SANACE LETIŠTĚ HRADČANY
METODIKA A VÝSLEDKY PROKAZOVÁNÍ DOSAŽENÍ SANAČNÍCH LIMITŮ

Stanislava Prokšová
Jiřina Macháčková
Ferdinand Herčík

Ministerstvo životního prostředí

AECOM

Charakteristika lokality

- Letiště v provozu od roku 1940 do roku 1990
- rozsáhlá kontaminace zemin a podzemních vod ropnými produkty
- CHOPAV
- Kontaminace středoturonského kolektoru
- Náklady 416 mil. s DPH
- Sanace letiště Hradčany byla jednou z největších sanačních akcí MŽP

sanační limit – kontaminované plochy

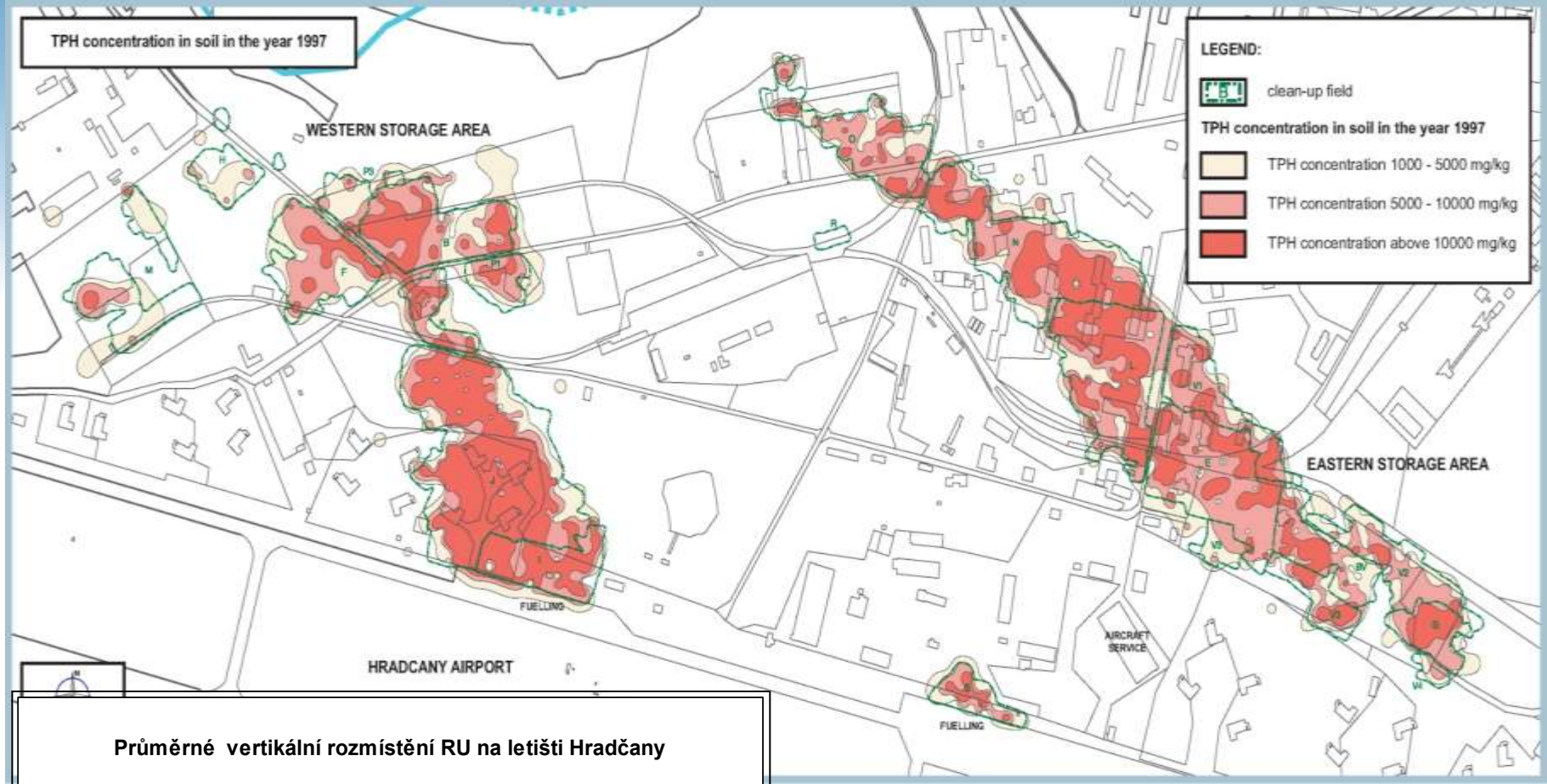
- 5 000 mg/kg NEL v zeminách
- nepřítomnost RU fáze na HPV
- 5 mg/l NEL v podzemní vodě
- 1 000 ug/l BTEX a ClU v podzemní vodě

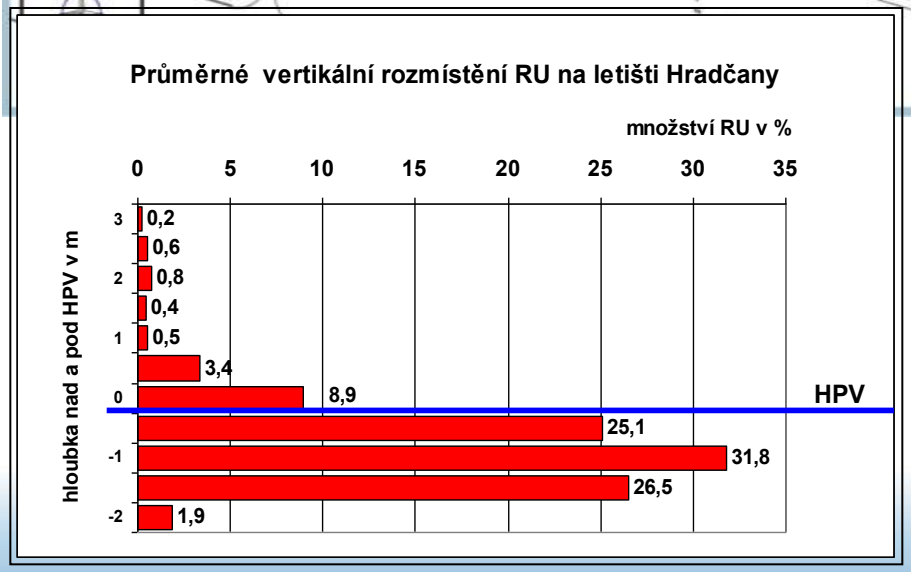
sanační limit – OPV Č.vrch

- 0,05 mg/l NEL
- 10 µg/l DCE, 30 µg/l TCE, 10µg/l PCE,
- 10 µg/l benzen)

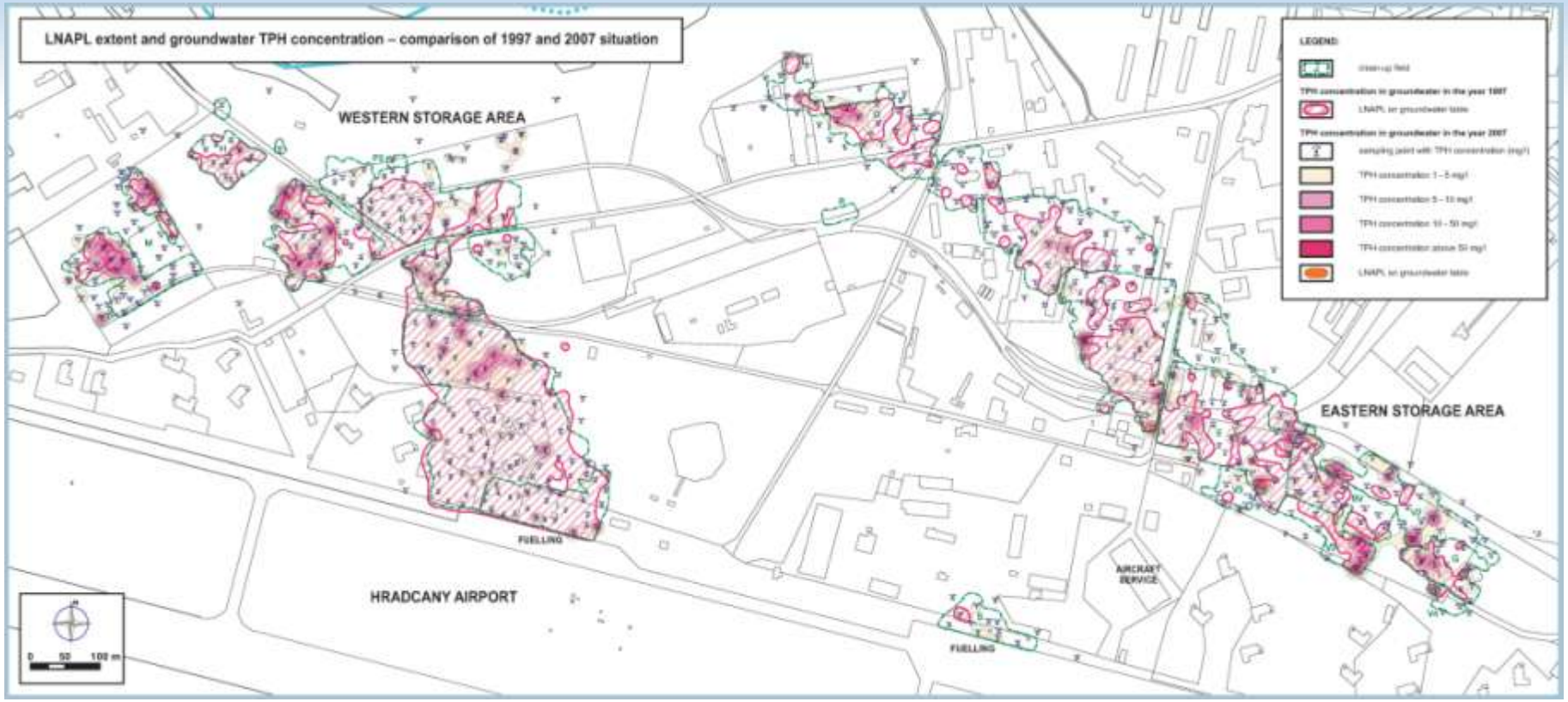
Nad úroveň sanačních limitů byly zeminy a podzemní vody kontaminovány leteckým petrolejem na ploše 28,3 ha

- na ploše 13,8 ha přítomna fáze RU na HPV





Před zahájením sanace:
prům. 6-15 000 mg/kg RU,
max. 30-84 000 mg/kg RU


LNAPL extent and groundwater TPH concentration – comparison of 1997 and 2007 situation
WESTERN STORAGE AREA
EASTERN STORAGE AREA
HRADCANY AIRPORT
FUELLING
FUELLING
AIRCRAFT SERVICE
LEGEND:
0 50 100 m

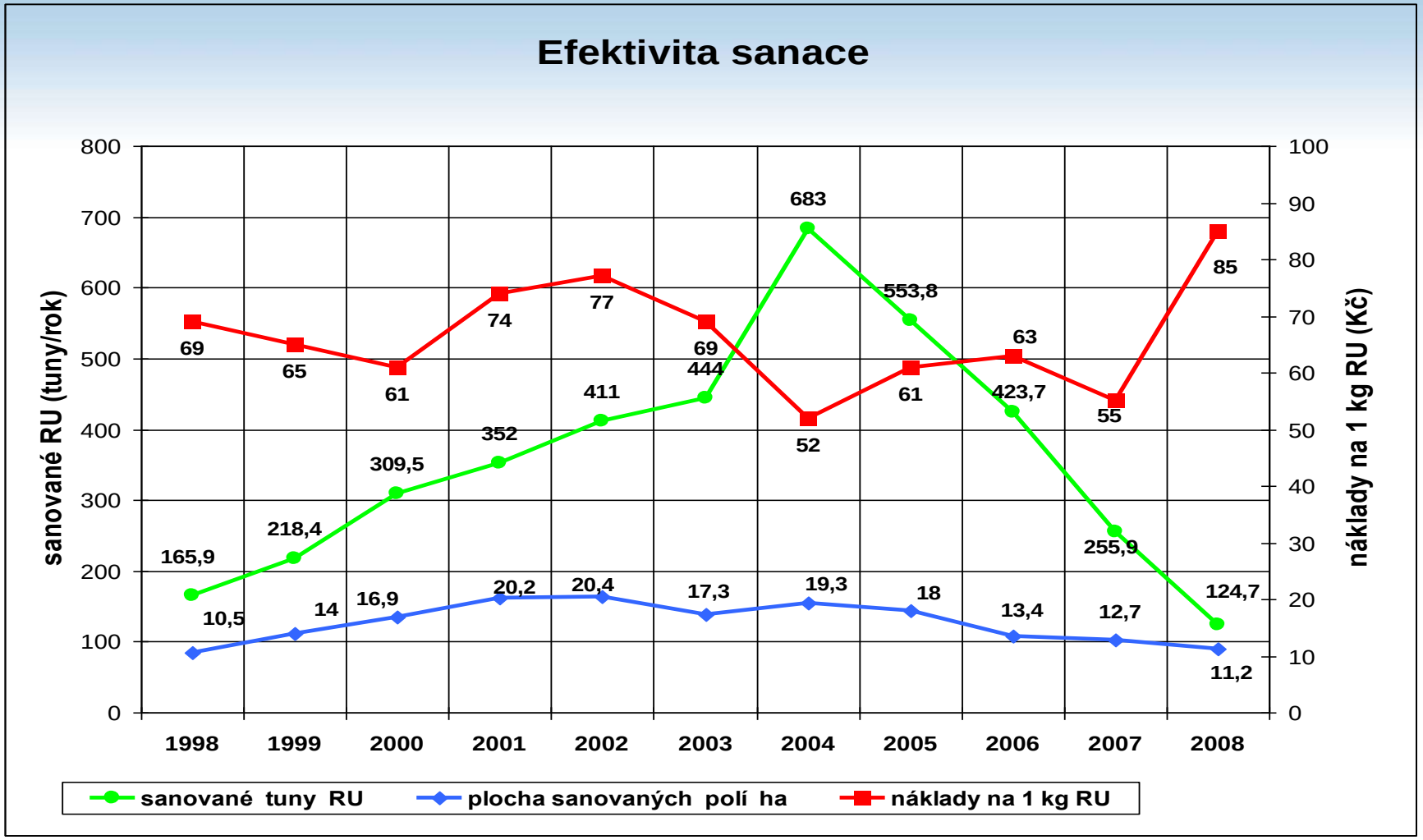
průběh sanace

- 1990-8/1997 havarijní čerpání, gravitační odlučování RU
- 1993 – venting, bidegradace in situ v nenasycené zóně
- 9/1997 – kombinace ventingu, odsávání RU fáze a air spargingu-podpora biodegradace

•11/2008 sanace ukončena

• 2009-2010 posanační monitoring

•2011 likvidace vrtů



Odstraněno v období 1997-2008: 4046 t RU

(+ cca 800 t v období 1990-1997)

93 % biodegradace
5 % odávání RU fáze
2 % venting

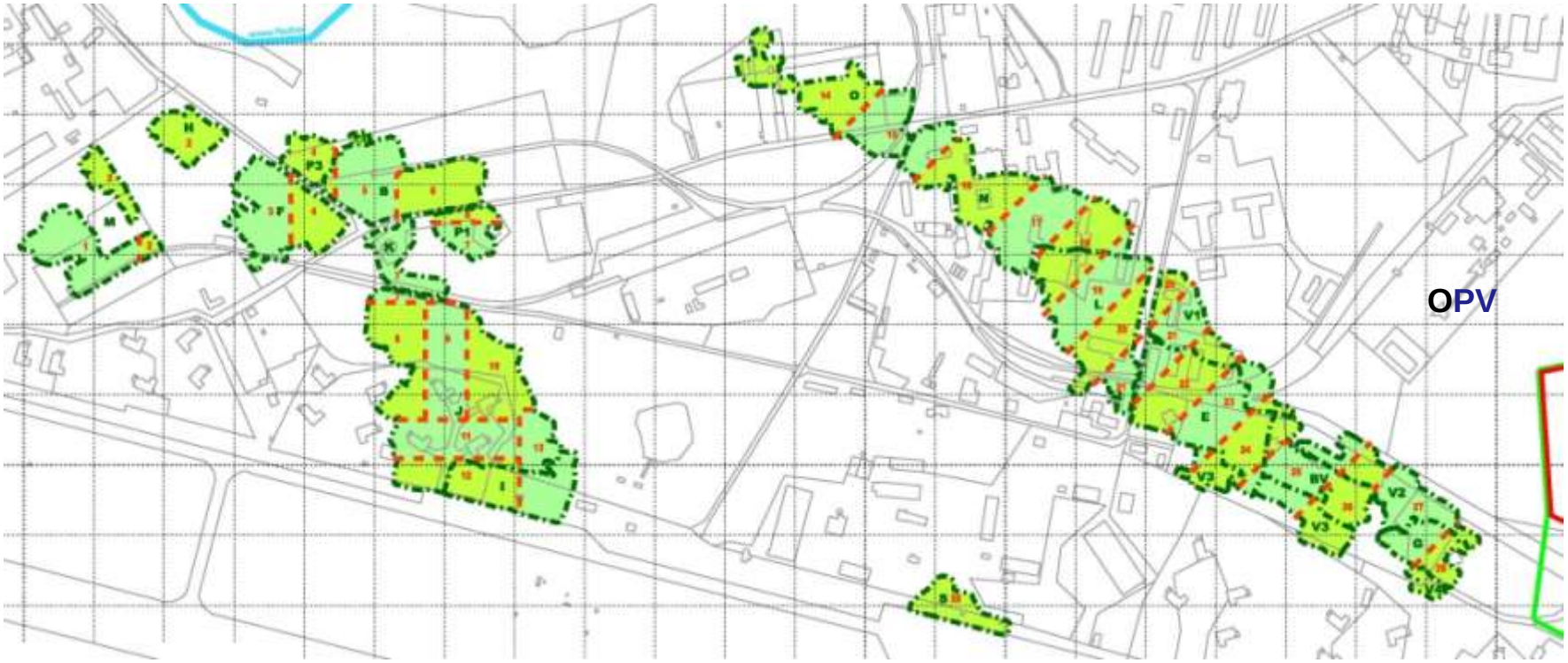
Dvouletý posanační monitoring

Sanované plochy

- 2009-2010 lokalita rozdělena na 28 dílčích ploch - 1 ha
- každá z těchto ploch se hodnotila samostatně
- NEL v zeminách
- přítomnost RU fáze
- NEL v podzemní vodě
- BTEX v podzemní vodě
- ClU v podzemní vodě

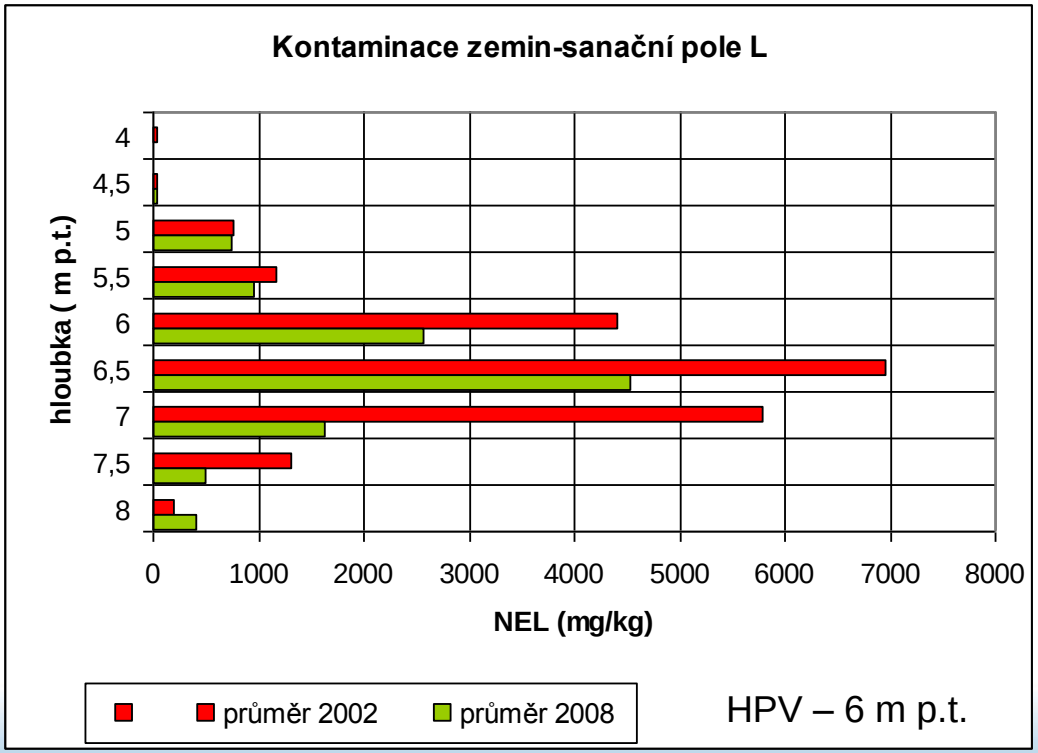
OPV Červený vrch

Rozdělení lokality na 1ha plochy



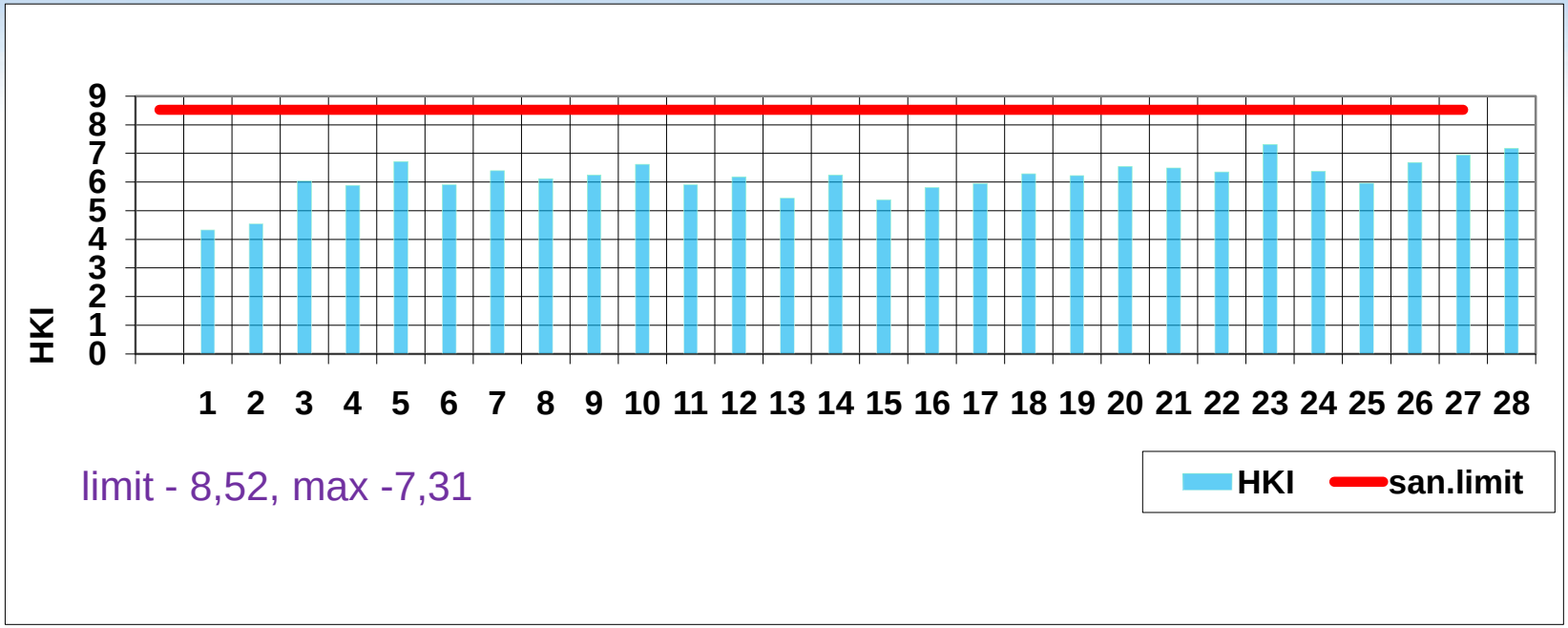
NEL v zemině-saturovaná zóna

- Jednorázové hodnocení 20 sond/1ha x 5 vzorků
- Celkem 560 sond (2 800 vzorků)
- Bodový odběr vzorků po 0,5m z intervalu 1m nad HPV do 1,5 m pod HPV

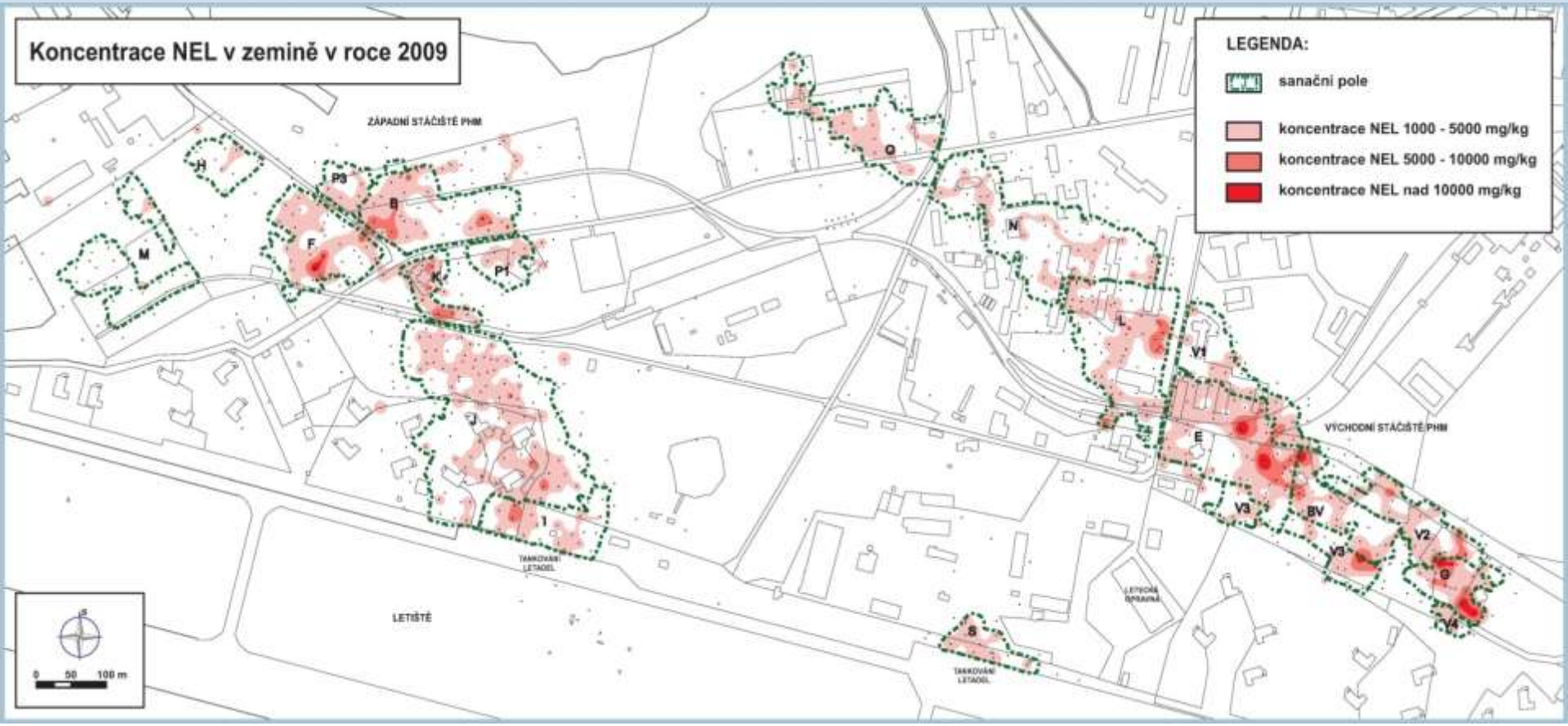


- Výběr hodnoceného intervalu
- Krajní vzorky pod úrovní sanačního limitu

Kontaminace zemin NEL na sanačních plochách – hodnoty HKI



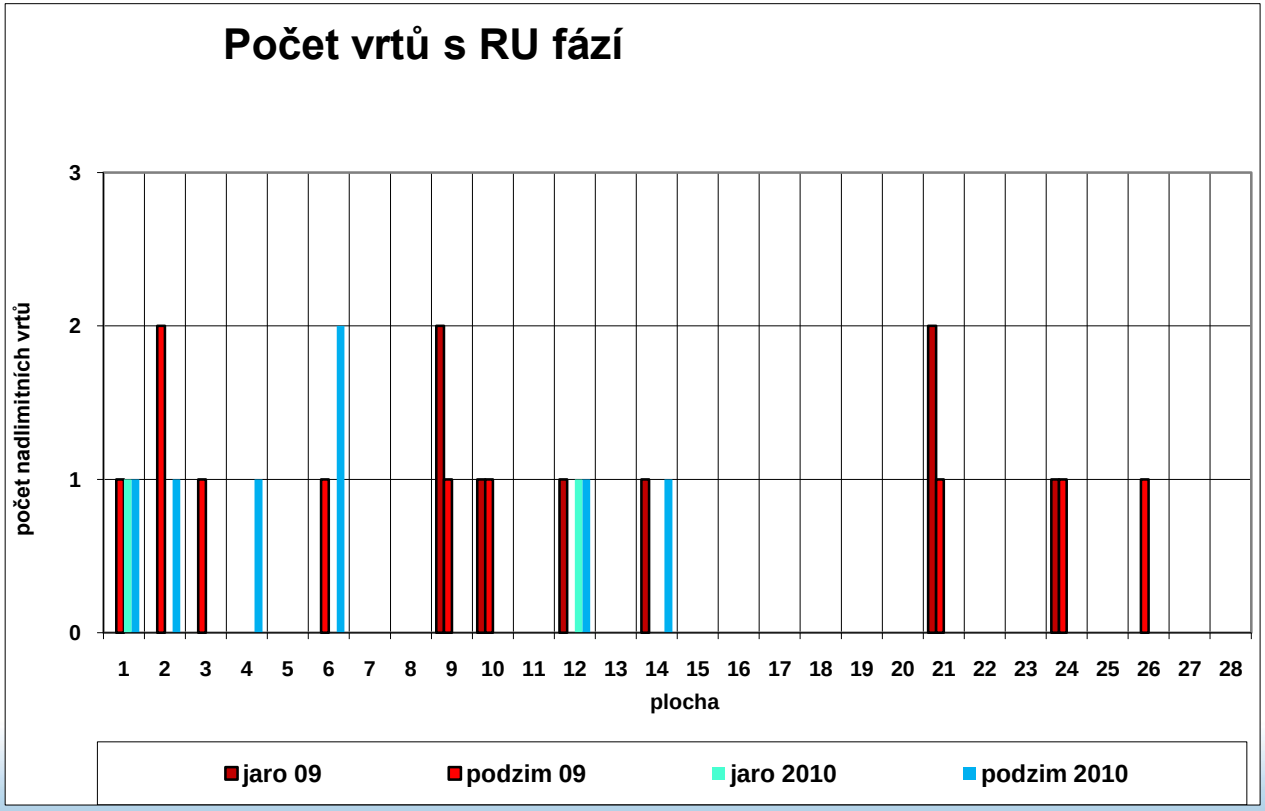
Pro každou 1ha plochu se porovnával přirozený logaritmus sanačního limitu (8,52) s hodnotou horního konfidenčního intervalu střední hodnoty logaritmovaného souboru dat (HKI), vypočtenou na hladině statistické významnosti 95%



Nesaturovaná zóna – sanační limity splněny v roce 2002

RU fáze na HPV

- 20 vrtů/1ha, celkem 560 měření
- 4x v období 2009-2010
- Limit: max. 3 vrty se zjištěnou RU fází na 1ha
- max. naměřená mocnost RU 0,5 cm



Limity pro RU fázi splněny ve všech etapách

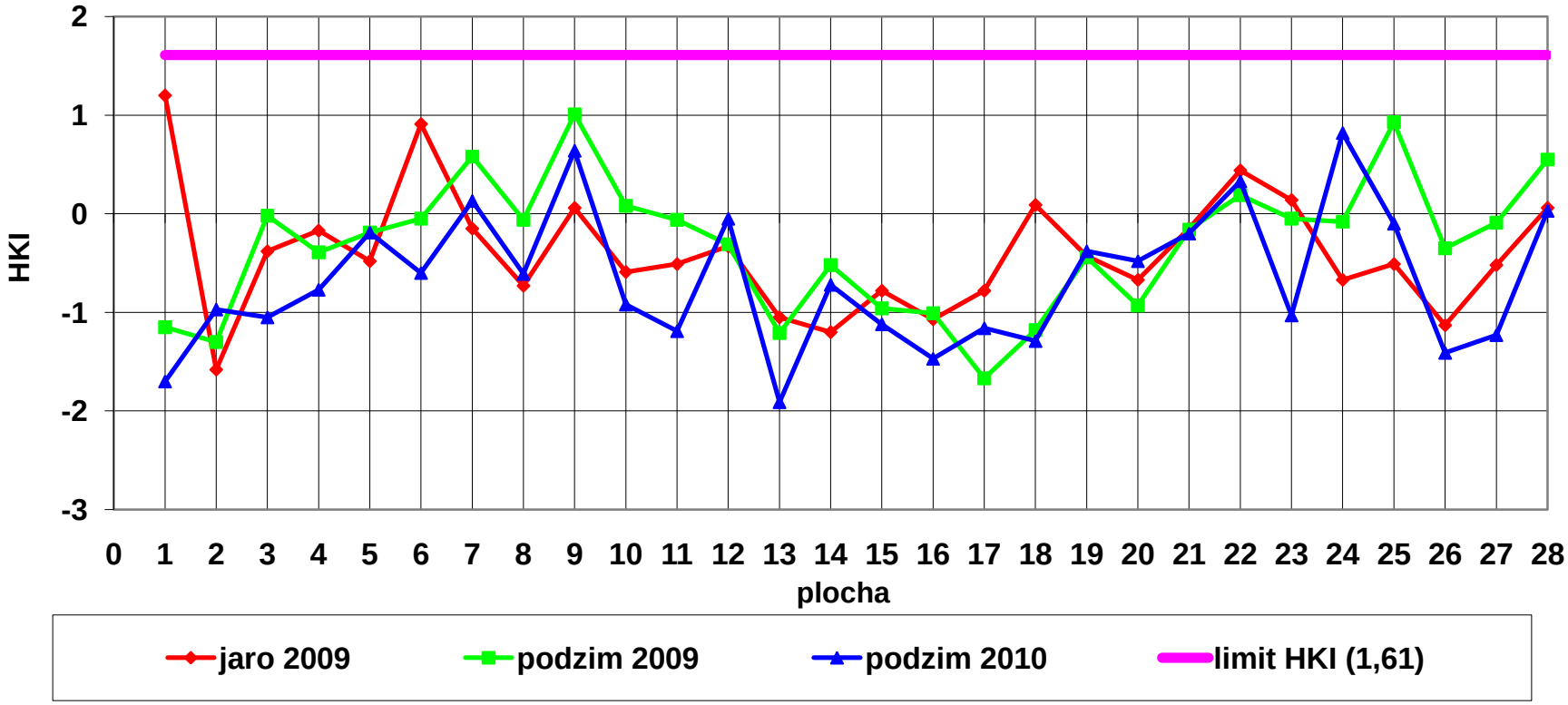
Počty vrtů s RU fází celkem:
Jaro 2009: 8
Podzim 2009: 10
Jaro 2010: 2
Podzim 2010: 7

NEL v podzemní vodě

- 3 etapy vzorkování:

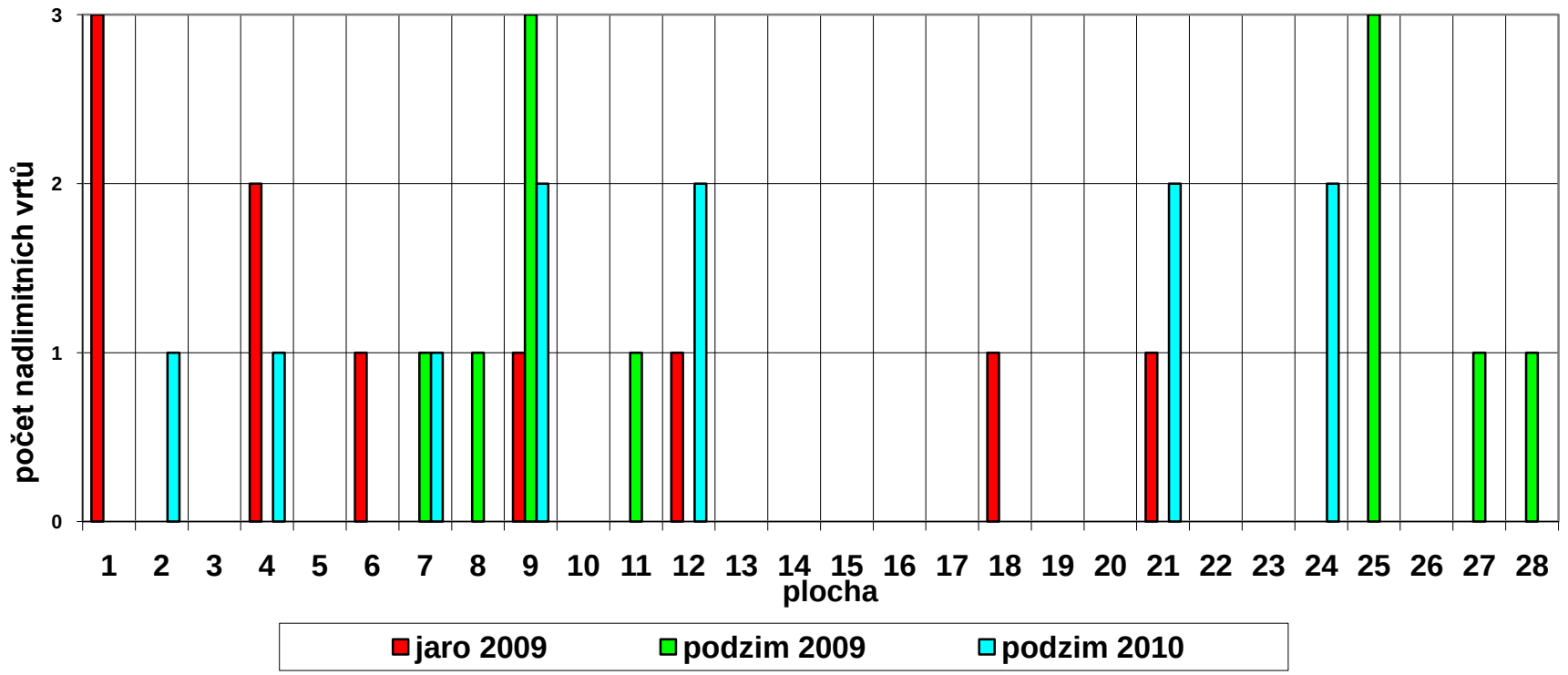
  jaro 2009, podzim 2009, podzim 2010
- stávající ventigové, aplikační a indikační vrty
- 1 etapa = 15 vzorků/1ha, celkem 420 vzorků
- logaritmická transformace dat
- Sanační limity splněny
- Při porovnání 3 etap docházelo většinou k poklesu koncentrací NEL v podzemní vodě na jednotlivých 1ha plochách

Kontaminace podzemní vody NEL na sanačních plochách - hodnoty HKI

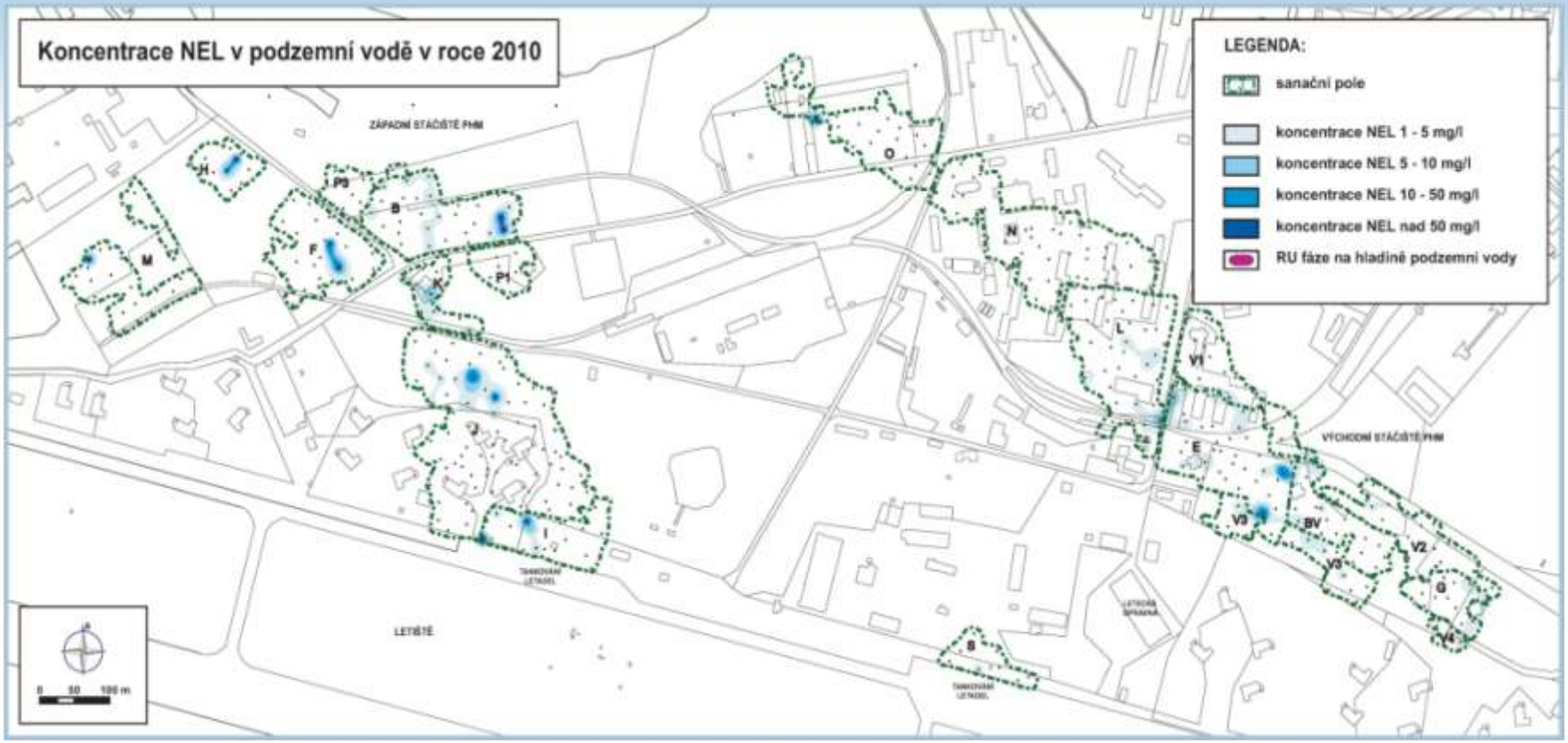


plochy 12 a 24 – nárůst kontaminace v roce 2010
zbývajících 26 ploch pokles

Kontaminace podzemní vody NEL na sanačních plochách - počty nadlimitních vrtů



NEL nad 5 mg/l :
Jaro 2009 : 10 (2,4%) vrtů
Podzim 2009: 11 (2,6%) vrtů
podzim 2010: 11 (2,6 %) vrtů

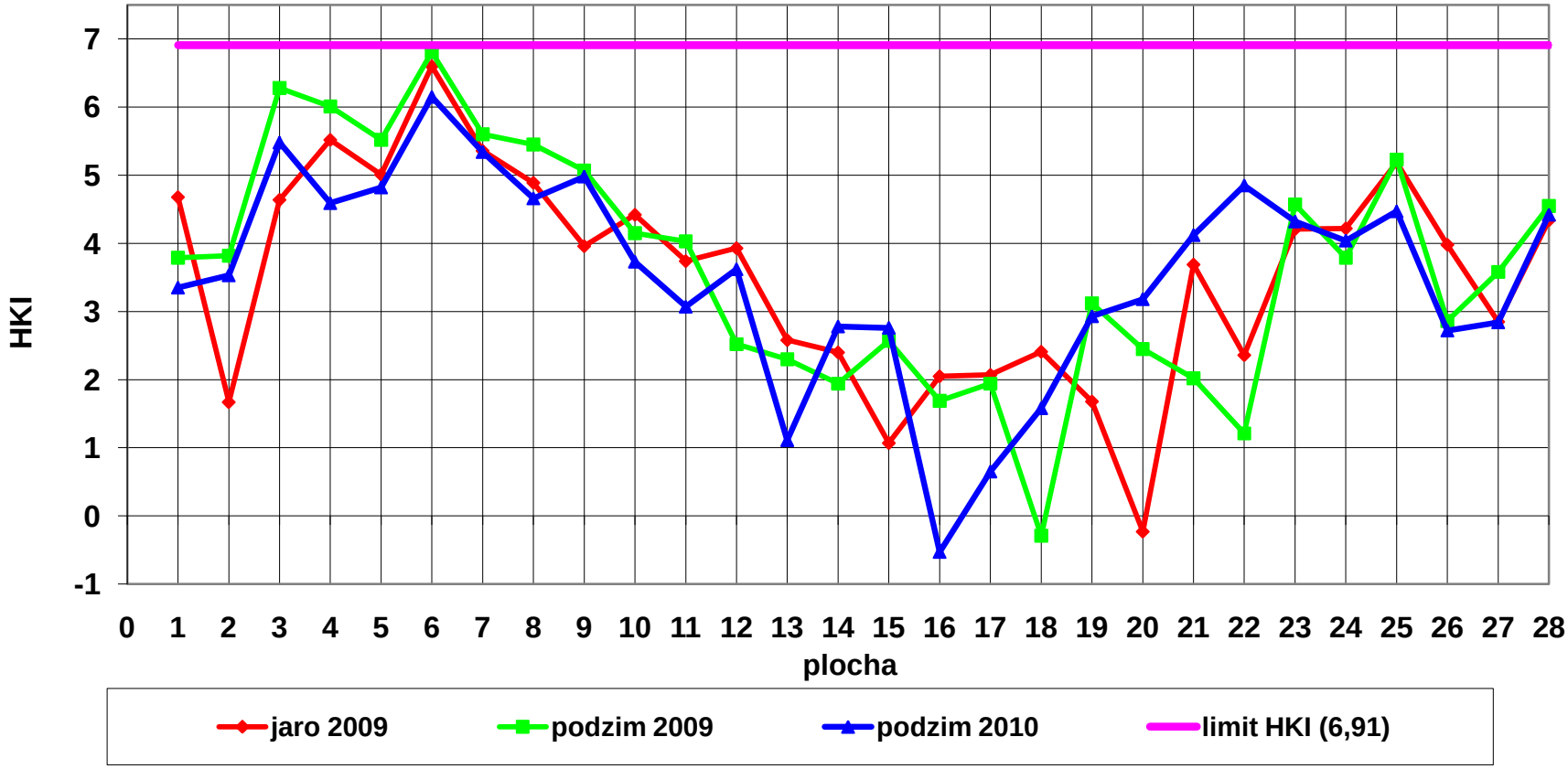

Koncentrace NEL v podzemní vodě v roce 2010
LEGENDA:
sanační pole
koncentrace NEL 1 - 5 mg/l
koncentrace NEL 5 - 10 mg/l
koncentrace NEL 10 - 50 mg/l
koncentrace NEL nad 50 mg/l
RU fáze na hladině podzemní vody
ZÁPADNÍ STÁČIŠTĚ PHM
VÝCHODNÍ STÁČIŠTĚ PHM
LETIŠTĚ
TANKOVÁNÍ LETADEL
H
P3
B
F
M
P1
K
O
N
L
V1
E
V3
BV
V2
G
V4
J
I
S
0 50 100 m

BTEX v podzemní vodě

- 3 etapy vzorkování:

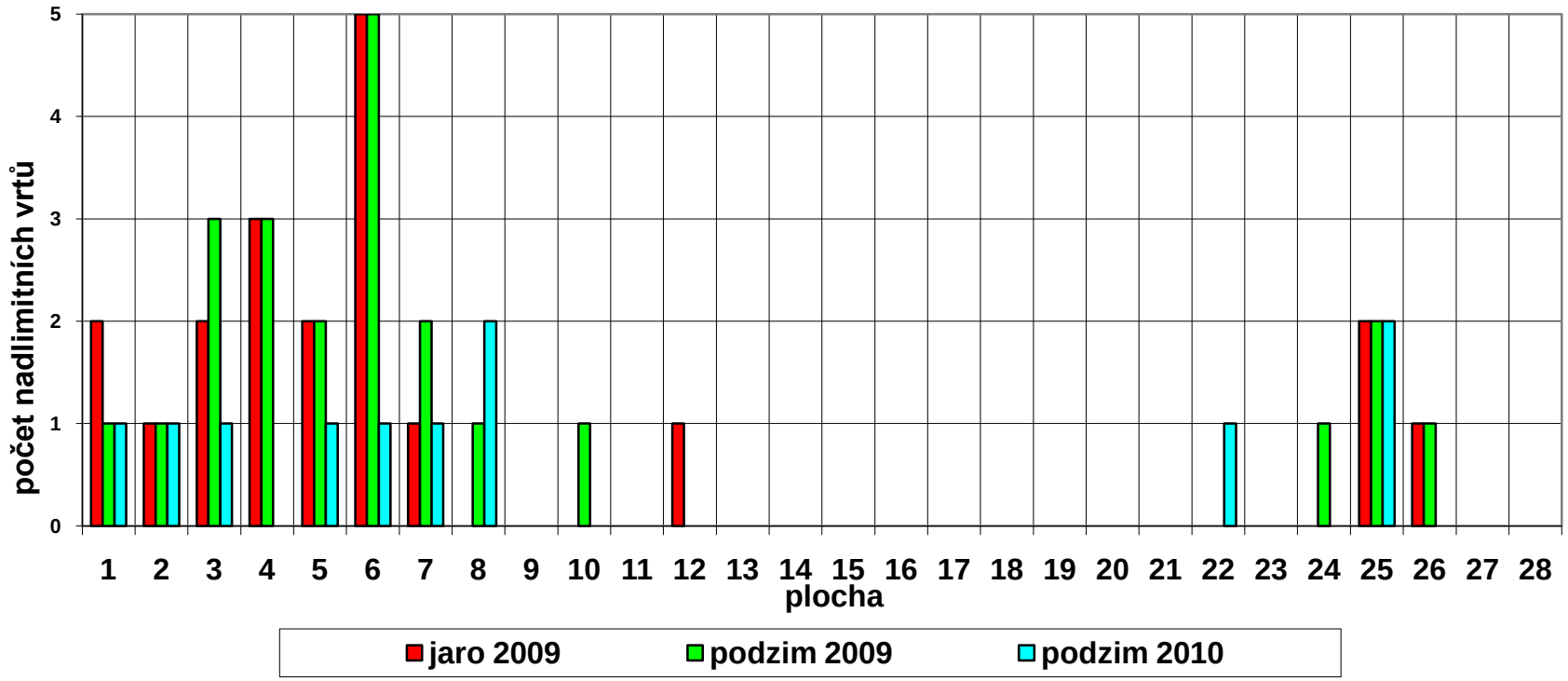
  jaro 2009, podzim 2009, podzim 2010
- stávající ventigové, aplikační a indikační vrty
- 1 etapa = 15 vzorků/1ha, celkem 420 vzorků
- logaritmická transformace dat
- Sanační limity splněny
- Při porovnání 3 etap většinou docházelo k poklesu koncentrací BTEX na jednotlivých 1ha plochách

Kontaminace podzemní vody BTEX na sanačních plochách - hodnoty HKI

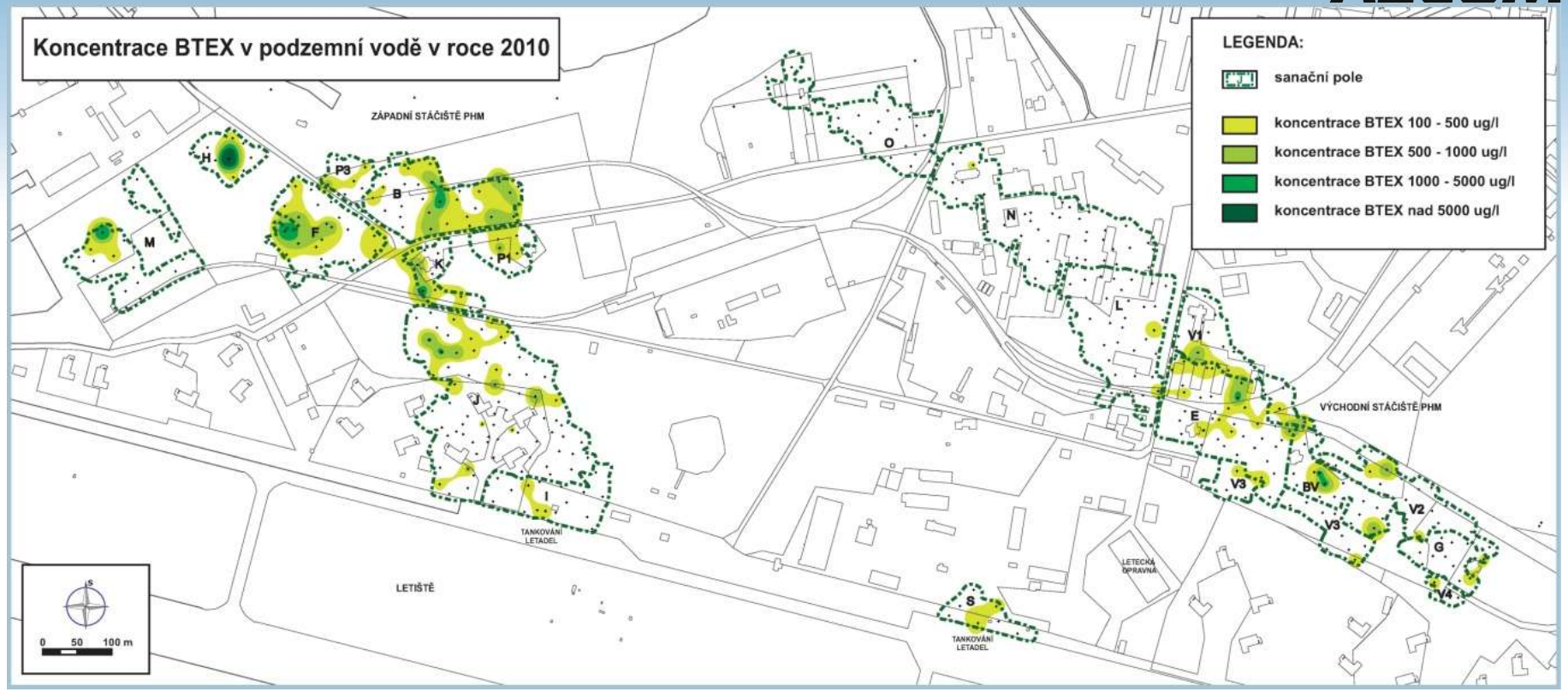


Plochy 14, 15, 20, 21, 22 - nárůst kontaminace v roce 2010
Na 23 plochách pokles

Kontaminace podzemní vody BTEX na sanačních plochách - počty nadlimitních vrtů



BTEX nad 1 000 ug/l :
Jaro 2009 : 20 (4,8 %) vrtů
Podzim 2009: 23 (5,5%) vrtů
podzim 2010: 11 (2,6 %) vrtů


Koncentrace BTEX v podzemní vodě v roce 2010
LEGENDA:
sanační pole
koncentrace BTEX 100 - 500 ug/l
koncentrace BTEX 500 - 1000 ug/l
koncentrace BTEX 1000 - 5000 ug/l
koncentrace BTEX nad 5000 ug/l
ZÁPADNÍ STÁČIŠTĚ PHM
VÝCHODNÍ STÁČIŠTĚ PHM
TANKOVÁNÍ LETADEL
TANKOVÁNÍ LETADEL
LETIŠTĚ
LETECKÁ OPRAVNA
H
P3
B
F
M
K
P1
O
N
L
V1
E
V3
BV
V3
V2
G
V4
I
S
0 50 100 m

ClU v podzemní vodě na sanovaných plochách

- hodnoceno lokálně
- limit 1000 ug/l
- analyzováno pod 100 ug/l

Monitoring povrchové vody Ploučnice

- C10, C40, ClU,BTEX, živiny – nedochází k šíření těchto látek mimo lokalitu

OPV Červený vrch

- 2009-2010 - sledování polutantů NEL, ClU a BTEX v podzemní vodě v 5 HG vrtech
- Výsledky porovnávány přímo s limitními hodnotami :
- 0,05 mg/l NEL, 10 µg/l DCE, 30 µg/l TCE, 10µg/l PCE, 10 µg/l benzen
- limity nebyly překročeny

Závěr

- 2008-ukončení sanace letiště Hradčany
- Jedna z největších sanačních akcí OEŠ MŽP
- náklady 416 mil. Kč
- Od roku 1997 odstraněno 4 046 t RU
- Splněny sanační limity včetně dvouletého posanačního monitoringu na 1 ha plochách
- Nedochází k významnějšímu reboundingu
- **2010: 2 vrty s RU fází do 0,5 cm z celkových 560**
- **11 vrtů nad 5 mg/l NEL z celkových 420**
- **11 vrtů nad 1 000 ug/l BTEX z celkových 420**
- V OPV pitná voda