

Bohumil Nádvořník, Vojtěch Kládívko

## K problematice ekologie v odvětví automatizace a elektrotechniky

klíčová slova: *životní prostředí, zákonná opatření, ropné látky, polychlorované bifenylly-PCB, transformátory, tlumivky, trakční napájecí stanice, úspora finančních prostředků.*

### Úvod

Pojem ekologie v obecné definici je nauka o vzájemných vztazích organismů a o vztazích organismů k prostředí. Z hlediska filosofického se jedná o studium vztahů mezi živoucím organismem a prostředím v němž se vyskytuje. Z těchto definic vyplývá, že ekologie je základní součástí kvalitativně vyšší péče o životní prostředí ve kterém žijeme. Dodržování ekologických zásad ukazuje, do jaké míry nám není lhostejné v jakém prostředí žijeme, jaký je jeho stav a jaký je náš zájem předat lepší (tedy nejen nezhoršené) životní prostředí dalším generacím. Proto státní orgány v souladu s naším zájmem vstoupit do společenství demokratických států v rámci Evropské unie věnují této problematice značnou pozornost. Mezi vydaná základní legislativní opatření v této oblasti v ČR např. patří:

- a) zákon č. 125/1997 Sb., který určuje oprávnění a povinnosti příslušných orgánů státní správy a povinnosti právnických a fyzických osob ve věcech odpadového hospodářství a který stanovuje rovněž i výši poplatků a pokut,
- b) zákon č. 138/1973 Sb., o vodách (vodní zákon) ve znění platných změn (č. 425/1990 Sb., 114/1995 Sb., 14/1998 Sb., 58/1998 Sb.), který určuje m.j. i povinnosti v ochraně povrchových a podzemních vod před jejich znehodnocením jinými látkami než odpadními vodami (tedy kupř. ropnými látkami či látkami ekologicky závadnými obecně) včetně udílení pokut a o vazbě na trestní odpovědnost fyzických či právnických osob.

Dodržování a kontrola těchto zákonných opatření je v pravomoci kontrolních činností orgánů inspekce životního prostředí a to jak z pozice okresních úřadů, tak i ministerstva životního prostředí. Nedodržování či porušování těchto zákonných podmínek je tvrdě státními orgány sankcionováno. Např. při zjištění závad a nedostatečném zabezpečení jejich odstraňování existuje ze zákona povinnost uložení pokut fyzické či právnické osobě až do výše 3 mil. Kč u prohřešků v oblasti vodohospodářské, nebo do 30 mil. Kč za závady v oblasti odpadového hospodářství.

V odvětví automatizace a elektrotechniky železniční dopravy se tato problematika týká především stykových transformátorů, tlumivek a transformátorů s olejovým médiem. Použité oleje obsahují různé velké příměsi polychlorovaných bifenylů (PCB). Tato látka je chemicky inertní a resistantní vůči metabolickému rozkladu, což vede ke zvyšování její koncentrace v životním prostředí. Potravinovým řetězcem se pak dostává do těla živočichů vyšších řádů, kde se ukládá v tukových tkáních. Řada výzkumných prací i praktických zjištění prokázala jejich přímou souvislost s vytvářením karcinogenních látek. Likvidace těchto látek je velmi obtížná a to pouze spalováním při vysoké teplotě a při dodržení speciální technologie. Proto je velmi drahá. V řadě vyspělých států byla, z ekologických důvodů, zastavena výroba předmětů či látek obsahujících PCB. Například v USA a v

---

**Ing. Bohumil Nádvořník**, nar. 1937. Absolvent Vysoké školy železniční v Praze, fakulta SET, obor: bloky a spoje. Vedoucí oddělení zabezpečovací techniky na DDC.

**Ing. Vojtěch Kládívko**, nar. 1950. Absolvent ČVUT, Fakulta elektrotechnická a University Pardubice, DFJP, licenční studium Právo v dopravě. Systémový specialista ČD DDC, odbor automatizace a elektrotechniky.

Japonsku již v roce 1972. První vlašťovkou v ČR byl rok 1985, kdy byla ukončena výroba kondenzátorů s PCB v ZES Žamberk a v roce 1986 výroba a distribuce nátěrových hmot, které obsahovaly PCB.

### ***Současnost a řešení problematiky v odvětví automatizace dopravy***

Všechny stykové transformátory a stykové tlumivky používané u ČD obsahují transformátorový olej. Při průzkumu provedeném v roce 1995 bylo zjištěno, že je v provozu cca 23000 ks. těchto prvků s celkem 420 tis.l. olejové náplně. Koncentrovány jsou především do prostoru železničních stanic. V roce 1992 v rámci ekologického programu prověřovala bývalá Sdělovací a zabezpečovací distance Brno-jih náplně ve stykových transformátorech v žst. Břeclav. Při analýze náplně byly u některých vzorků zjištěny velmi vysoké koncentrace a to až 9400 mg/kg Deloru 103, a proto byly všechny náplně vyměněny nákladem 2 mil. Kč. V dalších stanicích byly zjištěny podstatně nižší hodnoty a to Deloru 106 ve výši 2,2 mg/kg a Deloru 103 ve výši 19,3 mg/kg. Ve vzorcích ze stanic Valašské Meziříčí, Vsetín a Jablunka byla zjištěna hodnota 1 mg/kg.

Množství obsahu PCB (s ohledem na vyhlášku č.6/1977Sb., zákon č.111/1994Sb., vyhlášku č.187/1994Sb. aj.) je dodavatel povinen prokázat atestem a nebo rozbořem autorizované zkušebny, protože dodatečné rozbořry jsou velmi nákladné.

Každý únik oleje jakéhokoliv složení do půdy je nežádoucí. Znehodnocuje půdu a ohrožuje zejména spodní vody. To je závažné zejména v určených pásmech hygienické ochrany vodních zdrojů, ochranném pásmu léčivých zdrojů nebo chráněných krajinných oblastí. Je samozřejmé že nelze vyloučit tyto případy při nehodách. Vyskytují se však i případy netěsnosti u vypouštěcích šroubů stykových transformátorů a i netěsnosti víka. Problematické je i odstraňování kondenzátů, předepsané předpisem ČD T 120 v tříletém cyklu údržby, které vyžaduje dodržet technologické postupy a zvyšuje náklady na odpadové hospodářství SDC. Závažnější jsou však případy vandalismu, kdy dochází k rozbíjení stykových transformátorů a vylévání jejich náplně při krádežích mědi. Těchto případů neustále přibývá a zajištění sanačních opatření je nákladné, nehledě na postihy. Jak tento problém řešit? Především zvýšením postihu za vandalismus. A to nejen z výše uvedených důvodů, ale i z důvodu ohrožení bezpečnosti vlakové dopravy. Přes to, že tento problém byl ze strany ČD již několikrát projednáván s bývalou Generální prokuraturoou nedošlo k právní úpravě a jednotlivé případy jsou bohužel stále projednávány jako přestupek a nikoliv jako obecné ohrožení dle trestního zákona.

Další možnosti jsou z hlediska technického. První pokus pro odstranění olejové náplně u stykových transformátorů uskutečnil podnik AŽD Praha s.r.o. počátkem 70. let. Jednalo se o tzv. zalévané stykové transformátory (typu DT-0,75 č.v. 36159a) do epoxidové pryskyřice. Toto provedení se však v provozu neosvědčilo. Tuhá konstrukce byla příčinou vytváření trhlin a tím příčinou poklesu izolačního stavu a tím vzniku provozních závad. Proto se výrobce vrátil k olejovému provedení pod označením DT 0,75-O č.v. 36172a. Teprve po umožnění přístupnosti k novým technologickým materiálům se na popud vedení O14 DDC vrací AŽD k původní myšlence. První prototyp bez olejového provedení pod označením DT 075 S byl ověřován v žst. Modřice. Na základě dobrých zkušeností byl ověřovací provoz rozšířen i na žst. Adamov. SDC Brno doporučilo jejich použití na celý úsek Brno-Svitavy, protože úsek Blansko - Skalice n.Sv. a Letovice - Svitavy zasahuje do hygienického ochranného pásma vodních zdrojů a úsek Brno - Blansko ohraničuje chráněnou krajinnou oblast Moravský kras.

Nové provedení stykového transformátoru vychází z olejového stykového transformátoru typu DT 075 C. Vlastní transformátor se skládá z hlavního vinutí a doplňujícího vinutí nasunutých na magnetickém obvodu, který tvoří dvě vinutá C jádra s nastavenou vzduchovou mezerou. Vývody hlavního vinutí jsou zpevněny deskou z tvrzené tkaniny zvyšující mechanickou odolnost. Celek je uložen do polypropylenové skříňky (pouzdra) vyrobené technologií horkovzdušného svařování. K zalití je použita polyuretanová zalévací hmota VUKUR OM33n. Svorkovnicová skříňka je rovněž svařena z polypropylenových dílů. Zapojené kabely uvnitř skříňky lze zalít vhodnou zalévací hmotou. Na horní ploše transformátorové skříně a víku svorkovnicové skříňky je nalepena trvanlivá samolepicí folie, která plní funkci bezpečnostního nátěru. Toto provedení určené pro střídavou trakci 25 kV/50 Hz bude v nejbližší době zavedeno na síti ČD. V řešení je provedení pro stejnosměrnou trakční proudovou soustavu, které je složitější, neboť hodnoty trakčních proudů jsou o řád vyšší než u trakce jednofázové.

### ***Současnost a řešení problematiky v odvětví železniční energetiky***

V odvětví železniční elektrotechniky a energetiky, zejména v oblasti trakčních napájecích stanic a trakčních transformoven, je problematika používání ropných produktů a látek obsahujících polychlorované bifenyly (PCB) velmi závažná, což je dáno i soustředěním v jednom objektu, tak i množstvím. Vždyť olejová

náplň má, resp. může mít zřejmě a výše popsané karcinogenní účinky. Také možnost negativního vlivu na životní prostředí ve smyslu rizika kontaminace zeminy či povrchových a podzemních vod je zřejmá a obecně známá. Vždyť olejová náplň jednoho hlavního transformátoru se vesměs pohybuje mezi 6 až 12 tunami oleje podle typu, přičemž jejich množství v trakční napájecí stanici je obvykle 2 ks a více. Poslední likvidace látek obsahujících PCB včetně obalů se ve větším rozsahu a z mimořádných finančních zdrojů Českých drah prováděla koncem roku 1993. Od této doby je návrh realizací a financování jakákoli ekologické činnosti v rámci odvětví energetiky prováděno (na základě metodického řízení specializovanými odbory) jednotlivými ŠDC z prostředků jim přidělených.

Většina trakčních napájecí stanic ve správě Českých drah byla vybudována ještě před platností současných zákonů na ochranu životního prostředí a proto často nebyly vystavěny záchytné a havarijní jímky. Dešťové vody s uniklými oleji jsou splavovány jen do tzv. lapolů, odkud vytékají vesměs nechráněnými vývody směrem k vodotečím a potokům. Tento stav je znám orgánům inspekce životního prostředí, které vyvolávají správné řízení a požadují vysoké pokuty. Při elektrizaci ČSD a ČD bylo vybudováno 80 trakčních napájecích stanic (momentálně se staví MR Opatov, TT Blansko a TT Svitavy), z toho 20 pro jednofázovou (TT 25 kV, 50 Hz) a 57 pro stejnosměrnou (55 x 3 kV; 2 x 1,5 kV) trakční proudovou soustavu. Tři TNS jsou kombinované.

Nezbytnost a aktuální řešení situace u trakčních napájecích stanic, a to cestou systematicky zpracovaného finančního harmonogramu jejich rekonstrukcí je i z ekonomického pohledu jediná možnost, byť a ohledem na ekonomickou situaci Českých drah obtížně dosažitelnou. Otázkou však zůstává účelnost pokut uložených orgány Inspekce životního prostředí státní organizaci, tj. ČD. Jinak řečeno: jaký je smysl vracení omezených finančních prostředků přidělených státní organizaci (resp. od 1.1. 1999 státnímu podniku či do budoucna akciové společnosti se 100% účastí státu) ze státního rozpočtu cestou pokut zpět státu místo toho, aby byly skutečně účelně využity pro řešení ekologicky závažného a konkrétního problému. Smutnou skutečností pak zůstává, že i přes výslovné pokyny v platných Zásadách modernizace vybrané železniční sítě ČD (konkrétně Dodatek č.j. 890/97-S7) je nutno vznášet písemné námítky proti vyškrtávání ekologicky nezbytných rekonstrukcí z ekonomických důvodů, jako tomu je v poslední době kupř. u TT Břeclav a MR Moravany.

Řešení technická samozřejmě existují a ukázala se jako velice významná, takže bylo možno je porovnat při respektování místních i technických specifik po stránce technologické, realizační i cenové v rámci konference PROBLEMATIKA EKOLOGIE V ODVĚTVĚ ENERGETIKY, kterou obsahově i organizačně připravila VTK SŽE Olomouc ve spolupráci s O14 DDC. Pro zajímavost porovnejme dvě nejzajímavější tam prezentovaná řešení.

Řešení uplatněné v rámci úprav NS Střelná (SDC Olomouc) spočívalo v efektivních úpravách stávajících stanovišť elektrických zařízení obsahujících NEL (konkrétně ropné látky s možným obsahem PCB) podle průmyslového užitého vzoru č.4382 a vytvoření systému čištění zaolejovaných vod (s olejovou emulzí a s olejem), který umožní vyčištěnou vodu vypouštět do kanalizace, vsakovacího příkopu nebo do vodních toků. Na stanovištích výkonových transformátorů, přístrojových transformátorů a výkonových vypínačů byly vybudovány záchytné jímky konstruované na bázi polypropylenu, přičemž v místech nebezpečí požáru byla použita jeho samozhášecí retardovaná modifikace. Záchytné jímky byly vspádovány směrem k místu zaústění do kanalizace zaolejovaných vod, která je vyústěna do havarijní jímky, v jejímž objemu je započítán objem měsíčních dešťových srážek. Systém je doplněn gravitačním odlučovačem SOR2 a deemulgačním odlučovačem (sorpční kolona SK2.A). Dávkování přítoku do odlučovacího systému je provedeno automaticky řízeným čerpadlem zařízením OIL IV 4. Tento systém zaručuje koncentraci NEL při vypouštění do kanalizace menší než 0,2 mg/l, což splňuje hodnotu povolenou nařízením vlády ČR č.171/1992 Sb. Tato realizace snížila uvažované náklady o 1,6 milionu Kč a skutečné náklady počínaje projektovými a průzkumnými pracemi včetně dekontaminace a likvidace ekologické zátěže činily 3,2 miliony Kč.

Jiné řešení bylo použito v rámci rekonstrukce olejového hospodářství v NS Libochovany (SDC Ústí nad Labem). Zde bylo provedeno zastřešení stání trakčních transformátorů nadezděním stávajících protipožárních stěn, kdy jako střešní krytina sloužily na nosnících upevněné trapézové eloxované hliníkové plechy. Oprava záchytných olejových jímek s využitím betonové mazaniny předpokládala realizované zajištění jejich nepropustnosti pomocí nátěru hmotou Xypex. Nová dešťová a olejová kanalizace je zaústěna do jednotlivých záchytných jímek trakčních transformátorů a transformátorů vlastní spotřeby a svedena do společné havarijní jímky vybudované v rámci výstavby skladu olejů. Sklad je proveden jako otevřený přístřešek se střešní krytinou obdobnou stání transformátorů. Dále byly zpevněny manipulačních plochy před stáním trakčních transformátorů a část příjezdové komunikace. Pamatováno bylo i na vysoušeč olejových náplní. Celková částka, opět od projekčních prací a včetně nákladů na likvidaci a dekontaminaci odpadů, činila 3,5 milionu Kč.

Ačkoli srovnávat obě stavby je poněkud zavádějící vzhledem k rozdílným zařízením co do výše napětí (Střelná je pro zařízení 110 kV, Libochovany pro zařízení 22 kV), obě realizovaná řešení působí technologicky účinně a bezpečně, po konstrukční i vzhledové stránce zapadají do charakteru napájecí stanice. Vůči oběma řešením nebylo ze strany mimodrážních orgánů ochrany životního prostředí vzneseno výhrad. Cenově jsou si blízká a záleží na místních podmínkách, jaké řešení bude výhodnější v případě nezbytných úprav dalších napájecích stanic. Velice zajímavé bude srovnání životnosti konkrétního provedení.

### ***Závěr***

Technická řešení ekologických problémů tedy existují a je systematicky sledován a vyhodnocován jejich vývoj nejen v rámci Divize dopravní cesty. Šetření na ekologických opatřeních a oddalování nezbytných řešení má za následek de facto navyšování potřeby budoucích finančních prostředků, které bude tak jako tak nezbytné investovat do ochrany životního prostředí. Nejen proto, aby byla splněna povinnost vůči liteře zákona, ale především ku prospěchu zdravějšího životního prostředí. Je ale nutno se naučit rozlišovat, kdy vznikne správné řízení o uložení pokuty Českým drahám kupř. z důvodu nedostatku finančních prostředků na ekologicky vyhovující rekonstrukci napájecí stanice či v jiném případě, kupř. z důvodu liknavého přístupu k plnění požadavků právních norem a předpisů v oblasti životního prostředí.

V Praze, červen 1998

Lektoroval: Ing. Ivo Laníček