

Prieskum a riešenie brownfields veľkého priemyselného areálu v Žiari nad Hronom

Miriám Ťahúňová^{1,2}, Emília Hroncová^{1,3}, Juraj Ladomerský³

¹Fakulta prírodných vied Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici, Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica, Slovensko, e-mail: emilia.hroncova@umb.sk

²Enviroservis, s.r.o., Priemyselná 12, Žiar nad Hronom 965 63, Slovensko, e-mail: tahunova.miriam@enviroserviszh.sk

³European Science and Research Institute, Hlinku 29, 960 01 Zvolen, Slovakia, e-mail: emilia.hroncova@gmail.com, jladomersky@yahoo.co.uk

Souhrn

Brownfields are formed as a by-result of an industrial or other restructuring of the used territories in any country and at any time. Despite the fact that this topic is relatively new in terms of the existence of legislation in Slovakia, in the Žiar nad Hronom industrial site and especially in the company ZSNP itself, dealing with old environmental burdens has been and it is also nowadays considered as a normal part of the business. Thanks to the active approach of the company ZSNP and good cooperation with the state administration and self-government authorities in the field of environmental protection, today we rank Žiarska kotlina between the territories with weak pollution and not between the burdened areas as has been the case until recently. The paper focuses on the complex research and investigation of the brownfields of the large industrial complex in the locality of Žiar na Hronom, including the remediation works carried out in the concerned industrial area.

Kľúčová slova: brownfields, remediation, industrial enterprises

Úvod

Nové využívanie brownfields vyžaduje významné finančné zdroje aj zo strany verejného sektora a doba nápravy môže trvať desaťročia (Ferber et al. 2006). V súčasnosti sa v súvislosti s tým výrazne dostáva do popredia problematika brownfields ako starých environmentálnych záťaží. Toto je dané jednak stavom životného prostredia a neustálou snahou o jeho zlepšenie, ale rovnako je to podmienené aj relatívne novou legislatívou, ktorá upravuje túto oblasť ochrany životného prostredia.

Na Slovensku ale i vo svete existuje celý rad veľkých priemyselných areálov. Z pohľadu využívania ich môžeme rozdeliť nasledovne (Ferber et al. 2006, Rusko 2017):

- staré veľké nevyužívané a opustené priemyselné areály,
- staré veľké priemyselné areály, ktoré prechádzajú postupnou rekonštrukciou,
- nové veľké priemyselné areály.

Z pohľadu vzťahu k životnému prostrediu sú najproblematickejšími staré priemyselné areály. Väčšina z nich vznikala a bola prevádzkovaná v období, keď ešte nejestvoval potrebný legislatívny rámec zabezpečujúci ochranu životného prostredia, resp. len čerstvo vznikali. V súčasnosti je však nevyhnutné takéto areály prispôbiť požiadavkám platnej legislatívy v oblasti ochrany životného prostredia, čo si vyžaduje nemalé finančné náklady. Mnohí investori preto radšej uprednostňujú investovanie na zelenej lúke, tzv. greenfields (Petříková et al. 2013). Toto je na úkor záberu kvalitnej poľnohospodárskej pôdy, pričom pôvodné priemyselné areály ostávajú opustené a bez náležitej starostlivosti.

Priemyselný areál v Žiari nad Hronom vznikala postupne od roku 1951. Vtedy boli vybudované prvé prevádzky, ktoré sa postupne rozrastali a zároveň pribúdali ďalšie, ktoré priamo alebo nepriamo súviseli s výrobou a spracovaním hliníka. Celý areál bol známy ako Závod slovenského národného povstania Žiar nad Hronom. Postupom rokov, predovšetkým v posledných 25 rokoch prešiel areál rozsiahlymi zmenami. V prvom rade to boli zmeny vlastníckych vzťahov a obchodných foriem až po konečné rozdelenie jedného veľkého podniku na niekoľko menších so strategickými investormi. Tak sa postupne

z národného podniku Závod slovenského národného povstania stal ZSNP, a.s. s rozlohou 1 673 612 m². A pokiaľ v minulosti areál tvoril jeden podnik s jedným vedením a teda aj strategickými rozhodnutiami, v súčasnosti v areáli podniká takmer 50 spoločností. V rámci toho je nesmierne obťažné robiť akékoľvek spoločné rozhodnutia. Avšak riešenie environmentálnych problémov sa týkalo celého areálu a začalo sa s ním dávno pred rozdelením podniku.

Veľký priemyselný areál v Žiari nad Hronom patrí medzi staré priemyselné areály, ktoré prechádzajú postupnou rekonštrukciou, čím vznikajú priestory pre nové investičné akcie. V celom areáli prebehli rozsiahle prieskumy zamerané na kvalitu zložiek životného prostredia. Predovšetkým sa jednalo o prieskumy horninového prostredia a prieskumy a následné monitorovacie práce v oblasti kvality podzemných vôd. Na základe uvedených prieskumov boli identifikované kritické miesta areálu, ktoré bolo potrebné riešiť úpravami, revitalizáciou, prípadne sanáciou. Po realizácii takýchto zásahov bolo možné pokračovať vo výrobe produktov modernejším spôsobom, resp. tak vznikli priestory pre rozširovanie pôvodných prevádzok alebo priestory pre nových investorov, ktorí mohli začať podnikáť v dotknutej priemyselnej zóne. Príspevok sa venuje komplexnému prieskumu a priebehu riešenia brownfields veľkého priemyselného areálu v Žiari nad Hronom vrátane sanačných prác realizovaných v dotknutom priemyselnom areáli počas 25 rokov.

Materiál a metodika

Metodika výskumu vyplýva predovšetkým z platnej legislatívy upravujúcej problematiku sanácie environmentálnych záťaží.

Samotnou záujmovou lokalitou je priemyselný areál Žiar nad Hronom, ktorý bol v minulosti tvorený spoločnosťou ZSNP, a.s., prípadne jej dcérskymi spoločnosťami. Dnes v tejto priemyselnej zóne podniká zhruba 50 väčších či menších právnických subjektov. Ich zameranie je predovšetkým na výrobu a spracovanie hliníka, ale aj na obslužné činnosti súvisiace s výrobou a spracovaním hliníka (výroba a distribúcia rôznych druhov energií, strojárka výroba, stavebné činnosti a pod.).

Výsledky a diskusia

Prieskum stavu životného prostredia v roku 1994 vykonali na základe požiadavky EBRD holandské spoločnosti IWACO B.V., DHV Consultant B.V. a slovenská spoločnosť GEOS, a.s. Audit jednotlivých prevádzok vykonala rovnako holandská spoločnosť HASKONING. Celkovo bolo zo záujmového územia odobratých 70 vzoriek podzemných vôd a 60 vzoriek zemín. Kvalita vzoriek bola vyhodnocovaná na základe odporúčania bývalej Komisie pre životné prostredie, dnes Ministerstvo životného prostredia, ktoré stanovovalo parametre a normy pre sanáciu kontaminovaných pôd a podzemných vôd označené ako hodnoty A, B a C. V sledovaných vzorkách boli na rôznych lokalitách prekročené tieto ukazovatele: Cd, Mo, As, olej, F, PAU, VOX, BTX, benzo(a)pyrén, chryzén.

V rámci prieskumných prác bola celá záujmová lokalita rozdelená na nasledovné oblasti:

- A1 Nová elektrolyza
- A2 Nová anodáreň
- A3 Nová odlievareň
- B1 Kysličníkáreň
- B2 Stará elektrolyza
- B3 Stará anodáreň
- B4 Stará odlievareň
- B5 Zlievarne
- B6 Povrchové úpravy
- B7 Tepláreň

Prieskum firmy IWACO potvrdil, že na väčšine územia areálu je vrchná vrstva do hĺbky 0,5 až 1,0 m antropogénne porušená. Ďalej presne stanovil rozsah zisteného znečistenia. Rovnako bola za pomoci programu HESP určená aj miera zdravotných rizík z jednotlivých druhov znečistenia a dennej expozície pôsobeniu týchto faktorov.

Ďalší prieskum vykonávala firma Hydros, ktorá sledovala problematické vrty, ktoré v prvom cykle vzorkovania v roku 1994 určila firma IWACO ako problematické, to znamená, že niektorý zo sledovaných ukazovateľov dosahoval v rámci hodnotenia hodnotu B alebo vyššiu. Tieto ostali zaradené do ďalšieho monitoringu, ktorý bol realizovaný na vybraných pozorovacích objektoch jedenkrát za štvrtrok v období rokov 1995 až 1998.

V tomto období monitoringu sa preukázalo, že veľký rozsah a stupeň znečistenia podzemnej vody fluoridmi síce za štvorročné obdobie poklesol, ale i napriek tomu je zostatkové znečistenie presahujúce C limit je značné. Taktiež sa preukázalo, že znečistenie podzemnej vody PAU pokleslo od roku 1994 natoľko, že v marci 1998 bolo možné podzemnú vodu považovať za nekontaminovanú týmto druhom znečistenia. Znečistenie podzemnej vody benzo(a)pyrénom sa znížilo účinkom likvidácie zdrojov znečistenia a autosanácie do takej úrovne, že v marci 1998 boli všetky hodnoty pod detekčným limitom použitého analytického laboratórneho prístroja.

Následne boli od roku 1999 do roku 2001 monitorovacie práce realizované na 12 vybraných monitorovacích objektoch. Vyhodnotenie analytických výsledkov uskutočnila v máji 2002 spoločnosť EnviGeo, s.r.o. Banská Bystrica. Monitorovaním bolo zistené, že z monitorovacej siete sa môžu vylúčiť vrty, v ktorých koncentrácie fluoridov počas celého monitorovania v rokoch 1999 až 2001 dosahovali úroveň kategórie A. Bolo vypustené sledovanie POX, As, Mo a NEL v podzemnej vode. Ďalej sa sledovali iba koncentrácie fluoridov. Od roku 2002 sa teda pravidelne monitoruje lokalita na obsah fluoridov v podzemnej vode.

V roku 2003 realizovala spoločnosť GEOS, a.s. Bratislava geologický prieskum zameraný na znečistenie zemín v areáli spoločnosti SLOVALCO, a.s. a VUM. V rámci prieskumu odobrali a analyzovali 22 vzoriek. V ukazovateli As, Ba, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Sn, V, Zn, CN⁻, EOX, PAU (BaP a chryzén) a NEL bolo celé územie v roku 2003 na hranici kategórie A, resp. B. a preto navrhli realizáciu sanácie kontaminovaných zemín a vypracovanie rizikovej analýzy.

Pri prevode niektorých častí výrobných oblastí si niektorí strategickí investori dali posúdiť stav kontaminácie podzemných vôd a horninového prostredia (environmentálny audit). Napríklad v júli 2001 vykonala spoločnosť HES-COMGEO s.r.o. Banská Bystrica environmentálny audit pre spoločnosť Rautenbach ZSNP, s.r.o. s cieľom zhodnotiť mieru znečistenia územia (pôda, podzemná voda) z hľadiska vplyvu na životné prostredie v širšom okolí a stanoviť primerané revitalizačné opatrenia. Prieskum bol realizovaný v oblasti B5 (na území zlievarní – dnešné územie spoločnosti NEMAK). V rámci prieskumu zhodnotili predchádzajúce výsledky prác a vybudovali 2 monitorovacie vrty do hĺbky 7,0 a 10,0 m a 10 vrtov na odber vzoriek zemín. Stanovili obsahy NEL, EOX, fenoly, As, Cd, Cr, Hg, Ni, Pb, F, Al v zeminách a NEL, EOX, As, Ba, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sn, V, Zn, NH₄, B, F, CN a S v podzemnej vode. Kontaminácia podzemnej vody a zemín nebola zistená, sledované polutanty dosahovali koncentrácie, ktoré zodpovedajú fónovým obsahom.

V roku 2004 vykonala environmentálny audit v oblasti B6 (povrchové úpravy) – pri vstupe spoločnosti SAPA – spoločnosť Golder Associates, Turín, Taliansko. Predmetom auditu bolo aj posúdenie stavu kontaminácie horninového prostredia a podzemnej vody. Spoločnosť zhodnotila stav daných zložiek životného prostredia (voda, pôda) ako uspokojivý a nepožadovala žiadne finančné prostriedky na sanáciu pôd, resp. podzemných vôd.

V roku 2008 bol areál skupiny spoločností ZSNP, a.s. Žiar nad Hronom zaradený do Registra environmentálnych záťaží SR s vysokou prioritou riešenia. Zaradenie bolo vykonané na základe prieskumu znečistenia realizovaného spoločnosťou IWACO B.V. z roku 1994 pre EBRD. Na základe uvedenej skutočnosti zadal ZSNP spoločnosti B & J ESO s.r.o. Bratislava geologickú úlohu „Prieskum znečistenia horninového prostredia a podzemnej vody v priestore areálu skupiny spoločností ZSNP, a.s. Žiar nad Hronom“ a spracovanie rizikovej analýzy.

Pre prehľadnejšiu interpretáciu rozsahu možnej kontaminácie (hlavne čo sa týka podzemnej vody) bola celá lokalita spojená do dvoch väčších skupín:

- VÝCHODNEJ SKUPINY - oblasti B7, B1, B5 a B6
- ZÁPADNEJ SKUPINY - oblasti A1, A2, A3, B2, B3 a B4.

V jednotlivých oblastiach bola realizovaná inventarizácia jestvujúcich hydrogeologických objektov a na základe ich prehodnotenia boli vybraté jestvujúce vrty ako monitorovacie objekty pre podzemné vody a jednotlivé oblasti boli doplnené novými vrtmi.

Na základe zhodnotenia skutkového stavu na lokalite sa realizátor geologickej úlohy rozhodol doplniť monitorovaciu sieť o nových tridsať hydrogeologických objektov (monitorovacích vrtov). Na základe rekognoskácie lokality a po zosumarizovaní výsledkov doterajších prieskumných prác boli určené miesta odberov vzoriek zemín a vytýčené miesta nových monitorovacích vrtov tak, aby bolo možné získať komplexný obraz o kvalite podzemnej vody (vstupujúcej aj odchádzajúcej).

Z existujúcich vrtov, po ich prečistení a začerpání, bolo odobraných 29 vzoriek podzemnej vody a 30 vzoriek vody bolo odobraných z novovybudovaných monitorovacích vrtov. Na základe vyhodnotenia doterajších prác a zohľadniac nový skutkový stav jednotlivých oblastí bolo odobratých 58 vzoriek zemín na stanovenie vybraných ukazovateľov. Väčšina vzoriek bola odobraná z tzv. podstatnej kontaktnej zóny (hĺbka do 1,0 m) a realizátor sa snažil dodržať hĺbkové intervaly ako v roku 1994. Všetky odobrané vzorky (zemín a podzemnej vody) boli analyzované v akreditovanom laboratóriu INGEO-ENVILAB s.r.o. v Žiline. V podzemnej vode boli stanovené obsahy As, Ba, Cd, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sn, V, Zn, F, PAU, NEL, BTX, VOX a EOX. V zeminách bol stanovený obsah ukazovateľov cielene, na základe vyhodnotenia doterajších skutočností. Stanovené ukazovatele boli fluoridy, As, PAU, NEL, Cd, Hg, Pb, Cu.

Všetky novovybudované vrty ako aj existujúce staršie vrty boli polohovo a výškovo zamerané firmou Geodetická spoločnosť s.r.o. Žiar nad Hronom.

V závere hodnotiacej správy realizátor geologickej úlohy konštatuje, že pod vrstvou navážky sa nachádza tesniaca vrstva ílov a hlín, pod nimi je niekoľko metrová súvislá vodonosná vrstva štrkopieskov a pod nimi sa nachádza nepriepustné neogénne podložie. Prieniku kontaminácie z povrchu do podzemnej vody bráni niekoľko metrová tesniaca vrstva ílov vyvinutá skoro v celej sledovanej oblasti (chýba v severnej časti oblasti B5 a B6).

Realizáciou významných ekologických opatrení došlo k výraznému zlepšeniu (netýka sa to oblasti B1-KYSLIČNIKÁREŇ) kvality podzemnej vody v danej oblasti. Z 58 vzoriek podzemnej vody bolo zistené prekročenie kategórie C metodického pokynu iba v 3 vzorkách. V západnej skupine (A1-nová elektrolýza, A2-nová anodáreň, A3-nová odlieváreň, B2-stará elektrolýza, B3-VUM a B4-stará odlieváreň) vo východnej oblasti síce doznieva ešte znečistenie fluoridmi (prekročenie kategórie C iba v okolí vrtu A3-05), ale vývoj znečistenia má výrazne klesajúcu tendenciu (porovnaním s rokom 1994) a podzemná voda v západnej skupine si nevyžaduje realizáciu sanačných opatrení. Vo východnej skupine (B5-zlievárne, B6-povrchové úpravy a B7-tepláreň) nebola zistená žiadna kontaminácia podzemnej vody, ktorá by si vyžadovala aplikáciu sanačných opatrení. V oblasti B1-kysličníkáreň sa od roku 1997 (odstavenie výroby) neudiali žiadne pozitívne zmeny týkajúce sa ekológie a daná oblasť bola vyhodnotená ako vysoko riziková. Ako v jedinej z oblastí skupiny spoločností ZSNP, a.s. tu dochádza k nárastu kontaminácie podzemnej vody (fluoridy, As, Mo). Preto bolo stanovené, že je potrebné realizovať komplexné opatrenia na zlepšenie jej kvality a zabrániť šíreniu kontaminácie do oblasti B6 prípadne B5. Oblasť B-1 predstavovala vysoké riziko pre životné prostredie.

V záujmovej lokalite bolo odobratých 58 vzoriek zemín a iba v 4 vzorkách bola prekročená kategória C metodického pokynu. V troch prípadoch sa jednalo o kontaminované miesta identifikované v roku 1994. Kontaminované miesta boli viazané na pochované polohy uhlíkatých materiálov. V západnej skupine sa prekročenie povolenej hodnoty pre sanáciu zistilo v oblasti A1 v hĺbke do 0,5 metra pod terénom (ukazovatele fluoridy a PAU benzo(a)pyrén) a v oblasti B3 v hĺbkovej úrovni do 0,4 metra pod terénom (ukazovateľ PAU). V oblasti A1 bola kontaminovaná zemina v okolí miesta vrtu A1-03. Oproti roku 1994 však bol pozorovaný výrazný pokles znečistenia (o cca 90%). Znečistenie v oblasti B3 v okolí miesta vrtu B3X-16 bolo spôsobené nesprávnym uskladnením uhlíkatých zvyškov na skládke č.5. Vo východnej skupine sa kontaminácia zeminy nad povolené hodnoty preukázala v oblasti B7 a B1. V oblasti B7 bola kontaminácia zeminy zistená do hĺbky 0,7 m v okolí miesta odberu B7-05 (obsah As a fluoridy). Aj v tejto oblasti bol pozorovaný pokles znečistenia oproti roku 1994 (cca 50%-ný pokles v obsahu As a 60%-ný pokles v obsahu fluoridov). V oblasti B1 bola potvrdená kontaminácia v okolí vrtu

B1-01 v ukazovateli PAU. Aj v tejto oblasti bol pozorovaný pokles znečistenia v obsahu PAU (zhruba o 25% oproti roku 1994).

Rozsiahle prieskumné a monitorovacie práce zložiek životného prostredia prebiehali v areáli priemyselnej zóny v podstate od začiatku 90-tych rokov minulého storočia. Na základe výsledkov týchto prác bolo v areáli realizovaných niekoľko menej náročných ale aj veľmi rozsiahlych projektov revitalizácie a sanácie. Bola to hlavne sanáciu pôd v okolí prevádzky VUM, sanácia podzemných vôd znečistených fluórom v priestoroch bývalého závodu Kysličníkáreň a najrozsiahlejšiu akciu, ktorou bola sanácia odkaliska kalové pole. Posledne menovaná sanácia pozostávala z troch samostatných úloh, a to konkrétne z vybudovania podzemnej tesniacej steny okolo odkaliska, vybudovania technológie na spracovanie alkalických vôd a z izolácie odkaliska proti priesakom zrážkových vôd do telesa odkaliska. Realizácia týchto ale aj iných sanačných prác menšieho rozsahu prispela k tomu, že momentálne sa v celej priemyselnej zóne nachádza iba jedna časť opustenej výrobnjej prevádzky, ktorá nie je využívaná.

Záver

Prehľad výsledkov preukazuje, že preskúmanosť územia veľkého priemyselného areálu Žiar nad Hronom je dostatočná na získanie relevantných výsledkov potrebných pre zhodnotenie kvality zložiek životného prostredia (predovšetkým sa jedná o pôdy a podzemné vody) a návrh prípadných ďalších revitalizačných či sanačných opatrení, ktoré by mohli prispieť k zvýšeniu využiteľnosti územia predmetného brownfield z pohľadu rozšírenia jestvujúcich priemyselných činností, resp. realizácie úplne nových výrobných a prevádzkových investičných zámierov.

PodĎakovanie

Táto práca bola podporovaná Kultúrnou a edukačnou grantovou agentúrou Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR KEGA č. 030UMB-4/2017 „Vzdelávacie centrum integrovanej bezpečnosti“.

Literatúra

- Environmentálny audit pre spoločnosť Rautenbach ZSNP, s.r.o.; spracovateľ HES-COMGEO s.r.o. Banská Bystrica, 2001.
- Environmentálny audit v oblasti B6 (povrchové úpravy) pre spoločnosť SAPA, spracovateľ Golder Associates, Turín, Taliansko, 2004.
- Ferber, U. et al. 2006. Brownfields príručka [online]. Praha: IURS – Institut pro udržitelný rozvoj sídel, 2006. 90 s. Dostupné na internete: http://fast10.vsb.cz/lepob/index2/handbook_cz_screen.pdf
- Geologická úloha a spracovanie rizikovej analýzy - Prieskum znečistenia horninového prostredia a podzemnej vody v priestore areálu skupiny spoločností ZSNP, a.s. Žiar nad Hronom, B & J ESO s.r.o. Bratislava, 2008.
- Petríková, D., Vojvodíková, B., Samson, N., Jackson, J.B., Finka, M., Toptchiyski, S., Rusu, O.C., Zubková, M., Grigorovschi, M., Ladzianska, Z., Toptchiyska, D., Pletnická, J., Jamečný, L., Ciolacu, D., Jaššo, M., Bláha, P., Maturová, M., Lukš, J., Kralchevska, A. Murínová, T., Bergatt, B. (2013). Príručka pre regeneráciu brownfieldov – BROWNTRANS. Editori: Dagmar Petříková, Barbara Vojvodíková. Vydavateľ: ROAD Bratislava, 2013, 265 s. Dostupné na: http://fast10.vsb.cz/browntrans/document/Brownfields_handbook_Slovak%20version.pdf
- Rusko, M. 2017. Environmentálne záťaž ako sprievodný jav hospodárskeho rozvoja územia. Zborník zo VII. medzinárodnej vedeckej konferencie, Bratislava, 24.11.2017, Žilina: Strix ex SSŽP, s. 62-75.
- Správa z prieskumu firiem IWACO B.V., DHV Consultant B.V., GEOS, HASKONING, 1994.
- Správa z prieskumu firmy Hydros, 1995 až 1998.
- Správa z prieskumu firmy EnviGeo, s.r.o. Banská Bystrica, 1999 až 2001.
- Správa z geologického prieskumu firmy GEOS, a.s. Bratislava, 2003.

Ťahúňová, M. Komplexný prieskum a riešenie brownfields veľkého priemyselného areálu v Žiari nad Hronom. Projekt dizertačnej práce, jún 2018.