

Úvod

Zájmové území břehu řeky Bíliny se nachází mezi řekou Bílinou a areálem Čepa a.s. a zabezpečenou skládkou kalů ČOV (situována za ČOV BIČ III Chemopetrolu). Práce zde byly prováděny v rámci odstraňování starých ekologických zátěží v Chemopetrolu a.s. Litvínov. Vlastní práce dle prováděcího projektu „Sanace zeminy břehu řeky Bíliny biodegradací in situ“ (září 1998) byly odsouhlaseny FNM dne 6.12.1999 a dle dodatku č. 1 prováděcího projektu (březen 2002) dne 22.7.2002. V zájmovém území na břehu Bíliny se vyskytovala kontaminace NEL (nepolární extrahovatelné látky), která byla charakteru staré ekologické zátěže vzniklé v souvislosti s provozováním dříve nezabezpečené skládky kalů z ČOV (stavba II OSEZ). Podle dříve provedených identifikací ropného znečištění se jednalo o uhlovodíky blízké směsi olejů, motorové nafty, lokálně s příměsí benzínové frakce. Sanační práce byly zahájeny 1.5.1998, samotné aktivní biodegradací práce dle projektu byly zahájeny v listopadu 1998 po odstranění (minimalizaci) volné fáze NEL z hladiny podzemní vody (od roku 1996 do 1998 probíhalo v zájmovém území sanační čerpání bylo odstraněno 3 444 kg NEL ze separátoru a 3 992,9 kg z Bíliny, 195,9 kg z monitorovacích sond). V průběhu biodegradčních prací bylo zájmové území břehu Bíliny rozděleno na dvě části – západní a východní oblast. Důvodem byla netěsná PTS stavby IV OSEZ, která způsobila postižení východní oblasti masivní dotací novou volnou fází NEL. V západní oblasti byla sanace dokončena již v 09/2003 vzhledem k tomu, že tato oblast nebyla postižena masivní novou dotací netěsnou PTS stavby IV OSEZ (předání odběrateli proběhlo až v 10.2.2004). Práce ve východní oblasti byly prováděny od 08/2002 podle dodatku č. 1 prováděcího projektu. Sanace ve východní oblasti byla dokončena 31.10.2005.

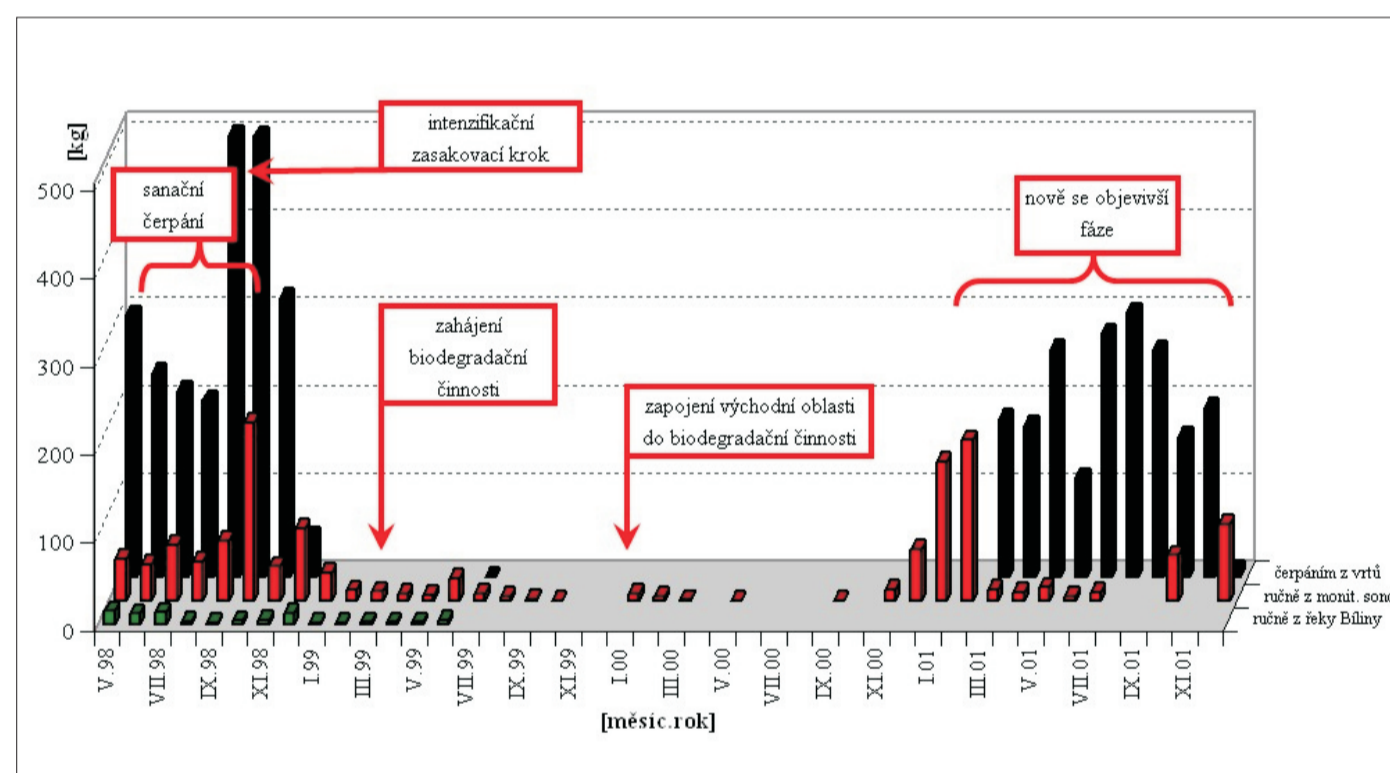
Charakteristika území

Nadmořská výška povrchu terénu v nejvyšších místech zájmové lokality je 234 až 236 m n.m. V této výšce je vedena provozní komunikace vně PTS staveb II a IV OSEZ. Původní tvar terénu je v současnosti upraven v rámci rekultivace skládky kalů ČOV (stavba II OSEZ). Směrem k řece Bílině se terén prudce svažuje na kótu 228 až 229 m. V úrovni 228 m n.m. tvoří koryto řeky Bíliny

místní odvodňovací a erozivní bázi. Povrch břehu řeky Bíliny byl porostlý travou a hustým náletem dřevin a křovin, které byly v prostoru sanace převážně odstraněny. Jílové tercierní podloží je cca 226,5 m n.m. a je tvořeno relativně nepropustnou vrstvou o mocnosti cca 100 m, která je tvořena tmavohnědými jíly, místy mírně písčitémi, tuhými až pevnými, plastickými s přechody do jílovců střípkovitě rozpadavých. Kvartérní sedimenty jsou heterogenní a jsou tvořeny několika typy zemin a přechody mezi nimi. V zájmové lokalitě se vyskytují štěrkovité jíly o mocnosti 0,0 až 1,6 m (tuhý, středně plastický až plastický, šedé barvy), terasové fluvialní písky a štěrkopísky o mocnosti 0,0 až 2,5 m. Většinou šlo o zvodnělé kontaminované polohy v počátcích sanace lokálně s volnou fází NEL na hladině podzemní vody. Původní překryv v terénech nezasažených antropogenní činností byl tvořen vrstvou šedoohnědých až šedočerných náplavových hlín a jílu o mocnosti 0,0 až 3,2 m. Antropogenní sedimenty jsou tvořeny navážkami několika typů vrstev o mocnosti 0,0 až 7,1 m. Především hnědými až tmavě hnědými hlínami různě písčitémi s úlomky hornin, místy s valounky štěrku popř. s úlomky cihel a stavební suti. Dále hrubozrnným pískem hlinitým nebo jílovitým barvy hnědé ojedinele s úlomky cihel a stavební suti. Směr proudění podzemní vody v širším okolí zájmové lokality je generálně od SV k JZ (orientován kolmo k průběhu místní erozivní báze, kterou tvoří řeka Bílina). Dotace fluvialního kolektoru je zprostředkována hydraulickým spojením s povrchovým tokem, srážkovou činností a infiltrací z okolních hornin. Lokální režim podzemních vod je ovlivňován antropogenními prvky jako jsou technologické potrubí a kanalizace či prostory výkopů pro jejich uložení nebo realizované PTS staveb II a IV OSEZ. Kvartérní zvrstvení je oddělena od nižších zvrstvení mocným relativně nepropustným izolátorem jílových vrstev, jejichž koeficient filtrace se pohybuje řádově n.10⁻¹⁰ m.s⁻¹. Koeficient filtrace fluvialních písků a štěrku řeky Bíliny se pohybuje dle archivních údajů v rozmezí n.10⁻⁴ až n.10⁻³ m.s⁻¹. V okolí zájmové lokality klesá až o dva řády.

Kontaminace

Kontaminované polohy byly zastiženy cca 0,8 až 9,0 m pod terémem (u řeky Bíliny). Jejich mocnost se pohybuje od 1,0 m do 3,0 m. Většinou korespondovaly se zónou kolísání hladiny podzemní vody, která v zájmovém území koresponduje s hladinou v řece Bílině. Kontaminované polohy byly černošedé až černé barvy, zjevně mastné s charakteristickým zápachem po ropných uhlovodících. Kontaminací byla zasažena štěrková i nadložní jílová poloha vrstevní sledu.



Obr. č. 3: Vývoj volné fáze RU v průběhu sanace

Kvalita kontaminantu v průběhu sanačních prací

Kvalita kontaminantu nebyla sledována cíleně, nicméně během monitoringu sanačních prací bylo odebráno několik vzorků ke stanovení kvality polutantu. Výsledky těchto stanovení úspěšně mapují měnící se kvalitu kontaminantu v důsledku vývoje znečištění v závislosti na sanačních pracích a podmínkách na lokalitě.

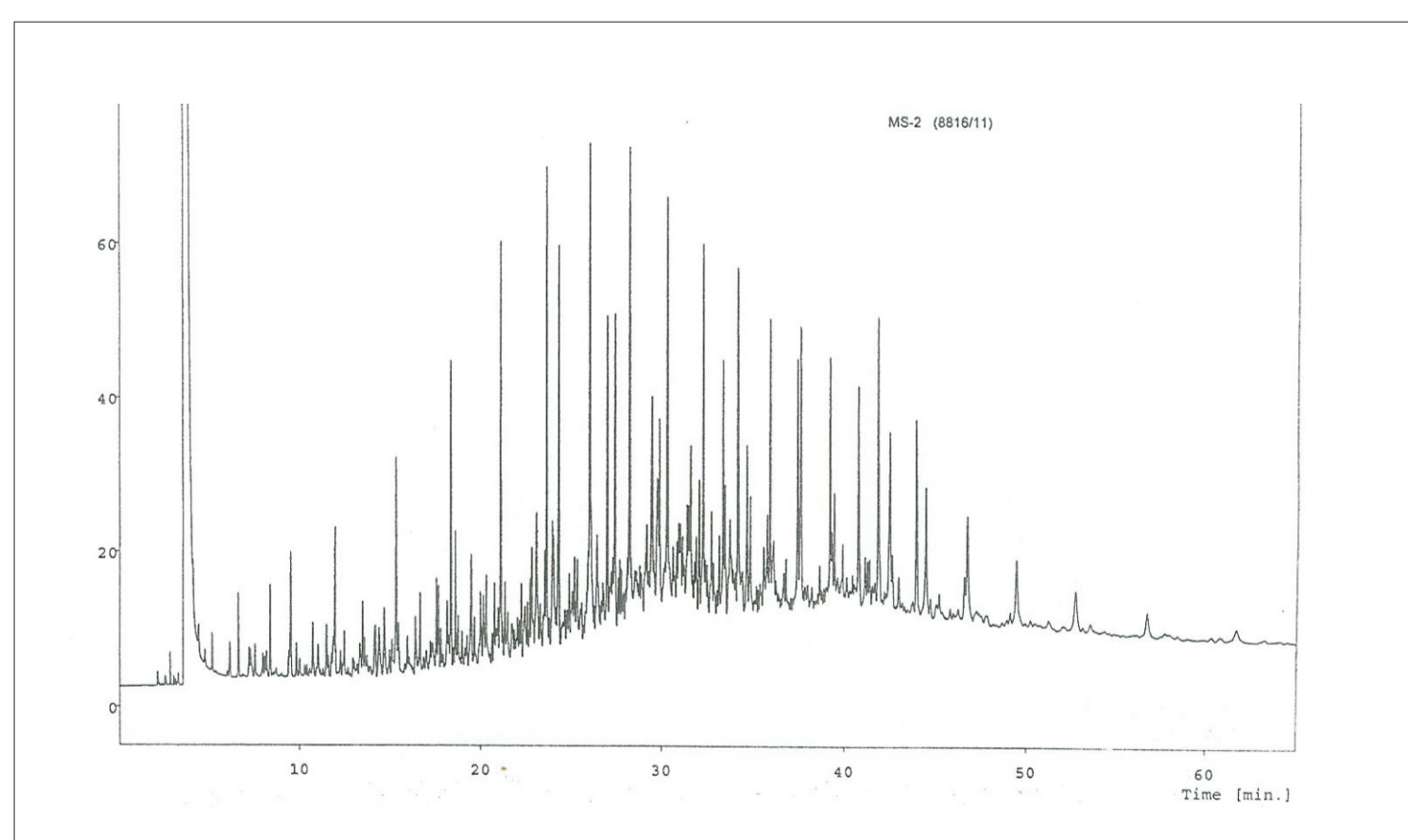
Kvalita polutantu byla stanovována v akreditovaných laboratořích firmy Ecochem, a.s. pomocí chromatografu. Kvalita polutantu byla stanovována v podzemních vodách i v zemích.

Na počátku prací kvalita kontaminantu odpovídala v celém území kontaminaci směsí lehké benzínové frakce s frakcí motorové nafty (viz. obr. č. 4). V roce 2000 odpovídal chromatografický záznam uhlovodíků frakci motorové nafty tj. došlo k odstranění lehce biodegradabilních uhlovodíků (viz. obr. č. 5).

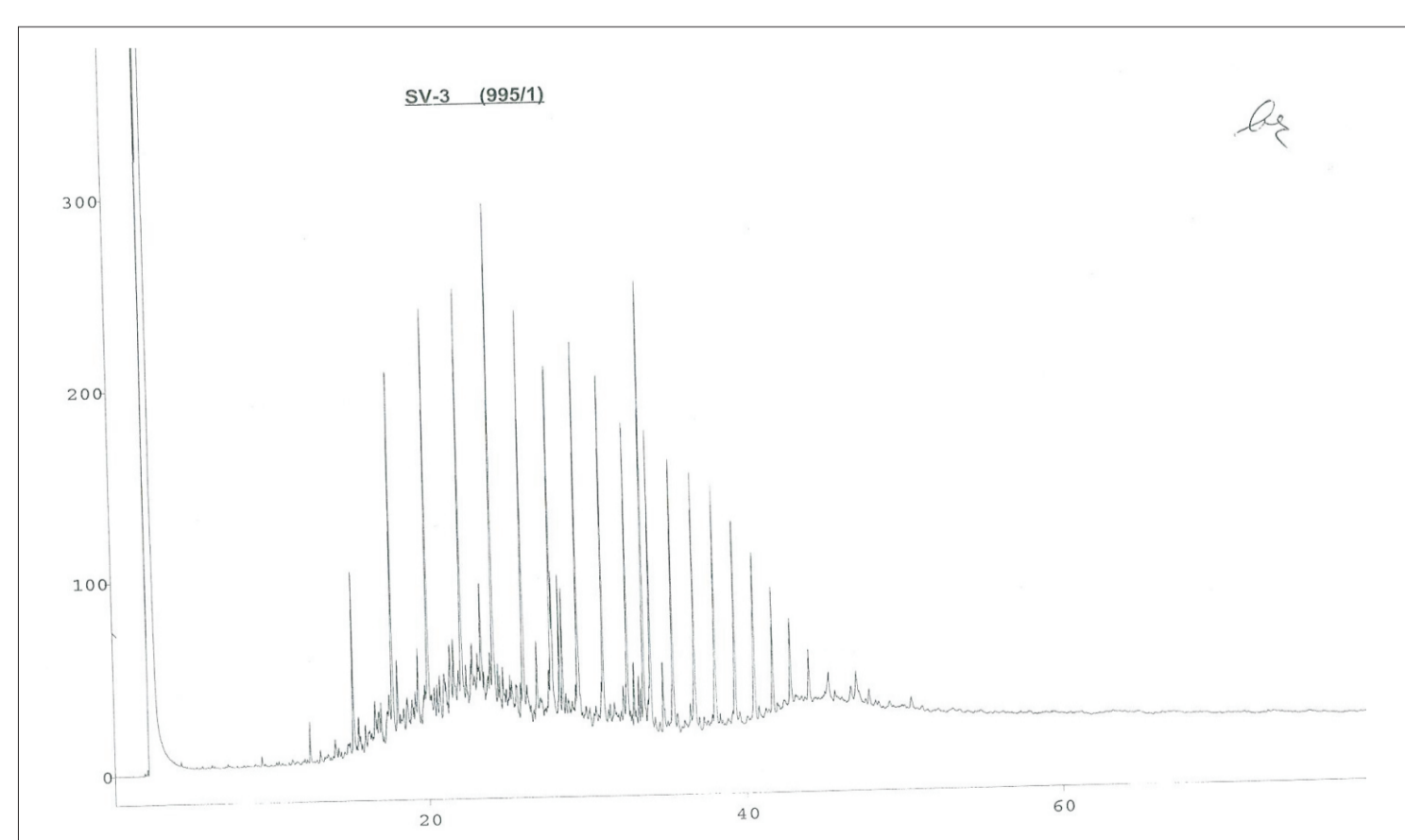
Během období 1998 až 2000 došlo k odstranění významné volné fáze z horninového prostředí aplikací sanačního čerpání a promývání surfaktanty. Byly zahájeny intenzivní biodegradací práce aplikace bakteriálních roztoků, základních nutrientů, dotace kyslíku do horninového prostředí. V průběhu roku 2001 došlo k opětovnému nenadálému výskytu volné fáze polutantu na hladině podzemní vody (viz. obr. č. 3). Tato skutečnost souvisí s netěsností podzemní těsnicí stěny a průniku nové kontaminace do zájmového území. Tuto skutečnost dokumentuje chromatograf (obr. č. 6) z drénu D 3/1 (tj. před podzemní těsnicí stěnou) a chromatograf SV-3 (obr. č. 7) v zájmovém území. Tyto chromatografy jsou prakticky shodné, svědčí o stejné kvalitě polutantu tj. stejný původ zdroj.

V roce 2002 byla v chromatografu vzorku VV-4 (obr. č. 8) nalezena pozitivní odezva v destilačním rozmezí n-alkanů C9 C28, tento záznam odpovídal bionaftě. V roce 2003 byla ukončena sanace západní oblasti zájmového území.

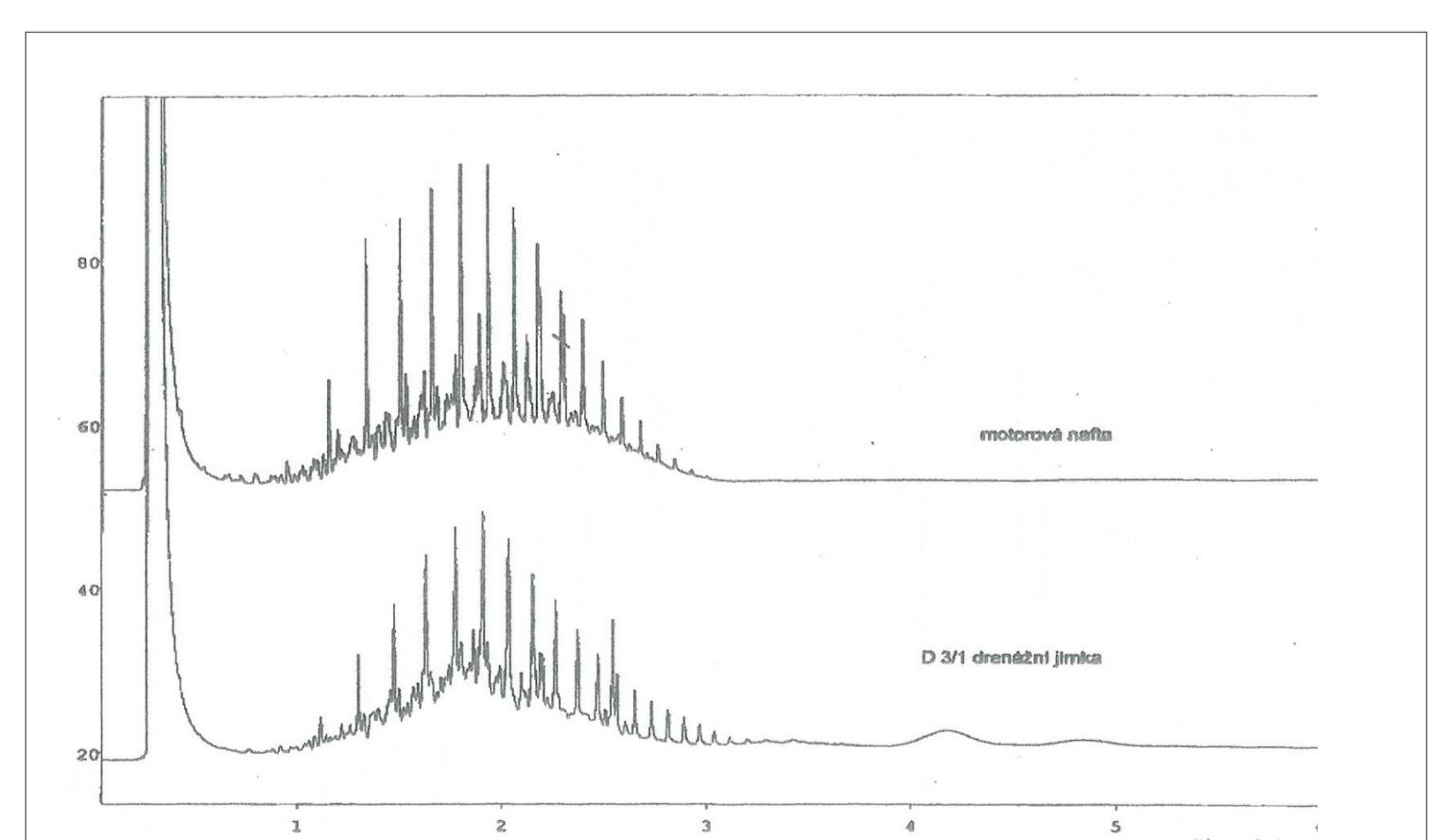
Sanační práce ve východní oblasti zájmového území probíhaly do 31.10.2005. Záznam chromatografu (viz. obr. č. 9) z posledního období odpovídal směsné kontaminaci ropnou frakcí motorové nafty po zjevné biodegradaci a těžkou olejovou frakcí. Polutant byl úspěšně degradován. Nicméně v horninovém prostředí zůstala navázána těžká olejová frakce (2 typy biodegradčních reziduí), která je hůře biodegradovatelná (další biodegradace by byla neekonomická a neefektivní). Biodegradací práce zde prokázaly maximální možnou úspěšnost a splnění sanačních limitů.



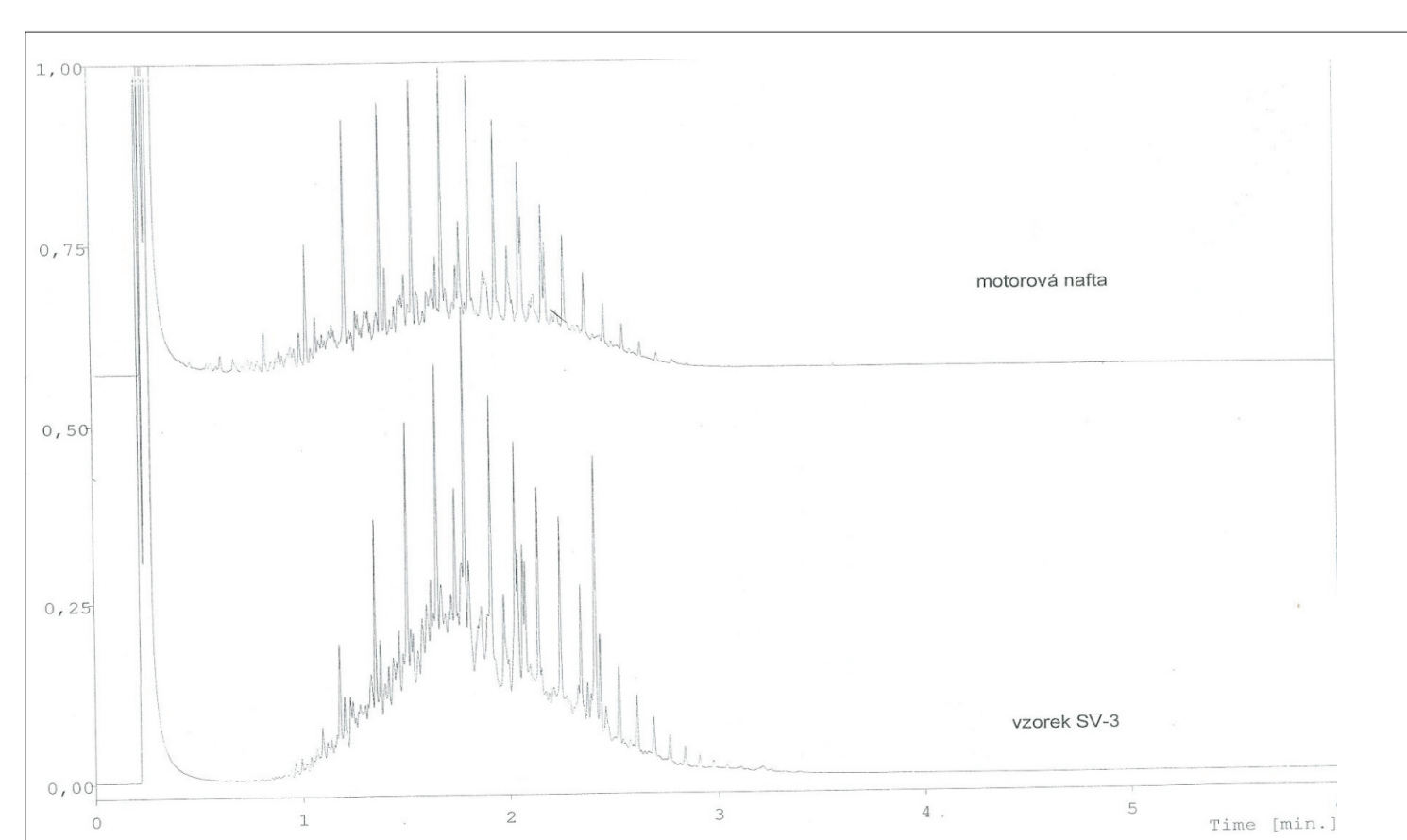
Obr. č. 4: Chromatografický záznam MS-2 (27.10.1998)



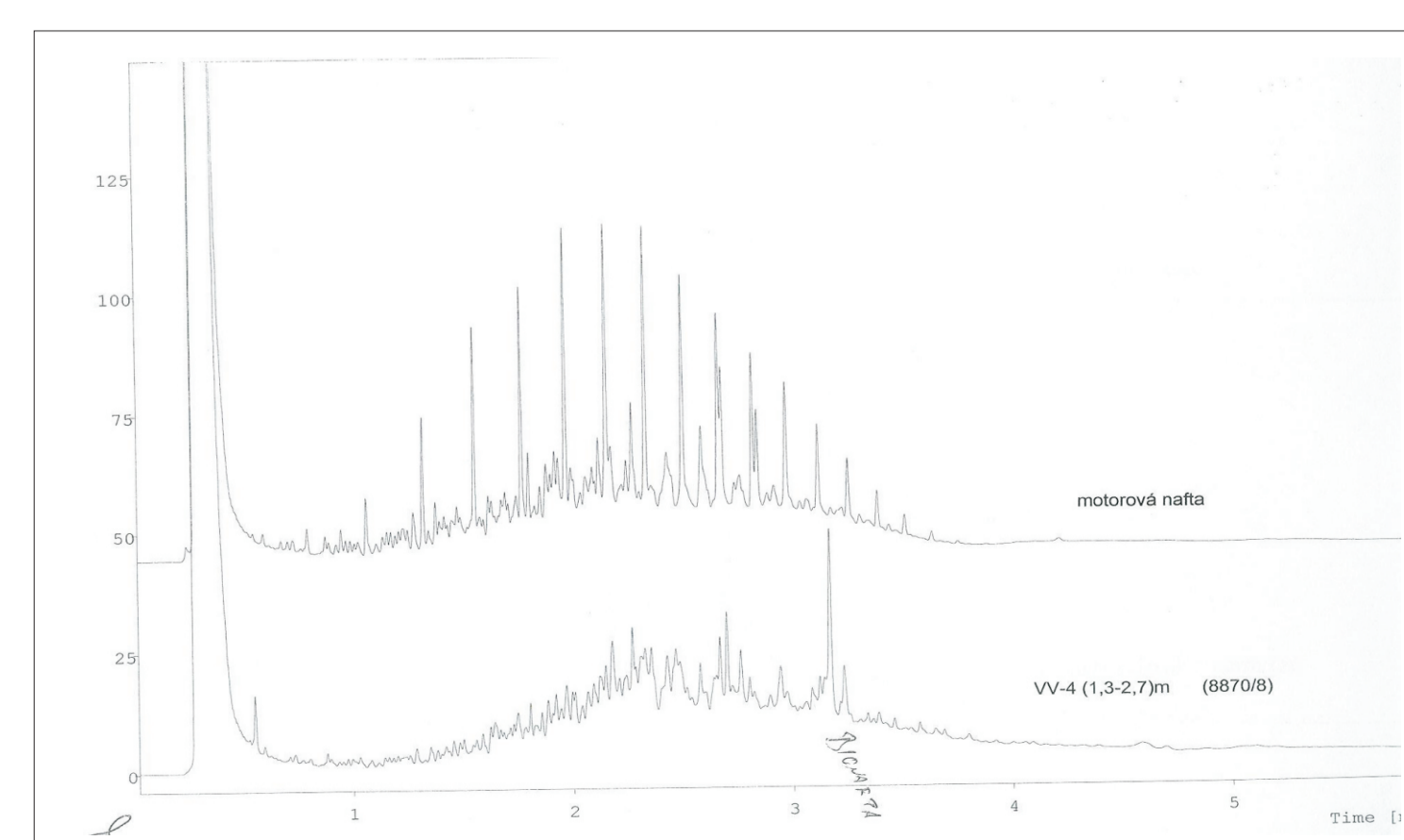
Obr. č. 5: Chromatografický záznam SV-3 (15.1.2000)



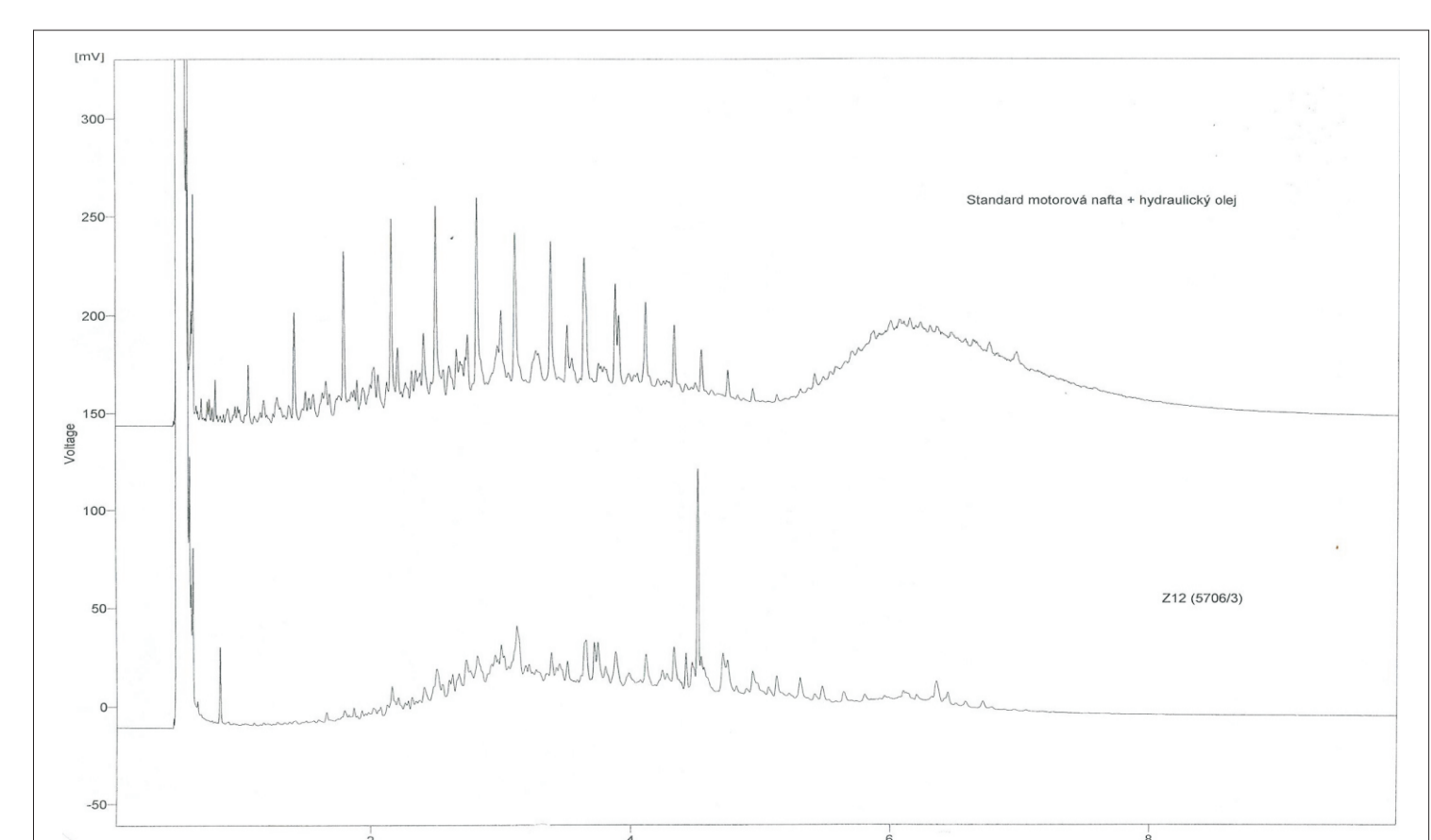
Obr. č. 6: Chromatografický záznam D 3/1 (9.3.2001)



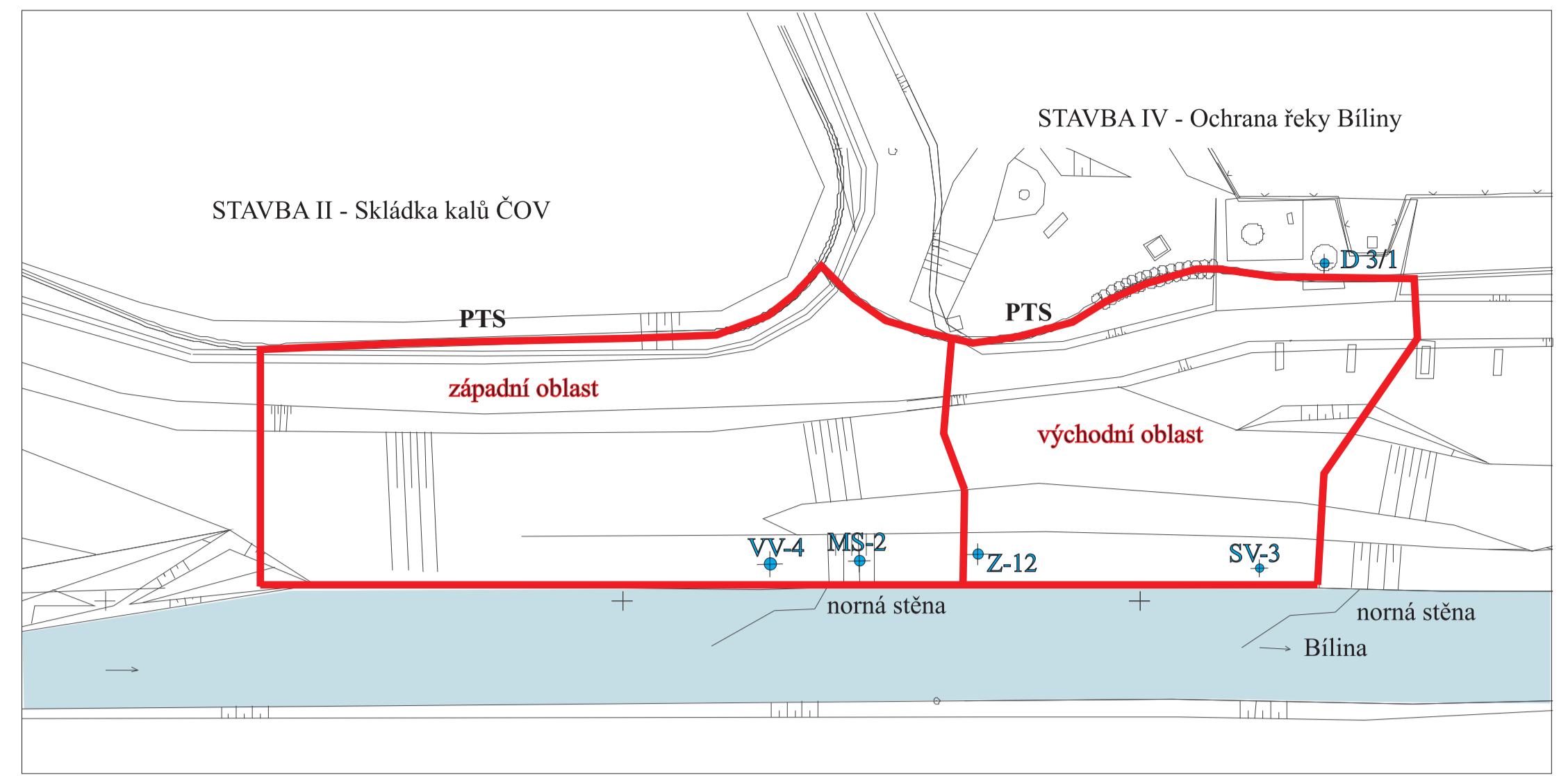
Obr. č. 7: Chromatografický záznam SV-3 (27.4.2001)



Obr. č. 8: Chromatografický záznam VV-4 (6.8.2002)



Obr. č. 9: Chromatografický záznam Z-12 (15.4.2005)



Obr. č. 1: Mapa břehu řeky Bíliny



Obr. č. 2: Sanovaná oblast