



Rezultati projekta INCOME kot orodje za trajnostno upravljanje vodnih virov

Joerg Prestor, Simona Pestotnik
GeoZS

Posvet na temo
INFORMACIJSKI SISTEM
KOT PODPORA UPRAVLJANJU Z VODNIMI VIRI

Kraj posveta: Kadetnica Maribor, Engelsova 15, Maribor

Datum: 26. 3. 2014



Povzetek ključnih vprašanj

Kakšni so prispevki posameznih virov onesnaževanja ?

Kje v prostoru lahko pričakujemo njihove največje vplive ?

Kakšni so prispevki posameznih virov onesnaževanja iz poselitve (industrija, gospodinjstva, promet, ostali onesnaževalci)?

Kakšen delež onesnaževal imamo pod nadzorom?

KAKŠNO JE DEJANSKO STANJE ?

KAJ SO NAŠI CILJI ?

Model obremenitev in vplivov – NUV, 2005

Vodonosni sistem	11712	11713
OBREMENITEV Z DUŠIKOM NA PODZEMNO VODO (SREDNJA VREDNOST - kg/ha)	Ljubljansko polje	Ljubljansko Barje
Kmetijska raba	31,30	40,89
Urbanizacija	10,87 (25,7 %)	3,75 (8,4 %)
Promet	0,06	0,05
Odlagališča	0,00	0,12
IPPC – industrijska območja	0,13	0,00
Skupna obremenitev z dušikom	42,37	44,80
OCENA KONCENTRACIJE NO₃ V PODZ. VODI (mg/l)		
Iz izračunanih obremenitev	28,26	6,88
Iz rezultatov državnega monitoringa	13,70	-
Iz izračunanih obremenitev in korekcijo iz korelacije z monitoringom	19,27	9,71

Načrt upravljanja z vodami (NUV)

NUV 2009 - 2015	NUV 2016 - 2021
<ol style="list-style-type: none">1. CILJI (Vodna direktiva)2. N < 50 mg/l3. Ustavitev naraščajočih trendov onesnaževal4. Preprečitev poslabšanja stanja	<ol style="list-style-type: none">1. CILJI (Vodna direktiva + MOL)2. N < ? mg/l3. Zmanjšanje obremenitev ? %4. Izboljšanje stanja

Model obremenitev in vplivov – INCOME, 2011

- Podrobnejša **ocena izgub zaradi poškodb kanalizacije**
- Podrobnejša **prostorska porazdelitev izgub iz kanalizacije**
 - *Izračun izgub iz kanalizacijskega omrežja (~880km vodov, ~5.300 greznic → 21.200 PE): a. bilančna metoda → b. model poškodb (rez. pregleda s TV kamero) → m [kg/leto]*
 - *Sledenje poti večjih onesnaževalcev (27 značilnih onesnaževal, 68 zavezancev, 84 km poti)*
- Upoštevanje **razporeditve onesnaževala v vodoravni in navpični smeri vzdolž toka podzemne vode**
- Primerjava med **statičnim in dinamičnim modelom toka** podzemne vode
- Natančnejši podatki o prostorski razporeditvi vsebnosti nitrata iz **podatkov združenega monitoringa** (ARSO, MOL, VO-KA)

Model obremenitev in vplivov – I

- Podrobnejša ocena izgub zaradi poškodb ka

$$q_{razpoke} = k_{sušni} * A_{razpoke} * I_{sušni} * \frac{146}{365} + k_{dežni} * A_{razpoke} * I_{dežni}$$
$$I = \frac{b+f*d}{b}$$

Kjer je:

$q_{razpoke}$ - skupna povprečna eksfiltracija za posamezno razpoko [m³/s];

$k_{sušni/dežni/naliv}$ - ocena prepustnosti biofilma pri sušnem/ dežnem/ nalivnem oc

$A_{razpoke}$ - površina posamezne razpoke [m²];

$I_{sušni/dežni/naliv}$ - hidravlični gradient ob suhih/ padavinskih/ ekstremnih padavin

b - debelina biofilma [m];

f - delež polnitve kanalskih cevi [%].

Površino razpoke smo izračunali po naslednji enačbi:

$$P = l * \dot{s}$$

$$l = d * \text{acos}(1 - 2 * f)$$

Kjer je:

P – površina razpoke [m²];

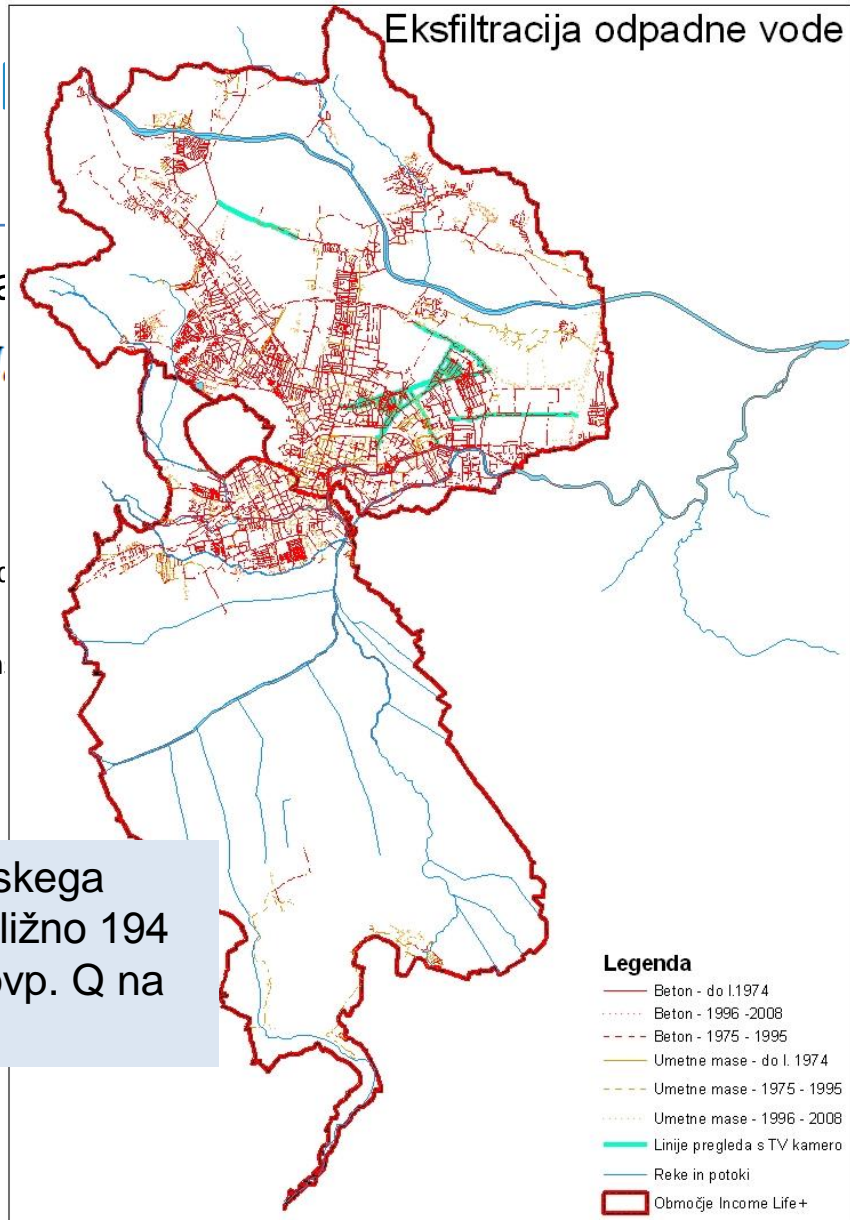
l – omočeni obod [m];

\dot{s} - širina razpoke [m];

f - delež polnitve kanalskih cevi [%];

d - premer cevi [m].

Iz celotnega kanalizacijskega omrežja se izgublja približno 194 l/s vode (0.25 l/s/km, povp. Q na CČN=926 l/s; i= 20%).



Podrobnejša prostorska porazdelitev izgub iz kanalizacije

Model obremenitev in vplivov – INCOME, 2011

OCENA VPLIVA STALNEGA VNOSA DUŠIKA NA PODZEMNO VODO

Presežek dušika

Naselja
z in brez
Kanalizacije

kg/leto

179.993

Industrijska
območja in
odlagališča

<<

Promet

<<

Kmetijske
dejavnosti

kg/leto

468.779

Meritve vpliva vnosa
dušika na vsebnost NO_3
v podzemni vodi

Združeni monitoring

(mg/l)

18

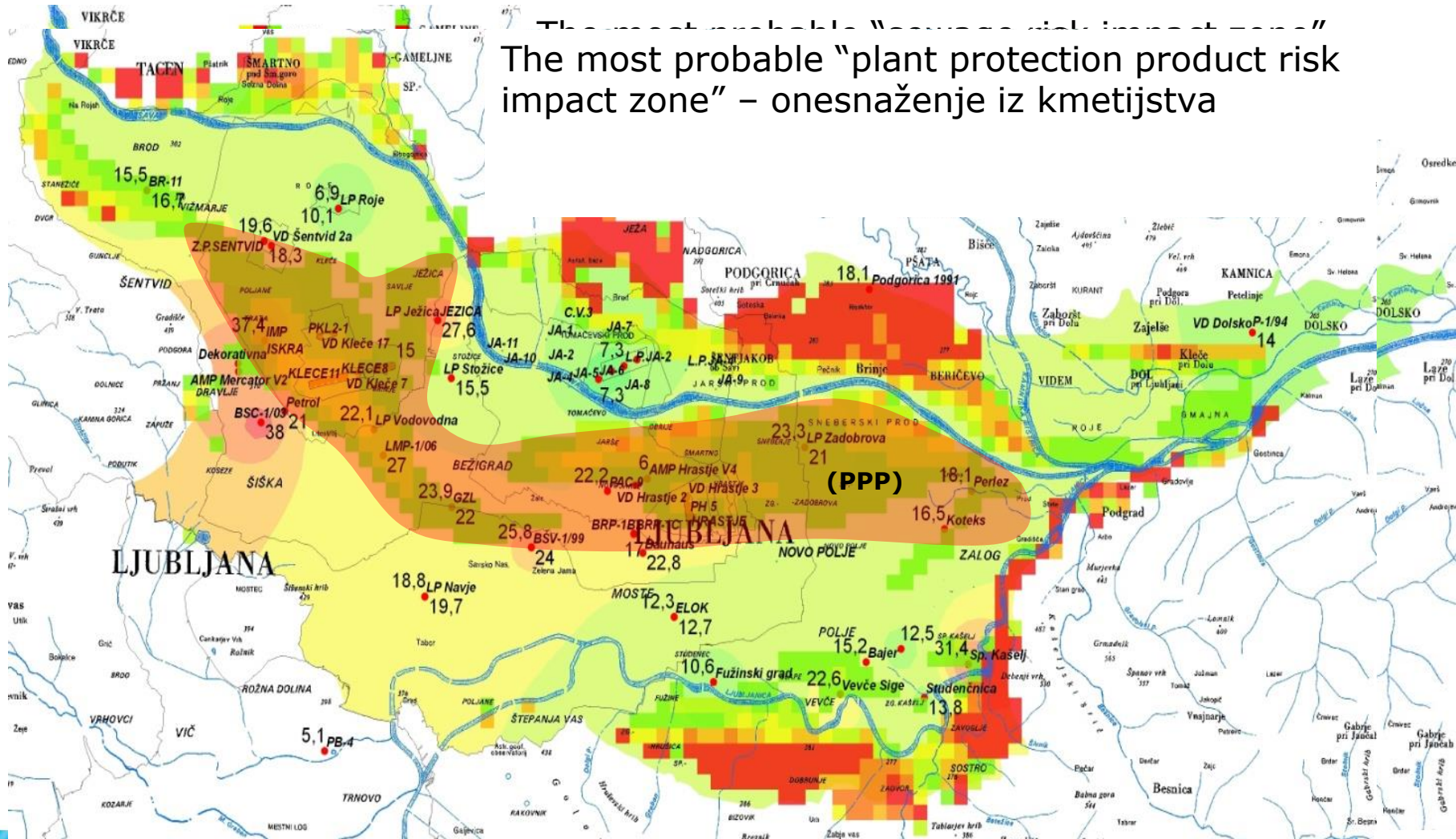


Ocena vplivov zaradi obremenitev z dušikom

Nitrat (mg/l)	MIN	MAX	MEAN	STD
Ocena vplivov 1: Srednja vrednost rezultatov monitoringa (interpolacija z metodo utežne inverzne razdalje)	7.40	37.26	18.59	3.27
Ocena vplivov 2: Srednja vrednost rezultatov monitoringa (navadna srednja vrednost)	5.95	38.00	18.83	7.38
Ocena vplivov 3: Numerično modeliranje (Obremenitve: N izgube iz kanalizacije + N presežek iz kmetijstva)	0.00	364.00	17.61	30.93
(Obremenitve: N samo izgube iz kanalizacije)	0.00	327.42	7.03	17.65
(Obremenitve: N samo izgube iz kmetijstva)	0.00	303.27	10.58	25.36

Območja večjega tveganja za onesnaženje

The most probable “plant protection product risk impact zone” – onesnaženje iz kmetijstva



Model obremenitev in vplivov

Kaj pa druga onesnaževala?

- Analiza trendov iz vseh podatkov združenega monitoringa Analiza 24 000 časovnih nizov, 113 objektov in 81 parametrov kaže na ugodne učinke ukrepov, to je **v splošnem na izboljševanje stanja podzemne vode glede glavnih onesnaževal (dušik, pesticidi, težke kovine, PCE, TCE)**.

Ugodni učinki so posledica ukrepov tako v kmetijstvu kot tudi v urbanizaciji.

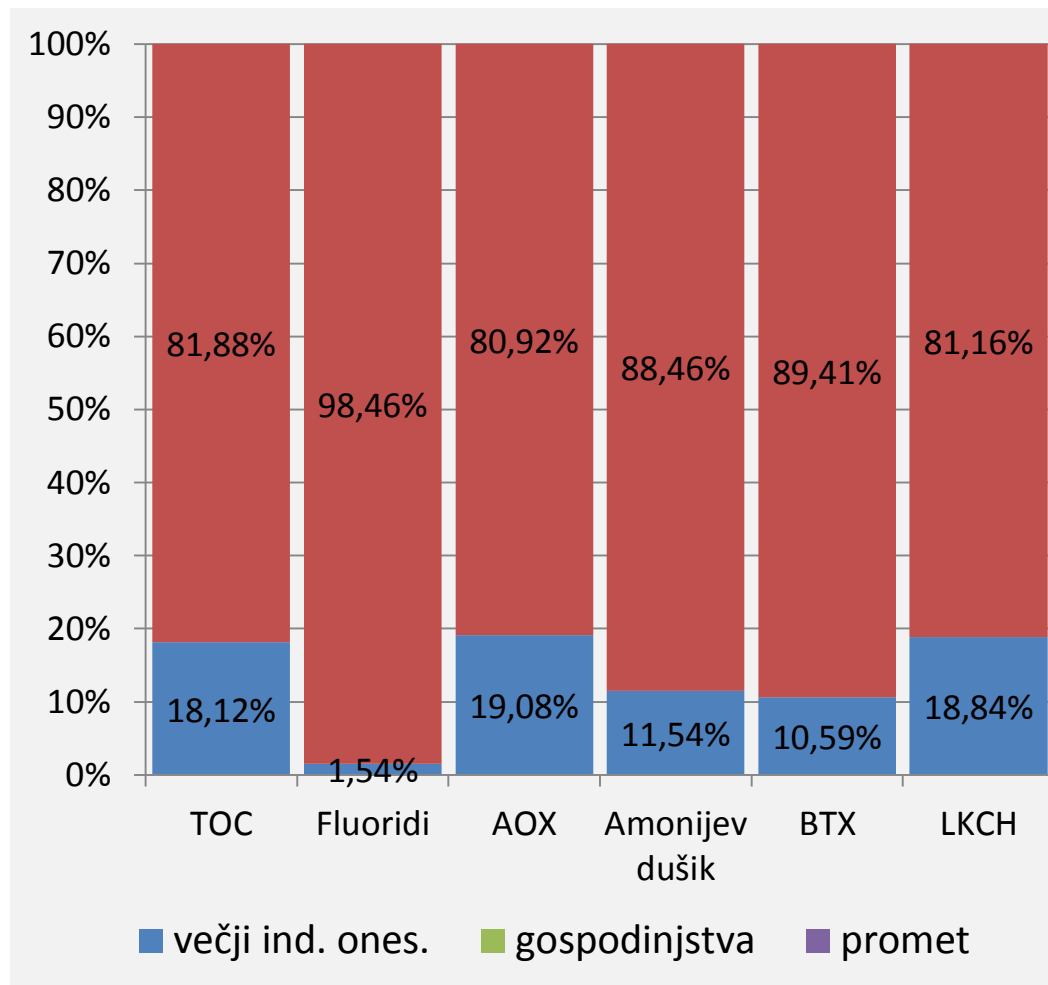
Nekateri naraščajoči trendi so se pojavljali lokalno na samih črpališčih. To dokazuje, da je uporaba pesticidov na najožjih vodovarstvenih območjih VVO I izredno tvegana.

Največ **značilnih naraščajočih trendov je bilo zabeleženo za klorid** (kanalizacija, promet, klimatski vplivi). Največ **značilnih trendov upadanja beležimo pri parametru sulfat** (onesnaženja zraka?).

Model obremenitev in vplivov – INCOME, 2011

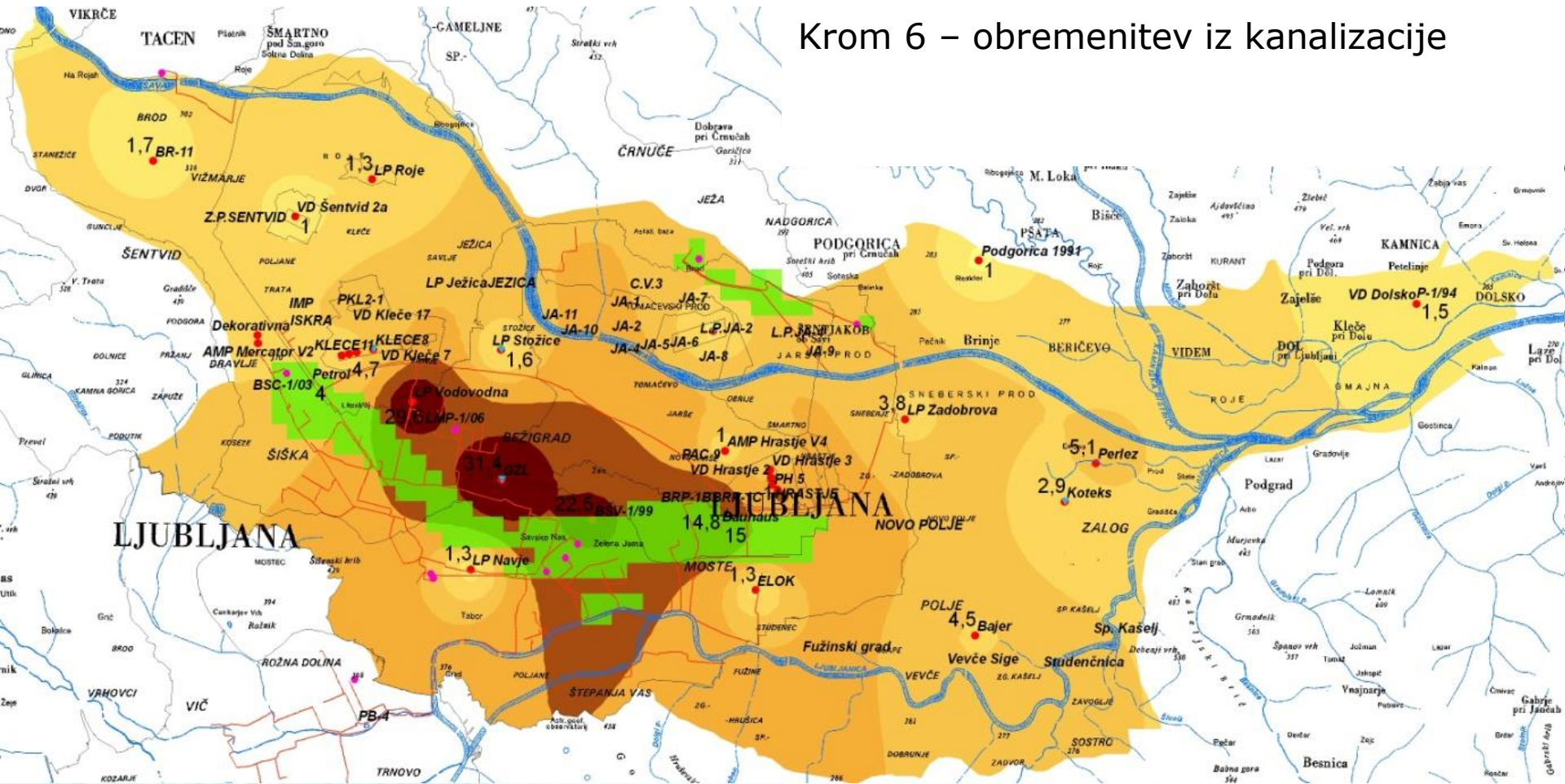
- Bilanca mase onesnaževal iz znanih izpustov odpadnih vod in mase onesnaževal, ki pridejo na čistilno napravo CČN Zalog

Deleži onesnaževal po izvoru



Prostorska porazdelitev kroma

Krom 6 – obremenitev iz kanalizacije

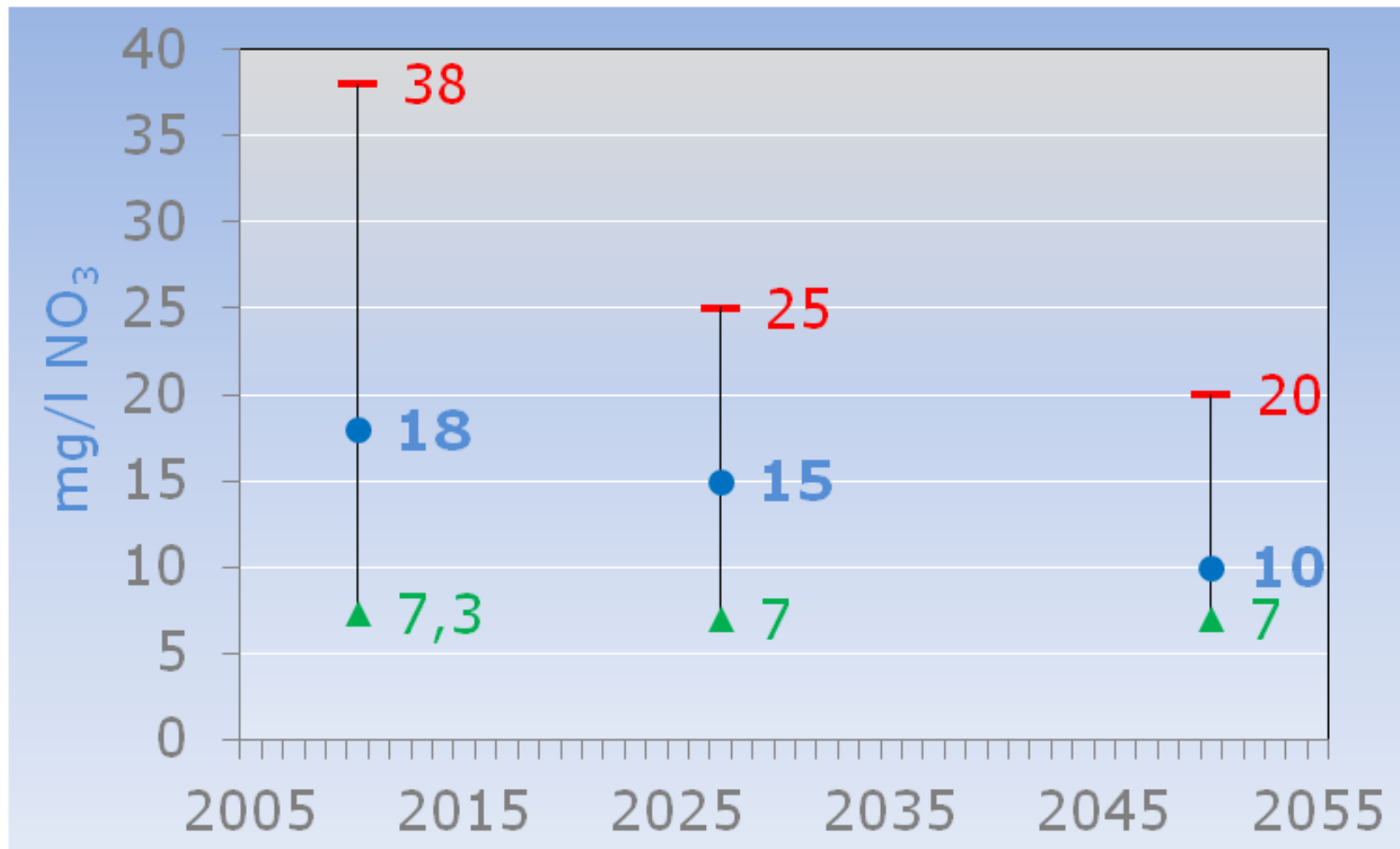


Razvoj Načrta upravljanja z vodami (NUV)

NUV 2009 - 2015	NUV 2016 - 2021
<ol style="list-style-type: none">1. CILJI (Vodna direktiva)2. N < 50 mg/l3. Ustavitev naraščajočih trendov onesnaževal4. Preprečitev poslabševanja stanja	<ol style="list-style-type: none">1. CILJI (Vodna direktiva + MOL)2. N < 17 mg/l, izstopajoče vrednosti < 30 mg/l (kritična merilna mesta)3. Zmanjšanje skupnih obremenitev (10 % ?)4. Izboljšanje stanja



Vizija – podzemna voda mesta LJ



Prednostno razvrščanje ukrepov

Točkovni viri onesnaževanja	Razpršeni viri onesnaževanja
<ol style="list-style-type: none">1. Masna bilanca onesnaževal: izpusti/CČN2. Pregledi izpustov (zlasti kroma)3. Načrti zmanjševanja obremenitev4. Obnova kanalizacije (kritične točke/območ.)5. Analiza tveganja v POC 16. OPN-OPPN: zmanjševanje odvodnje onesnaženih vod v tla7. Omejevanje snovi za odtaljevanje	<ol style="list-style-type: none">1. Imenovanje/usposabljanje izvedencev2. Izmenjava podatkov monitoringov3. Načrt zmanjševanja presežkov N4. Načrt zmanjševanja uporabe FFS v VVO I / II

uporaba odločitvenega sistema DSS

Hvala za pozornost!

