3 milijone EUR več). Tako bi vsako leto zmanjšali delež izgubljene vode za približno 1%. Kot že prej rečeno, se ob povečanju investicij za 1 milijon EUR, delež izgubljene vode zmanjša za 0,3% oz. 0,4%.
- Če bi se naša napoved uresničila, bi do leta 2024 privarčevali slabih 27 milijonov kubičnih metrov vode.

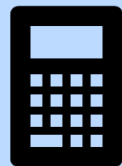
# ZAKLJUČKI



- Med letoma 2015 in 2019 je bil največji delež vode porabljen v gospodinjstvih (47,23%). Zaradi slabo vzdrževanega vodovodnega omrežja se je izgubila slaba tretjina vse načrpane vode, dobra petina se je porabila v proizvodnih in storitvenih dejavnostih, 3,14% pa je ostalo neobračunane.
- Zaradi slabo vzdrževanega vodovodnega omrežja se je med letoma 2015 in 2019 povprečno izgubilo 28,2% vse načrpane vode. Največji delež je bil zabeležen leta 2018 (29,0%), najmanjši pa leta 2017 (27,6%). Od leta 2015 do 2019 se je izguba vode **zmanjšala le za 0,2%**.
- Leta 2019 se je v Sloveniji povprečno izgubilo 3,89 litrov na en meter vodovodnega omrežja na dan. Večje izgube je bilo predvsem zaznati v zahodni polovici Slovenije. **Najslabše vzdrževano vodovodno omrežje je imela Osrednjeslovenska regija**, kjer se je izgubilo 11,05 l/m dnevno. Najmanj vode je bilo v povprečju izgubljene v Posavski regiji, le 0,35 l/m.
- Delež izgubljene vode je odvisen od investicij predhodnega leta. Ob povečanju investicij za milijon EUR, se delež izgubljene vode zmanjša za 0,3% - 0,4%.
- Ugotovili smo, da bi za zmanjšanje izgubljene vode za 5% od leta 2019 do leta 2024, morali vsako leto povečati investicije za 3 milijone EUR. Ob upoštevanju, da bi se količina načrpane vode in dolžina vodovodnega sistema povečali enako kot v letih od 2015 do 2019, bi privarčevali slabih 27 milijonov kubičnih metrov vode.



# IZRAČUNI



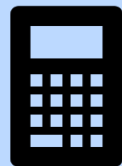
## PORABA IN IZGUBA VODE

- Delež povprečno izgubljene vode od leta 2015 do 2019 smo izračunali po formulah:
  - $$\frac{\text{porabljena voda gospodinjstva (2015)} + \text{porabljena voda gospodinjstva (2016)} + \dots + \text{porabljena voda gospodinjstva (2019)}}{\text{količina načrpane vode (2015)} + \text{količina načrpane vode (2016)} + \dots + \text{količina načrpane vode (2019)}}$$
  - $$\frac{\text{porabljena voda izguba (2015)} + \text{porabljena voda izguba (2016)} + \dots + \text{porabljena voda izguba (2019)}}{\text{količina načrpane vode (2015)} + \text{količina načrpane vode (2016)} + \dots + \text{količina načrpane vode (2019)}}$$
  - Enako smo naredili še s porabljeno vodo, ki je ostala neobračunana in vodo, ki so jo porabile proizvodne in storitvene dejavnosti
- Delež izgubljene vode smo izračunali po formuli:  $\frac{\text{količina načrpane vode}}{\text{količina izgubljene vode}}$
- Povprečne vrednosti pa po formulah:
  - $$\frac{\text{količina načrpane vode (2015)} + \text{količina načrpane vode (2016)} + \dots + \text{količina načrpane vode (2019)}}{5}$$
  - $$\frac{\text{količina izgubljene vode (2015)} + \text{količina izgubljene vode (2016)} + \dots + \text{količina izgubljene vode (2019)}}{5}$$

## IZGUBLJENA VODA NA EN METER VODOVODNEGA OMREŽJA (DNEVNO)

- $$\frac{\text{količina izgubljene vode}}{\text{dolžina vodovodnega omrežja}} : 365,25 \quad \left[ \frac{m^3}{km} = \frac{l}{m} \right]$$

# IZRAČUNI



## INVESTICIJE

- Za razliko v investicijah med dvema zaporednima letoma smo uporabili formulo:
  - *investicije – investicije predhodnega leta*
  - Podobno za razliko med deleži: *delež izgubljene vode – delež izgubljene vode predhodnega leta*

## PRIHODNOST

- Predvideno letno količino načrpane vode za leto 2024 smo izračunali po formuli:
  - $2 \cdot \text{količina načrpane vode (2019)} - \text{količina načrpane vode (2015)}$
- Predvideno dolžino vodovodnega sistema za leto 2024 po formuli:
  - $2 \cdot \text{dolžina vodovodnega sistema (2019)} - \text{dolžina vodovodnega sistema (2015)}$
- Količino privarčevane vode, če bi do leta 2024 zmanjšali izgubo vode za 5% (1% vsako leto):
  - Zaradi lažjega zapisa formule zapišimo, da je  $\frac{\text{količina načrpane vode (2019)} - \text{količina načrpane vode (2015)}}{5} = x$
  - $0,282 \cdot (5 \cdot \text{količina načrpane vode (2019)} + 15x) - (\text{količina načrpane vode (2019)} \cdot (0,271 + 0,261 + 0,251 +$