NETRADIČNÍ STAVEBNÍ ODPADY - NÁPLNĚ TOPENÍ A CHLAZENÍ - JEJICH LIKVIDACE A MOŽNOSTI RECYKLACE

Ing. Jan Skolil, Ph.D., Ing. Olga Pleyer, CLASSIC Oil s.r.o., Buštěhrad

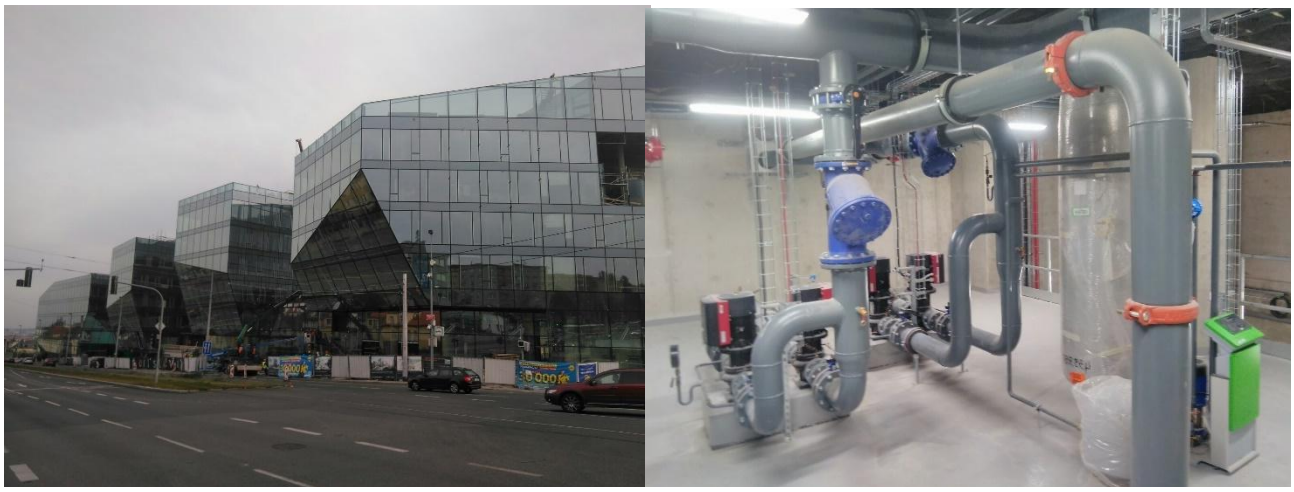
Současné stavebnictví se u jakéhokoliv většího objektu neobejde bez ekologického způsobu vytápění a v létě pak ani bez regulace teploty uvnitř pomocí klimatizace. Všechny tyto tepelná čerpadla, geotermální vrty, solární kolektory a chlazení však k efektivnímu přenosu tepla potřebují sekundární kapalinový okruh ve kterém kolují desetitisícilitrové náplně ošetřené vody a dnes i mnohem častěji s příměsí nemrznoucí složky - glykolu. Tyto náplně však nemají životnost budovy a podle místních podmínek nejčastěji v důsledku koroze konstrukčního materiálu je nutné je vyměnit v řádu několika let. Jak se daří znovu využít tyto náplně jejich jediný recyklátor v České republice - firma CLASSIC Oil - vám napoví tento příspěvek.

V severní, západní, střední, východní a do jisté míry i v jižní Evropě nedovolují klimatické podmínky během zimy teplosměnnou regulaci objektů s čistě vodní náplní. U trvale vytápěných objektů, v případě přítomnosti všech součástí okruhu uvnitř, nebo při chlazení maximálně do 0 °C to lze s termodynamicky nejefektivnější tekutinou – vodou – ještě zvládnout, ale pokud potřebujeme chladit pod její zámrznou teplotou, máme rozvody mimo objekt a nedostatečně izolované nebo není-li vytápění permanentní, musíme použít nemrznoucí směs, pokud nechceme vodu po každém použití vypouštět. Takto se nakonec v Evropě pracovalo s náplní chladiče automobilů ještě do druhé světové války, než došlo k masovému rozvoji výroby glykolů.

U stavebních objektů navíc nejsou náplně teplosměnných okruhů v řádu litrů či jejich desítek, ale spíše v řádu tisíců a jejich desítek. Zde by pak takové vypouštění vodní náplně bylo časově, pracností ale i ekonomicky neefektivní, nehledě k trvalému doplňování korozivního kyslíku do tekutiny vystavené styku s kovem teplosměnného okruhu. Je nutné si uvědomit, že dnes se nebavíme čistě jen o vytápění objektu nebo o průmyslovém ohřevu. S globálním oteplováním i se zvyšováním prosklení budov nastává čím dál vyšší potřeba chlazení/klimatizace pro komfortní pracovní i domácí prostředí uživatelů objektů. Navíc takové primární rozvody s chladivem na bázi nízkovroucích uhlovodíků, CO_2 nebo i do jisté míry čpavku nemohou rozvádět chlad na dlouhé vzdálenosti, protože by to bylo termodynamicky neefektivní, investičně drahé a částečně i zdravotně nebezpečné. Tam pak prostřednictvím tepelného výměníku nastupuje sekundární okruh, který je v takových případech naplněn nemrznoucí látkou nejčastěji na bázi glykolu, alternativně může být z lihu nebo solanky. Tyto situace se týkají i mnohem menších systémů jako jsou tepelná čerpadla nebo solární kolektory, či naopak délkou značně rozsáhle geotermální vrty. Zde musí být vždy užit nějaký sekundární okruh, který generované teplo nebo chlad dále po budově rozvádí.

1. Vznik těchto tekutých stavebních odpadů

Obvyklá výměnná lhůta náplní teplosměnných okruhů je 5–10 let [2]. Vše závisí na skutečnosti, zdali je okruh topný nebo chladicí, zda je provozován permanentně nebo periodicky, otevřený nebo uzavřený, na poměru objemu náplně vůči povrchu systému, a hlavně na zvolených konstrukčních materiálech a kvalitě nemrznoucí směsi (a vody). Teplosměnná kapalina totiž neztrácí časem ani tolik své nemrznoucí vlastnosti (pokud není neznalostí doplňována pouze vodou), jako svoje antikorozní vlastnosti, kdy dochází k vyčerpání obsažených inhibitorů koroze a nárůstu množství rozpuštěních korozních zplodin. Za určitých okolností může náplň degradovat i mikrobiálně.



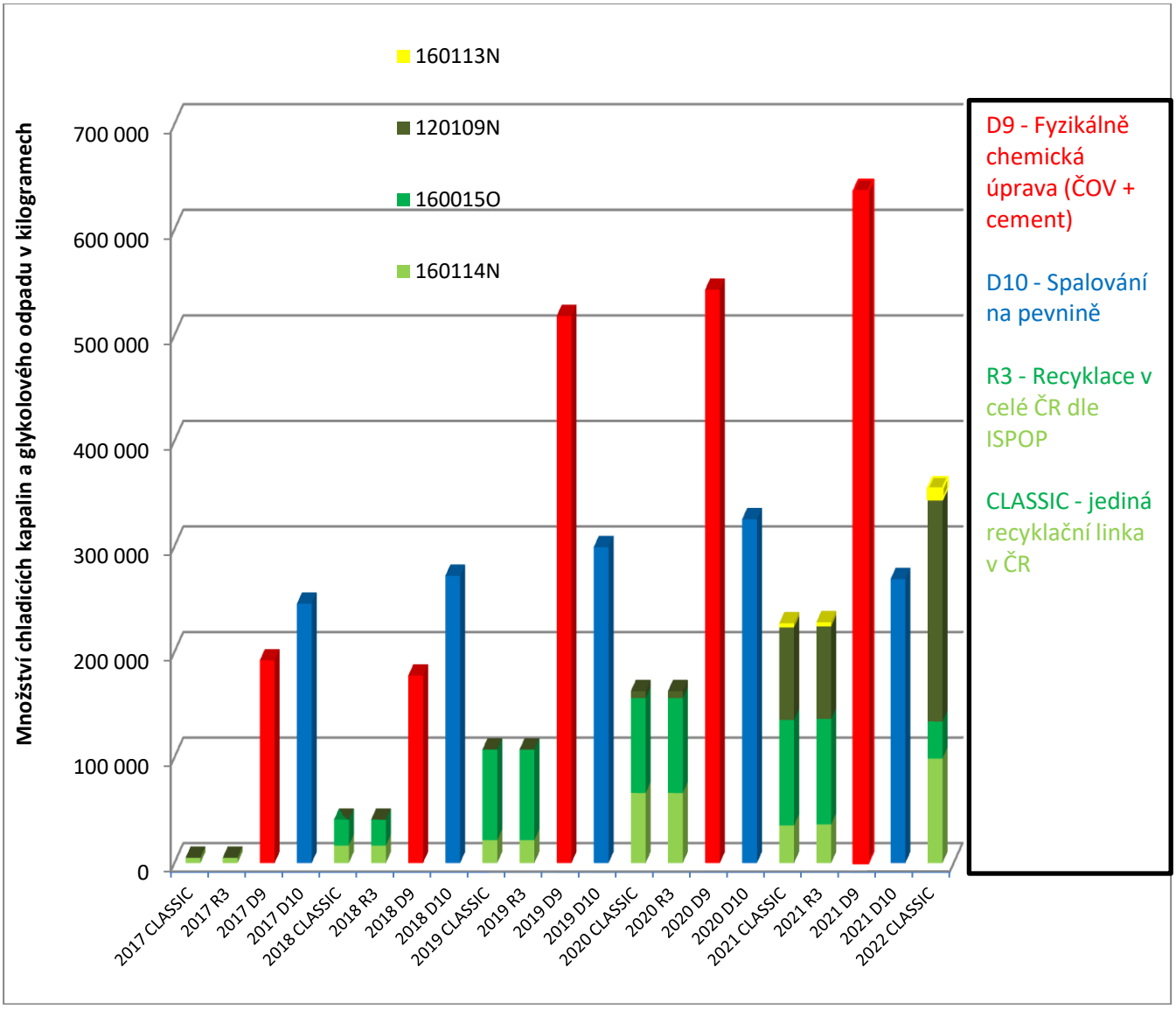
Obr. 1: Příklad stavebního objektu naplněného 50 tis. l nemrznoucí směsi (Bořislavka - Praha 6).

Podle rozsahu monitoringu kvality a míry péče o kapalinu lze životnost náplně prodloužit pomocí aditiv (doplnění inhibitorů koroze, konzervantu atd.) nebo je nutné tekutinu vyměnit a starou náplň zlikvidovat. Velmi často absence sledování stavu teplosměnné kapaliny vede k tomu, že nestačí takové médium jen vyměnit za nové, ale nutný je i proplach systému vodou, která odplaví staré korozní zplodiny a nánosy. Zhruba v 10 % případů je na proplach nedostatečná obyčejná voda a nutné je pak použít kyselý čistící prostředek, který produkty koroze rozpustí společně s nakumulovaným vodním kamenem. Pak následuje třeba i opakovaný proplach vodou na neutrální hodnotu pH a až naposledy je na pořadu nová náplň. Takového zanedbání péče o kapalinu se v ekonomickém pohledu blíží u okruhů s velikostí desítek tisíc litrů nákladům ve výši půl milionu až milion korun (pokud si nechá uživatel celou tekutinu vyměnit formou služby). V konečném důsledku pak ale není za 10 000 litrů nové kapaliny jen 10 tis. litrů staré kapaliny, ale odpadu vznikne 3-4 krát více! Stará náplň + proplach systému kyselým čisticím prostředkem + 1-2 proplachy vodou. Příklad vzhledu odpadů obsahujících nemrznoucí směs je uveden na Obr.2.

Obr. 2: Příklad vzhledu tekutých stavebních odpadů z náplní teplosměnných okruhů budov.

2. Legislativní rámec glykolových stavebních odpadů

Pokud dochází k výměně staré nemrznoucí směsi z teplosměnného okruhu a postupuje se tak jak má, je vzniklý odpad řazen pod katalogové číslo 16 01 14N (Nemrznoucí kapaliny obsahující nebezpečné látky N) případně pod z chemického pohledu přesnější číslo 16 01 15O (Nemrznoucí kapaliny neuvedené pod číslem 16 01 14 O) [3]. Středně znečištěná nemrznoucí směs totiž žádné nebezpečné látky neobsahuje, a to i tehdy, pokud je obsažen zdraví škodlivý ethylenglykol, místo dražšího nejedovatého propylenglykolu, protože jeho koncentrace se pohybuje na hranici kritérií pro chemickou nebezpečnost. Zařazení glykolového odpadu pod 160115O má však i svou stinnou stránku, protože pak původce nebo stavební firma nabývají dojmu, že takovou tekutinu lze vylít do kanalizace a do evidence odpadů se vůbec nedostane. Případně je odevzdána k likvidaci jen z části a většina je po naředění vodou nelegálně vypuštěna na nejbližší ČOV. Časté jsou i případy, kdy na recyklaci takový odpad papírově sice doputuje, ale nikoliv fyzicky, protože jej někdo cestou díky jeho neomezené mísitelnosti s vodou sprovodil ze světa. Protřelé odpadové firmy glykolové odpady likvidují také pod všeříkajícím katalogovým číslem 16 10 01N (Odpadní vody obsahující nebezpečné látky N), protože likvidace téhož média je pod tímto číslem na koncovkách výrazně levnější.



Obr. 3: Nakládání s glykolovými odpady v ČR v letech 2017-2022 [1]

Z bilančního pohledu pak nastává další problém a to ten, že pod stejná katalogová čísla odpadů jsou řazeny staré náplně z chladičů aut či užitkových vozidel a z hlediska statistiky pak nelze rozlišit podíl jednotlivých typů odpadů na celkovém ročním čísle [1]. Ať tak či onak i po přihlédnutí k zdržení nově naplněné kapaliny v teplosměnném okruhu, než se z ní stane za pár let odpad, neodpovídají čísla z oficiální statistiky řádově ročně prodaným novým nemrznoucím směsím. Množstevně pak neodpovídají ani oficiálně vytvořené glykolové odpady číslům, která se mají podílet na jejich pravidelné likvidaci. Aktuálně se těchto cca 1 500 tun ročně u nás likviduje převážně spalováním, k čemuž je nutný, vzhledem k nehořlavosti vodného roztoku glykolu (již od cca 10 % obsahu vody), přídavek drahého paliva. Nebo se tyto tekuté odpady alternativně po velkém naředění vodou likvidují na ČOV, což se dle zákona o odpadech nazývá eufemisticky fyzikálně-chemická úprava. Dobrou zprávou je, že dle Obr. 3 pak v roce 2022 překonalo celkové množství přerecyklovaných glykolových odpadů všech katalogových čísel, na které má jediná recyklační linka v ČR povolení, podílu, jakého dosahuje právě výše zmíněné neefektivní spalování v několika spalovnách v ČR (Ostrava, Jihlava a další). Oficiálně si na toto potvrzení budeme muset počkat do příštího roku, až MŽP uvolní svá data o odpadech za rok 2022 do světa [1]. V blízké době se však překonání podílu recyklace vůči likvidaci na ČOV (zde zejména Otrokovice, H. Králové, Česká lípa a další) a penetraci do cementu (oboje D9) jeví jako nepravděpodobné, protože ekonomicky nemůže recyklace u vodou ředitelného odpadu čističe odpadních vod prostě konkurovat. Naopak spalovně konkurovat dokáže.

3. Aktuální recyklace glykolů na Kladně

O způsobu recyklace glykolů na jediné recyklační lince ve střední Evropě (Obr. 4) bylo už napsáno několik článků [4-6] a uskutečněno několik prezentací, takže v krátkosti zde pouze uvedeme, že již jednou rozšířená kapacita této technologie ze 125 tun na 250 nyní dosahuje přesně 500 tun (klidně i výhradně pouze nebezpečných odpadů) a aktuálně po vypracování malé EIA čeká v záplavě mnoha jiných povolení na opětovné schválení provozu na příslušném odboru Středočeského kraje. Za rok 2022 bylo znovu využito 360 tun glykolových odpadů po svém přečištění pro novou produkci nemrznoucích náplní do topných systémů budov, solárních okruhů nebo tepelných čerpadel a samozřejmě také pro tekutiny chladicích systémů osobních nebo nákladních vozidel a autobusů (Obr. 5). Výsledkem byl a je vždy přečištěný glykol, který vyhovuje normě ASTM D6471-10 pro kvalitu recyklovaného glykolu [7] .

Obr. 4: Zařízení na recyklaci kapalin firmy CLASSIC Oil s.r.o..

4. Závěr - cirkulární ekonomika v praxi

Recyklací použitých nemrznoucích směsí na bázi glykolů se zaobírají chemické obory minimálně posledních 40 let. Přesto většina recyklačních zařízení měla alespoň v Evropě jepičí provozní život. Hlavními důvody byly zejména přehnané požadavky na čistotu a soustředění se výhradně na energeticky obrovsky náročné způsoby přepracování odpadu. Uvedené nedostatky eliminuje nově používaná technologie na bázi elektrodialýzy. Nejtěžším oříškem pro její přežití ovšem není správná funkčnost jednotlivých prvků, ale zejména legislativní a byrokratické překážky bránící získání většího množství nebezpečných glykolových odpadů z neznámých zdrojů (a ze zahraničí) a velmi malá průmyslová poptávka po regeneraci odpadu, neboť z ročně prodaného množství nemrznoucích směsí nejsou jako oficiální odpad k dispozici ani 3 % jejich vodných roztoků [1]. Přesto tento ojedinělý model cirkulární ekonomiky v praxi (Obr. 5) funguje a odpad tvoří ve společnosti CLASSIC Oil přibližně 15 % jeho surovinových zdrojů místo panenské suroviny vyrobené v zahraničních rafinériích z antropogenní ropy.

Obr. 5: Cirkulární ekonomika v praxi (odpad, recyklát, nový produkt).

5. Literatura

[1] *Veřejný informační systém odpadového hospodářství* [databáze online]. Praha: Ministerstvo životního prostředí ČR. Dostupné z URL: http://isoh.cenia.cz/groupisoh/fin.php.
[2] Skolil J.: Nemrznoucí chladicí kapaliny. *Tribotechnika, 2013, roč. 9, č. 5, s. 60 – 63*. ISSN 1338-0524.

[3] Vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 8/2021 Sb., ze dne 12. ledna 2021, o Katalogu odpadů a posuzování vlastností odpadů. In: Sbírka zákonů. 12. 01. 2021.
[4] Kinčl J., Kotala T., Kryžanovský M.: Technologie recyklace odpadních nemrznoucích směsí. WasteForum, 2015, č. 2, s. 71-74.
[5] Skolil J., Kačírková M.: Průmyslová recyklace nemrznoucích směsí, od teorie k praxi, Odpadové fórum, 2018, roč. 19, č. 4, s. 36-37. ISSN: 1212-7779.
[6] Skolil J., Kačírková M.: Martýrium s povolením provozu recyklace, Odpadové fórum, 2018, roč. 19, č. 11, s. 18-19. ISSN: 1212-7779.
[7] ASTM D6471 – 10, Standard Specification for Recycled Prediluted Aqueous Glycol Base Engine Coolant (50 Volume % Minimum) for Automobile and Light-Duty Service, http://www.astm.org/Standards/D6471.htm, 2010.