

Z naravo do čistega okolja



# LIMNOWET®

Rastlinske čistilne naprave  
za sonaraven način čiščenja onesnaženih voda

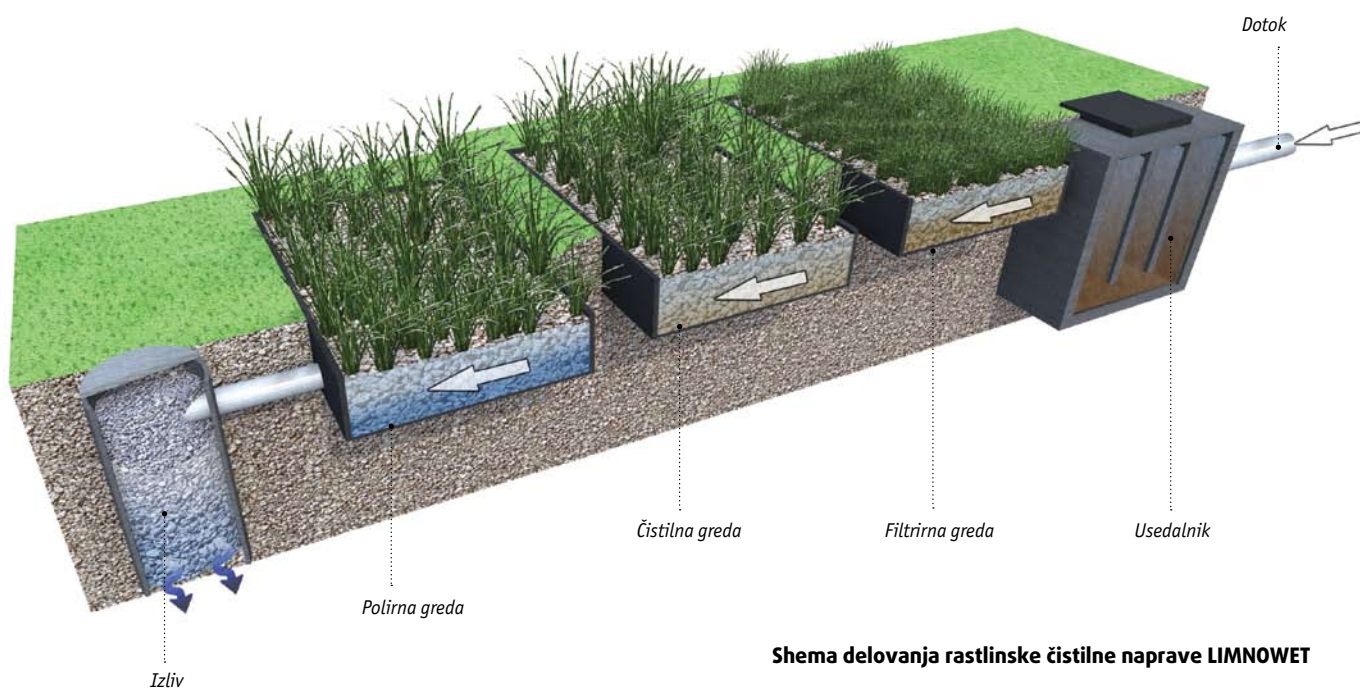
# LIMNOWET®

## rastlinske čistilne naprave

Rastlinska čistilna naprava (RČN) posnema samočistilno sposobnost narave za čiščenje onesnaženih voda. RČN delujejo praviloma brez strojne in elektroopreme, zato je prihranek pri njihovi postavitvi, vzdrževanju in obratovanju velik. Sistem je sestavljen iz več zaporednih bazenov izoliranih s folijo in napolnjenih s substratom, kjer se voda gravitacijsko pretaka podpovršinsko. Ob sodelovanju mikroorganizmov in močvirskih rastlin ter aktivni, vnaprej načrtovani vlogi fizikalnih in kemijskih procesov, se voda očisti do zahtevanih standardov.

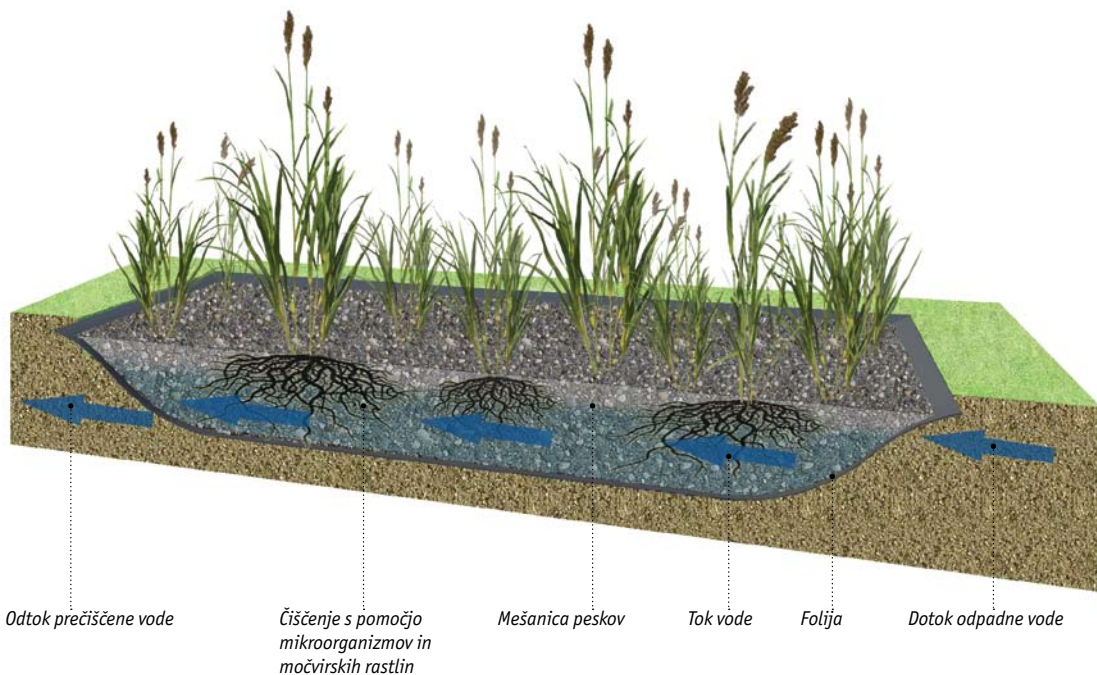
### Zakaj se odločiti za rastlinsko čistilno napravo?

- zmanjšanje plačila okoljske dajatve do 90%,
- RČN je skladna z Uredbo o emisiji snovi pri odvajanju odpadne vode iz malih čistilnih naprav,
- za delovanje RČN ne potrebuje električne energije in strojnih elementov, saj se voda po sistemu pretaka gravitacijsko, zato so obratovalni in vzdrževalni stroški zanemarljivo majhni,
- možnost uporabe/predelave obstoječe greznice za primarni usedalnik,
- zaradi podpovršinskega toka vode ne prihaja do smrada in razvoja insektov,
- zelo učinkovito odstranjevanje KPK, BPK<sub>5</sub>, ter ostalih parametrov:
  - dušika,
  - fosforja,
  - težkih kovin,
  - druge strupene snovi.
- s čiščenjem odpadnih voda varujemo:
  - vire pitne vode (podtalnica, izviri, površinski zajemi),
  - vodotoke,
  - jezera,
  - morja,
- učinkovito zmanjšujejo število fekalnih in drugih bakterij (90–99 %),
- prečiščena voda se lahko večnamensko uporabi za namakanje oziroma zalivanje zelenih površin, gašenje požarov kot aqua kultura,
- RČN je možno prilagoditi prostoru in konfiguraciji terena,
- ob povečani obremenitvi (povečanje števila prebivalcev) se RČN enostavno dogradi.



Shema delovanja rastlinske čistilne naprave LIMNOWET





**Prerez skozi gredo rastlinske čistilne naprave**

## Namen uporabe

- čiščenje voda iz:
  - individualnih hiš ali manjše skupine hiš,
  - naselij oziroma zaselkov,
  - kmetij,
  - farm,
  - turističnih kompleksov (hoteli, kampi, turistične kmetije, apartmaji, gostinski objekti, planinske kočje),
  - industrijskih obratov (tekstilna, prehrambena, predelovalna, lesna)
  - izcedne vode iz deponij - sistem LIMNOTOP®
  - čiščenje voda na zaščiteneh območjih,
  - čiščenje padavinskega odtoka z avtocest,
  - terciarno čiščenje pri obstoječih čistilnih napravah,
  - čiščenje na vodovarstvenih in občutljivejših področjih (pitni viri, kraško področje, zaščita jezer, gojitveni vodotoki),
  - področja s pomanjkanjem vode (čiščenje, zadrževanje, večnamenska uporaba prečiščene vode - recikliranje).





### Učinkovitost delovanja RČN

Rastlinske čistilne naprave LIMNOWET® do 50 PE

parameter	10 PE	20 PE	35 PE	mejne vrednosti
KPK [mg/L]	VTOK	1.321	/	58,3
	IZTOK	50	20	38
BPK5 [mg/L]	VTOK	1.102	/	/
	IZTOK	15,5	4,7	/

Rastlinske čistilne naprave LIMNOWET® nad 50 PE

parameter	Vtok	Iztok	Učinkovitost	mejne vrednosti
KPK [mg/L]	120 - 4406	20 - 76	72,5 % - 98,4 %	150
BPK5 [mg/L]	50 - 100	2 - 22	86,6 % - 95,7 %	30

## Rezultati meritev na malih komunalnih rastlinskih čistilnih napravah

### Individualna hiša 10 PE (Gorenje Dole v občini Škocjan)

parameter	mesto vzorčenja	marec 2011	mejne vrednosti
Neraztopljene snovi [mg/l]	dotok	575	
	iztok	12	
KPK [mg/l]	dotok	1321	
	iztok	50	150
BPK5 [mg/l]	dotok	1102	
	iztok	15,5	30

### Naselje 500 PE (Gabrijele, Polje, Zgornje in spodnje Mladetiče in Pijavice v občini Sevnica)

parameter	mesto vzorčenja	september 2008	oktober 2008	julij 2010	november 2010	mejne vrednosti
neraztopljene snovi [mg/l]	dotok	143	448	1528	149	
	iztok	24	20	37	22	150
KPK [mg/l]	dotok	/	/	/	/	
	iztok	3,4	2	7,5	3,9	30

### Naselje 250 PE (Sveti Tomaž)

parameter	mesto vzorčenja	julij 2006	september 2006	julij 2008	oktober 2008	april 2010	avgust 2010	mejne vrednosti
neraztopljene snovi [mg/l]	dotok	120	50	35	29	32	39	
	iztok	10	40	10	10	4,5	11	
KPK [mg/l]	dotok	400	230	200	190	220	150	
	iztok	30	30	30	30	30	30	150
BPK5 [mg/l]	dotok	150	75	70	50	130	60	
	iztok	3	3	3	3	5	23	30
amonijev dušik [mg/l]	dotok	/	/	/	/	40	47	
	iztok	/	/	/	/	23	13	

### Industrijske odpadne vode (Droga Kolinska – Središče ob Dravi)

parameter	mesto vzorčenja	september 2008	september 2010	mejne vrednosti
KPK [mg/l]	iztok	<30	34,2	130
BPK5 [mg/l]	iztok	<8	<8	30
TOC [mg C/l]	iztok	<5	9,86	40
Neraztopljene snovi [mg/l]	iztok	/	30,6	40
AOX [mg Cl/l]	iztok	0,055	0,022	0,5
Celotni klor [mg Cl <sub>2</sub> /l]	iztok	<0,03	/	0,4
Amonijev dušik [mg N/l]	iztok	1,2	2,42	5
Celotni fosfor [mg P/l]	iztok	0,36	7,07	2
Sulfati [mg SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> /l]	iztok	32,6	1,21	650



V Sloveniji, na Hrvaškem ter v Italiji smo projektirali 175 ter zgradili 100 rastlinskih čistilnih naprav.



## Reference

Podjetje LIMNOS je:

- nosilec blagovne znamke LIMNOWET®, ki je plod zo letnih raziskav na področju RČN,
- vpisan v evidenco raziskovalnih zavodov in organizacij pri ARRS (št. 1509),
- vključen v različne mednarodne projekte:

**EraSME/MVZT** (CLEARH2O), [www.clearh2o.net](http://www.clearh2o.net)

**EUREKA/MVZT** (WETPUR, ECOREMETOUR, TEXTILWET, INDCONWET), [www.eurekanetwork.org](http://www.eurekanetwork.org)

**ESS/MŠŠ** kohezijski sklad 2007-2013 (TR-ERM), [www.ucilnicavnaravi.si](http://www.ucilnicavnaravi.si)

**ESS/MŠŠ** kohezijski sklad 2007-2013 (E-gradiva),

**ERDF/MVZT** (Centre of Excellence of Environmental technologies)

**7 FP** REGPOT (STREPOW), [www.strepow.org](http://www.strepow.org)

**6 FP** (CHEMFREE),

**6 FP** (Play with water)

**WWF** (RČN Livno – BiH)

**IEE** Programme 2007 (CH2OICE), [www.chc2oice.eu](http://www.chc2oice.eu)

**LIFE** Natura (Aqualutra)

**LIFE** Environment (LIMNOTOP)

**Interreg IIIA** SLO/A, SLO/HUN/CRO

**PHARE** Crossborder SLO/A

## Storitve podjetja Limnos

- izdelava projektne dokumentacije IDZ, IDP, PGD, PZI, PID,
- nadzor nad gradnjo RČN-jev,
- delna izgradnja ali izgradnja na ključ,
- dobava in zasadnja vlagoljubnih rastlin (trst, šaš, ločje),
- storitve po pričetku delovanja (spremljanje delovanja),
- izdelava idejnih rešitev za ekološko in ekonomsko najbolj ustrezno odvajanje in čiščenje odpadnih voda za razpršeno poselitev,
- pomoč pri pridobivanju sredstev oziroma prijavljanju na projekte.

Vse pravice pridržane. Noben del te izdaje ne sme biti reproduciran, shranjen ali prepisan v katerikoli obliki oz. na katerikoli način, bodisi elektronsko, mehansko, s fotokopiranjem, snemanjem ali kako drugače, brez predhodnega pisnega dovoljenja lastnika avtorskih pravic.

### **LIMNOS, podjetje za aplikativno ekologijo d.o.o.**

Požarnice 41, 1351 Brezovica pri Ljubljani

tel. (01) 365 15 07

fax (01) 365 15 07

### **Poslovna enota Ljubljana**

Podlimbarskega 31, 1000 Ljubljana

tel. (01) 505 74 72

tel./fax (01) 505 73 86

Fotografije Iztok Ameršek, Andrej Brilej

Ilustracije Matej Slapnik

Oblikovanje STUDIO MARS

[info@limnos.si](mailto:info@limnos.si)

[www.limnos.si](http://www.limnos.si)