



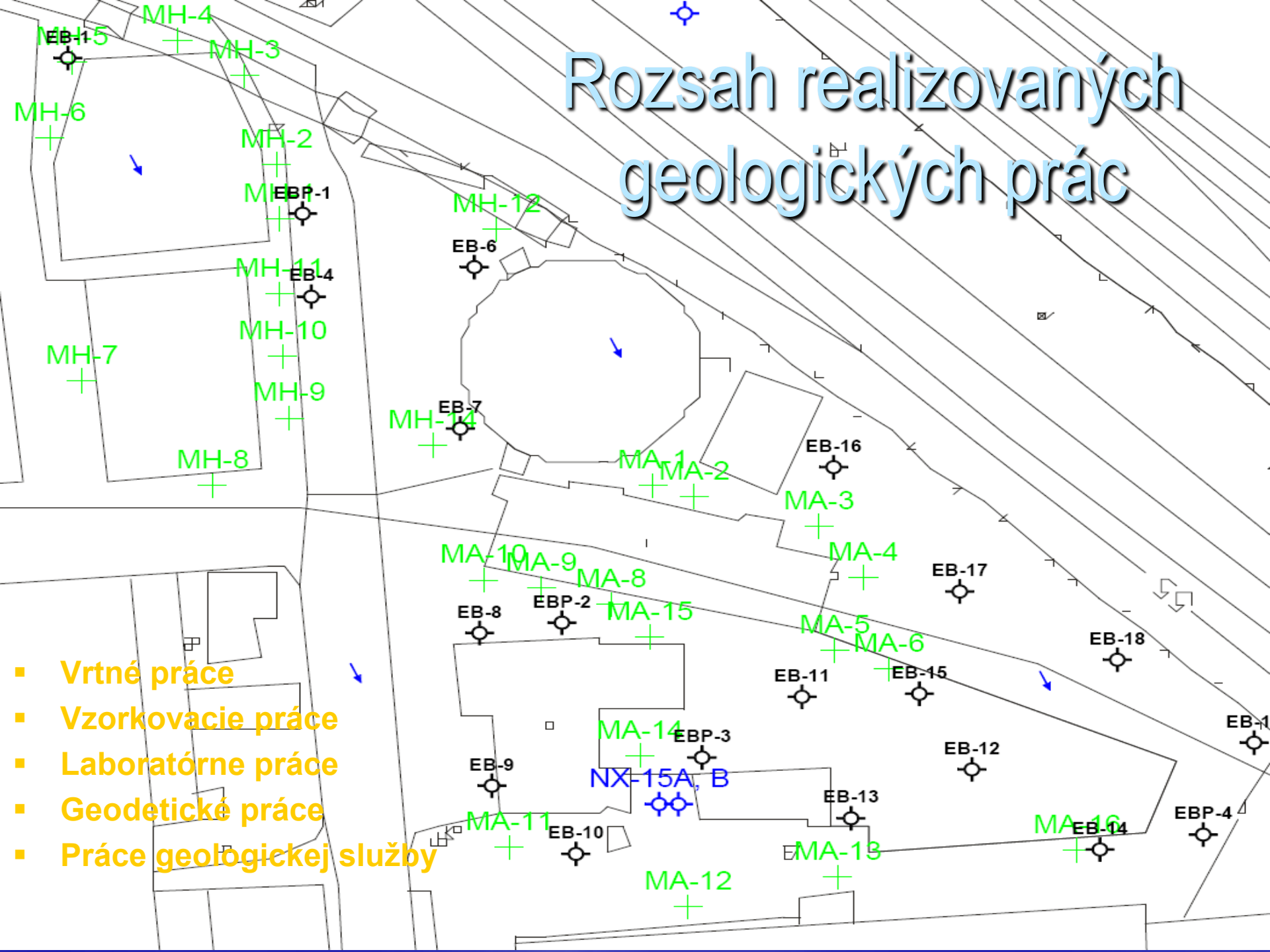
Prieskum EZ

Doplňkový geologický prieskum
ŽP
a

Sanácia
environmentálnej
záťaže v závode XY

HES-COMGEO, s.r.o.
Mgr. Kristián Ingár
RNDr. Anton Auxt

Rozsah realizovaných geologických prác



- Vrtné práce
- Vzorkovacie práce
- Laboratórne práce
- Geodetické práce
- Práce geologickej služby

Znečistenie zemín pásma prevzdušnenia

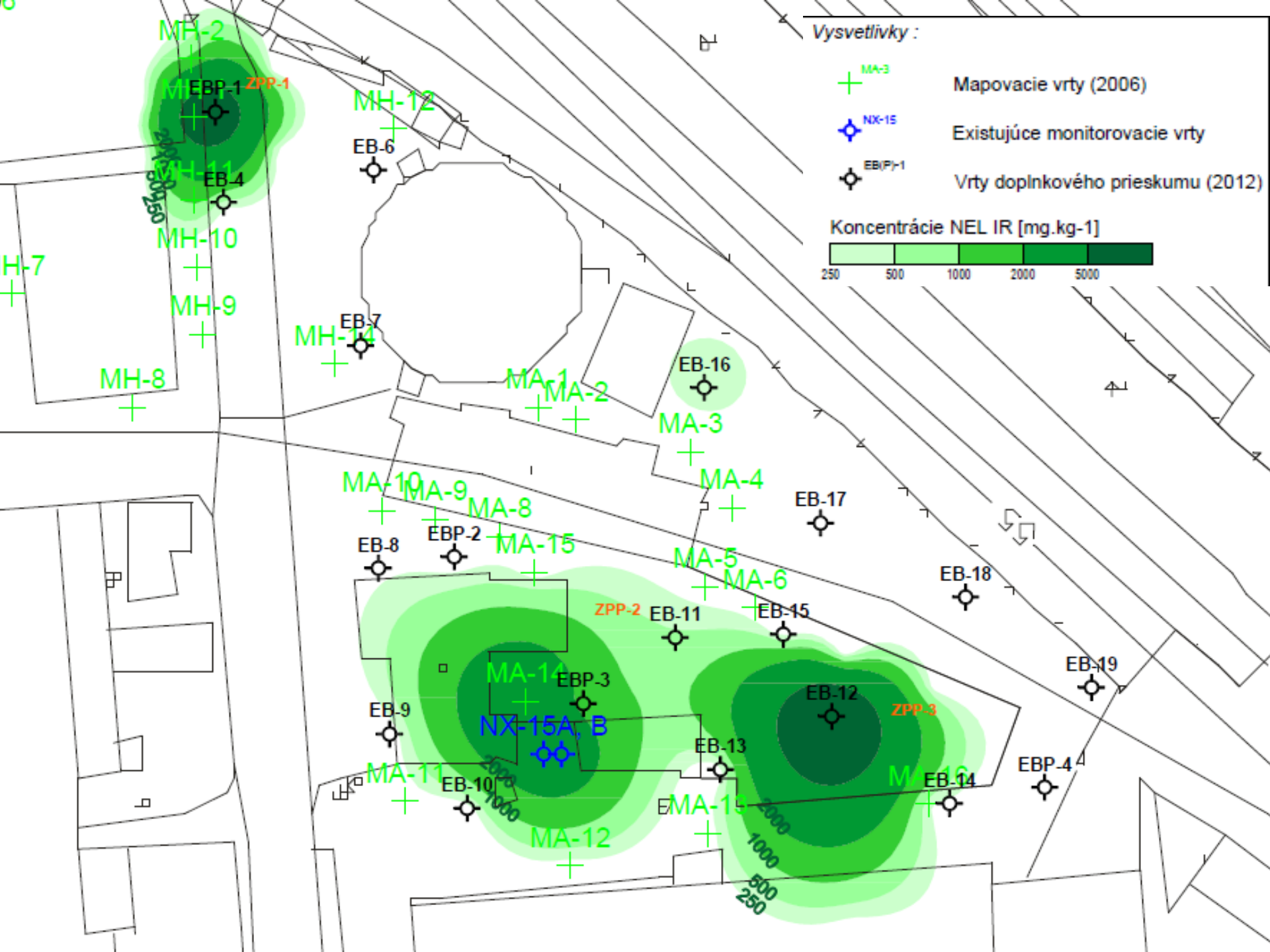
V hodnotenom území boli identifikované tri samostatné plochy s výraznou kontamináciou zemín spôsobenou prítomnosťou ropných látok.

ZPP-1 - v blízkosti mazutovej kotolne.

ZPP-2 - západne od technológie stáčania mazutu, v blízkosti objektu dielní.

ZPP-3 - južne od plochy ZPP-2.

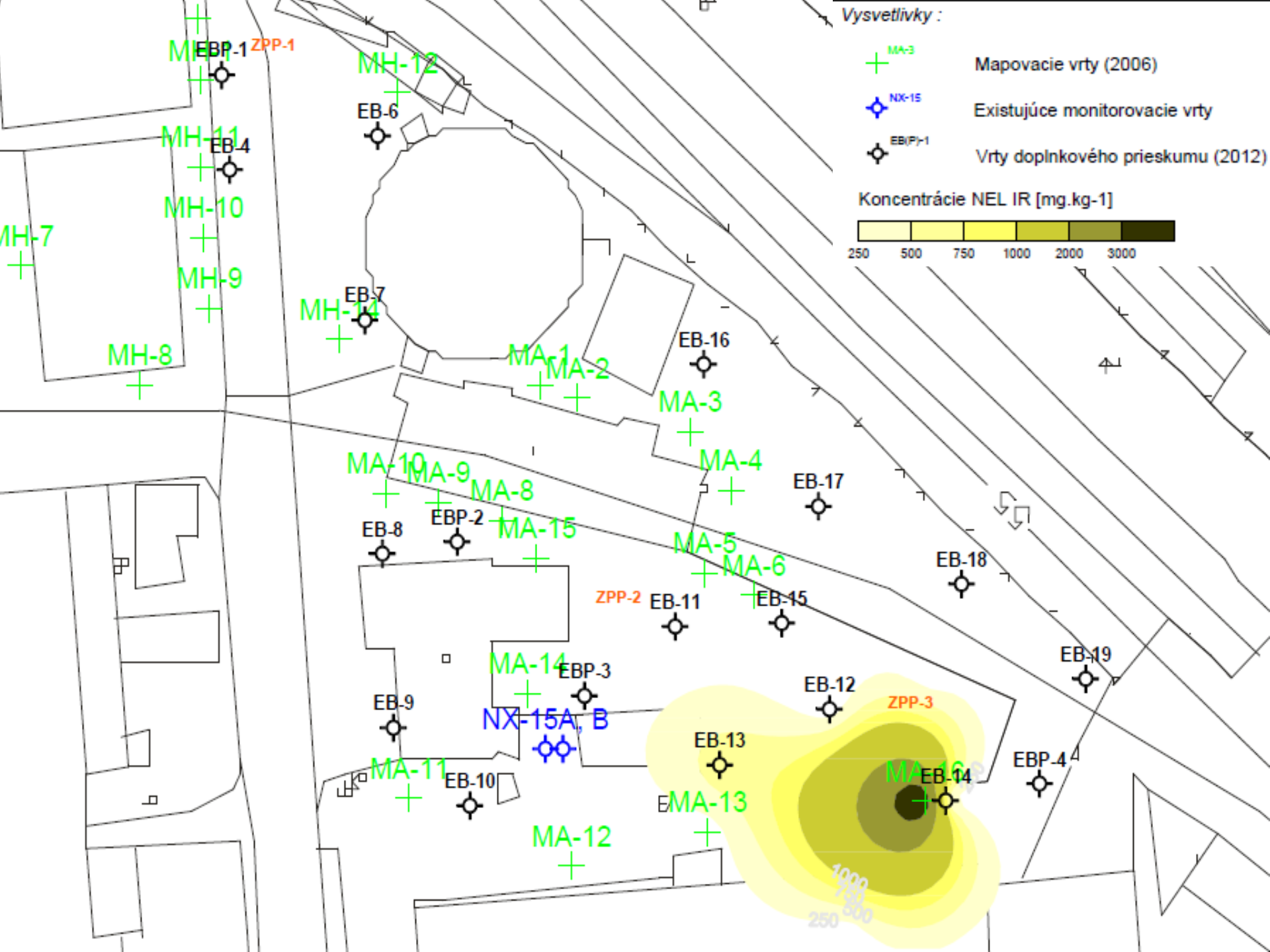
Označenie plochy	Priemerná hrúbka vrstvy [m]	Priemerná koncentrácia [mg.kg-1]	plocha [m ²]	objem znečistenej zeminy [m ³]	Hmotnosť znečistenej zeminy [t]	Hmotnosť kontaminantu [kg]
ZPP-1	2,0	5 350	140	280	532	2 846
ZPP-2	1,5	3 000	300	450	855	2 565
ZPP-3	2,5	3 300	350	875	1660	5 480
plocha spolu			790	hmotnosť kontaminantu spolu		10 891



Znečistenie zemín pásma nasýtenia

Kontaminácia zemín v pásme nasýtenia bola preukázaná len v okolí vrtov EB-14 a MA-16. Veľkosť kontaminovanej plochy bola stanovená na 220 m². Znečistenie po ropných látkach bolo v zeminách identifikované v maximálnej hrúbke 1 m.

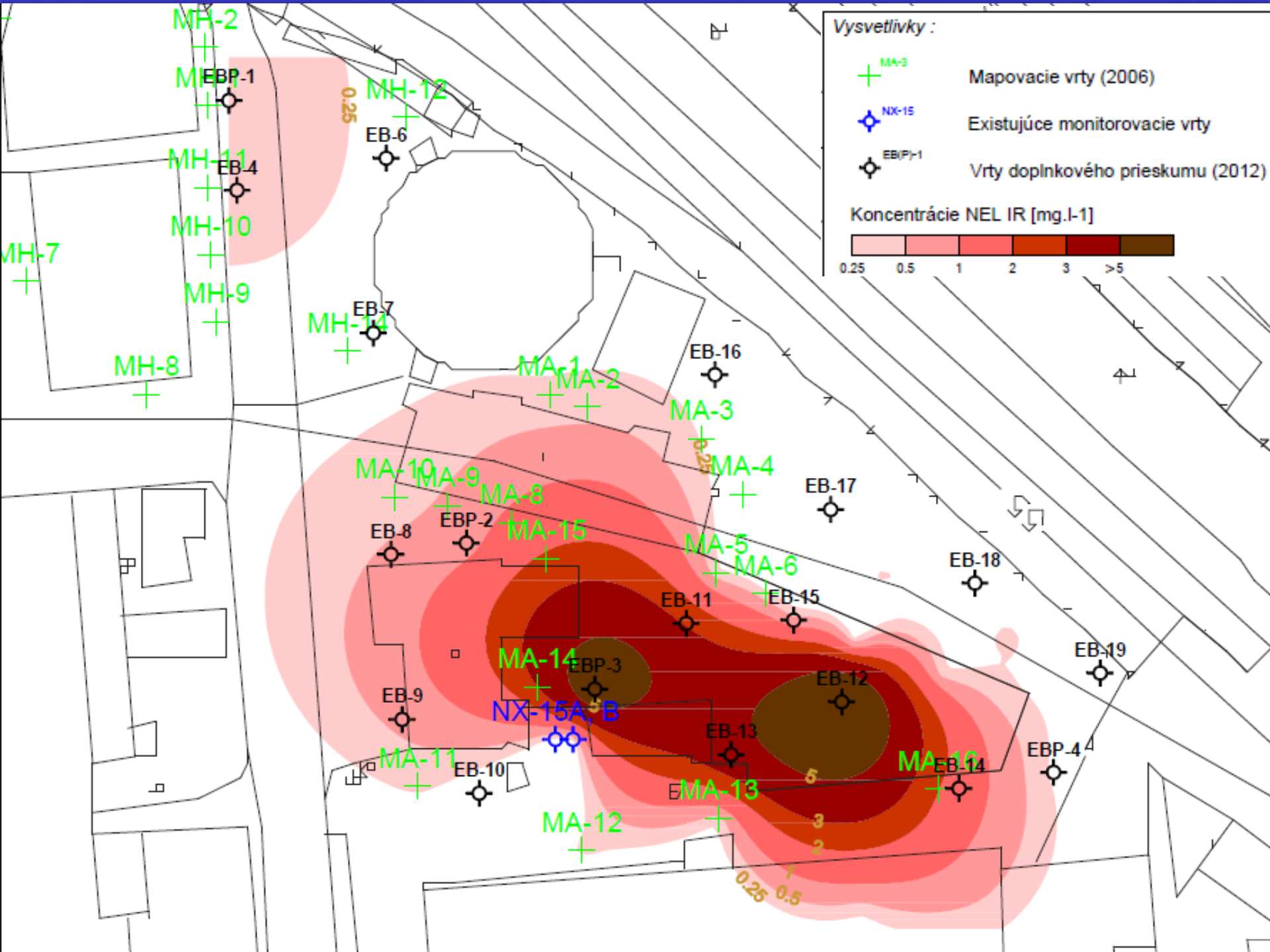
Označenie plochy	Hrúbka vrstvy [m]	Priemerná koncentrácia [mg.kg ⁻¹]	plocha [m ²]	Objem znečistenej zeminy [m ³]	Hmotnosť znečistenej zeminy [t]	Hmotnosť kontaminantu [kg]
ZPN-1	1	2280	220	220	420	960
plocha spolu			220	hmotnosť kontaminantu spolu		960



Kontaminácia podzemných vôd

Znečistenie podzemných vôd bolo identifikované prevažne na území manipulačnej betónovej plochy v blízkosti technológie čerpania mazutu a koľajovej vlečky. Podzemné vody v tomto území dosahovali priemernú koncentráciu 6,9 mg.l⁻¹.

hrúbka znečistenej časti zvodnenej vrstvy [m]	priemerná koncentrácia [mg.l ⁻¹]	plocha [m ²]	objem znečisteného prostredia [m ³]	objem znečistenej podzemnej vody [m ³]	hmotnosť kontaminantu [kg]
3	6,9	1023	3069	920	7



Porovnanie pôvodných a aktuálnych výsledkov znečistenia podzemnej vody a horninového prostredia

- kontaminácia horninového prostredia v pásme prevzdušnenia

plocha kontaminovaných zemín [m ²]		množstvo znečistených zemín [t]		hmotnosť kontaminantu [kg]	
rok 2006	rok 2012	rok 2006	rok 2012	rok 2006	rok 2012
1063	790	3407	3047	12 239	10 891

- kontaminácia horninového prostredia v pásme nasýtenia

plocha kontaminovaných zemín [m ²]		množstvo znečistených zemín [t]		hmotnosť kontaminantu [kg]	
rok 2006	rok 2012	rok 2006	rok 2012	rok 2006	rok 2012
134	220	260	420	1539	960

- kontaminácia podzemných vôd

Geologickým prieskumom životného prostredia z roku 2006 bolo znečistenie podzemnej vody identifikované iba v diagnostickej sonde MA-16.

Doplnkovým prieskumom realizovaným v roku 2012 bolo znečistenie podzemnej vody (koncentrácie NEL > 1,0 mg.l⁻¹) identifikované a analytickými stanoveniami dokladované v troch vrtoch EB-12, EB-13 a EBP-3. Na základe modelových výpočtov bola na území stanovená plocha o veľkosti 1023 m².

Analýza rizika - Zhrnutie environmentálnych a zdravotných rizík

- dominantným polutantom sú ropné látky,
- **identifikované znečistenie v skúmanom území v povrchovej kontaktnej zóne environmentálne riziko nepredstavuje.** Koncentrácia a plošný rozsah znečisťujúcej látky v kontaktnej zóne nespôsobuje vážne neprijateľné prejavy na biotické zložky životného prostredia (fauna a flóra),
- **v lokalite mazutové hospodárstvo existuje riziko šírenia znečistenia podzemnou vodou.** K znečisteniu podzemnej vody prispievajú sekundárne zdroje znečistenia, ktorými sú kontaminované zeminy v pásme prevzdušnenia a nasýtenia.
- zo znečistenia zisteného na ploche hodnoteného územia nebola identifikovaná expozičná cesta pre ohrozenie zdravia ľudí. **Pri súčasnom využití územia nie je aktuálne riziko ohrozenia zdravia ľudí.**

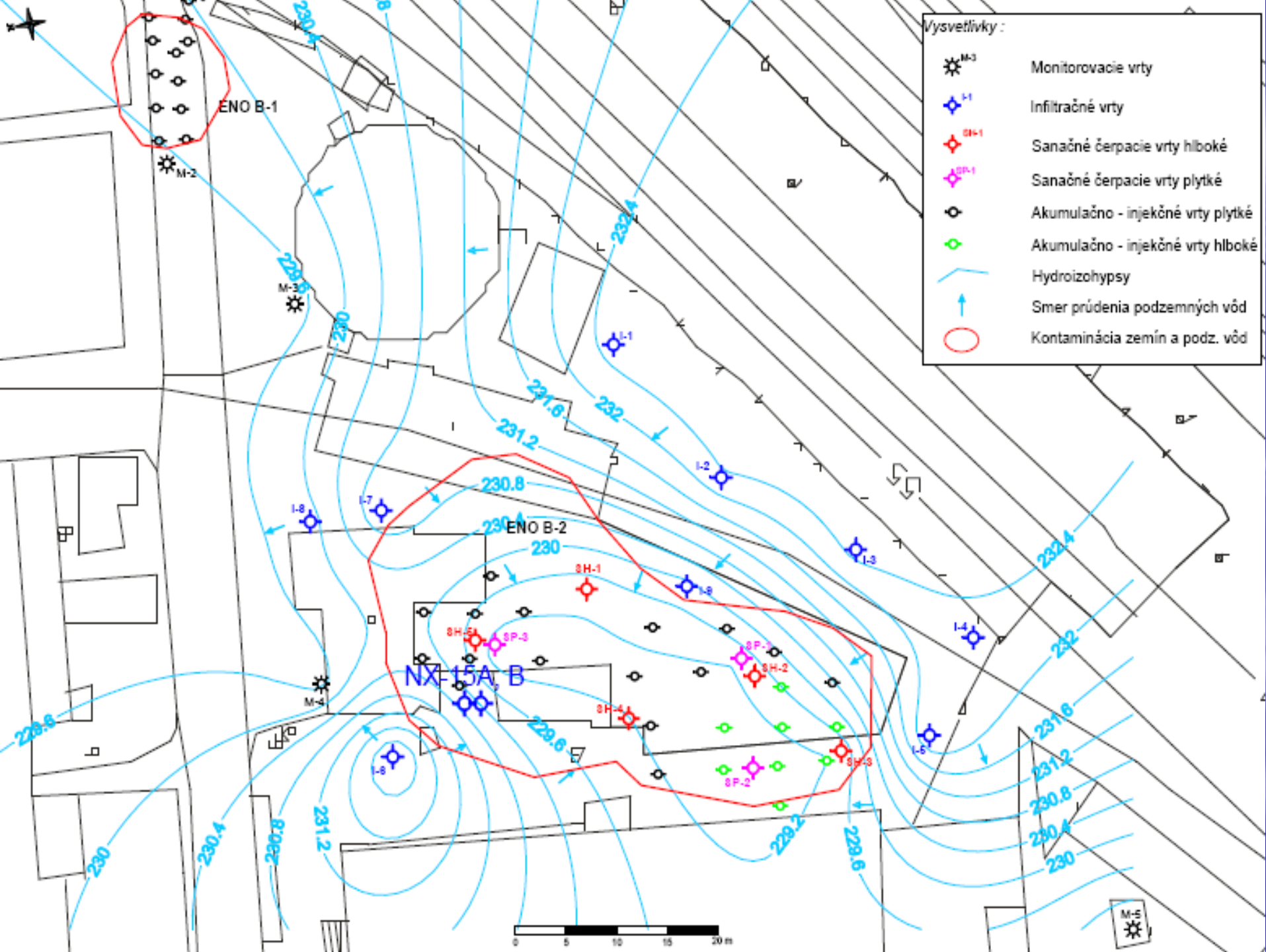
Sanácia horninového prostredia a podzemných vôd

Sanácia environmentálnej záťaže bola realizovaná kombináciou sanačných metód:

- sanačné čerpanie a čistenie vody
- premývanie horninového prostredia roztokom NPAL
- biodegradácia in situ

Sanačné čerpanie

- Ciele
- Pokryť hydraulickou depresiou celé sanované územie
- Odstrániť kontaminanty z podzemnej vody
- Získať vodu pre premývanie zemín pásma aerácie
- Pulzačným čerpaním premývať zeminy v blízkosti hladiny podzemnej vody



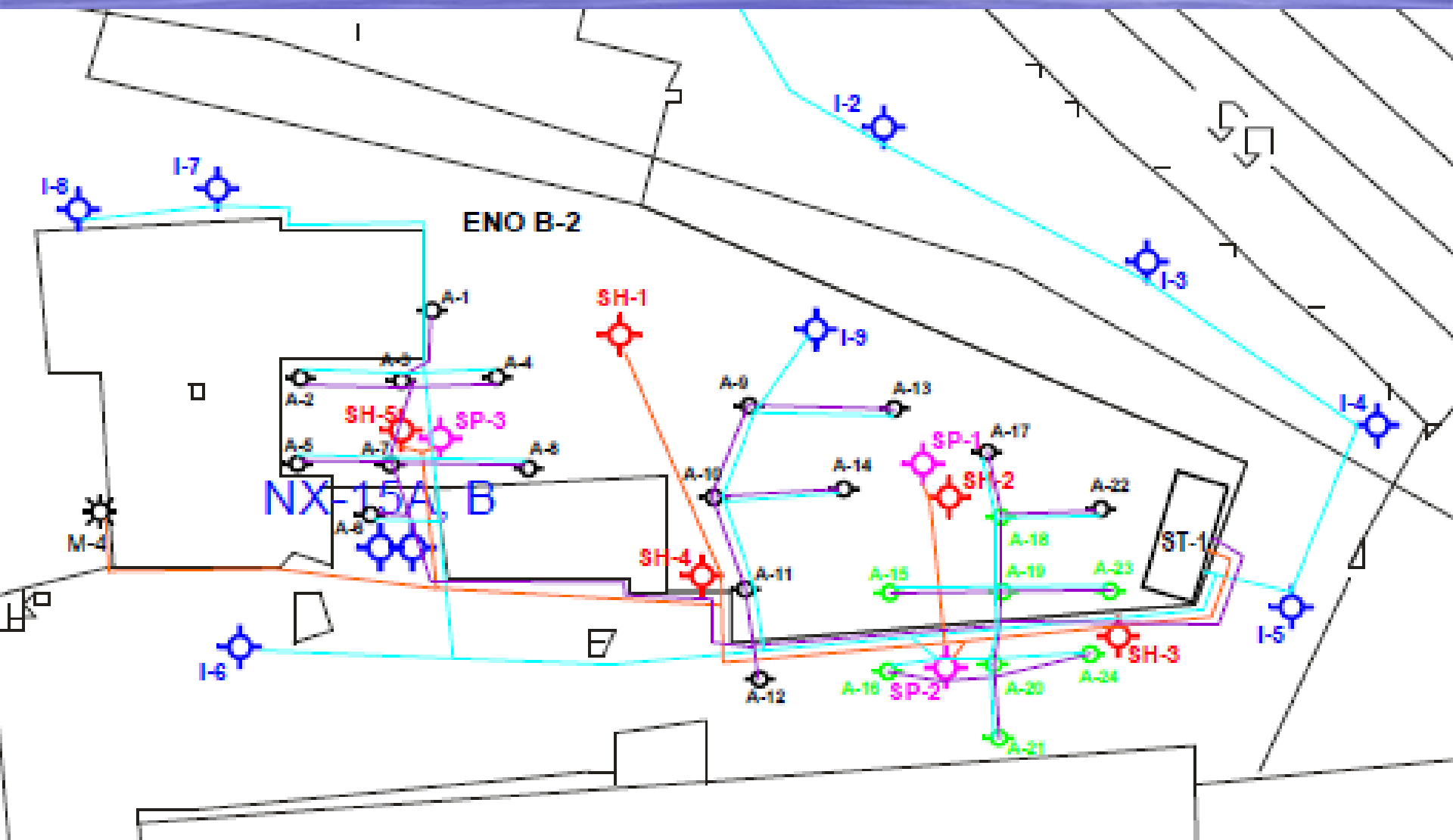
Premývanie zemín NPAL

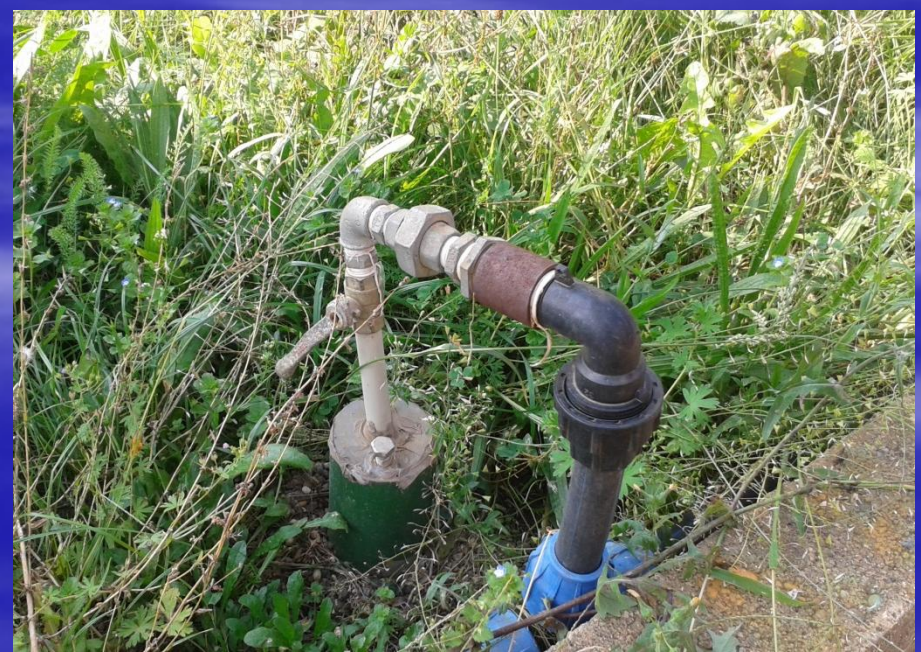
- (NPAL = neionogénne povrchovo aktívne látky)
- Použitá bola nízko penivá, biologicky rozložiteľná látka REO
- Koncentrovaný roztok sa miešal s podzemnou vodou po jej prečistení
- 2 aplikácie spôsobili vymytie RL zo zemín a dočasné zvýšenie koncentrácií v podzemnej vode

Biodegradácia in situ

- Dodávka kyslíka do prostredia – formou vzdušného kyslíka, dúchadlom
- Dodávka živín – NPK vo forme roztoku injektovaného vrtmi
- Laboratórna kontrola biologickej aktivity v zeminách

Sanačný systém







Monitoring priebehu sanácie

Denne

- počasie a teplota
- hladiny podzemnej vody v sanačných vrtoch,
- hladiny podzemnej vody v infiltračných vrtoch,
- množstvo čerpanej podzemnej vody,
- množstvo infiltrovanej vody,

Týždenne

- základné parametre kvality podzemných vôd (pH, Eh, t, konduktivita, O₂),
- hladiny podzemnej vody vo vrtoch neovplyvnených sanáciou – monitorovacie vrty.

Monitoring priebehu sanácie

Mesačne:

- kontrola účinnosti sanačnej technológie - odber vzorky vody na výstupe zo sanačnej technológie (NEL IR),
- kontrola kvality podzemných vôd - odber vzorky vody zo sanačných vrtov (NEL IR),
- merania kvality pôdneho vzduchu.

Polročne

- celoplošný monitoring kvality podzemných vôd - odber vzorky vody zo sanačných a monitorovacích vrtov (NEL IR),
- merania základných parametrov podzemných vôd (pH, Eh, t, konduktivita, O₂).

Výsledky – pásmo prevzdušnenia

	plochy	priemerná koncentrácia NEL IR [mg.kg ⁻¹]	hmotnosť kontaminantu [kg]	veľkosť plochy [m ²]
Stav pred sanáciou	ZPP-1	5350	2846	140
	ZPP-2	3000	2565	300
	ZPP-3	3300	5480	350
	Σ		10891	790
Stav po sanácii	ZPP-1	1314	250	51
	ZPP-2	< 1000	-	0
	ZPP-3	< 1000	-	0
	Σ		250	51

Výsledky pásmo nasýtenia a podzemná voda

Pásmo nasýtenia

pred sanáciou :

- plocha 220 m², s koncentráciou 2280 mg/kg

po sanácii

- v celej ploche koncentrácie ≤ 500 mg/kg

Podzemná voda

pred sanáciou :

- plocha nad 1000 m², koncentrácia 1 – 9 mg/l

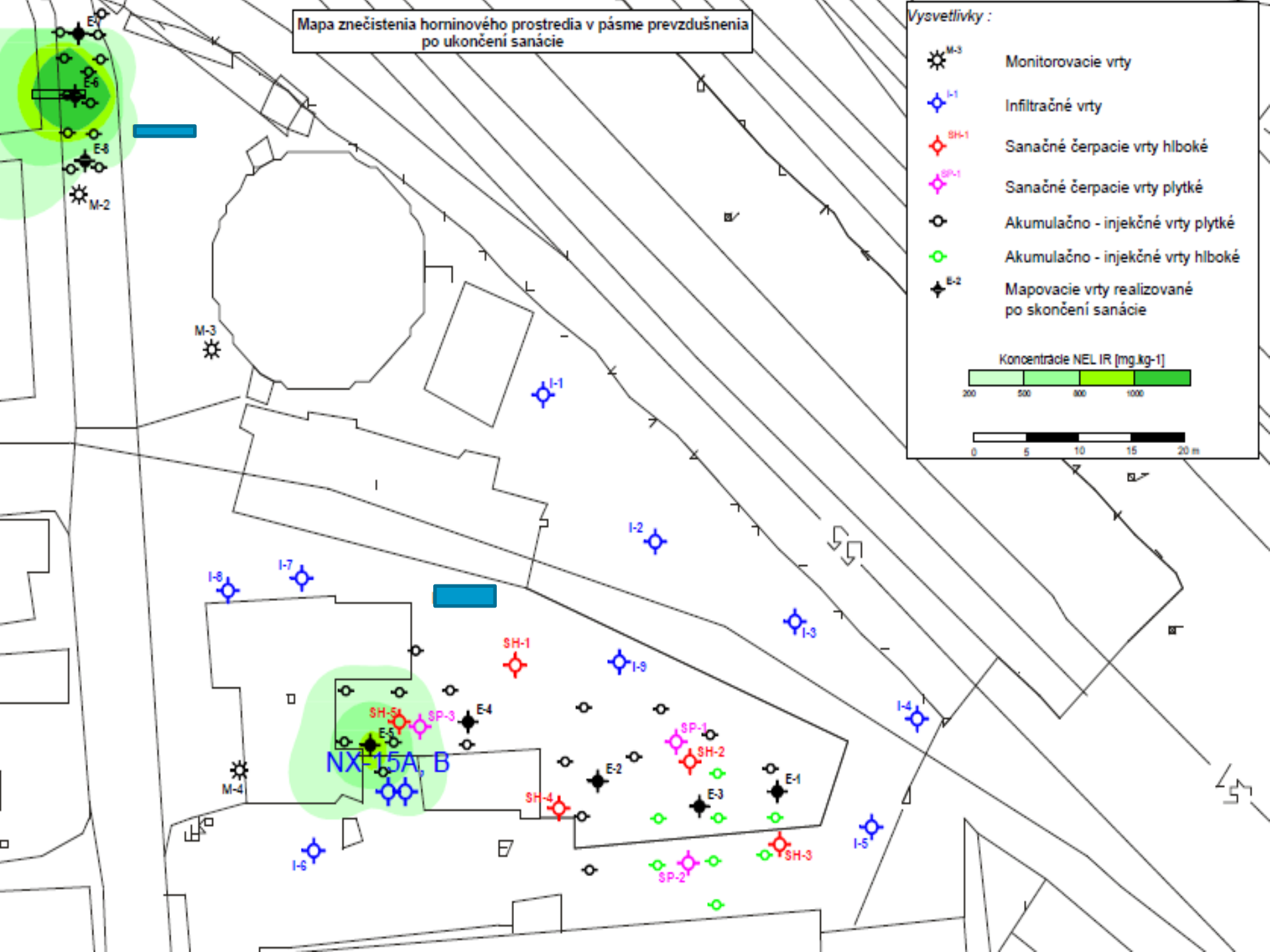
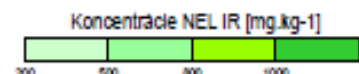
Po sanácii :

- koncentrácie $\leq 0,6$ mg/l (všetko NEL-IR)

Mapa znečistenia horninového prostredia v pásme prevzdušnenia po ukončení sanácie

Vysvetlivky :

-  M-3 Monitorovacie vrtý
-  I-1 Infiltračné vrtý
-  SH-1 Sanačné čerpacie vrtý hlboké
-  SP-1 Sanačné čerpacie vrtý plytké
-  Akumulačno - injekčné vrtý plytké
-  Akumulačno - injekčné vrtý hlboké
-  B-2 Mapovacie vrtý realizované po skončení sanácie

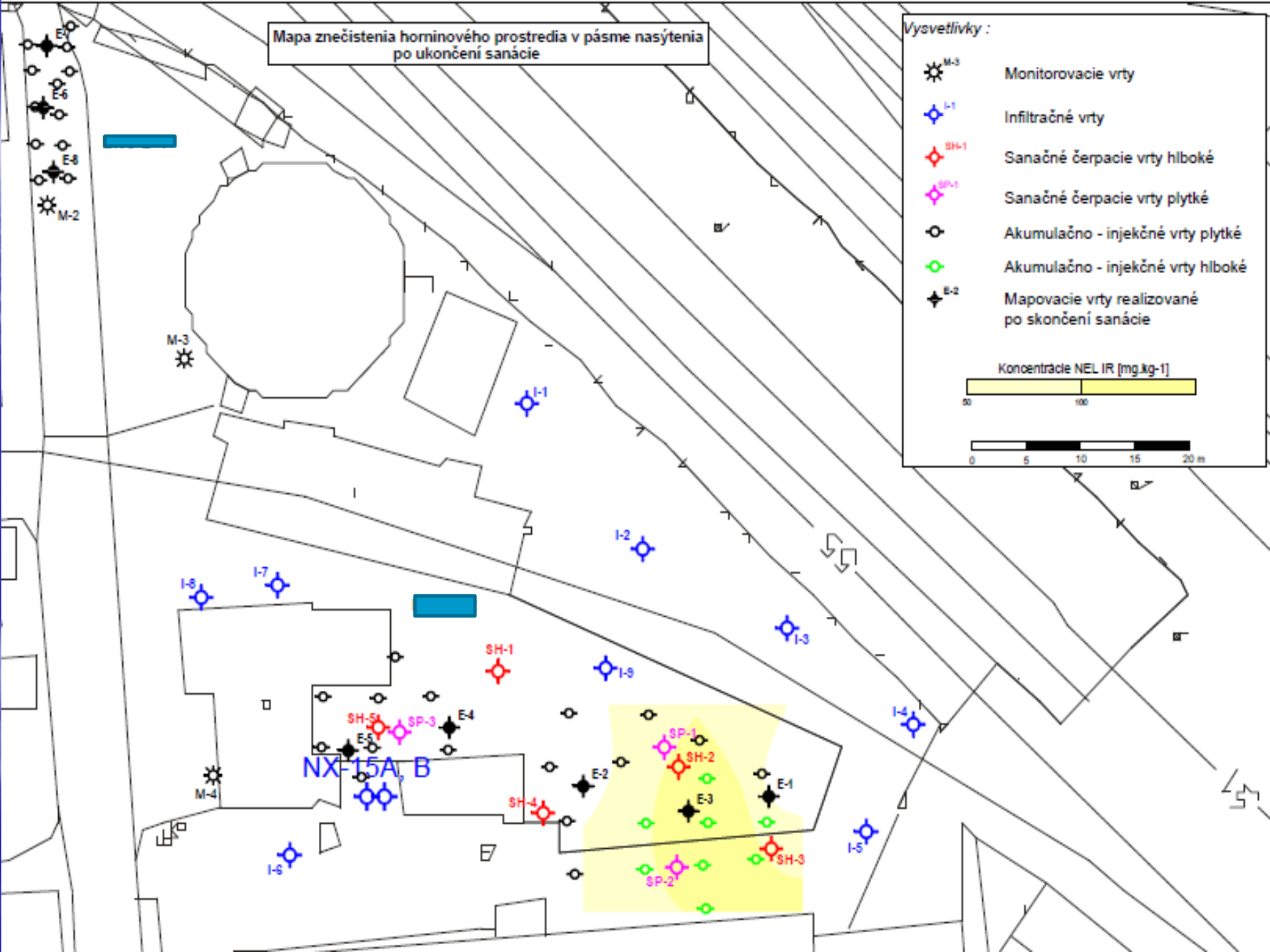
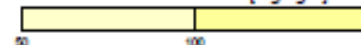


Mapa znečistenia horninového prostredia v pásme nasýtenia po ukončení sanácie

Vysvetlivky :

-  M-3 Monitorovacie vrtý
-  I-1 Infiltračné vrtý
-  SH-1 Sanačné čerpace vrtý hlboké
-  SP-1 Sanačné čerpace vrtý plytké
-  Akumulačno - injekčné vrtý plytké
-  Akumulačno - injekčné vrtý hlboké
-  E-2 Mapovacie vrtý realizované po skončení sanácie

Koncentrácie NEL IR [mg.kg-1]

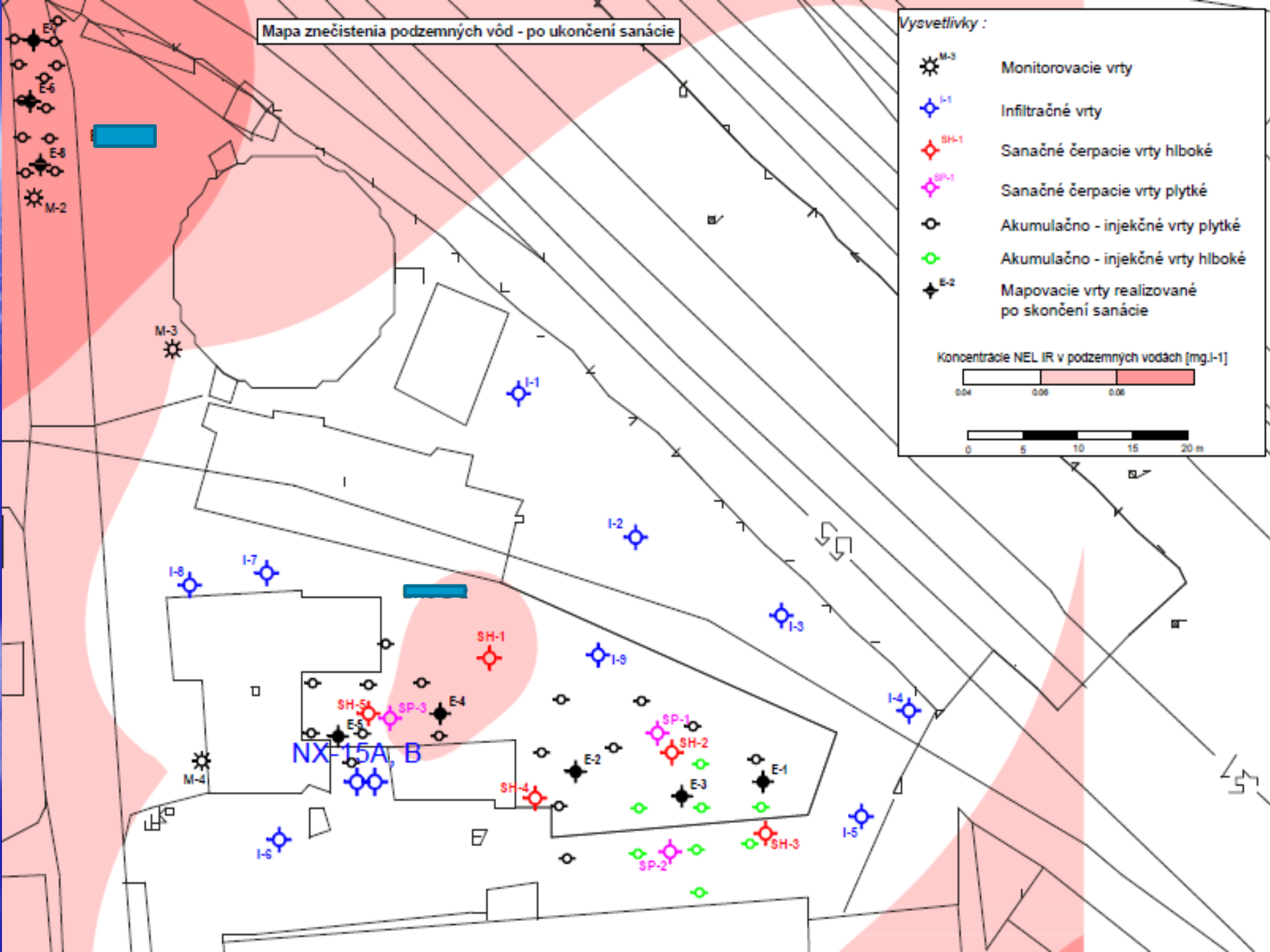


Mapa znečistenia podzemných vôd - po ukončení sanácie

Vysvetlivky :

-  M-3 Monitorovacie vrtý
-  I-1 Infiltračné vrtý
-  SH-1 Sanačné čerpacie vrtý hlboké
-  SP-1 Sanačné čerpacie vrtý plytké
-  Akumulačno - injekčné vrtý plytké
-  Akumulačno - injekčné vrtý hlboké
-  E-2 Mapovacie vrtý realizované po skončení sanácie

Koncentrácie NEL IR v podzemných vodách [mg.l-1]



Ďakujem za pozornosť

