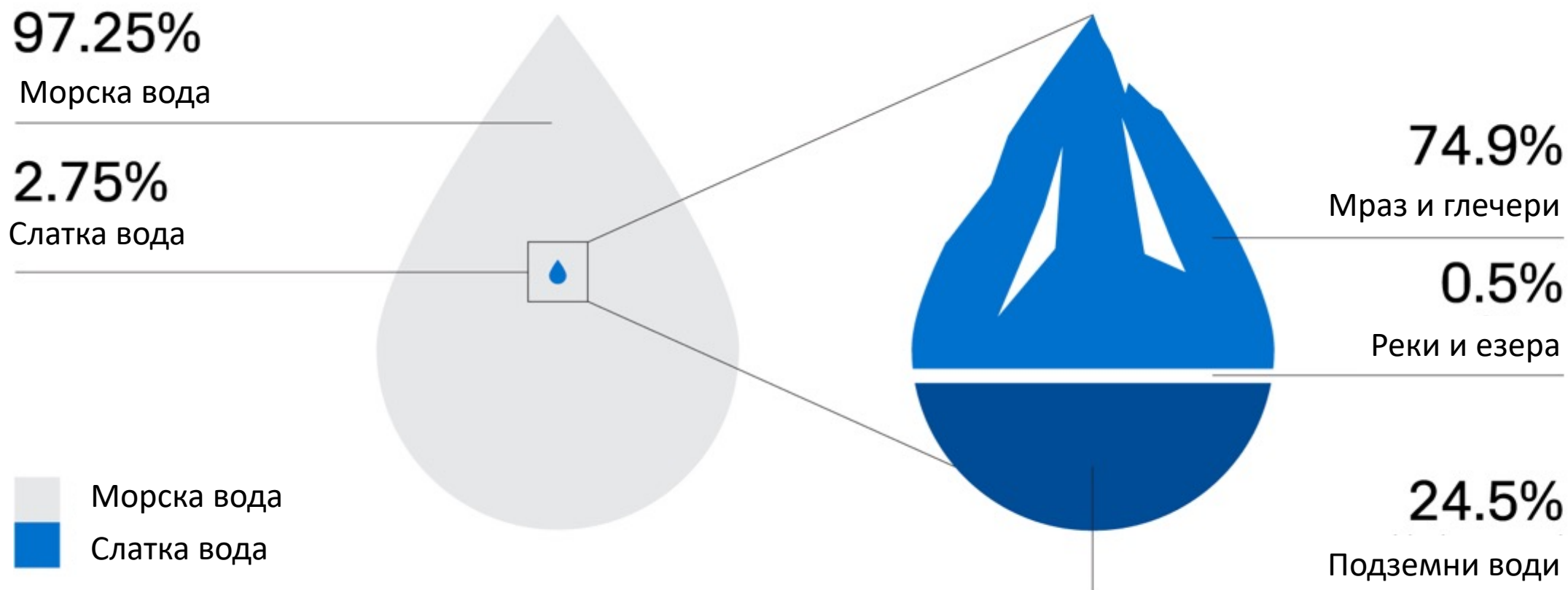


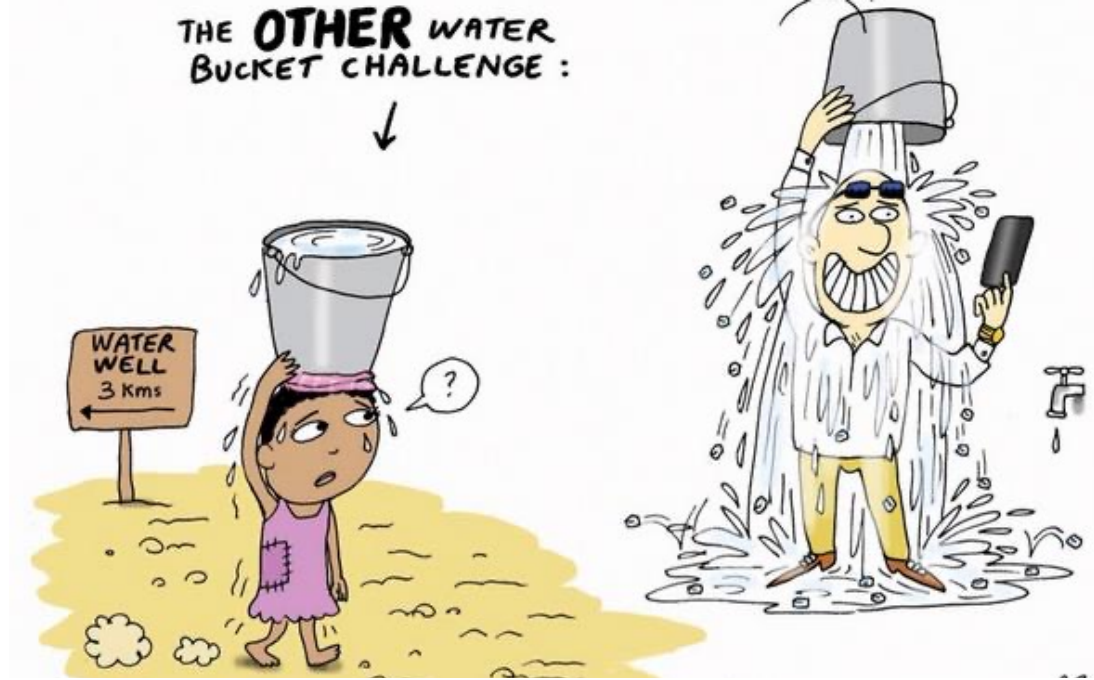
Отпадни води како ресурс

Д-р Петра Поп Ристова
08.04.2021

< 3 % од водата во светот е погодна за консумирање



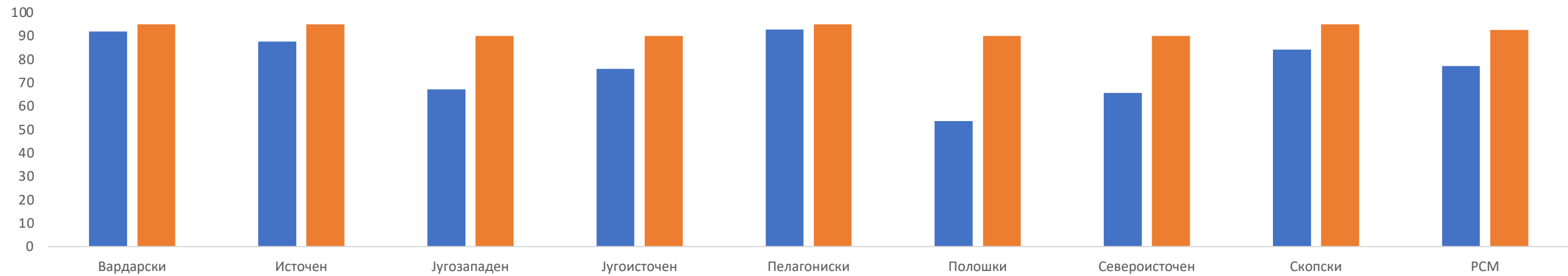
Source: Michael J Pidwirny, Credit Suisse Research



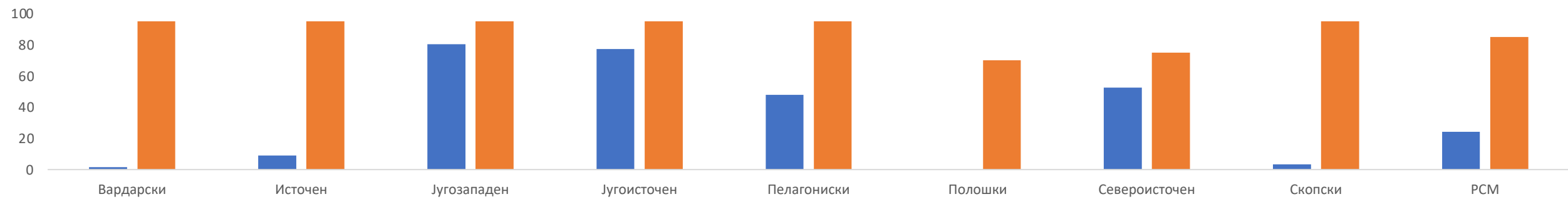
Климатски промени Пристап до вода Квантитет на вода Квалитет на вода



% од население покриено со системи за собирање на отпадни води



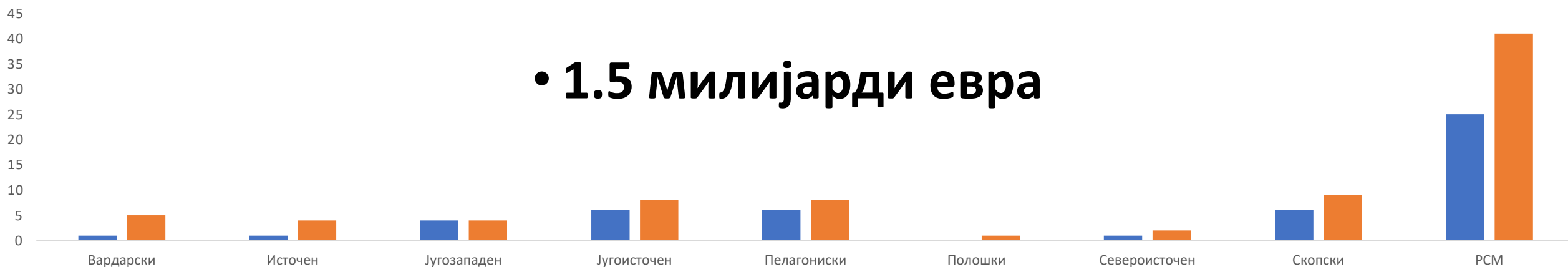
% од население покриено со третман на отпадни води





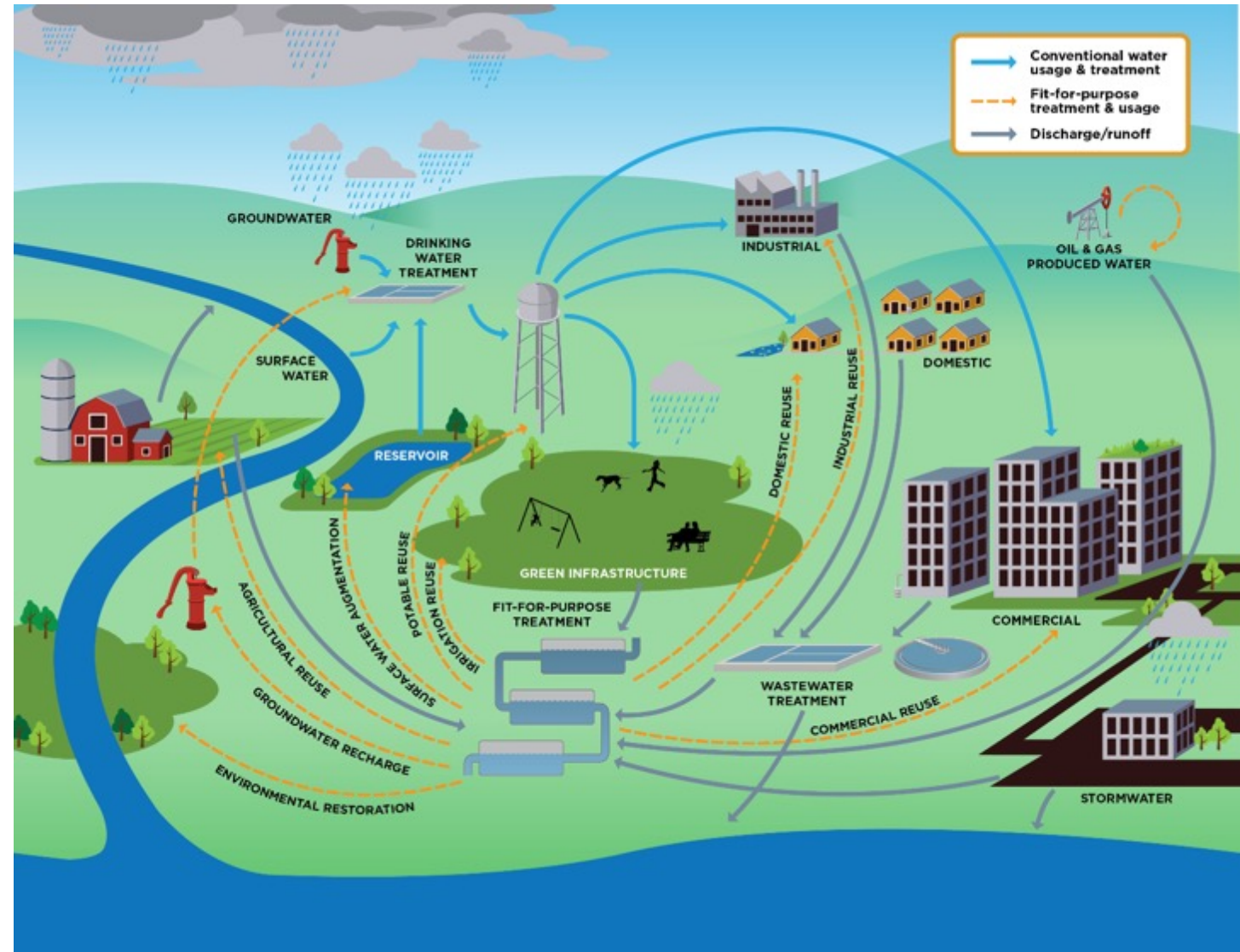
Пречистителни станици

• **1.5 милијарди евра**



Менување на парадигмата на управувањето со отпадните води

- Собери – пречисти – отфрли
- Ре-искористи – рециклирај – враќање на ресурсите



Nature-based Solutions

- Активности за заштита, одржливо управување и обновување на природните или модифицираните екосистеми, кои ефективно и со адаптација ги адресираат општествените предизвици и истовремено овозможуваат човекова добросостојба и придобивки за биодиверзитетот (*IUCN*)
- Решенија инспирирани и поддржани од природата, кои се **cost-effective** и истовремено обезбедуваат за придобивки за животната средина, општеството и економијата, и помагаат во градење на отпорност (*Европска Комисија*)



....I think it's about using nature to improve the state of the world...

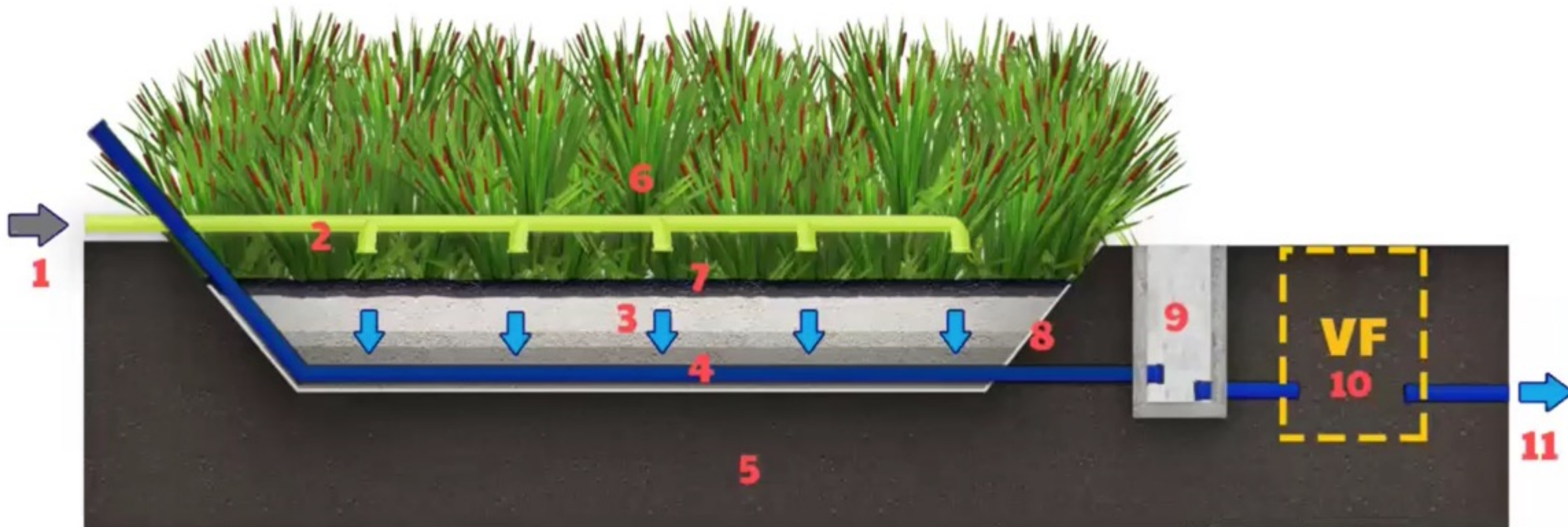
Вештачки водени живеалишта за третман на отпадни води

Nature-based Solutions (IUCN)



- Климатски промени
- Природни катастрофи
- Социоекономски развој
- Човеково здравје
- Пристап до храна
- Пристап до вода
- Деградација на екосистеми и губиток на биодиверзитет
- Секвестрација на јаглерод
- Бафер зони
- Егзистенција и приходи за живеење
- Намалување на загадување
- Зелено ѓубриво
- Рециклирана вода
- Зголемени водни живеалишта и биодиверзитет

Вештачки водени живеалишта за третман на отпадни води



1 - INLET
2 - FEEDING SYSTEM
3 - POROUS MEDIA
4 - DRAINAGE SYSTEM

5 - ORIGINAL SOIL
6 - PLANTS
7 - SLUDGE LAYER
8 - WATERPROOF LINER

9 - REGULATION MANHOLE
10 - VERTICAL FLOW
SECOND STAGE
11 - OUTLET

Светска Банка: извештај за успешност на имплементација



- French Vertical Flow Wetland – 20.000 PE за пречистување на комунални отпадни води

	EU limits (mg/l)	Old WWTP Quality of effluent (mg/l)	New WWTP Quality of effluent (mg/l)	Observations
BOD5	25	32	17	New WWTP exceeds standards
N-NH4	-	20	18	Improved
N-NO3	-	8	2	Significantly improved

- 21 од 34 градови во РСМ (62%) имаат под 20.000 жители



Сива инфраструктура

- 🙄 Голема потрошувачка на струја
- 🙄 Големи капитални инвестиции
- 🙄 Големи трошоци за оперативност
- 🙄 Испуштање на CO₂
- 🙄 Деградација на екосистеми
- 🙄 Смалување на биодиверзитет



Плаво-зелена инфраструктура

- 😊 Помали капитални инвестиции (2 – 8 пати)
- 😊 Минимални оперативни трошоци
- 😊 Минимална потрошувачка на струја
- 😊 Митигација на CO₂
- 😊 Рехабилитација на екосистеми
- 😊 Подобрување на биодиверзитет
- 😊 Рекреација
- 😊 Естетска вредност

Houtan Park

ПРЕД



ПОТОА



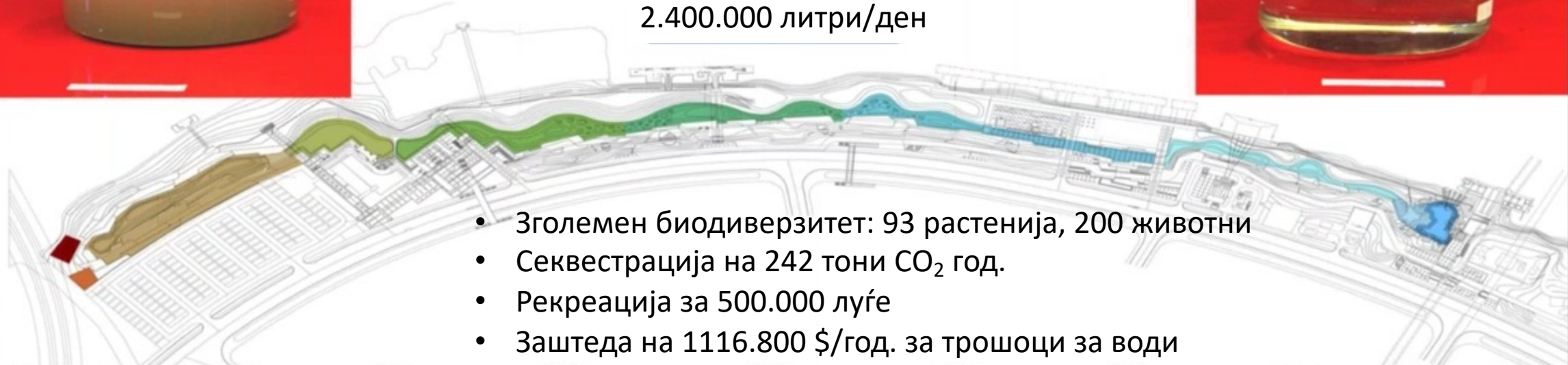
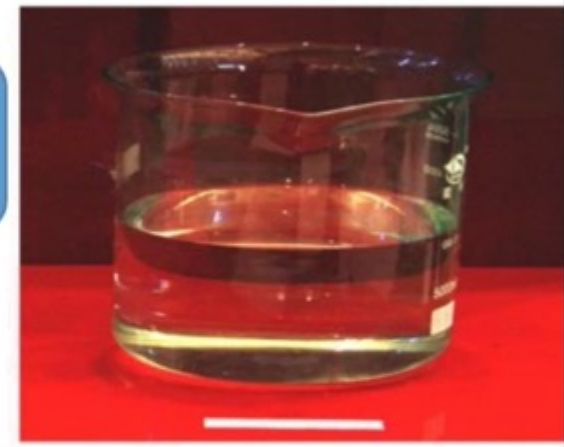
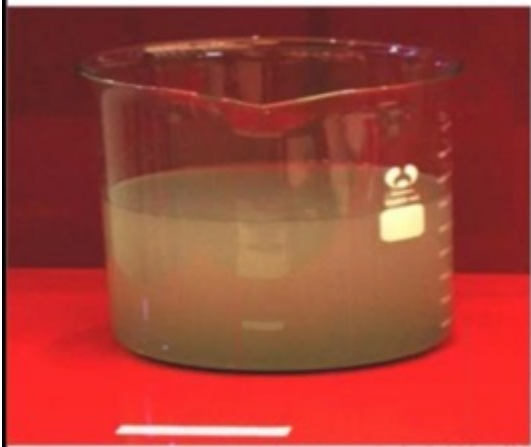
Houtan Park – Treatment Capacity

Grade >V

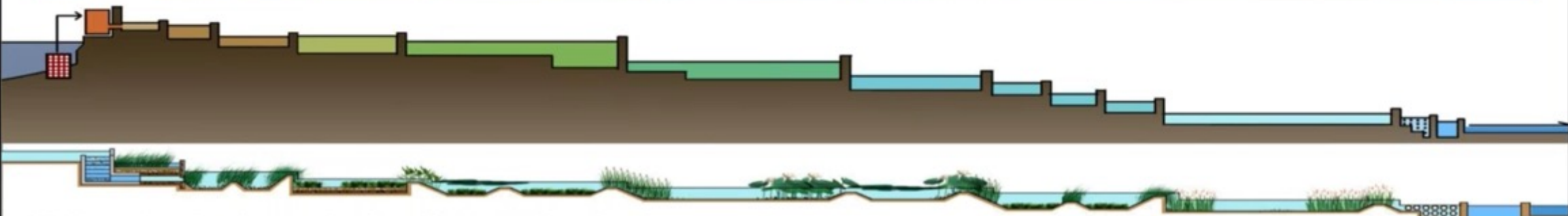


Grade II-III

2.400.000 литри/ден



- Зголемен биодиверзитет: 93 растенија, 200 животни
- Секвестрација на 242 тони CO₂ год.
- Рекреација за 500.000 луѓе
- Заштеда на 1116.800 \$/год. за трошоци за води



02 The water cleaning mechanism of man-made wetland

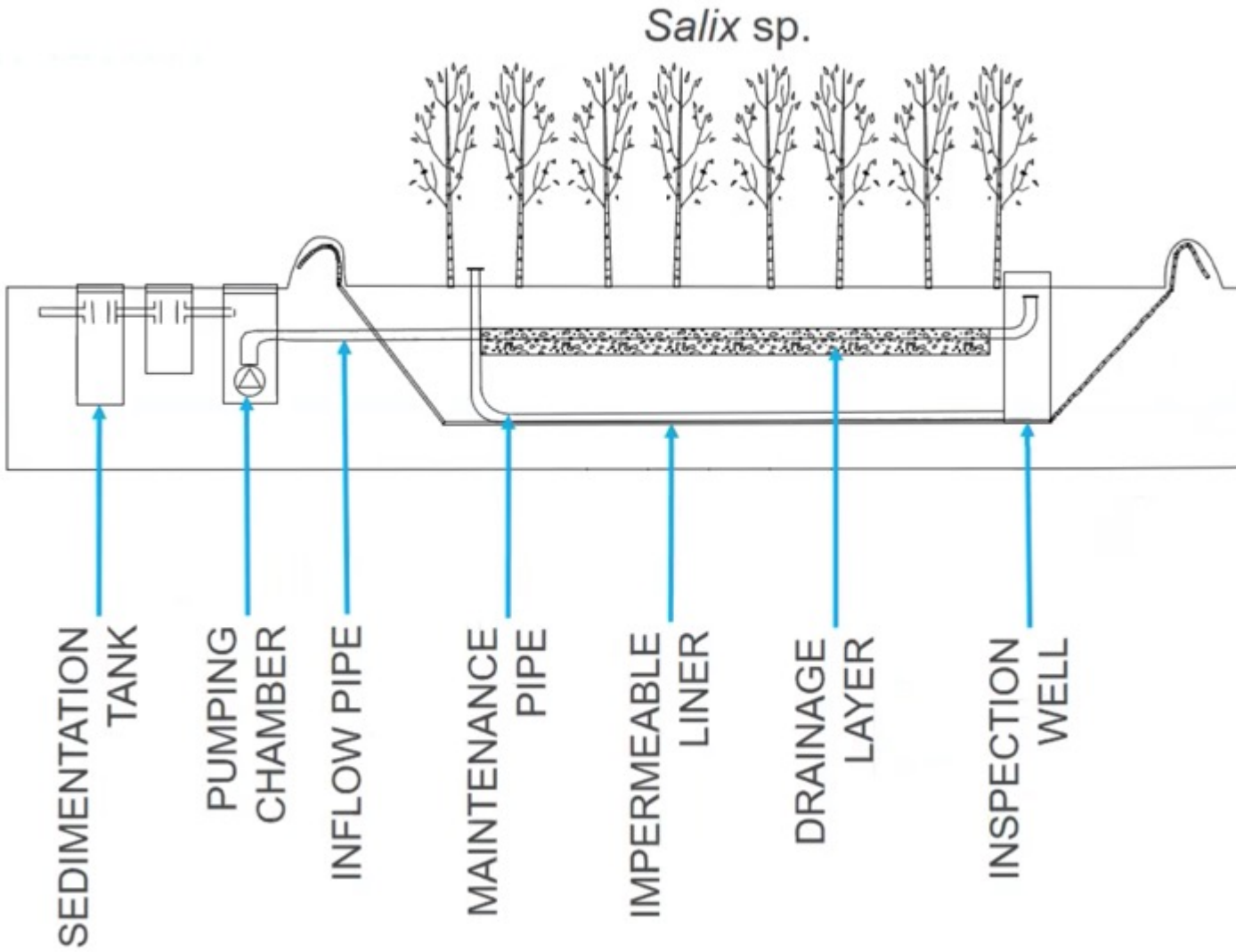
Image from Turenscape

Пречистување на отпадни води со врби – нула испуст решение

Целата отпадна вода се искористува за евапорација и раст на дрвата

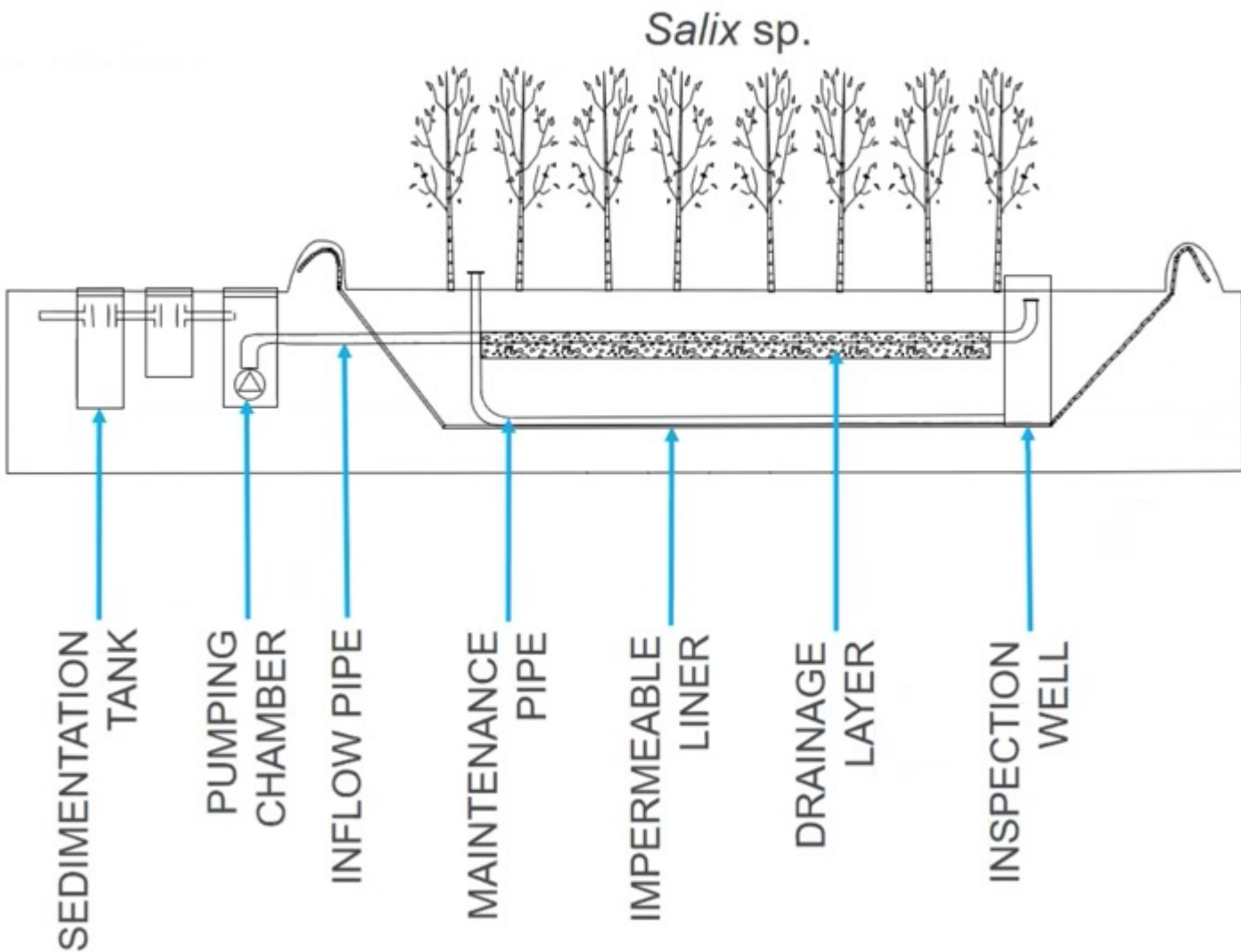


Пречистување на отпадни води со врби – нула испуст решение



Пречистување на отпадни води со врби – нула испуст решение

Потребна голема површина – 30 – 75м² PE, но

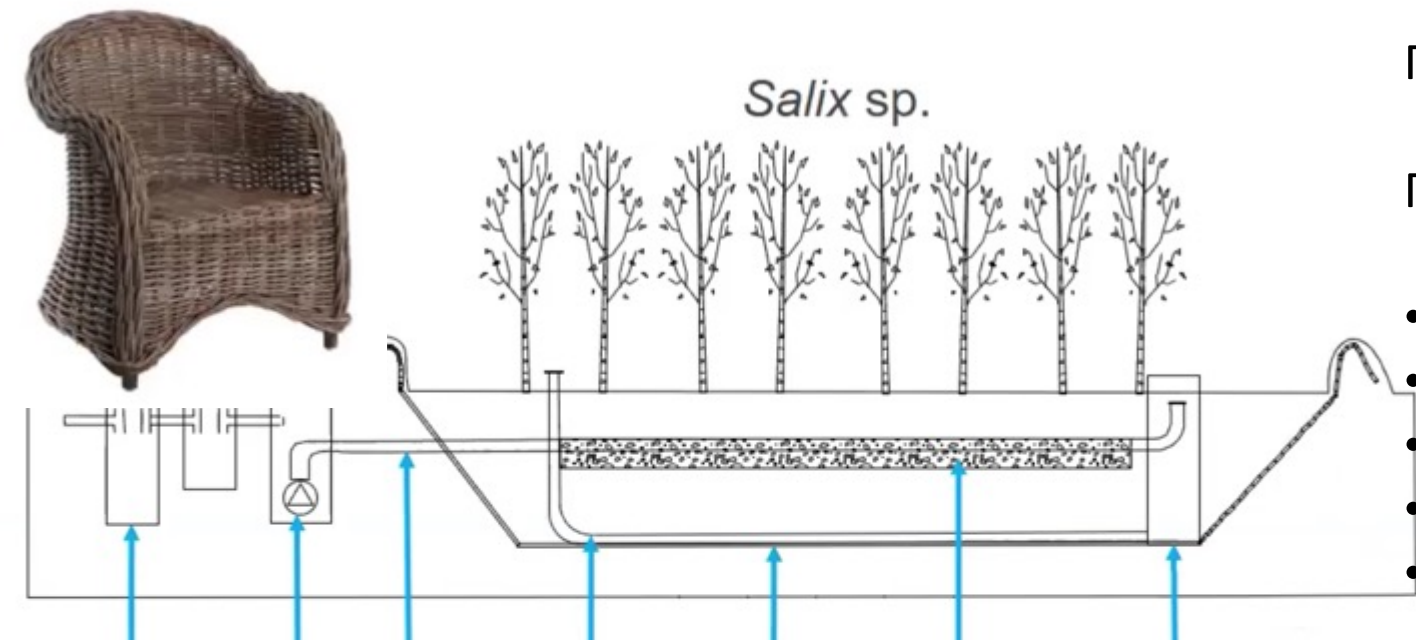


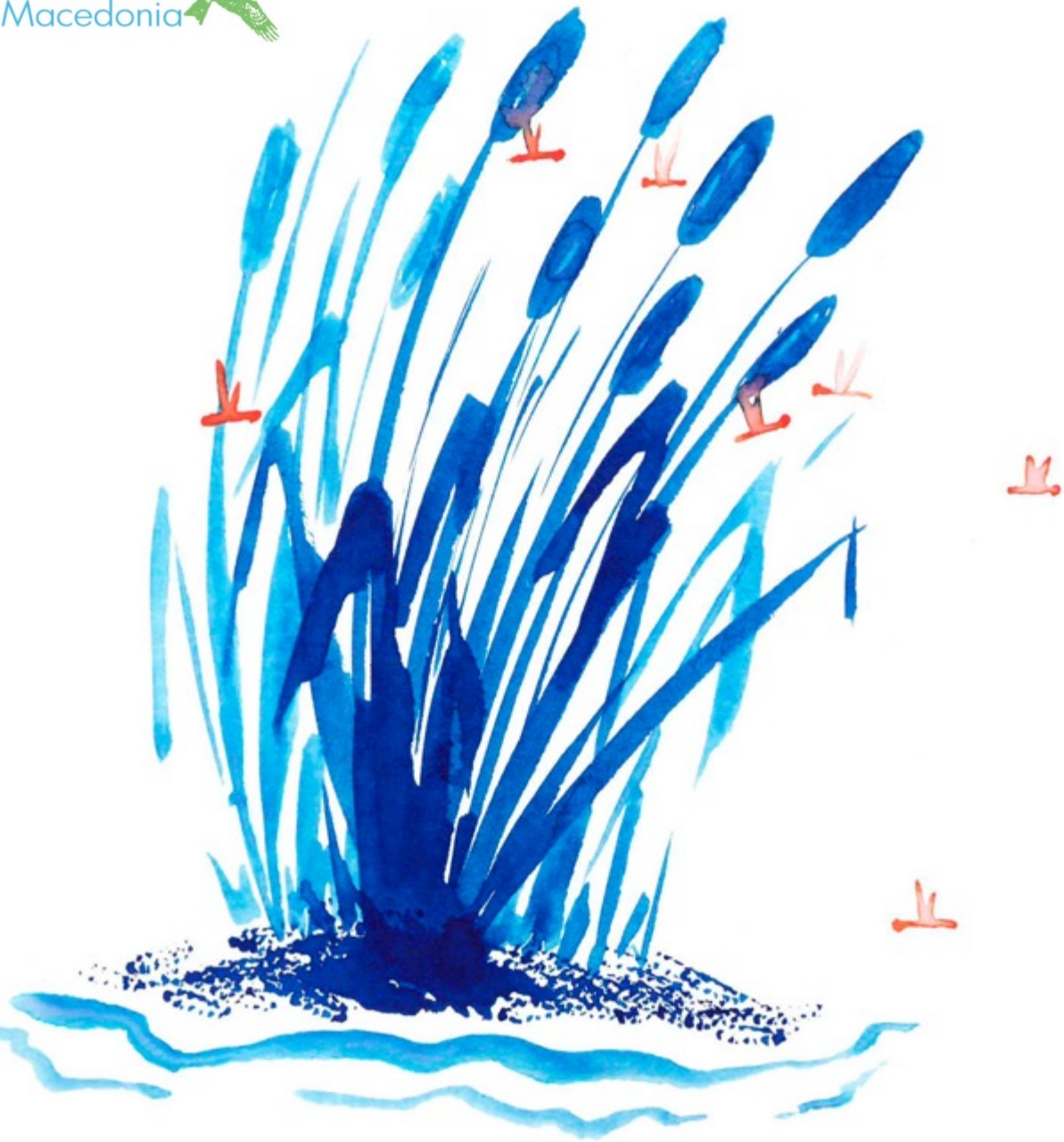
Пречистување на отпадни води со врби – нула испуст решение

Потребна голема површина – 30 – 75м² PE, но

Голема површина = повеќе екосистемски услуги:

- Секвестрација на јаглерод
- Производство на биомаса (30 – 60т/2г. х хектар)
- Биодиверзитет
- Намалување на тоplotни острови
- Естетска вредност





Ви благодарам