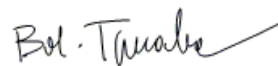


**Posouzení odolnosti uzavřené skládky chemického odpadu v lokalitě haldy
Heřmanice vůči působení termické aktivity**
(Závěrečný protokol ke Smlouvě o dílo)

Odpovědný řešitel: Prof. ing. Boleslav Taraba, CSc.



.....

Ostrava, duben 2022

OBSAH

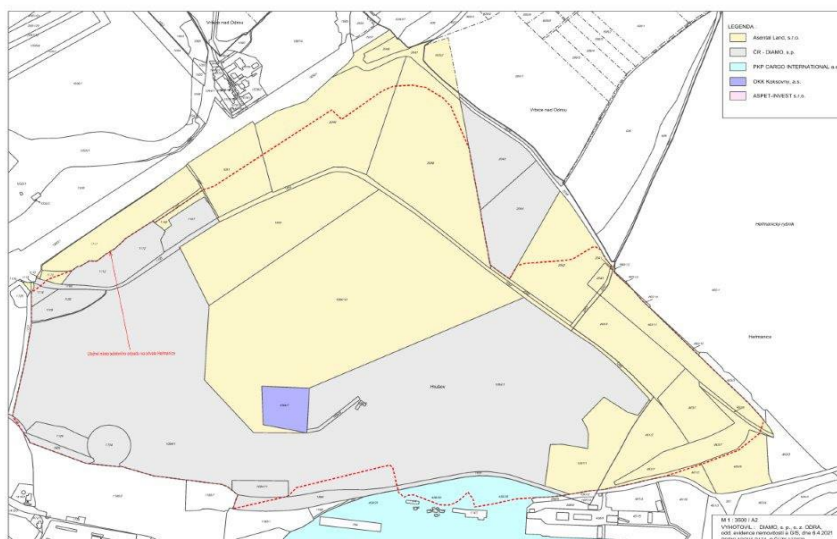
ÚVOD	3
CÍL PROVEDENÝCH SLEDOVÁNÍ	4
1 ANALYZOVANÉ VZORKY	5
2 ZÁKLADNÍ POPIS PROVEDENÝCH ZKOUŠEK	7
3 DOSAŽENÉ VÝSLEDKY	8
4 POSOUZENÍ DOSAŽENÝCH VÝSLEDKŮ Z HLEDISKA TEPLOTNÍ STABILITY ULOŽENÝCH TYPŮ ODPADU A POUŽITÝCH TYPŮ FÓLIE	10
5 POSOUZENÍ ODOLNOSTI SChO NA ODVALU HEŘMANICE VŮČI TERMICKÝM PROCESŮM	12
6 „AŽ SE TO STANE“ – ÚVAHA O MOŽNÝCH DŮSLEDČÍCH ZASAŽENÍ SChO TERMICKÝMI PROCESY	13
PŘÍLOHA 1	15
PŘÍLOHA 2	20
PŘÍLOHA 3	25

ÚVOD

Skládka chemických odpadů (SChO) na lokalitě haldy Heřmanice byla provozována v letech 1991 až 1998. Na SChO bylo vyvezeno asi 3000 m³ chemického odpadu. Rozloha skládky je 94 x 60 m a mocnost vrstvy uložených odpadů se uvádí ca 2,5 m (Rozhodnutí odboru životního prostředí a zemědělství Krajského úřadu MSK v Ostravě č.j. MSK 5417/2006 ze dne 23.1.2006). Odpad byl převrstven sanační hmotou RSH v množství asi 15000 m³ a uzavřen izolační fólií, která byla spojena/svařena s fólií podložní (Technická zpráva, Uzavření skládky chemických odpadů, EcoCoal, s.r.o., listopad 2003). Skládku chemického odpadu tak lze nahlížet jako „chemický sarkofág“. Rekultivace SChO byla ukončena v roce 2005, přičemž nad těleso SChO byl navrstven sanační materiál o mocnosti 2–10 metrů.

Od devadesátých let 20. století se na odvalu Heřmanice datují (i) termické procesy, které byly zpočátku lokalizovány především na jihovýchodní straně odvalu. Přes evidentní snahu termické procesy utlumit a zabránit jejich šíření, z analýzy časového vývoje termické aktivity vyplývá, že postupně dochází k jejímu šíření, a to i západním směrem, tedy směrem, kde se nachází SChO. Nelze tak vyloučit, že v budoucnu bude SChO termickými procesy aktivně zasažena.

Tato studie se snaží upřesnit podmínky, za kterých reálně hrozí porušení celistvosti izolační fólie a dojde k teplotně-oxidačnímu rozkladu (zahoření) odpadu deponovaného na SChO; současně jsou zde nastíněny důsledky ohledně vývinu možných složek do okolního prostředí, které by se porušením těsnosti SChO vyvolaly.



Obr. 1: Situační mapka haldy Heřmanice s vyznačením SChO (SChO - sytě modrý čtyřúhelník ve spodní části schématu); schéma převzato z prezentace firmy DIAMO, s.p.

CÍL PROVEDENÝCH SLEDOVÁNÍ

Základním cílem této práce je **posoudit odolnost uzavřené skládky chemického odpadu v lokalitě haldy Heřmanice vůči působení termické aktivity**. Pro dosažení tohoto cíle byla realizována následující experimentální šetření:

- Proměření teplotní stability vzorků reprezentujících typy odpadů deponovaných v předmětné skládce chemického odpadu (dále SChO) do teplotní úrovně 800°C;
- Proměření teplotní stability ochranné, izolační fólie oddělující chemický odpad od podloží SChO do teplotní úrovně 800°C;
- Teplotní stabilitu všech vzorků proměřit v inertním a vzdušném prostředí, což simuluje možné případy, že a) deponovaný odpad na skládce zůstává izolován od okolí ochrannou (spodní) fólií a je tak termikou “pouze”, bez přístupu vzduchu, ohříván; respektive, že b) funkčnost izolační fólie byla narušena a deponovaný odpad je termikou ohříván a současně přichází do kontaktu se vzdušným kyslíkem, s nímž může reagovat.

1 ANALYZOVANÉ VZORKY

Celkem bylo analyzováno 8 vzorků typového chemického odpadu a 2 vzorky spodní izolační/ochranné fólie (Izochran SI 40/35 + Fatrafol 803/V).

Na OKK Koksovary, a.s. v Přívoze byl počátkem roku 2022 vypracován materiál upřesňující přehled o deponovaných odpadních látkách, včetně uvedení jejich množství, jak byly v průběhu let 1992 -1997 na SChO uloženy. Tento seznam typů odpadu na SChO pokládáme z pohledu této studie za zásadní a je zde uveden jako příloha 3. Z dokumentu vyplývá, že na SChO bylo vyvezeno celkem 8 typů/druhů koksárenských odpadů. Odebrání vzorků odpadu přímo v reálu existující SChO na haldě Heřmanice nebylo z důvodu porušení izolační/krycí fólie při takovémto odběru (a z toho plynoucí i ztráty záruky asanační/garantující firmy) možné. Proto byly počátkem března 2022 na OKK odebrány vzorky typů uložených odpadů přímo z aktuálního provozu koksárny v Přívoze, které deponovaný odpad reprezentují. Tyto vzorky jsou dále analyzovány v rámci této studie. Vzorky odpadů byly poskytnuty v plastových, jednolitrových vzorkovnicích, přičemž tři z osmi vzorků (č. 1, 4, 5) byly v pevném stavu, dva vzorky (č. 6, 7) představovaly vodné roztoky/suspense (s obsahem sušiny v obou případech asi 1%_w), zbylé tři vzorky (č. 2, 3, 8) pak představovaly hustou, viskózní tekutinu. V následující tabulce jsou specifikovány informace o typu odpadu, deponovaném množství a jeho označení v rámci této studie.

Tabulka 1: Přehled sledovaných/proměřených vzorků odpadu + uvedení množství deponovaného na SChO v letech 1992-1997, žlutě jsou podbarveny vzorky uskladněné na skládce v největším množství;

Označ. vzorku	Název odpadu	Kód odpadu	Množství na SChO (tuny)	Množství na SChO (% _w)	Popis
1	Odpadní dehet z čištění TG zař.	54 916	485	15,7	Pevný vz.
2	Ostatní kal z koksoven	54 924	1787	57,8	Viskózní kapalina
3	Odpadní dehet z předlohy	54 916	56	1,8	Viskózní kapalina
4	Odpadní dehet kyselý	54 916	542	17,5	Pastovitá konzistence
5	Kal s obsahem naftalenu	54 906	144	4,7	Pevný vz.
6	Kal s obsahem fenolu	54 403	2	0,06	Vodný roztok, ca 1% sušiny
7	Fenolová voda	54 918	50	1,6	Vodný roztok, ca 1% sušiny
8	Odpadní dehet z hr. odlučovačů	54 916	27	0,9	Viskózní kapalina
Suma			3093 t	100 %	

Typy ochranné/izolační fólie, jež byly „na dno“ SChO použity, byly zjištěny z podkladové dokumentace. V materiálu **Provozní řád uzavřené skládky chemických odpadů** (schváleno rozhodnutím odboru životního prostředí a zemědělství Krajského úřadu MSK v Ostravě č.j. MSK 5417/2006 ze dne 23.1.2006) v části Popis objektů Těsnicí systém skládky je uvedeno „Na 0,1 m vysokou podkladovou vrstvu písku je položena textilie **Izochran Si 40/35** o tloušťce 3,5 mm. Na ni je položena vodotěsná folie **Fatrafol 803** tl. 2,0 mm. Na folii je opět umístěna ochranná textilie **Izochran Si 40/35** o tl. 3,5 mm na níž je vrstva elektrárenských popílků ...“.

Oba vzorky uvedených fólií se pro laboratorní analýzu podařilo získat od výrobců: Vzorek fólie Izochran SI 40/35 (dále Izochran) od společnost MITOP, a.s. v Mímoní; vzorek fólie Fatrafol 803/V (dále Fatrafol) od prodejního zástupce firmy Fatra, a.s., Napajedla.

2 ZÁKLADNÍ POPIS PROVEDENÝCH ZKOUŠEK

Měření teplotní stability vzorku metody termické analýzy (TG/DTA)

K postihnutí teplotní stability vzorků byla využita metoda *neizotermní* termické analýzy, kdy se sledovala hmotnost vzorku (termogravimetrická/hmotnostní křivka - TG) a tepelné projevy vzorku (DTA křivka) při zahřívání vzorku v inertním resp. vzdušném/oxidačním prostředí do zvolené teploty (800°C). Experimenty byly provedeny na přístroji Jupiter STA 449C firmy Netzsch (SRN). Rychlost ohřevu vzorku byla 10°C/min. Vzorky o hmotnosti 40-120 mg byly zahřívány v kelímcích z α -Al₂O₃ v prostředí inertu (N₂) respektive na vzduchu s průtokem asi 100 cm³ min⁻¹.

Stanovené parametry z termoanalytických měření

Z termoanalytických měření byly vyhodnocovány jak gravimetrické, TG, tak teplotní, DTA křivky.

Z průběhu **gravimetrické** (hmotnostní) křivky **TG** byly vyhodnoceny následující ukazatele:

Teplota počátku rozkladu vzorku (°C) = teplota, kdy na TG křivce prokazatelně začíná pokles hmotnosti vzorku, který souvisí s jeho rozkladem (jako rozklad vzorku se nepokládá ztráta vlhkosti, která je u vlhkých vzorků pozorovatelná při teplotách okolo 100°C). Tento ukazatel byl vyhodnocován ze záznamů měření jak pro inertní, tak oxidační/vzdušné prostředí. Označení parametru pro inertní prostředí: **T(Gpoč)i**; označení pro oxidační prostředí: **T(Gpoč)v**.

Teplota maximální rychlosti rozkladu vzorku (°C) = teplota, kdy TG křivka nejstrměji klesá a rozklad vzorku je tedy nejintenzivnější (de facto se jedná o teplotní souřadnici inflexního bodu TG křivky, kdy hodnota derivace TG křivky podle teploty dosahuje maxima). Tento ukazatel byl vyhodnocován ze záznamů měření jak pro inertní, tak oxidační/vzdušné prostředí. Označení tohoto parametru pro inertní prostředí: **T(Gmax)i**; označení pro oxidační prostředí: **T(Gmax)v**.

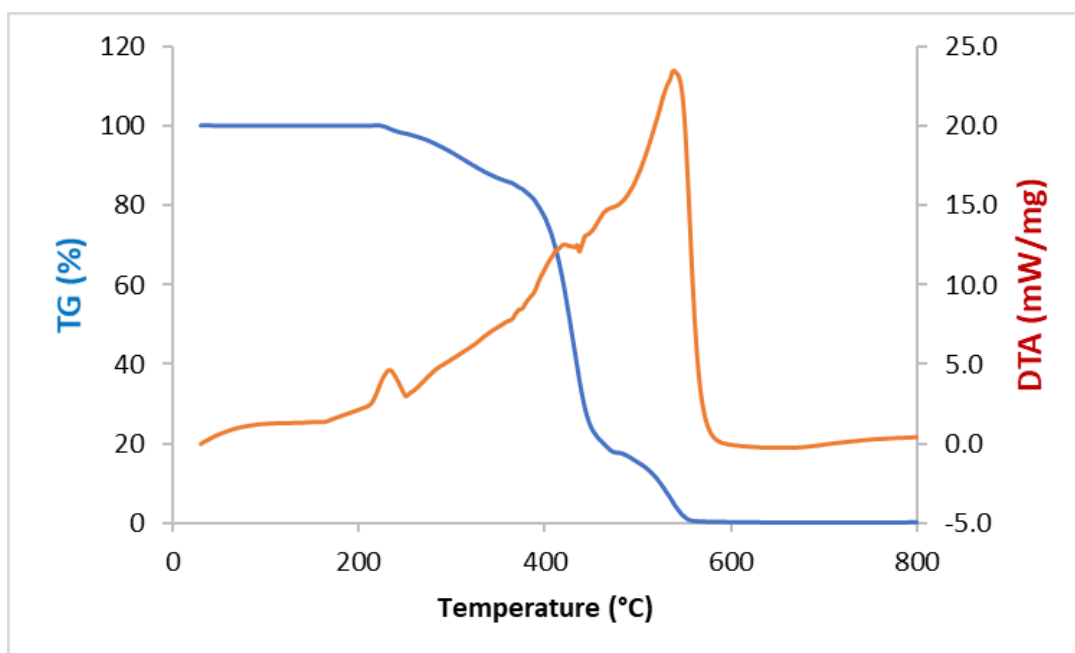
Teplota ukončení rozkladu vzorku (°C) = teplota, kdy je pokles na TG křivce již ukončen a k dalšímu rozkladu vzorku do studovaného limitu 800°C již nedochází; TG křivka tak začíná vykreslovat de facto již jen konstantní průběh. Tento ukazatel byl vyhodnocován ze záznamů měření jak pro inertní, tak oxidační/vzdušné prostředí. Označení parametru pro inertní prostředí: **T(Gkon)i**; označení pro oxidační prostředí: **T(Gkon)v**.

Z průběhu **teplotní, DTA** křivky byl vyhodnocen následující ukazatel:

Teplota maximálního vývinu tepla vzorku (°C) = teplota, kdy dosahuje DTA křivka svého maxima a lze tak usuzovat, že je nejvýraznější vývin tepla ze vzorku. Tento ukazatel byl vyhodnocován pouze ze záznamů pro vzdušné prostředí, kdy tedy vzorky byly při zkoušce oxidovány/spalovány. Označení: **T(DTAmx)**.

3 DOSAŽENÉ VÝSLEDKY

Typický záznam termoanalytického měření je demonstrován na obrázku 1, který byl pořízen z proměření vzorku fólie Izochran v oxidační atmosféře (na vzduchu).



Obr. 2: Termoanalytický záznam vzorku ochranné fólie Izochran v oxidační/vzdušné atmosféře (modrá – gravimetrická/hmotnostní křivka, červenohnědá – DTA křivka)

Z průběhu hmotnostní/termogravimetrické, TG křivky (modře) je patrné, že až do ca 240°C je hmotnost vzorku konstantní, ale poté začíná fólie degradovat, což se projevuje poklesem jeho hmotnosti. Teplota 240°C je tedy označena jako počátku rozkladu vzorku, **T(Gpoč)v** (viz dále tabulka 3). Nejstrmější pokles hmotnosti lze pozorovat okolo teploty 430°C, což odpovídá teplotě maximální rychlosti rozkladu daného vzorku, **T(Gmax)v**. Naopak, po dosažení teploty asi 550°C vidíme již jen konstantní prodlevu TG křivky na de facto nulové hmotnostní úrovni, což vypovídá, že vzorek při 550°C již úplně shořel, **T(Gkon)v** = 550°C.

Na teplotní, **DTA** (červenohnědá) křivce je pak zcela jasné maximum při asi 540°C, což je odečteno jako teplota maximálního vývinu tepla vzorku, **T(DTAmax)**, viz tabulka 3.

Obdobným způsobem byly zpracovány termoanalytické záznamy všech vzorků. Vyhodnocené ukazatele jsou zpřehledněny v následujících tabulkách č. 2 (pro měření v inertu) a č. 3 (měření v oxidačním prostředí/na vzduchu). Průběhy termoanalytických záznamů všech studovaných vzorků jsou doloženy v příloze č. 1 této zprávy (měření v inertu) respektive v příloze č. 2 (měření na vzduchu).

Tabulka 2: Hodnoty parametrů rozkladu vzorků odečtených z termoanalytických záznamů zkoušek v inertním prostředí (žlutě jsou podbarveny nejvíce zastoupené vzorky v odpadu)

Vzorek	T(Gpoč)i /°C	T(Gmax)i /°C	T(Gkon)i /°C	Poznámka
1	130	300	500	
2	130	320	560	Obsah vlhkosti asi 4%
3	150	300	550	Obsah vlhkosti asi 35%
4	180	360	440	Obsah vlhkosti asi 18%
5	90	150	240	
6	140	330	370	Proměřen vzorek sušiny
7	130	340	380	Proměřen vzorek sušiny
8	180	250	550	Obsah vlhkosti asi 45%
Fatrafol	270	300	500	
Izochran	380	430	500	

Tabulka 3: Hodnoty parametrů rozkladu vzorků odečtených z termoanalytických záznamů zkoušek v oxidačním/vzdušném prostředí

Vzorek	T(Gpoč)v /°C	T(Gmax)v /°C	T(Gkon)v /°C	T(DTAmax) / °C	Poznámka
1	70	190	300*	600	
2	100	260	410*	600	
3	140	220	420*	530	
4	170	320	430*	600	
5	90	140	230	480	
6	130	310	360*	590	Proměřen vzorek sušiny
7	120	320	390*	490	Proměřen vzorek sušiny
8	140	270	390*	570	
Fatrafol	260	300	650	550-630	
Izochran	240	430	550	540	

* - při dané teplotě dochází k evidentnímu zpomalení poklesu hmotnosti, nikoliv ale k úplnému zastavení poklesu hmotnosti vzorku

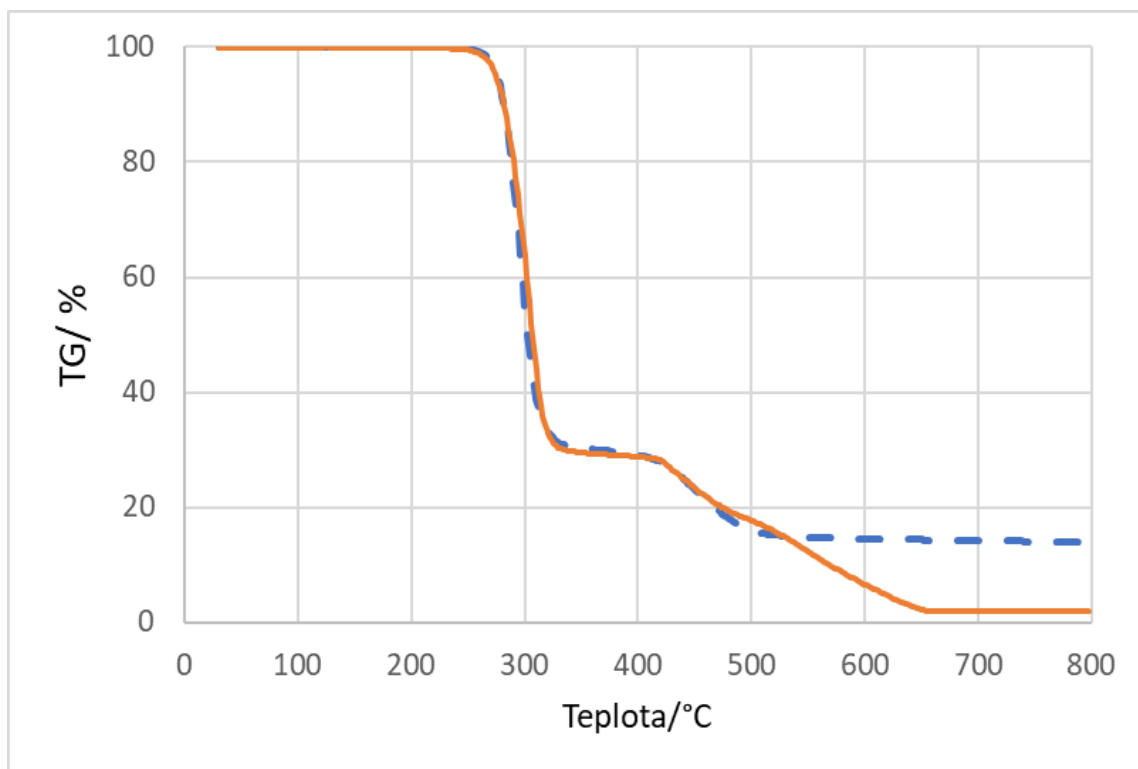
4 POSOUZENÍ DOSAŽENÝCH VÝSLEDKŮ Z HLEDISKA TEPLOTNÍ STABILITY ULOŽENÝCH TYPŮ ODPADU A POUŽITÝCH TYPŮ FÓLIE

Na základě laboratorních šetření provedených na sledovaných vzorcích reprezentujících **typy uloženého odpadu** na SChO můžeme vyvodit následující zjištění, která s ohledem na zaměření této studie pokládáme za nejzávažnější. Poznatky, pro lepší přehled, dále uvádíme formou jednotlivých bodů.

- **Začátek teplotního rozkladu** vzorků se odehrává v intervalu teplot **70°C – 180°C**, přičemž na vzduchu vzorky začínají degenerovat při teplotách, které jsou o **10°C až 50°C nižší** nežli teploty počátku rozkladu vzorků v prostředí inertu;
- V **inertním** prostředí se vzorky **nejintenzivněji** rozkládají při teplotách **150°C - 360°C**;
- V **oxidačním** prostředí (na vzduchu) se vzorky **nejintenzivněji** rozkládají při teplotách **150°C - 310°C**;
- V inertním prostředí je teplotní rozklad vzorků **ukončen** do teploty **560°C**;
- V oxidačním prostředí (na vzduchu) se **hlavní** rozklad vzorků odehrává **do** teplot **300°C – 420°C**, u některých vzorků (např. 1, 2, 3, 8) ale oxidační degradace pozvolna pokračuje až do teploty 800°C;
- Z typů odpadů, které jsou ve SChO zastoupeny nejčteněji (= vz. 1, 2 a 4) je teplotně **nejlabilnější** vzorek č. 1 (= **Odpadní dehet z čištění TG zař.**, s celkovým podílem na deponovaném množství 15,7 %_w), který se na vzduchu začíná rozkládat již při teplotě **70°C** a maximální rychlosti rozkladu dosahuje již při **190°C**;

Termická analýza fólií Fatrafol a Izochran, které byly použity v podloží skládky, pak přinesla následující zjištění:

- *Ochranná* geotextilie Izochran začíná v inertním prostředí degradovat při 380°C, v kyslíkatém, vzdušném prostředí ale vydrží stabilní jen **do** teploty asi **240°C**;
- *Izolační* fólie Fatrafol je stabilní do teploty asi **260°C**, přičemž tato teplotní úroveň je stejná jak pro inertní tak i oxidační prostředí. Po překročení této teplotní meze se ale fólie záhy „rozpadne“ (**nejintenzivněji** probíhá rozklad již při **300°C**). Zcela srovnatelná stabilita fólie Fatrafol jak v inertním, tak v oxidačním prostředí je názorně ukázána na obrázku č.3.



Obr. 3: Srovnání teplotní stability (termogravimetrických křivek) izolační fólie Fatrafol 803V v inertní atmosféře (modrá, přerušovaná křivka) a v oxidačním, vzdušném prostředí (červenohnědá křivka)

5 POSOUZENÍ ODOLNOSTI SChO NA ODVALU HEŘMANICE VŮČI TERMICKÝM PROCESŮM

Základním předpokladem pro dále uváděnou argumentaci je ztotožnění skladby deponovaných typů odpadů v reálu SChO na haldě Heřmanice se skladbou reprezentativních vzorků, jak byly dodány z OKK, a.s. Za stěžejní pak považujeme v první řadě chování vzorků 1, 2 a 4, jejichž celkové hmotnostní zastoupení na SChO je více než **90%**.

Z analýzy podkladů o stavu lokality SChO po její rekultivaci r. 2005 je zřejmé, že na horní uzavírací fólii byl navrstven (inertní) sanační materiál RSH o mocnosti 2–10 metrů. Za nejpravděpodobnější přístupovou „cestu“ termických procesů k SChO proto pokládáme skrze její podloží, kde se nachází původní haldovina, u které lze odůvodněně předpokládat, že je schopna termiku šířit/přenášet. Teplotnímu namáhání tak bude přednostně vystavena spodní izolační fólie Fatrafol 803. Z provedených zkoušek můžeme upřesnit, že rozhodující pro porušení stability této fólie z hlediska teplotního namáhání je teplotní úroveň 200°C, po jejímž překročení začíná fólie rychle degradovat. Rozklad deponovaného odpadu ovšem začíná při teplotních úrovních evidentně nižších, „něco málo“ přes 50°C: vzorek 1 (zastoupení 15,7%_w) již při 70°C a vzorek 2 (zastoupení 57,6%_w) při asi 100°C. Je současně potřeba zdůraznit, že při teplotní úrovni 200°C, která je zde pokládána za kritickou z pohledu stability fólie Fatrafol, se vzorek 1 rozkládá již s maximální rychlostí (**T(Gmax)v** = 190°C) a nejčteněji zastoupený typ odpadu (vzorek 2) se k této maximální rozkladové rychlosti blíží (**T(Gmax)v** = 260°C, viz tabulka 3). Uvedené číselné údaje byly stanoveny při zkouškách na vzduchu, což v reálném prostředí haldy Heřmanice pokládáme za pravděpodobnější nežli prostředí zcela inertní, kdy by teplotní hranice rozkladu byly asi o 30-50°C vyšší.

Z bezpečnostního hlediska pokládáme za limitní teplotu 50°C, při jejímž dosažení se začne projevovala labilita chemického odpadu deponovaného na SChO.

Při teplotách okolo 200°C, kdy evidentně dojde k destrukci spodní izolační fólie Fatrafol, již některé typy odpadů na SChO (vzorek 1, Odpadní dehet z čištění TG zař.) degradují s největší intenzitou.

6 „AŽ SE TO STANE“ – ÚVAHA O MOŽNÝCH DŮSLEDČÍCH ZASAŽENÍ SChO TERMICKÝMI PROCESY

Na základě získaných a dostupných informací o SChO a deponovaném odpadu na bázi černouhelného dehtu se dále pokusíme nastínit možný scénář vývoje po zasažení SChO termickými procesy a souvisejících důsledků.

Černouhelný dehet je nebývale pestrá směs především aromatických a heterocyklických uhlovodíků. Celkový počet sloučenin v dehtu je odhadován na 10 000, přičemž dosud bylo identifikováno bezmála 1000 z nich (J.Vymětal, M.Plesník: Zpracování černouhelného dehtu a smoly, DEZA, a.s., 1993). Podle chemického zařazení přísluší černouhelnému dehtu registrační číslo (CAS) 65996-32-2 a ze zdravotního hlediska je charakterizován jako lidský karcinogen (www.chemicalbook.com/ChemicalProductProperty_EN_CB22130406.htm). Již z této charakteristiky je evidentní, že jakýkoliv nekontrolovaný únik dehtu do životního prostředí představuje navýsost závažný problém.

V podmínkách SChO na haldě Heřmanice je dehtovitý odpad (v celkovém množství asi 3000 m³) lokalizován na jejím dně v uváděné mocnosti asi 2,5m. Tato vrstva odpadu byla po ukončení činnosti skládky převrstvena sanační hmotou RSH, nedošlo však k promíchání této inertní hmoty s odpadem. Z tohoto důvodu se dá očekávat, že hlavní část vyvezeného dehtového odpadu zůstává i v současné době umístěna v původní, neřaděné formě na dně SChO, izolovaná od podloží skládky fólií Fatrafol 803 a geotextilií Izochran SI. Tuto skutečnost zmiňujeme z toho důvodu, že právě směrem od podloží SChO, které je tvořeno původní haldovinou, pokládáme za nejpravděpodobnější postup probíhajících termických procesů k tělesu SChO. Již úvodní kontakt termiky se SChO by se tak právě týkal jejího „nejchoulostivějšího“ místa.

Z provedených šetření vzorků odpadu vyplynulo, že první projevy teplotní nestability odpadu lze očekávat (již) při teplotách okolo 50°C, kdy z dehtovitých látek těkají/destilují nejtěkavější podíly. Vyvinuté plynné zplodiny pak mohou migrovat v rámci uzavřeného prostoru SChO a nelze vyloučit ani jejich tlakové namáhání na izolační fólii.

Ke kvalitativní, bouřlivé změně v chování uloženého odpadu pak rozhodně dojde po porušení izolační schopnosti fólie Fatrafol 803, což se odehraje nejpozději při teplotách okolo 200°C. Produkty termické destrukce tak budou moci infiltrovat do podloží a podzemních vod zvodně pod haldou Heřmanice (viz Prof. J.Vidlář: Vliv přenosu termické aktivity haldy Heřmanice na deponii koksárenského odpadu OKK-SChO a rizika ohrožení povrchových a podzemních vod. Studie, 2022) a lze očekávat, že postupně dojde k zahoření koksárenského odpadu; vlastní rozsah ohně bude přitom odvislý pouze od podmínek přístupu vzduchu k zasaženému místu. Z odpadu se tak budou uvolňovat nejen těkavé sloučeniny, ale i oxidační produkty, které škálu unikajících složek ještě rozšíří (třeba o mutagenní a karcinogenní benzo(a)pyren, který v původním dehtu není obsažen, ale vzniká při jeho nedokonalém spalování). Těleso SChO je izolačně uzavřeno a v horní části je navíc převrstveno 2–10-ti metrovým návozem sanační hmoty. Přesto je možné, že unikající plyny si vytvoří komunikační „komíny“ skrze těleso SChO až na povrch. Primární komunikační

cesta plyných zplodin se může odehrávat podél (betonové) kontrolní šachtice, která je umístěna v severní části skládky a která vertikálně prochází celým tělesem SChO. Po vytvoření takovýchto komunikačních cest by se zahoření koksárenského odpadu stalo již nekontrolovatelné – s de facto katastrofickým zamořením okolního prostředí. Pevně věříme, že k takové situaci nedojde, ale ...

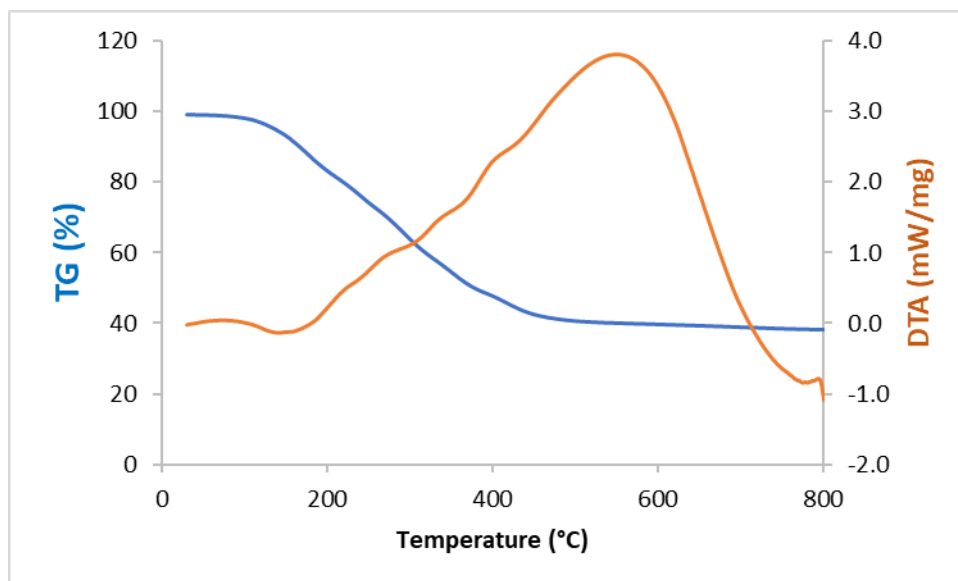


odpovědný řešitel

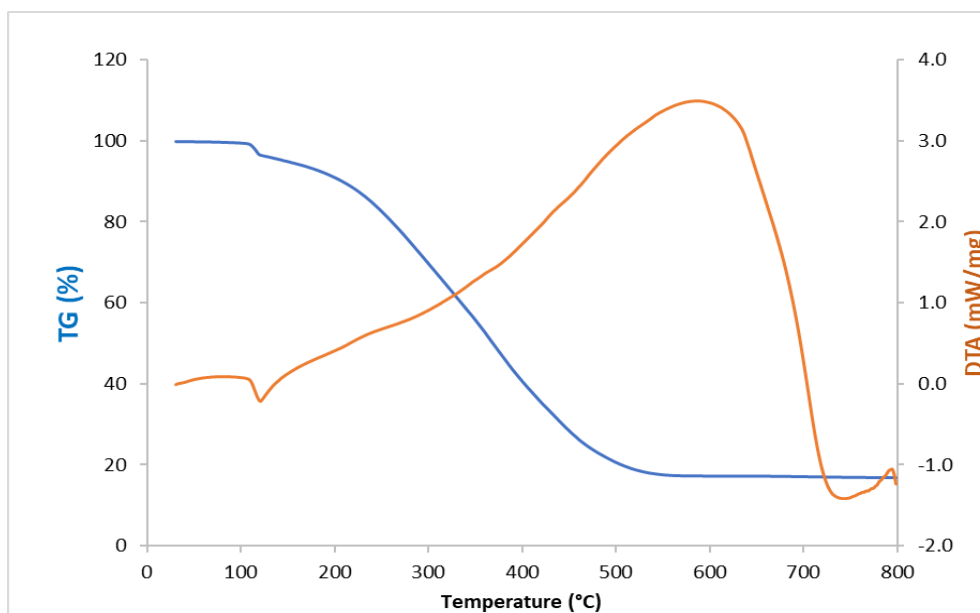
V Ostravě, 11/4/2022

PŘÍLOHA 1

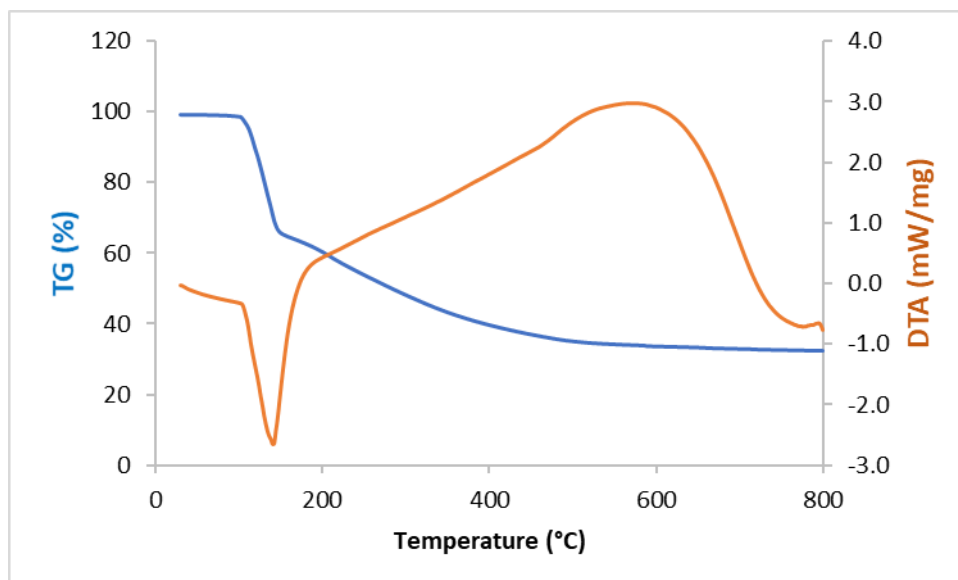
Termoanalytické záznamy vzorků v inertní atmosféře (modrá – gravimetrická křivka, červenohnědá – DTA křivka)



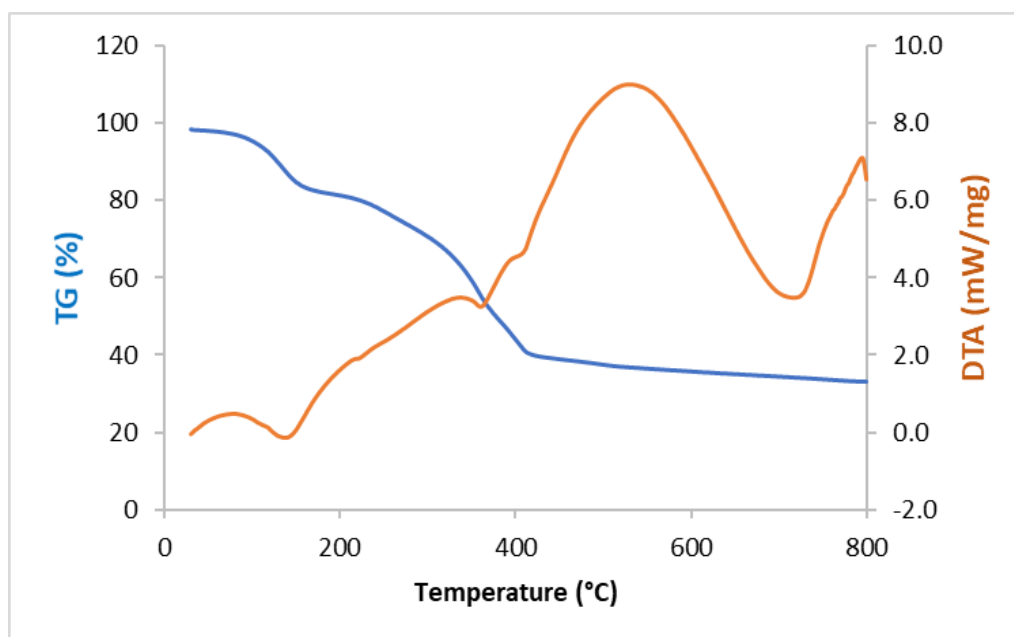
Termoanalytický záznam vzorku 1 v inertní atmosféře (modrá – gravimetrická/hmotnostní křivka, červenohnědá – DTA křivka)



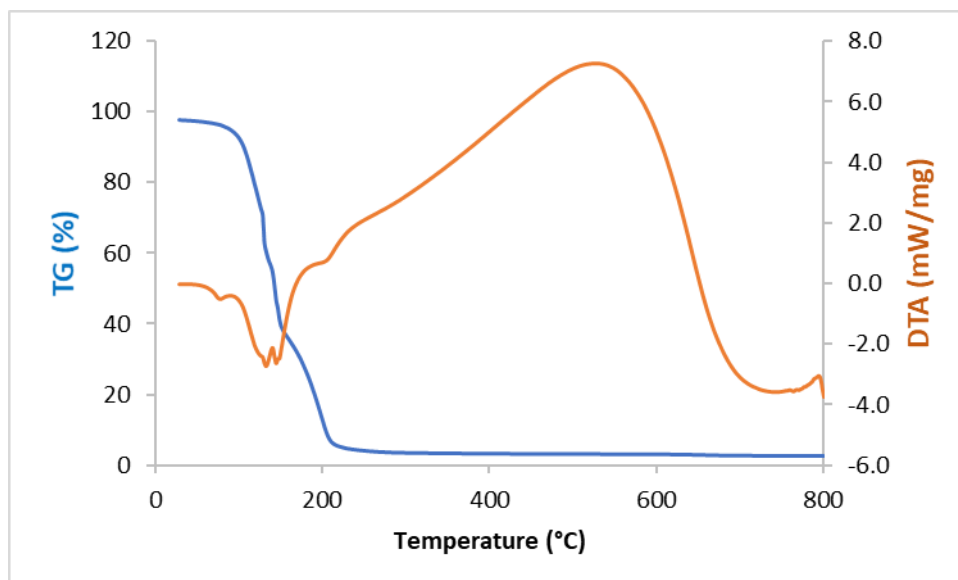
Termoanalytický záznam vzorku 2 v inertní atmosféře (modrá – gravimetrická/hmotnostní křivka, červenohnědá – DTA křivka)



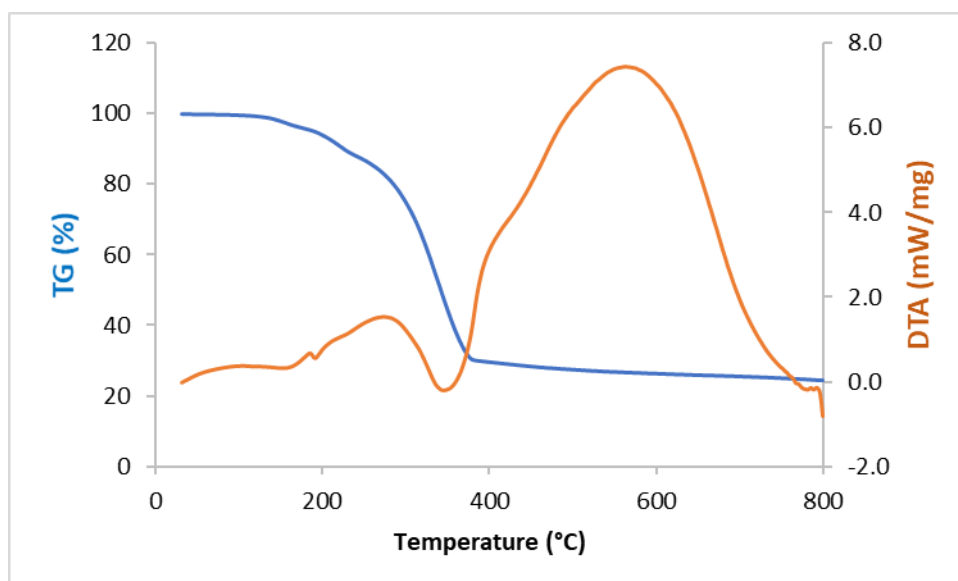
Termoanalytický záznam vzorku 3 v inertní atmosféře (modrá – gravimetrická/hmotnostní křivka, červenohnědá – DTA křivka)



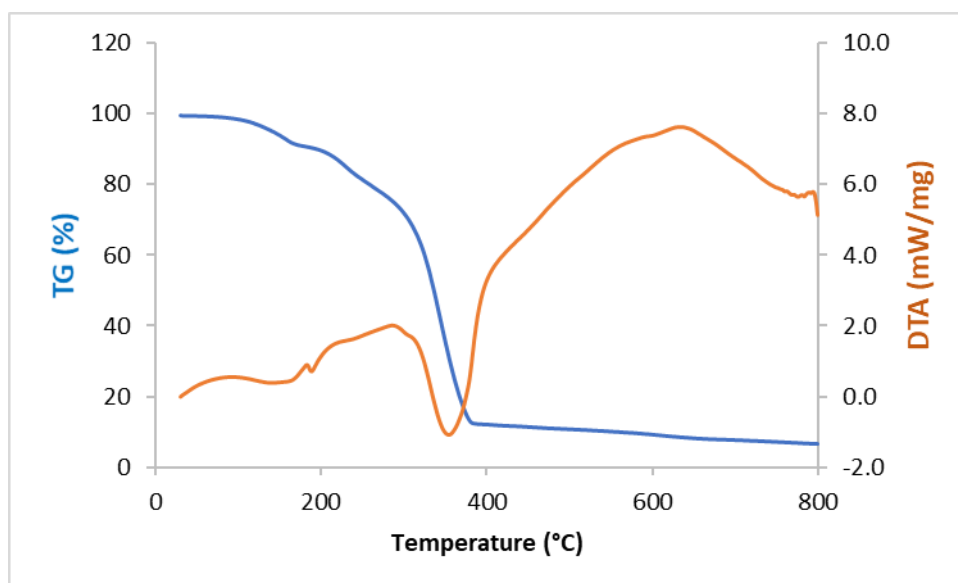
Termoanalytický záznam vzorku 4 v inertní atmosféře (modrá – gravimetrická/hmotnostní křivka, červenohnědá – DTA křivka)



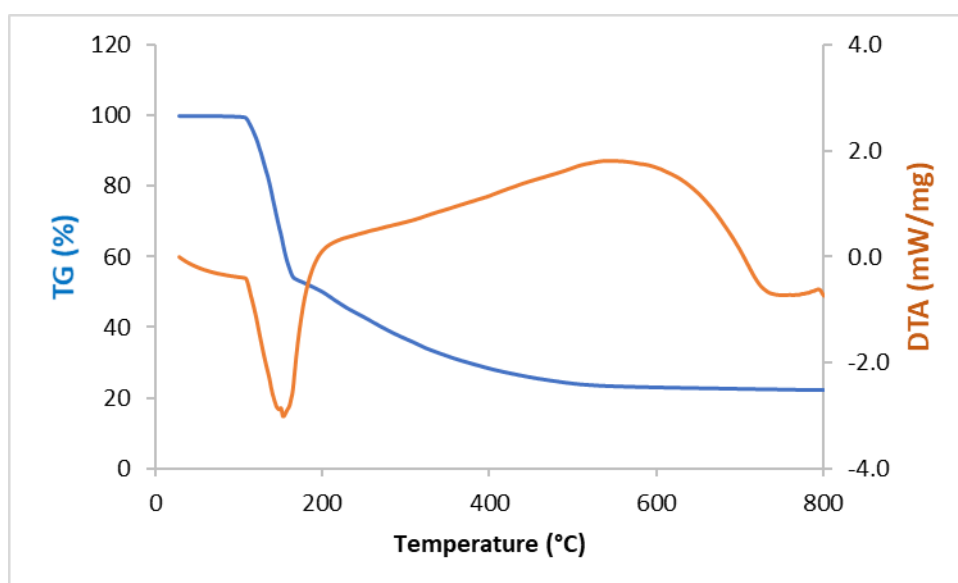
Termoanalytický záznam vzorku 5 v inertní atmosféře (modrá – gravimetrická/hmotnostní křivka, červenohnědá – DTA křivka)



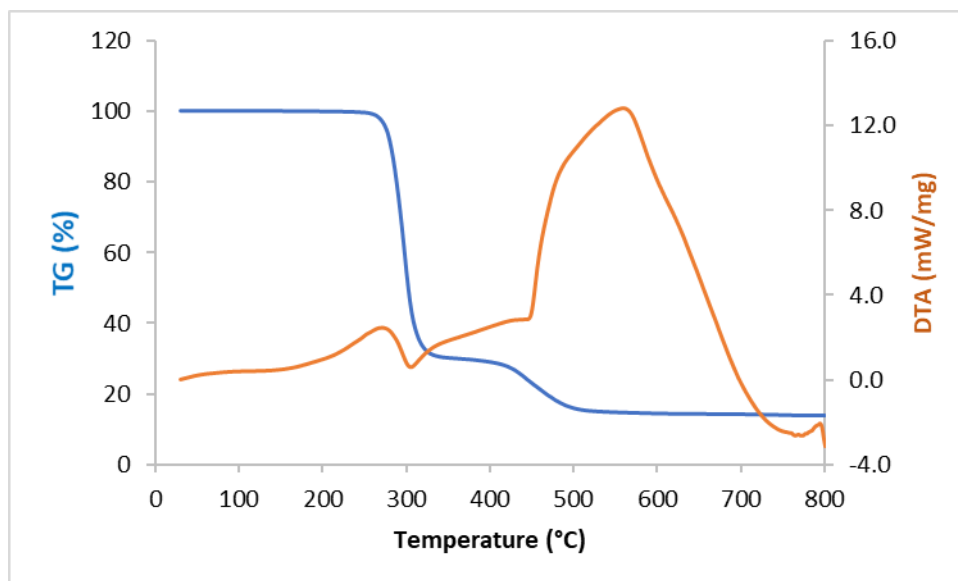
Termoanalytický záznam vzorku 6 v inertní atmosféře (modrá – gravimetrická/hmotnostní křivka, červenohnědá – DTA křivka)



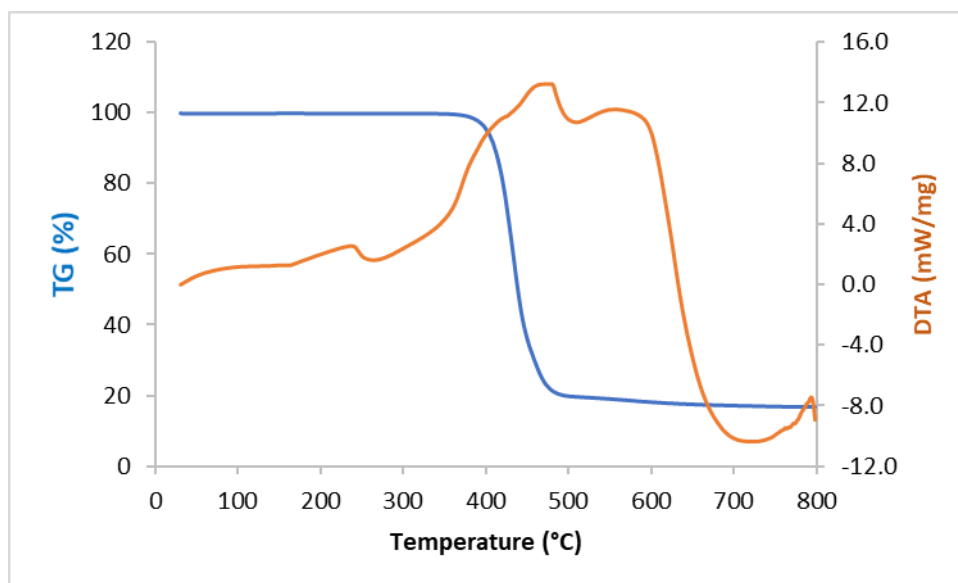
Termoanalytický záznam vzorku 7 v inertní atmosféře (modrá – gravimetrická/hmotnostní křivka, červenohnědá – DTA křivka)



Termoanalytický záznam vzorku 8 v inertní atmosféře (modrá – gravimetrická/hmotnostní křivka, červenohnědá - DTA křivka)



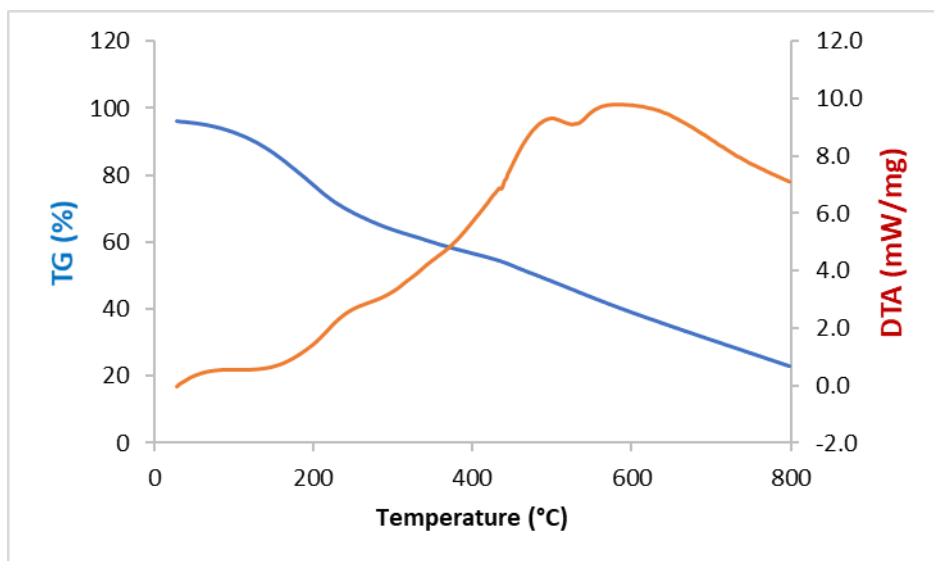
Termoanalytický záznam vzorku ochranné fólie Fatracel v inertní atmosféře (modrá – gravimetrická/hmotnostní křivka, červenohnědá – DTA křivka)



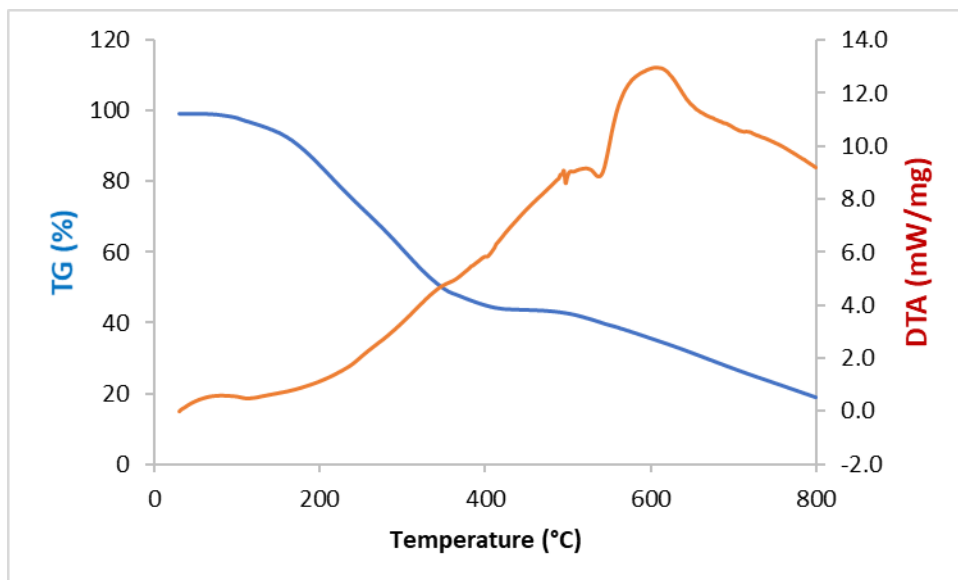
Termoanalytický záznam vzorku ochranné fólie Izochran v inertní atmosféře (modrá – gravimetrická/hmotnostní křivka, červenohnědá – DTA křivka)

PŘÍLOHA 2

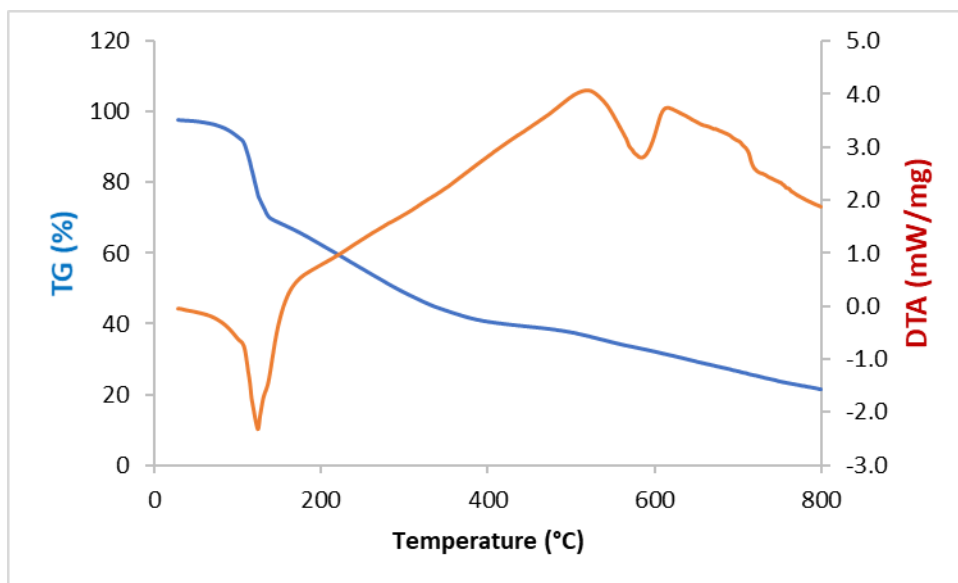
Termoanalytické záznamy vzorků v oxidační/vzdušné atmosféře (modrá – gravimetrická křivka, červenohnědá – DTA křivka)



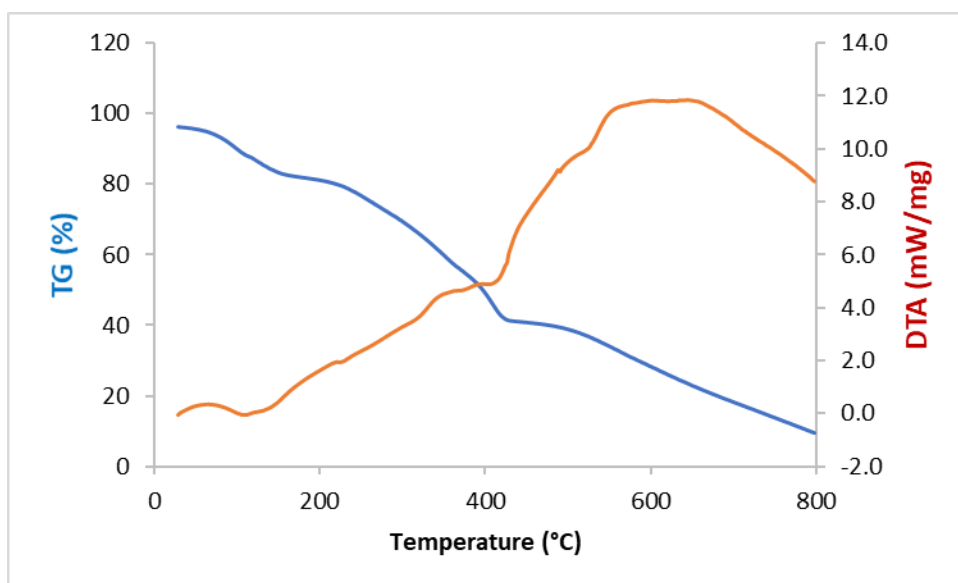
Termoanalytický záznam vzorku č. 1 v oxidační/vzdušné atmosféře (modrá – gravimetrická/hmotnostní křivka, červenohnědá – DTA křivka)



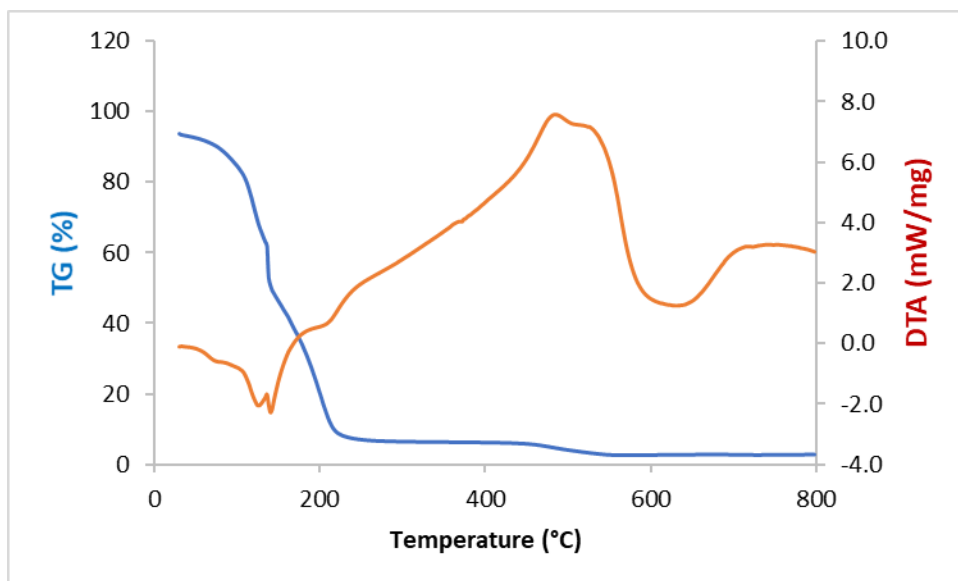
Termoanalytický záznam vzorku č. 2 v oxidační/vzdušné atmosféře (modrá – gravimetrická/hmotnostní křivka, červenohnědá – DTA křivka)



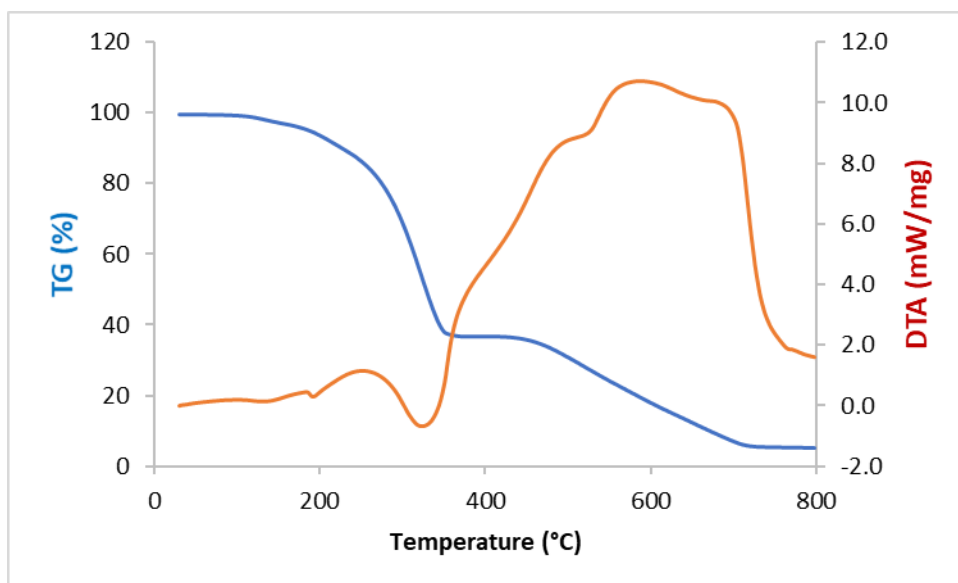
Termoanalytický záznam vzorku č. 3 v oxidační/vzdušné atmosféře (modrá – gravimetrická/hmotnostní křivka, červenohnědá – DTA křivka)



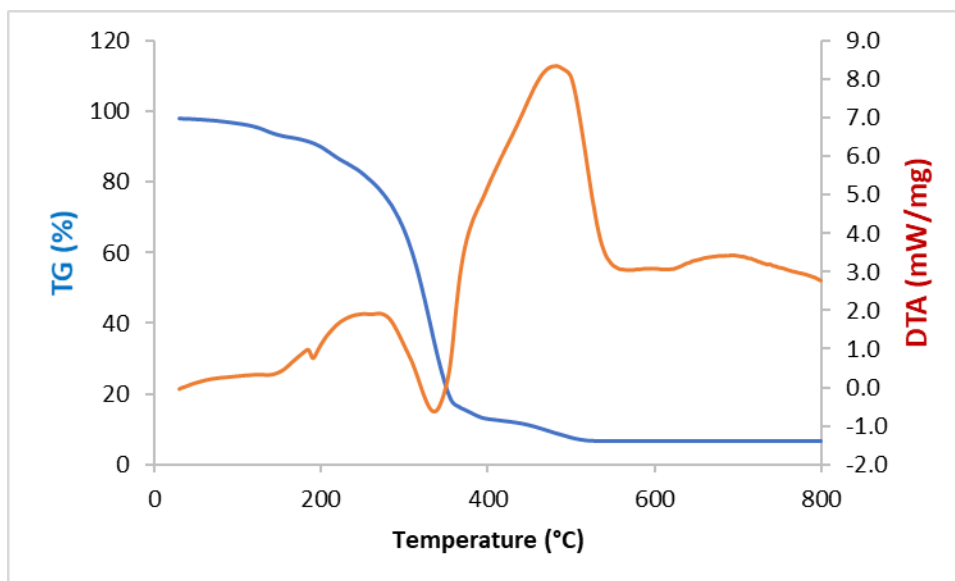
Termoanalytický záznam vzorku č. 4 v oxidační/vzdušné atmosféře (modrá – gravimetrická/hmotnostní křivka, červenohnědá – DTA křivka)



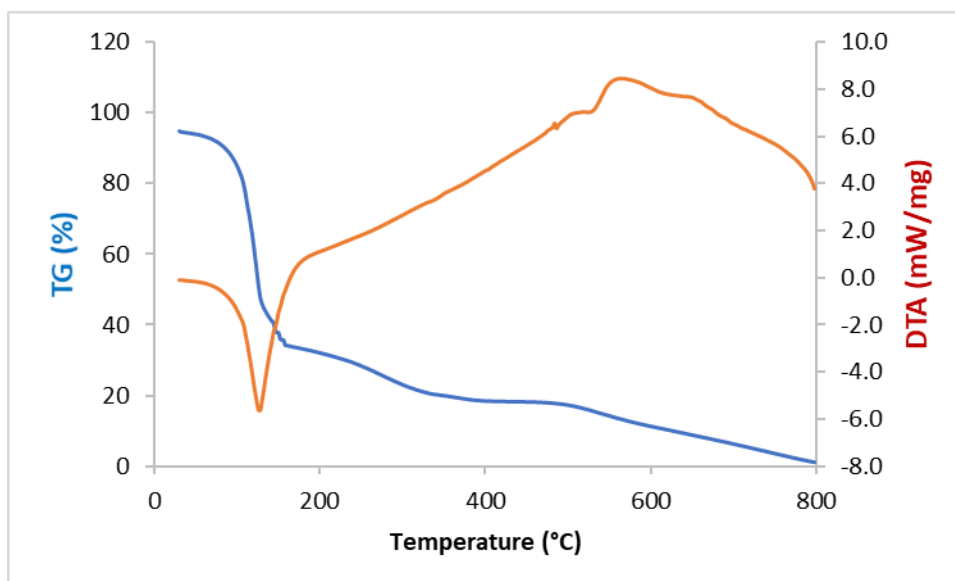
Termoanalytický záznam vzorku č. 5 v oxidační/vzdušné atmosféře (modrá – gravimetrická/hmotnostní křivka, červenohnědá – DTA křivka)



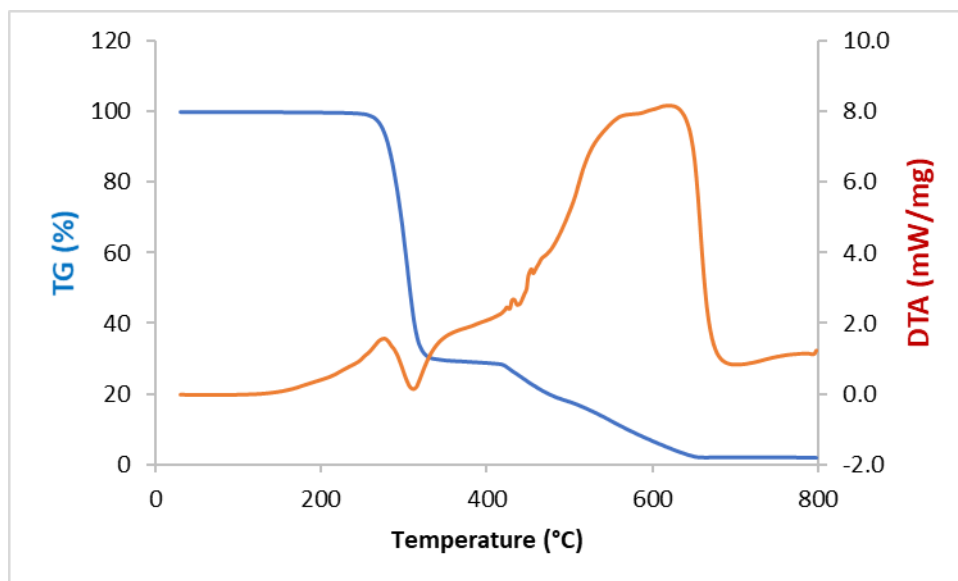
Termoanalytický záznam vzorku č. 6 v oxidační/vzdušné atmosféře (modrá – gravimetrická/hmotnostní křivka, červenohnědá – DTA křivka)



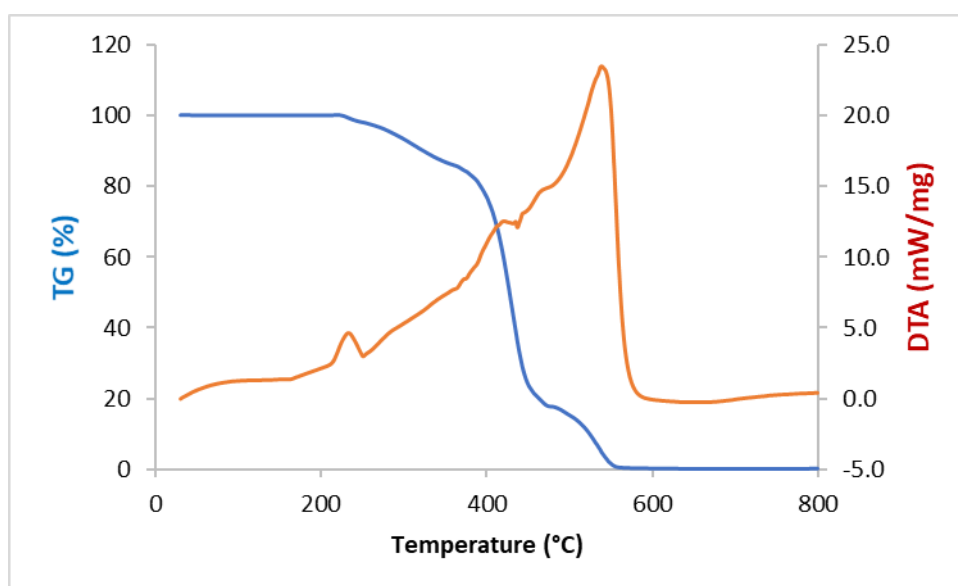
Termoanalytický záznam vzorku č. 7 v oxidační/vzdušné atmosféře (modrá – gravimetrická/hmotnostní křivka, červenohnědá – DTA křivka)



Termoanalytický záznam vzorku č. 8 v oxidační/vzdušné atmosféře (modrá – gravimetrická/hmotnostní křivka, červenohnědá – DTA křivka)



Termoanalytický záznam vzorku ochranné fólie Fatracel v oxidační/vzdušné atmosféře (modrá – gravimetrická/hmotnostní křivka, červenohnědá – DTA křivka)



Termoanalytický záznam vzorku ochranné fólie Izochran v oxidační/vzdušné atmosféře (modrá – gravimetrická/hmotnostní křivka, červenohnědá – DTA křivka)

**Produkce odpadů ukládaná na SCHO, lokalita Hrušov, za období
1992 - 1997 (v tunách)**

Název odpadu	1992	1993	1994	1995	1996	1997	kód odpadu
odpadní dehet z čištění TG.zař.		244,5	235,5	5,5			54 916
ostatní kal z koksoven	100,0		126,2	128,8	690,0	743,1	54 924
odpadní dehet z předlohy	55,8						54 916
odpadní dehet kyselý	512,2	30,0					54 916
kal s obsahem naftalenu		144,3					54 906
kal s obsahem fenolu			2,0				54 403
fenolová voda						50,0	54 918
odpadní dehet z hr.odlučovačů		27,1					54 916
suma	668,0	445,9	363,7	134,3	690,0	793,1	

Zdroj informací: spisovna OKD, OKK, a.s., pořadač č. 21 - Evidence odpadů r.1992 - 1999

Poznámka: kód odpadu dle tehdy platé legislativy - č. 69/1991 Sb. "Kategorizace a katalog
odpadů", zrušeno 1.1.1998

Zpracovala: Ing. Glumbíková Eva

720 333 933