

fatra[®]

PLASTY
PRO ŽIVOT

Termická analýza DSC, TGA v praxi

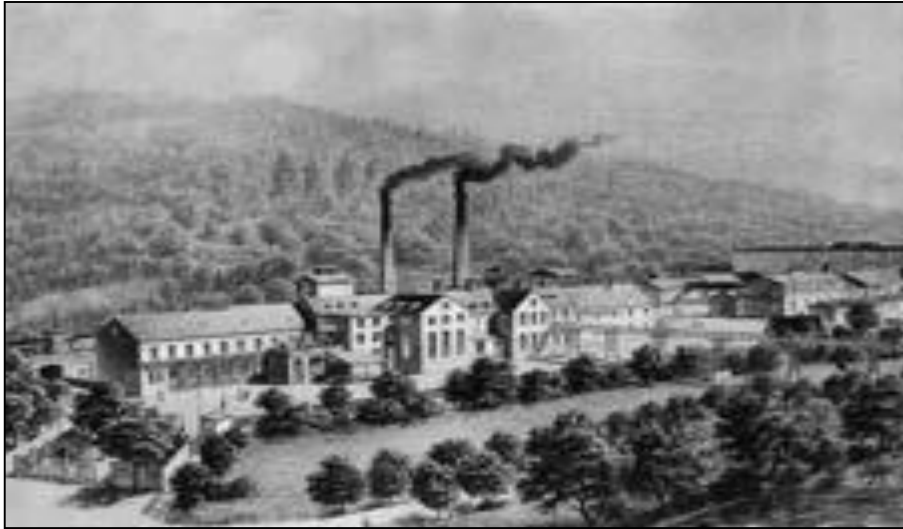
- příklady využití v laboratořích Fatra a.s. Napajedla a Chropyně

DSC A TG TERMICKÁ ANALÝZA

Obsah

- I. - Fatra, a.s. Napajedla a Chropyně – představení společnosti
- II. - Termická analýza v laboratořích firmy Fatra, a.s. Napajedla a Chropyně
 1. Historický exkurz
 2. Laboratorní zařízení
 - **Fatra, a.s. Napajedla**
 - **Fatra, a.s. Chropyně**
 3. Význam DSC a TG termické analýzy (pro firmu Fatra, a.s.)
 4. Příklady analýz prováděné v laboratoři firmy Fatra, a.s. Napajedla
 5. Závěr

FATRA, A.S. NAPAJEDLA – PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI



Napajedelský cukrovar



Fatra – první postavená výrobní budova 1935



Fatra – první třípatrová výrobní budova 1937



Fatra – akciová společnost – 2017

FATRA, A.S. NAPAJEDLA – PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI

Fatra – akciová společnost – 40. léta 20. století



Fatra – akciová společnost – 2017



INVESTICE – NOVÁ VÁLCOVNA

fatra

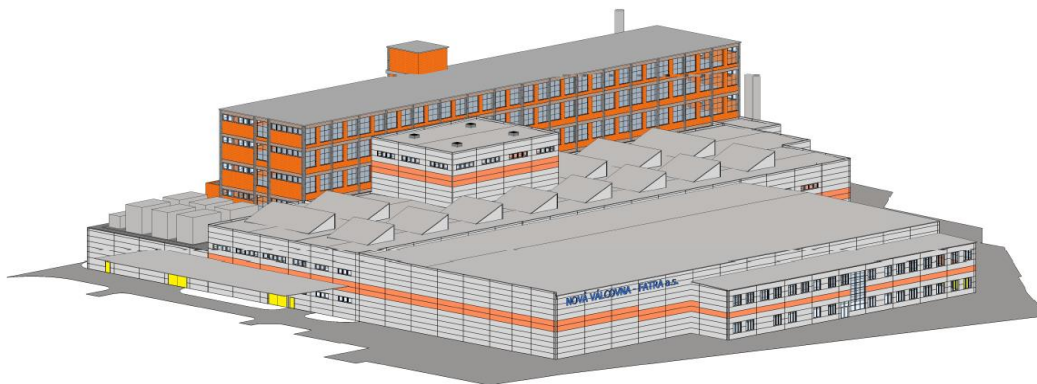
- CÍL: Významné navýšení výrobních kapacit segmentů Podlahoviny a Izolační fólie s vazbou na stavebnictví
- Zahájení výroby. 11/2019
- Investiční náročnost: 1,4 mld.Kč
- Komplex technologií evropské produkce
 - Válcovací a laminační linka
 - Převíjecí a balící linky
 - Recyklaci
 - Energetické a logistické zázemí včetně staveb



B-Projekting **B**

fatra

ZÓNA A + C - VÁLCOVNA
Architektonická studie fasád



FATRA, A.S. CHROPYNĚ – PŘEDSTAVENÍ SPOLEČNOSTI



rok 1899
CHROPYŇSKÁ CUKROVARNÁ
AKCIOVÁ SPOLEČNOST

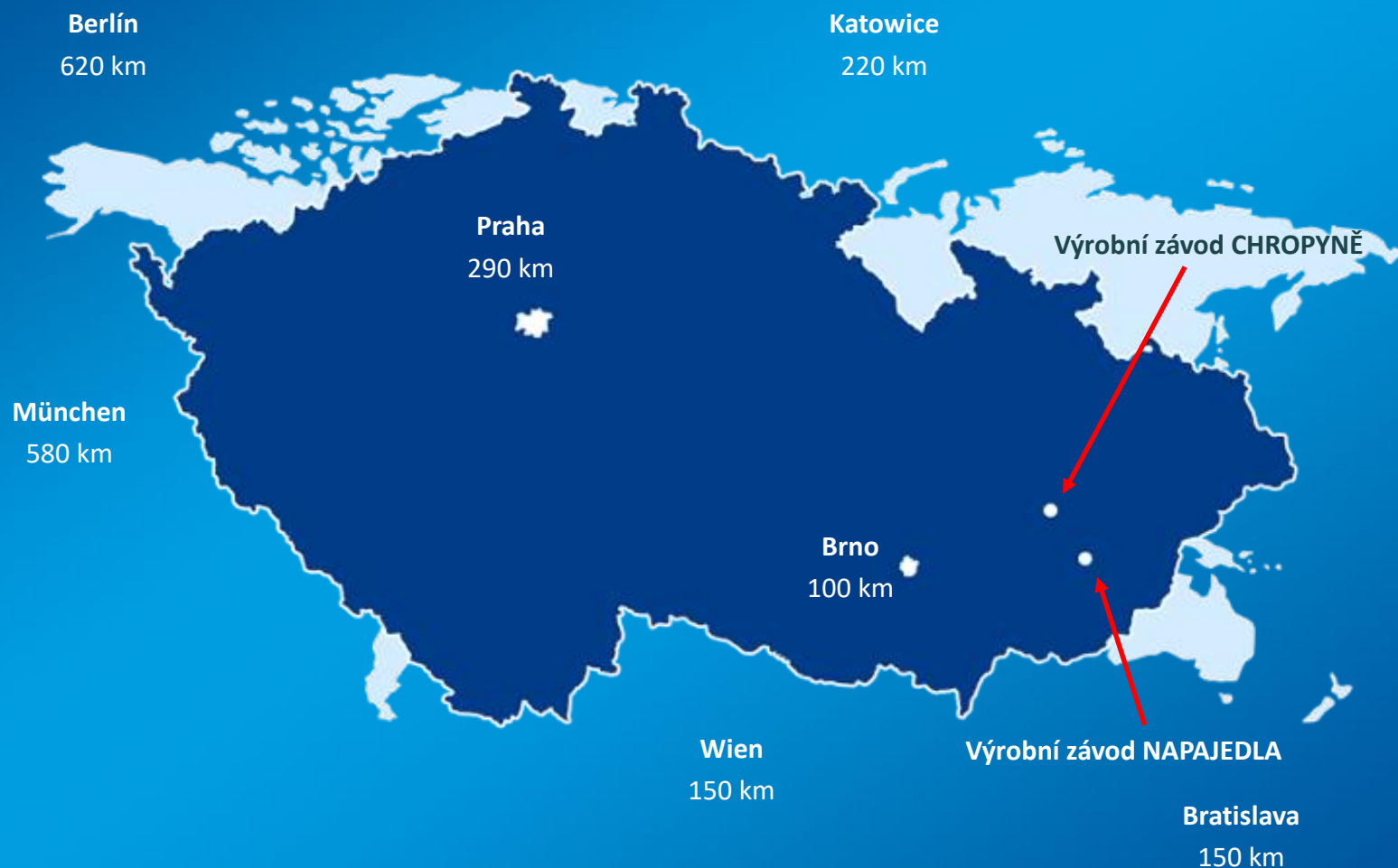
Chropyněská cukrovarnická akciová společnost - 1899



Fatra, a.s. Chropyně – 2018

GEOGRAFICKÁ POLOHA

fatra



fatra

ZÁKLADNÍ INFORMACE O SPOLEČNOSTI

- FATRA, A.S. JE VÝZNAMNÝ ZPRACOVATEL PLASTŮ VE STŘEDNÍ EVROPĚ
- 83 LETÁ TRADICE
- SOUČÁSTÍ KONCERNU AGROFERT
- VÝROBNÍ ZÁVODY NAPAJEDLA A CHROPYNĚ
- PRODEJ DO VÍCE NEŽ 53 ZEMÍ
- POČET ZAMĚSTNANCŮ: 1300

ZÁKLADNÍ INFORMACE O SPOLEČNOSTI

HISTORIE V DATECH

1935 – Založení a. s. Fatra

- 1940 – Zahájení průmyslového zpracování plastů v ČR
- 1948 – Zahájení výroby nafukovacích hraček PVC
- 1949 – Zahájení výroby lisovaných podlahovin
- **1949 – Vznik plastikářského závodu v Chropyni (Technoplast)**
- 1956 – Zahájení průmyslového zpracování polyetyleny (PE)
- 1958 – Vyrobena první izolační fólie
- 1975 – Vyrobena nultá série homogenní podlahoviny Elektrostatik
- 1992 – Zahájení zpracování BO PET v Chropyni
- 1994 – Certifikace LRQA podle norem ISO 9001
- 1998 – Fatra součástí akciové společnosti ALIACHEM
- **2000 – Vstup společnosti Fatra do AGROFERT, a.s.**
- 2000 – Certifikace LRQA podle norem ISO 14001
- **2002 – Začlenění závodu Technoplast do organizační struktury Fatry**
- 2002 – Zahájení výroby paropropustných fólií
- 2006 – Vyčlenění Fatry z Aliachem, a.s. a vznik Fatra, a.s.
- 2006 – Zahájení výroby vstřikovaných výrobků
- 2011 – Zahájení výroby plovoucích vinylové podlahoviny FatraClick®
- 2013 – Udělení titulu „Výrobce roku“ v prestižní soutěži Czech Grand Design za novou kolekci hraček
- 2014 – Svazem chemického průmyslu ČR udělena „Cena udržitelného rozvoje“
- 2015 – Zavedení technologie regranulace



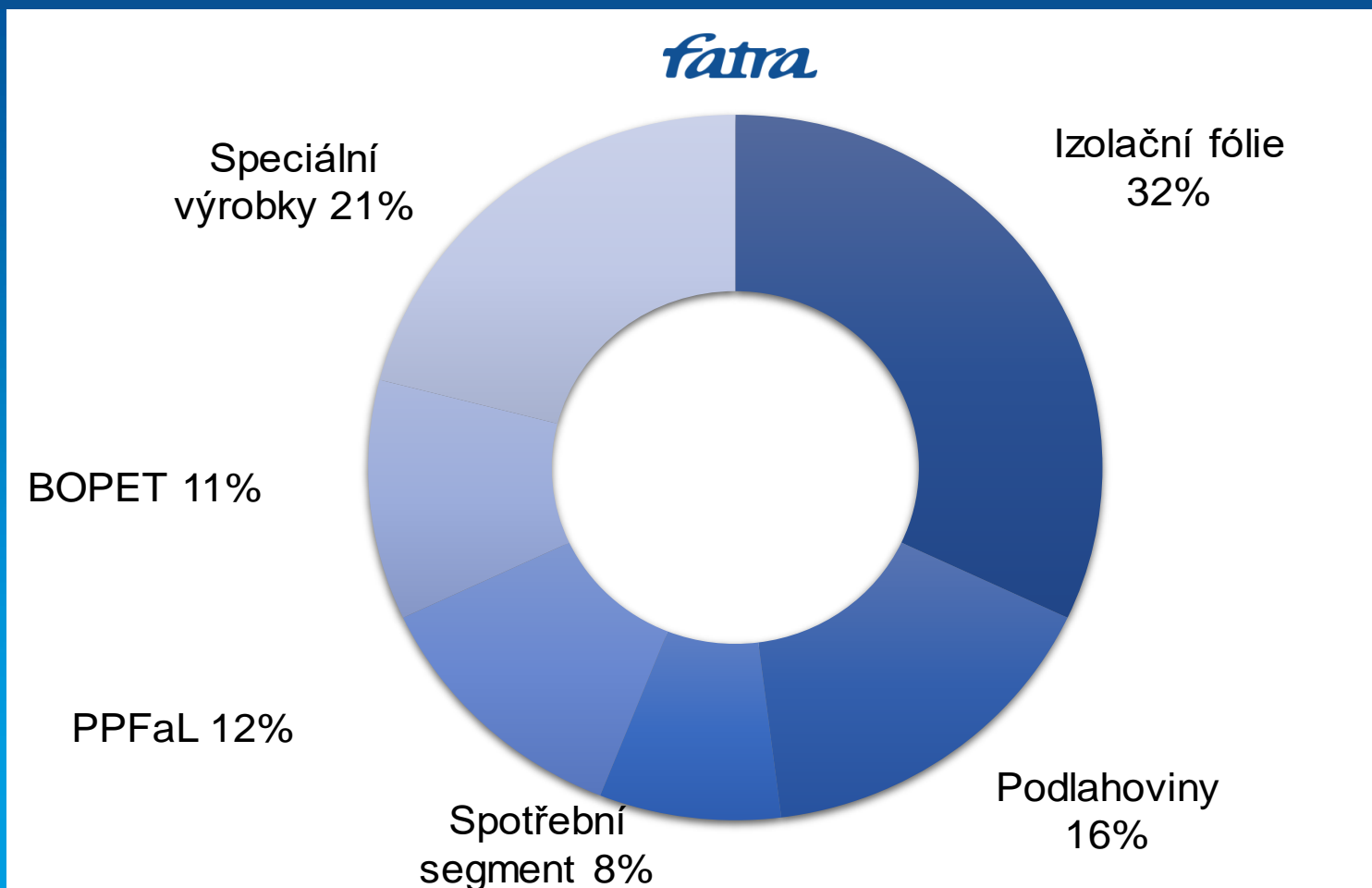
fatra
Napajedla

BUSINESS MODEL

SEGMENTY	VSTUPY	TECHNOLOGIE	VÝROBKY	TRHY
Podlahové krytiny	PVC PVC aditiva	Válcování Laminace Lisování Potisk Vytlačování Svařování	Heterogenní Homogenní LVT	Stavebnictví
Izolační fólie			Střešní Zemní Jezírkové	
Technické fólie, profily a granulát			Měkčené Neměkčené	Spotřební a obalový průmysl
Fólie a desky z PO Vstříkované výrobky	PE, PP, PET, EVA	Vytlačování Vstříkování	Protiskuzové materiály Boxy, dlaždice	Spotřební průmysl
Paropropustné fólie a lamináty	PE PP textil	Vytlačování Laminace Potisk	Potištěné Nepotištěné	Hygienické potřeby Medical
BOPET fólie a lamináty	PET	Vytlačování Biaxiální orientace	Obalové Elektroizolační	Potravinářský, důlní a elektrotechnický průmysl

PRODEJ DLE SEGMENTŮ

fatra



fatra

FATRA, A.S. NAPAJEDLA – VÝROBNÍ PROGRAM

Na počátku byly plynové masky

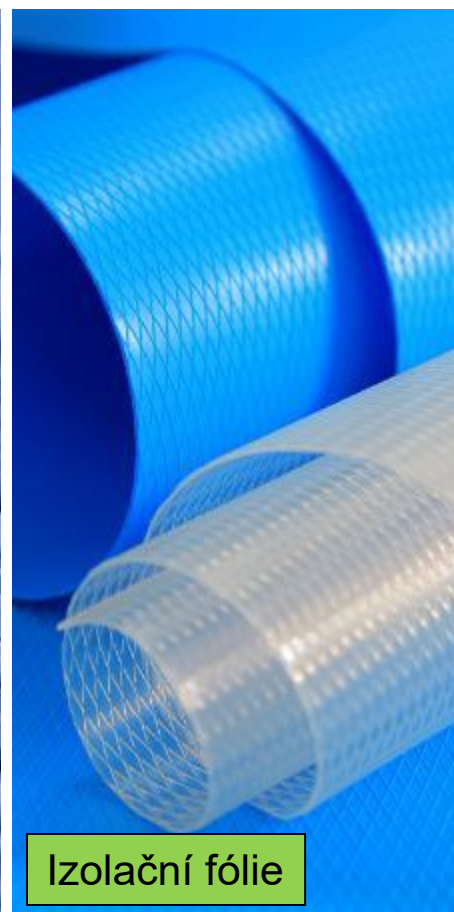


Fatra vyráběla v licenci protiplynové masky typu Leyland, ve srovnání s Anglií byla výroba modernější a lepší. Novou lisovací formu si nechala Fatra patentovat a nabídla ji Anglii ke koupi.



FATRA, A.S. NAPAJEDLA A CHROPYNĚ – VÝROBNÍ PROGRAM

Současný výrobní program



FATRA, A.S. NAPAJEDLA A CHROPYNĚ – VÝROBNÍ PROGRAM

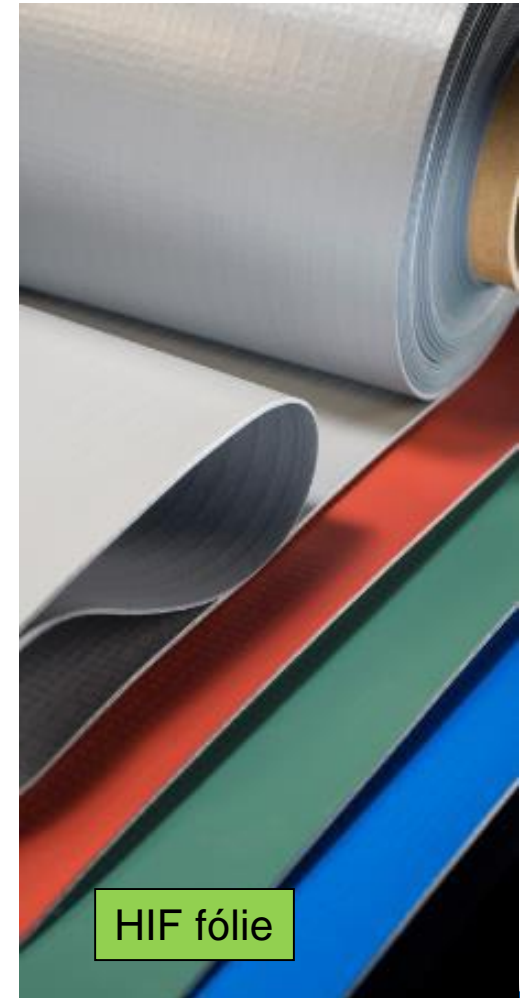
Současný výrobní program



Podlahoviny



HIF fólie



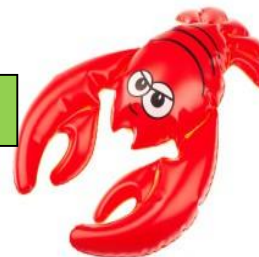
HIF fólie

FATRA, A.S. NAPAJEDLA – VÝROBNÍ PROGRAM

Současný výrobní program



Dětské hračky

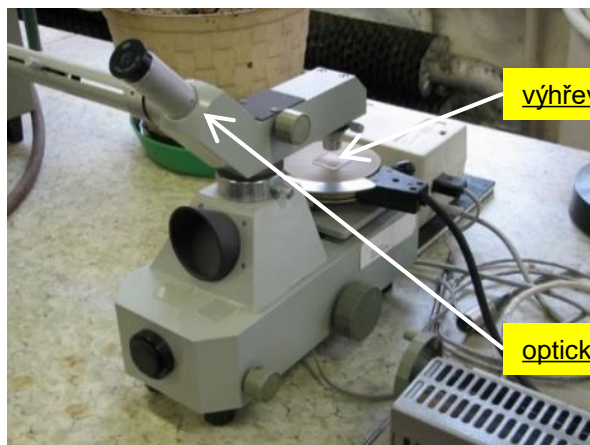


II. - Termická analýza v laboratořích firmy Fatra, a.s. Napajedla a Chropyně

1. Historický exkurz

Provádění analýz bez přístrojů určených na DSC a TG termickou analýzu

TERMICKÁ ANALÝZA – FATRA, A.S. NAPAJEDLA



výhřevná plocha

optický mikroskop

teplotní stolek Boetius



vyhříváná komora

podložné lišty k upnutí vzorků

stabilimetr PVC 03



mufle

keramická deska
na kelímky se vzorky

muflová pec

TERMICKÁ ANALÝZA – FATRA, A.S. NAPAJEDLA

Identifikace polymerů v plameni

Tabulka 5.1: Orientační zkoušky polymerů v plameni

Polymer	Hoření po vyjmutí z plamene	Plamen	Vzhled ohořelého zbytku
PE - polyetylen	+	svítivý s modrým jádrem	otavený, měkký
PP - polypropylen	+	svítivý s modrým jádrem	otavený
PIB - polyizobutylen	+	svítivý, žlutý	mazlavý a lepkavý
PS - polystyren	+	svítivý, čadivý (saze)	otavený a zčernalý
POM - polyoxymetylen	+	modravý	nezměněný
PVAc - polyvinylacetát	+	žlutý, jiskřivý	ztmavlý
PMMA - polymethylmetakrylát	+	modrý se žlutou špičkou	zhnědlý, prostoupený bublínkami
PC - polykarbonát	-	svítivý, čadivý	zuhelnatělý, křehký
PA - polyamid	+	modrý se žlutou špičkou	otavený
PUR - polyuretan lineární	+	modrý se žlutým okrajem	otavený, ztmavlý
PVB - polyvinylbutyral	+	modrý se nažloutlým okrajem	ztmavlý
PETP - polyetylentereftalát	+	svítivý, čadivý	otavený, zuhelnatělý
PVAL - polyvinylalkohol	+	svítivý, žlutý, čadivý	očazený, změkklý
PVC - polyvinylchlorid	-	žlutý, základna zeleně lemovaná	zuhelnatělý, křehký
PF ₄ - polytetrafluoretylen	-	žlutý, základna zelená	beze změny
fenoplasty (vytvrzené)	±	žlutý, čadivý	zuhelnatělý
UF - aminoplasty (močovinnové, vytvrzené)	±	žlutý	zuhelnatělý
MF - aminoplasty (melaminové, vytvrzené)	±	žlutý	zuhelnatělý
epoxidové pryskyřice (vytvrzené)	+	žlutý	zuhelnatělý
silikony	+	svítivý, bílé dýmy	bílá, křehká hmota

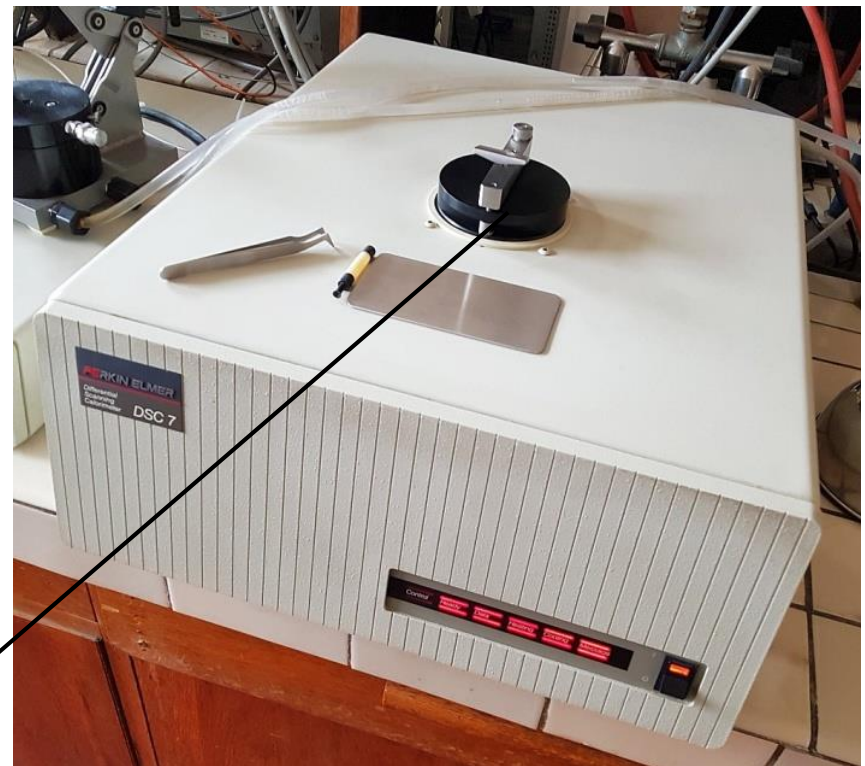
+ hoří, - zhasíná, ± podle plniva

TERMICKÁ ANALÝZA – FATRA, A.S. CHROPYNĚ

Termická analýza v laboratořích firmy Fatra, a.s. Chropyně



METTLER FP 80/82



přístroj
DSC 7 Perkin Elmer

2. Laboratorní zařízení

Fatra, a.s. Napajedla

- DSC 200PC Phox NETZSCH (2003)

- TG 209 F1 Libra NETZSCH (2013)

Fatra, a.s. Chropyně

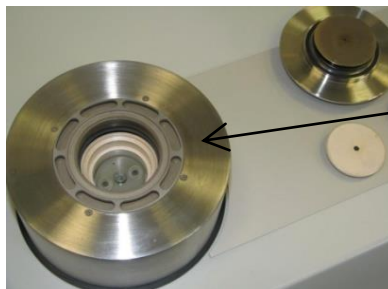
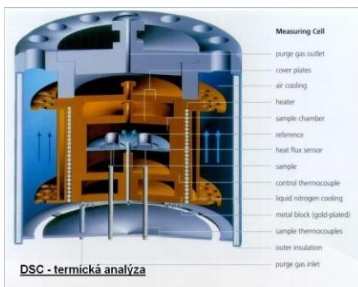
- DSC Diamont Perkin Elmer (2008)

DSC A TG TERMICKÁ ANALÝZA – FATRA, A.S. NAPAJEDLA

Termická analýza v laboratořích firmy Fatra, a.s. Napajedla

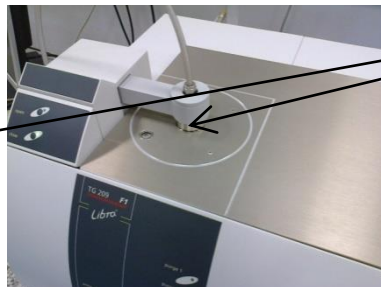
- období od roku 2003 – do současnosti

**přístroj
DSC 200PC Phox NETZSCH (2003)**



DSC 200PC Phox NETZSCH

**přístroj
TG 209 F1 Libra NETZSCH (2013)**

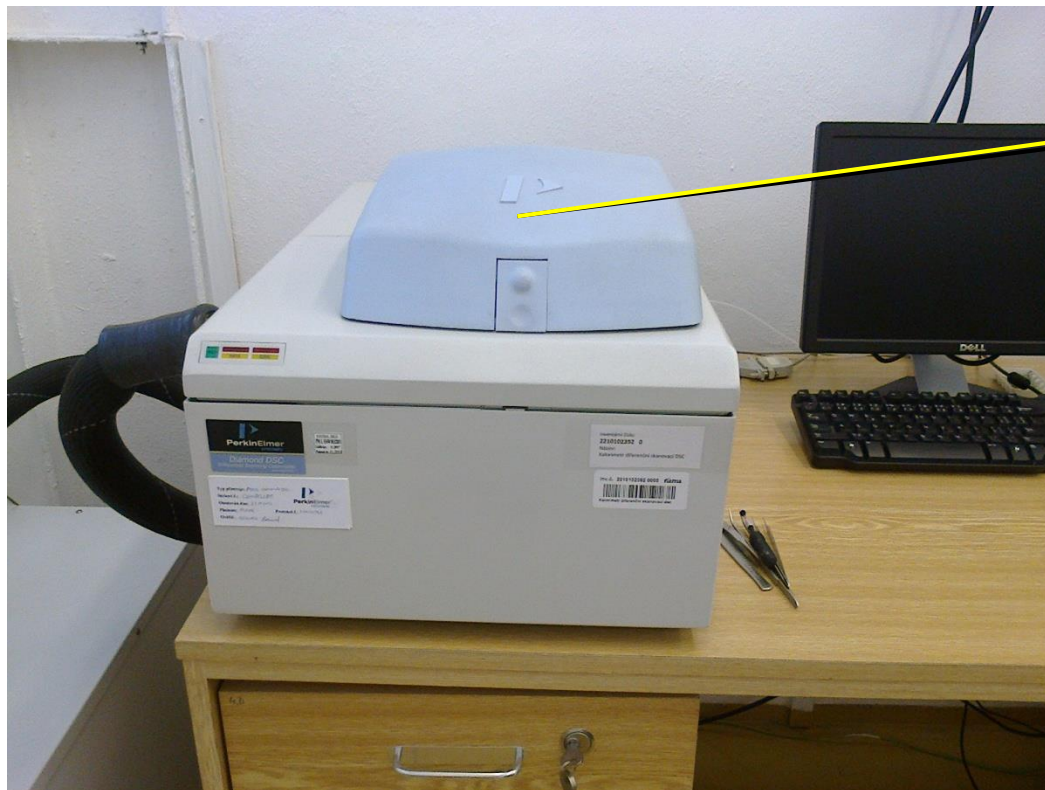


TG 209 F1 Libra NETZSCH

DSC A TG TERMICKÁ ANALÝZA – FATRA, A.S. CHROPYNĚ

Termická analýza v laboratořích firmy Fatra, a.s. Chropyně

**přístroj
DSC Diamont Perkin Elmer (2008)**



3. Význam DSC a TG termické analýzy:

- kontrola kvality surovin a materiálů
- posouzení vlastností polymerních materiálů před jejich zpracováním
- sledování zpracovatelského procesu
- identifikace materiálového složení
- řešení reklamací
- analýza konkurenčních výrobků

4. Příklady analýz

Laboratoř firmy Fatra, a.s. Napajedla a Chropyně

Kvalitativní analýza materiálů:

1. Polymery: (např. PE-LD, PE-HD, PE-LLD, PP, PETP, PVC, elastomery, TPO, ABS, atd.)
2. Plniva: (CaCO₃, TiO₂, zeolity atd.)
3. Kapalné a syké vzorky: (změkčovadla, stabilizátory, regulátory toku atd.)
4. Anorganické pigmenty
5. Vměstky v materiálu
6. Identifikace materiálů konkurenč.výrobků
7. Vývojové a technologické projekty

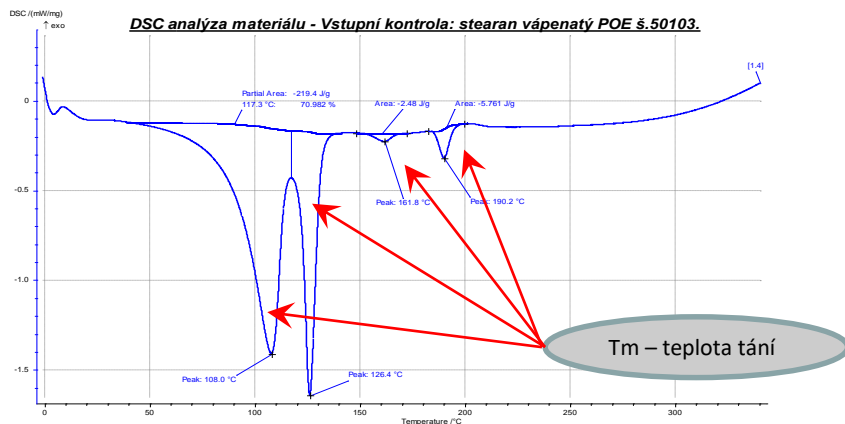
Kontrola kvality surovin a materiálů

- čisté suroviny
- regranulát

VSTUPNÍ KONTROLA ČISTÝCH SUROVIN A MATERIÁLŮ

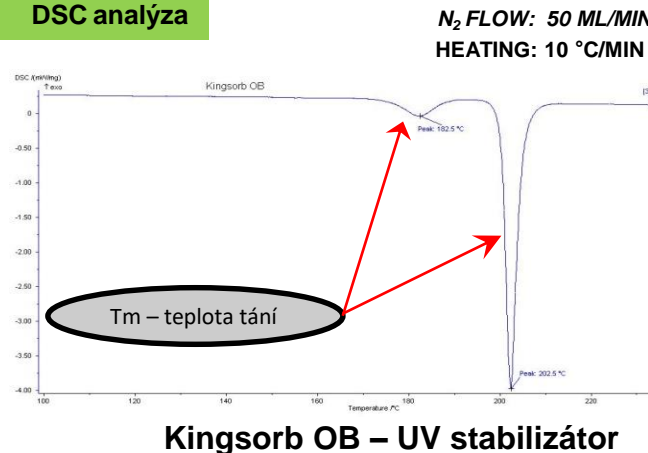
Vstupní kontrola materiálu – suroviny a aditiva

DSC analýza

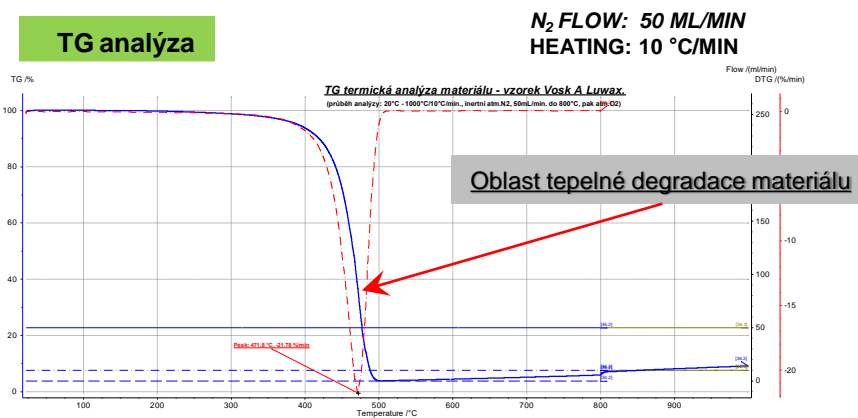


Stearan vápenatý POE

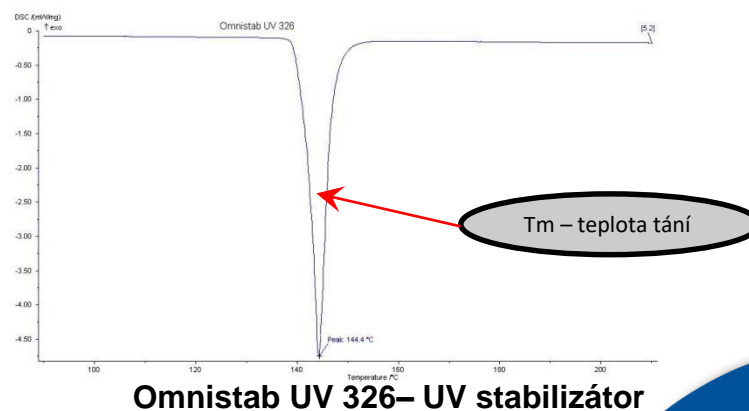
DSC analýza



TG analýza



DSC analýza

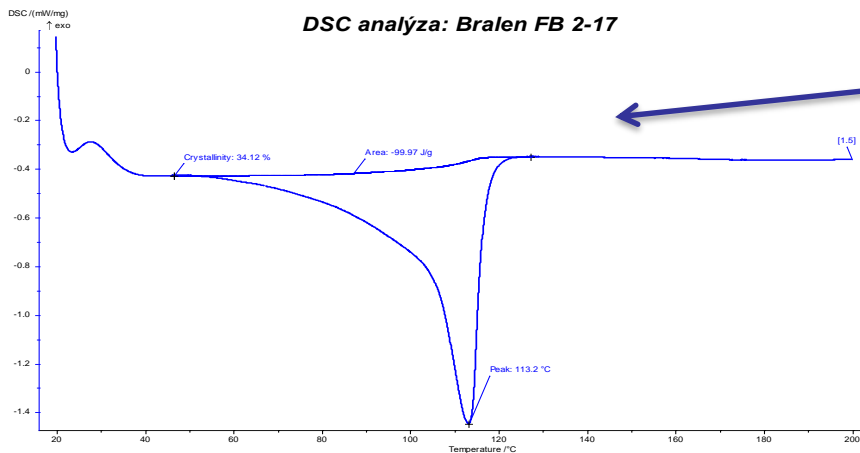


VSTUPNÍ KONTROLA ČISTÝCH SUROVIN A MATERIÁLŮ

DSC analýza

Vstupní kontrola materiálu – suroviny

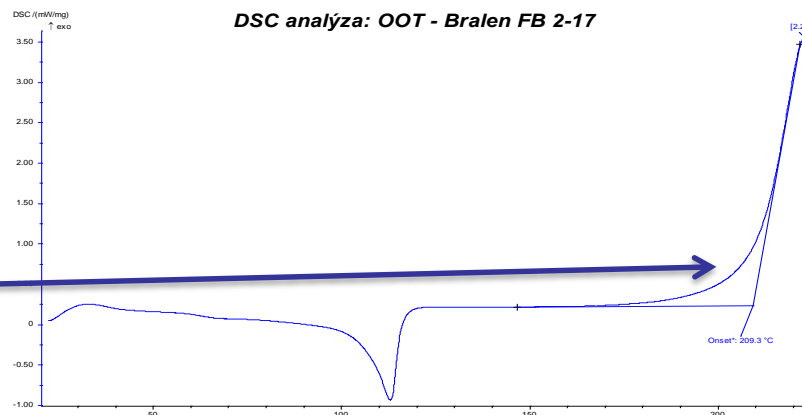
N₂ FLOW: 50 ML/MIN
HEATING: 10 °C/MIN



U surovin, které vstupují do zpracovatelského procesu, je mimo jiné prováděna DSC analýza. Touto analýzou se hodnotí teplota tání, entalpie a procento krystalické fáze. Z tvaru křivky se vyhodnotí shoda se standardem a distribuce makromolekulárních řetězců. Teplota tání slouží k nastavení technologických podmínek zpracování na výrobních linkách. Entalpie a podíl krystalické fáze nám dává informaci o tuhosti, poddajnosti a transparentnosti finálního výrobku.

DSC analýza materiálu LDPE

Měření OOT. Tato hodnota nám udává jak je surovina stabilizována a jak bude náchylná k degradaci. OOT měříme v atmosféře kyslíku, z laboratorní teploty se vzorek materiálu ohřívá rychlostí 10°C/min a následně se vyhodnotí nástup exotermní reakce

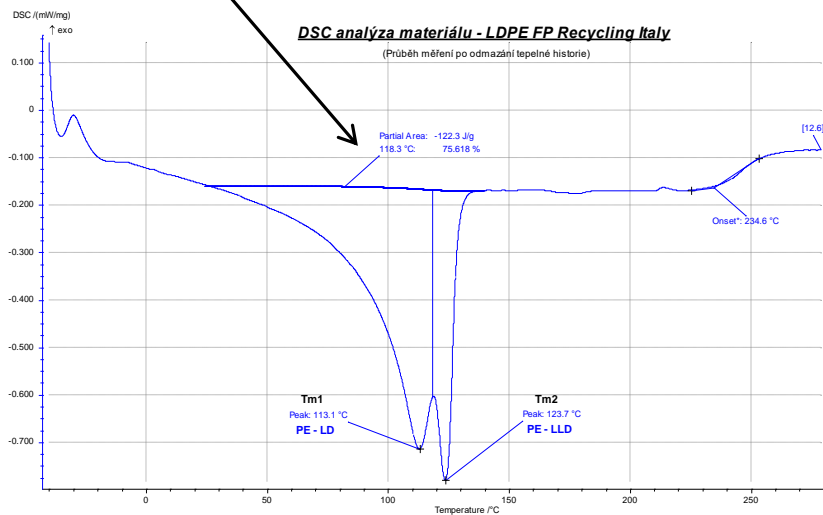


DSC – OOT analýza materiálu LDPE

VSTUPNÍ KONTROLA REGRANULÁTŮ

Vstupní kontrola materiálu - regranulát

Materiál vyhovuje

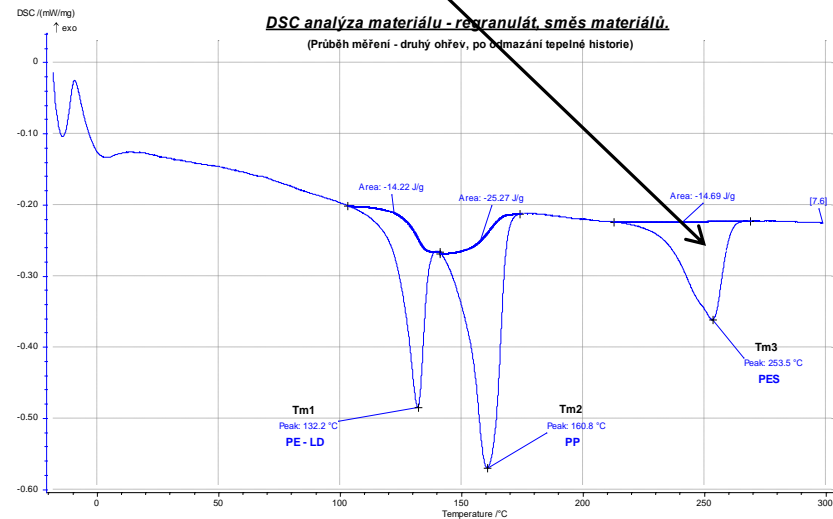


DSC analýza materiálu – směs PE-LD a PE-LLD

DSC analýza

N₂ FLOW: 50 ML/MIN
HEATING: 10 °C/MIN

Materiál nevyhovuje

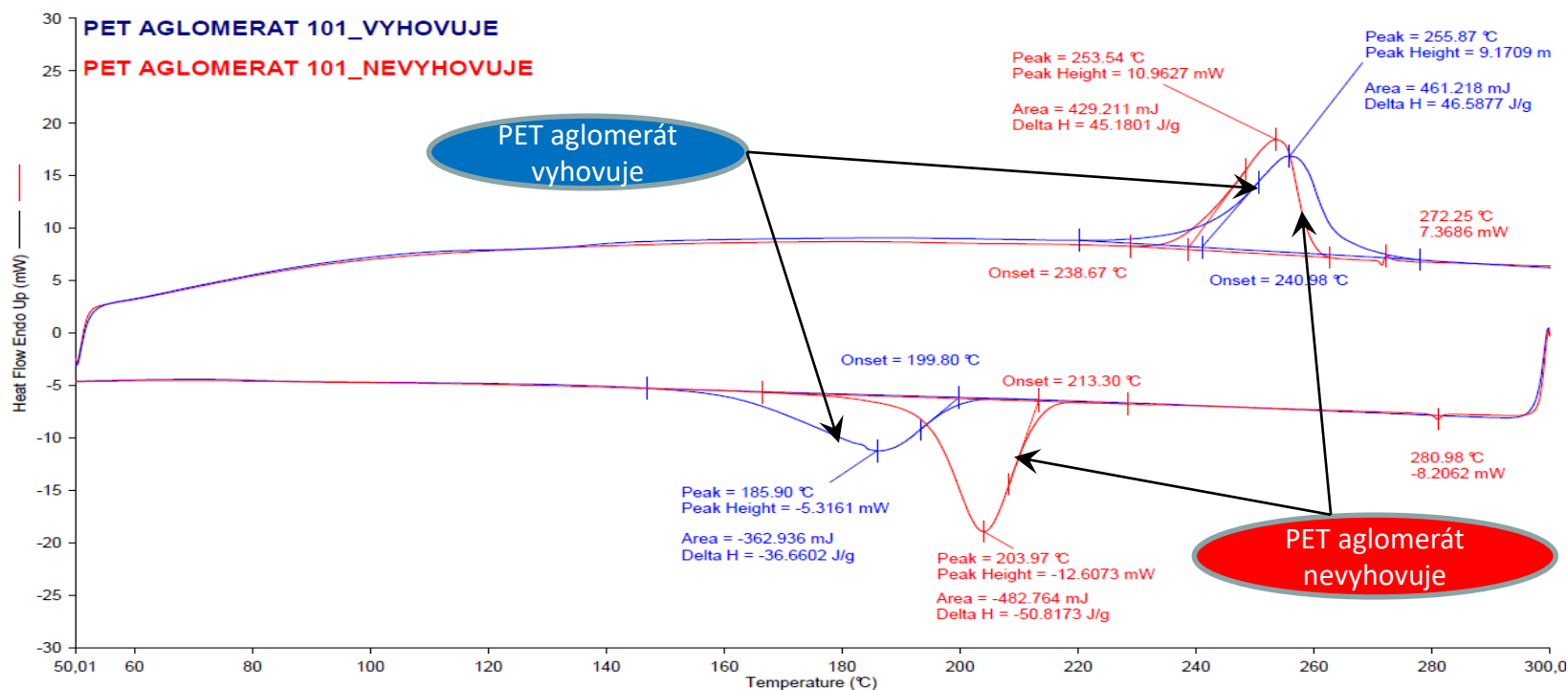


DSC analýza materiálu – směs PE-LD, PP a PES

DSC A TG TERMICKÁ ANALÝZA

Vstupní kontrola materiálu PETP - regranulát

Filename: C:\Program File...\137 AGLOMERAT 101_I.pdid
 Operator ID: gasparikova
 Sample ID: 137 AGLOMERAT 101_I
 Sample Weight: 9.500 mg
 Comment:



9.5.2018 8:34:03

- 1) Hold for 1.0 min at 50.00°C
- 2) Heat from 50.00°C to 300.00°C at 20.00°C/min
- 3) Hold for 3.0 min at 300.00°C

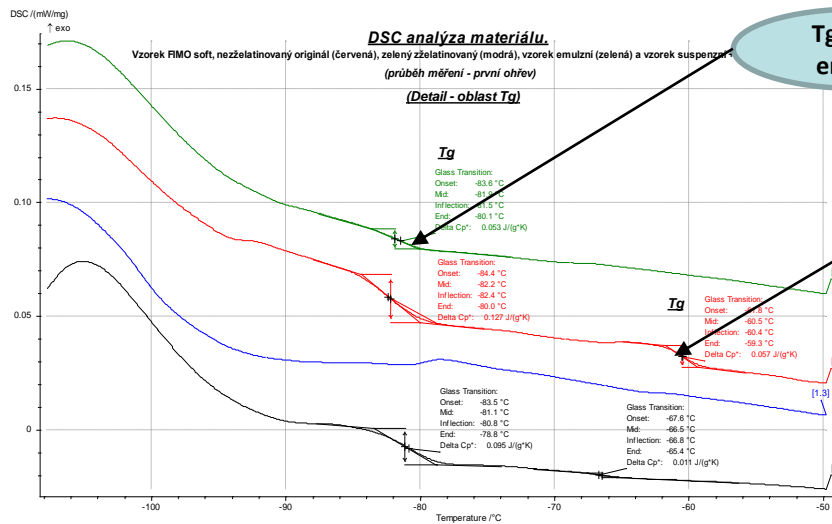
- 4) Cool from 300.00°C to 50.00°C at 20.00°C/min
- 5) Hold for 3.0 min at 50.00°C
- 6) Heat from 50.00°C to 300.00°C at 20.00°C/min

Sledování zpracovatelského procesu

- průběh želatinace

DSC A TG TERMICKÁ ANALÝZA

PVC směs – sledování charakteristických oblastí materiálu

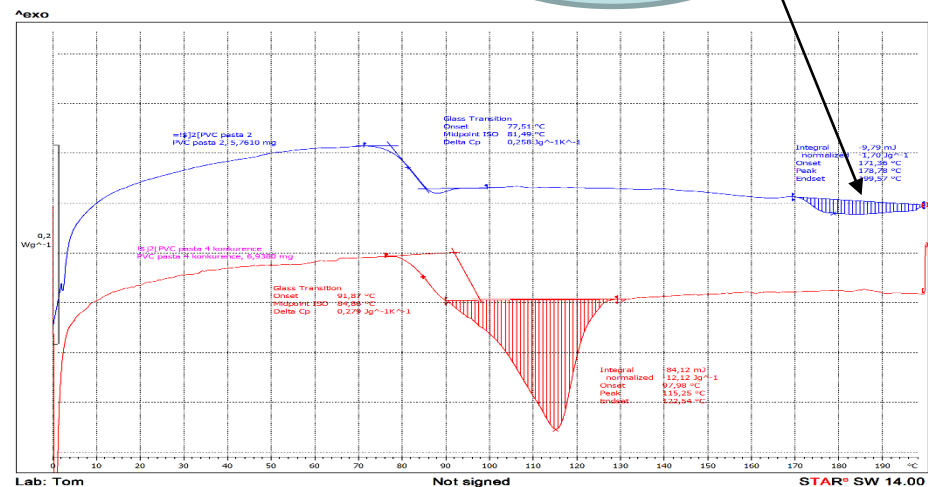


Tg - PVC emulzní

Tg - PVC suspenzní

Želatinace PVC

DSC 200 PC Phox NETZSCH



DSC analýza materiálu PVC (suspenzní a emulzní) – přechodová oblast Tg

DSC analýza materiálu PVC – Tg a oblast želatinace

DSC analýza

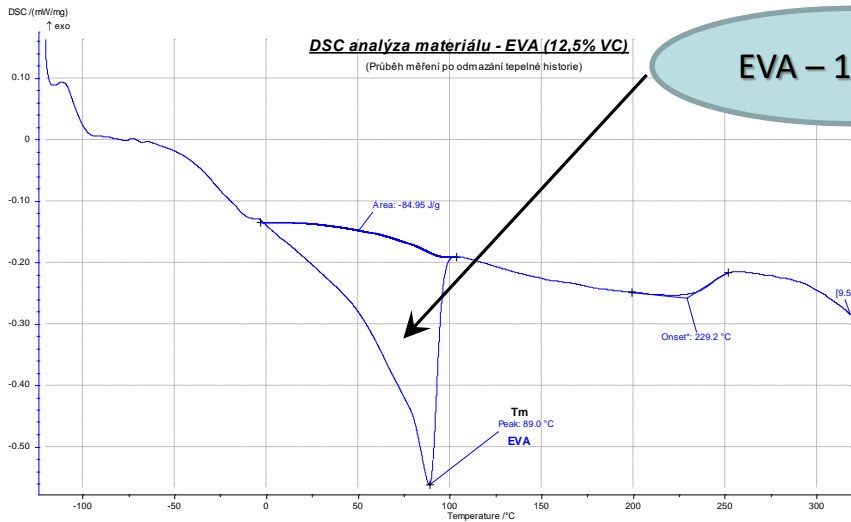
N₂ FLOW: 50 ML/MIN
 HEATING: 10 °C/MIN

Identifikace materiálu

- složení
- strukturní změny

DSC A TG TERMICKÁ ANALÝZA

Identifikace materiálu - složení



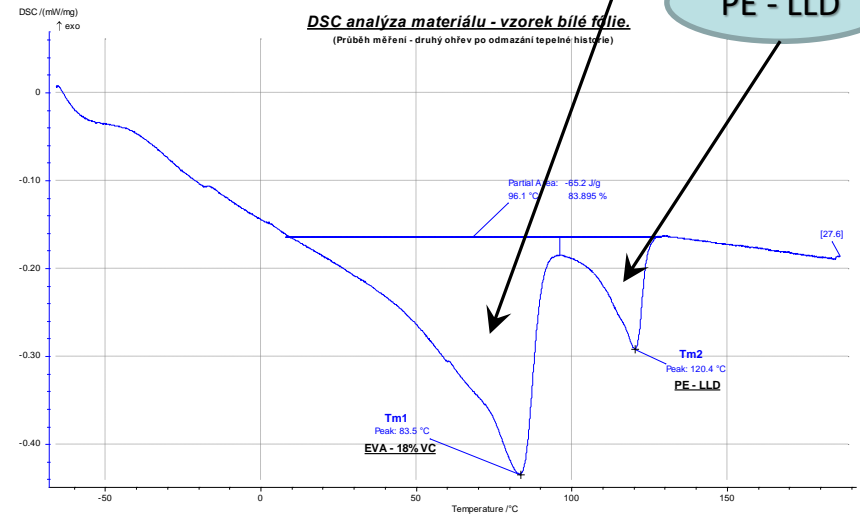
EVA – 12,5% VC

Granulát - materiálové složení

DSC analýza

N₂ FLOW: 50 ML/MIN
HEATING: 10 °C/MIN

DSC 200 PC Phox NETZSCH



EVA – 18% VC

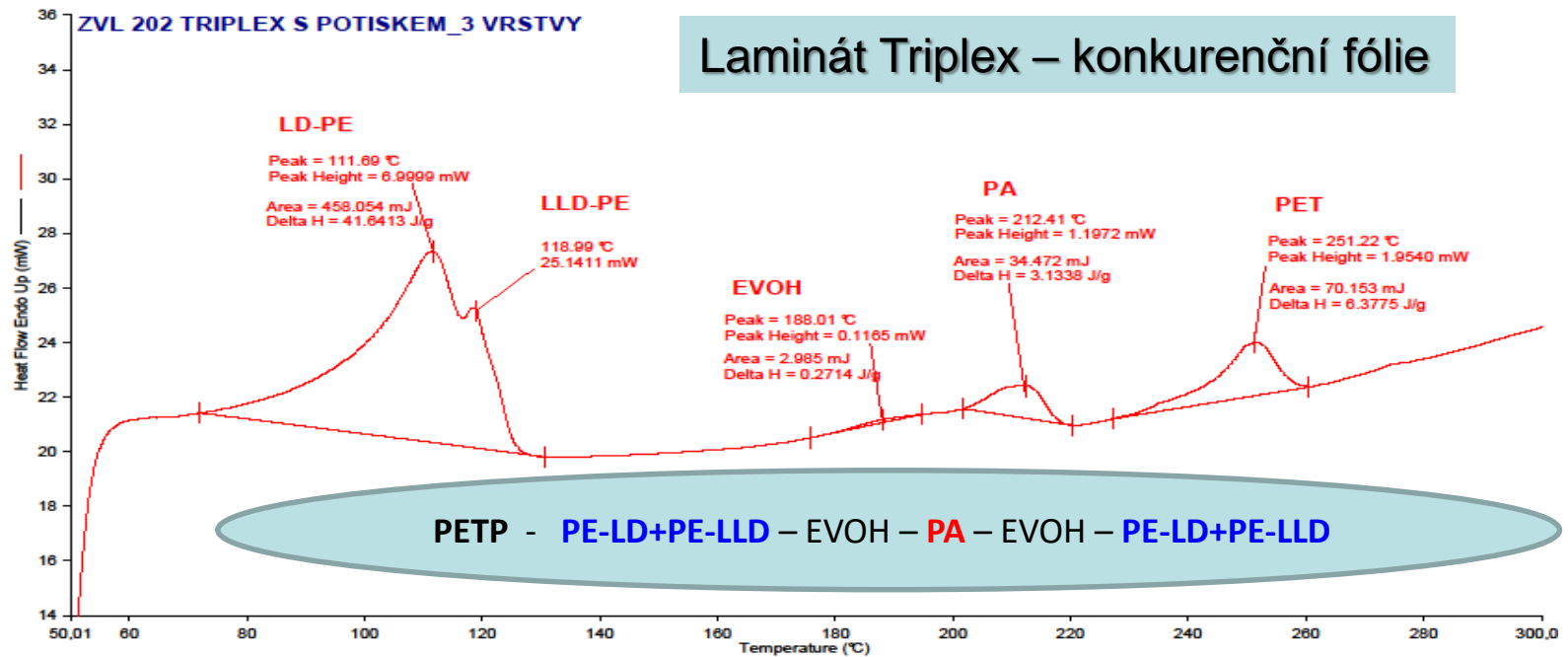
PE - LLD

Fólie - materiálové složení

DSC A TG TERMICKÁ ANALÝZA

Identifikace materiálu - složení

Filename: ...x rocboits potiskem_3vrst_kalsem.pdid
Operator ID: gasparikova
Sample ID: ZVL 202 TRIPLEX S POTISKEM_3 VRSTVY
Sample Weight: 11.000 mg
Comment:



1) Hold for 1.0 min at 50.00°C
2) Heat from 50.00°C to 300.00°C at 20.00°C/min
3) Hold for 3.0 min at 300.00°C

4) Cool from 300.00°C to 50.00°C at 20.00°C/min
5) Hold for 3.0 min at 50.00°C
6) Heat from 50.00°C to 300.00°C at 20.00°C/min

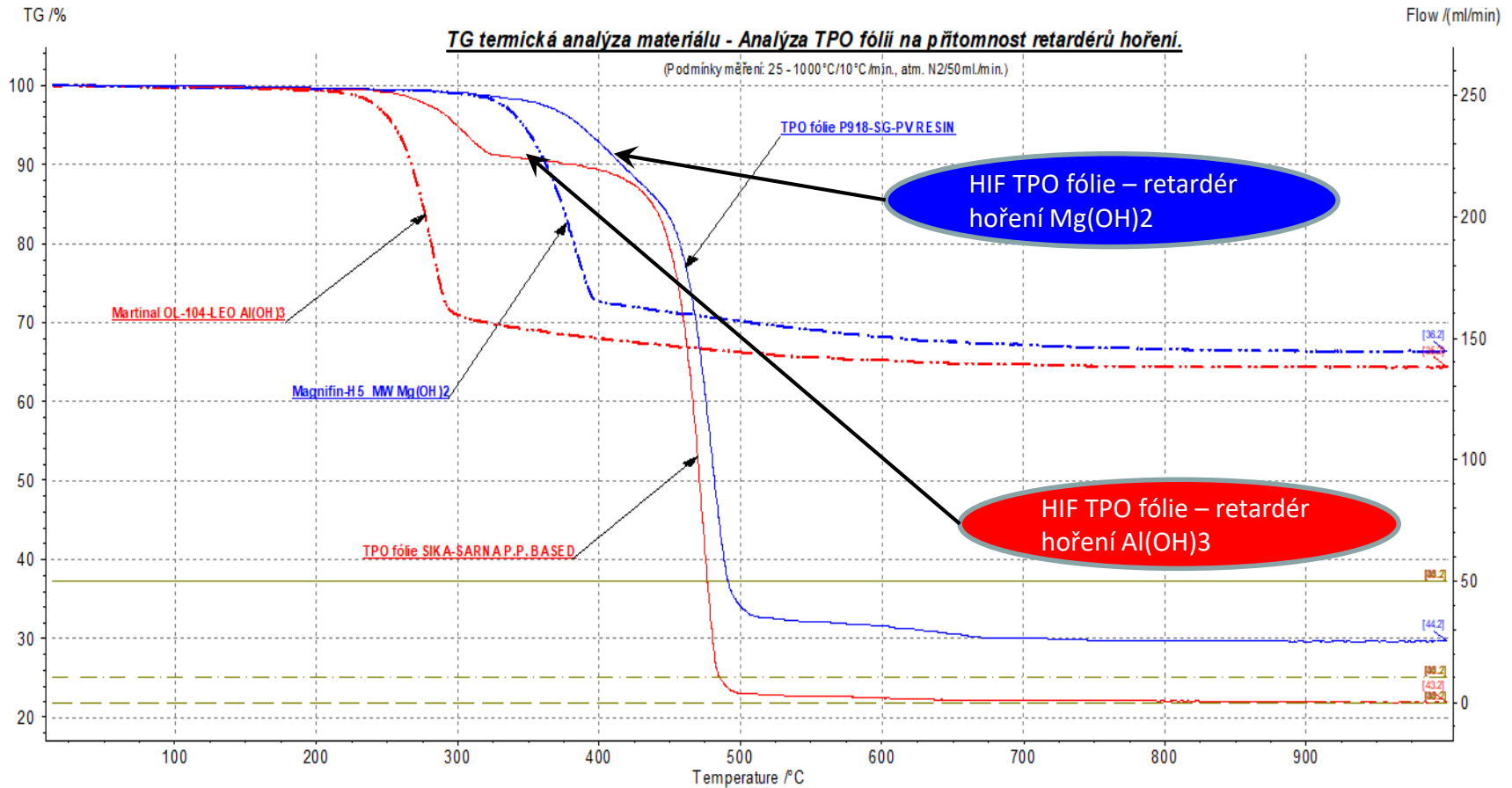
12.3.2018 12:29:24

DSC A TG TERMICKÁ ANALÝZA

TG analýza

N₂ FLOW: 50 ML/MIN
HEATING: 10 °C/MIN

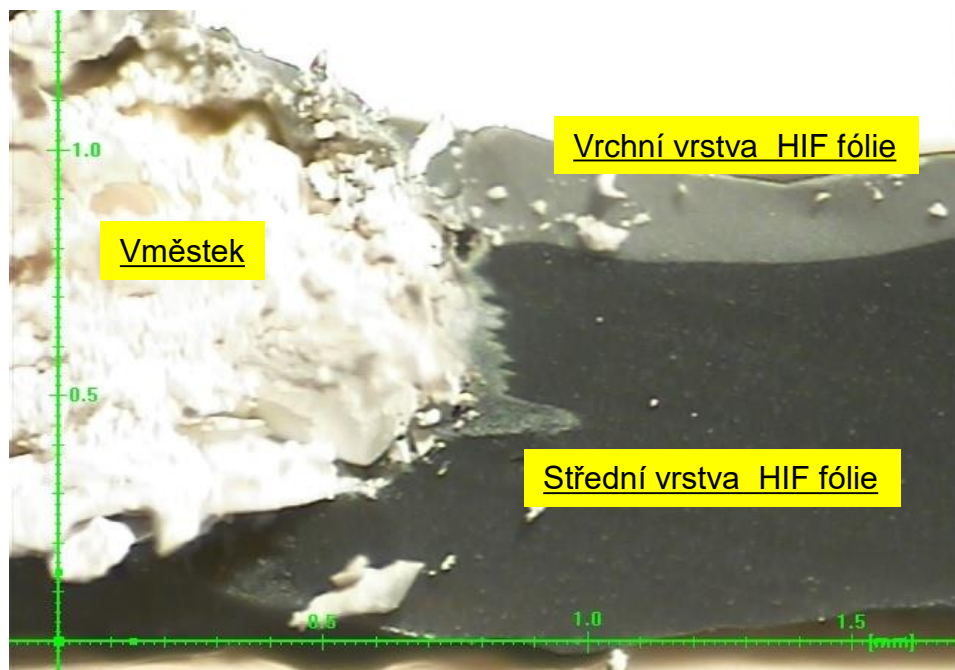
Identifikace materiálu u HIF TPO fólií



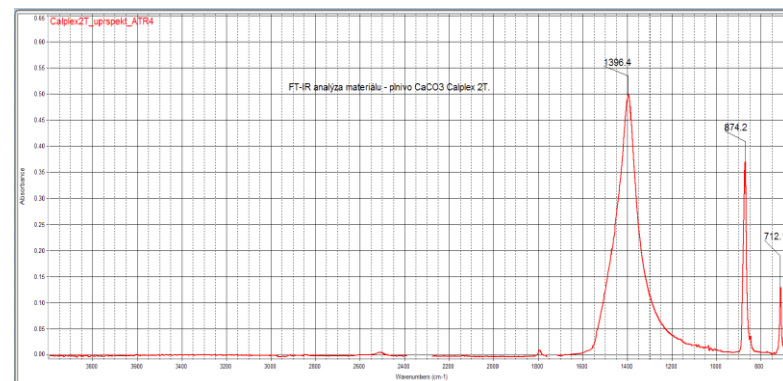
TG 209 Libra Netzsch

DSC A TG TERMICKÁ ANALÝZA

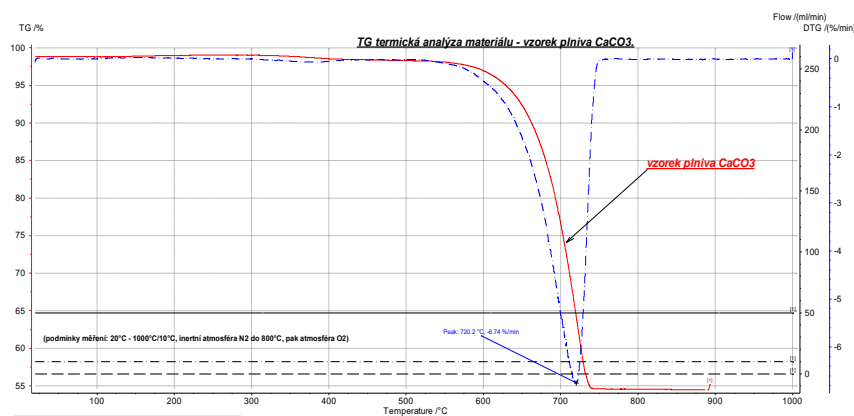
Identifikace vměstku v materiálu výrobku



Příčný řez HIF fólií s vměstkem



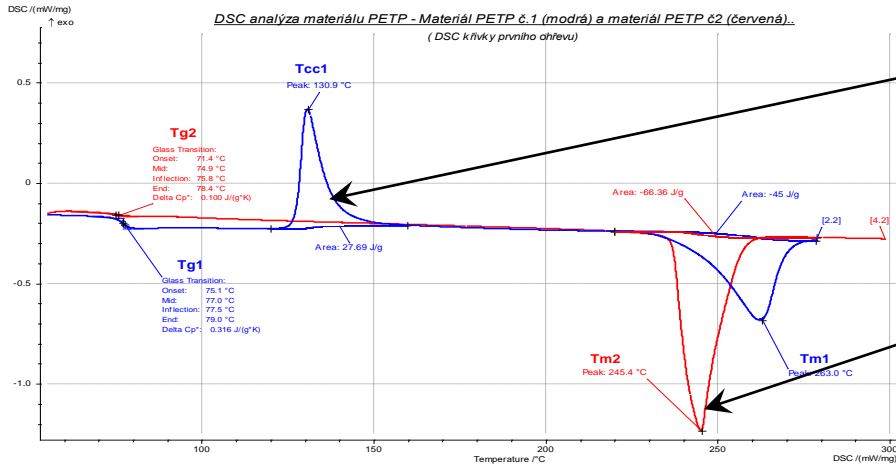
FT – IR analýza



TG analýza

DSC A TG TERMICKÁ ANALÝZA

Strukturní změny v materiálu PETP – první a druhý ohřev.



PETP amorfnní - první ohřev

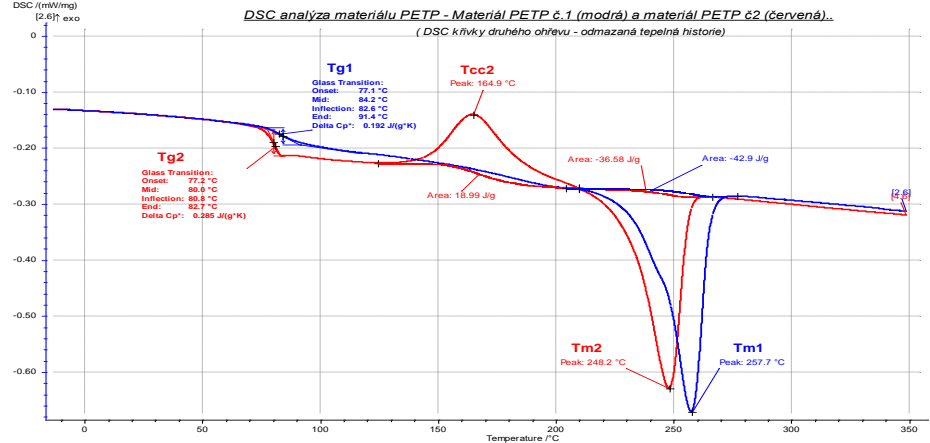
PETP krystalický - první ohřev

DSC analýza PETP – první ohřev

DSC analýza

N₂ FLOW: 50 ML/MIN
HEATING: 10 °C/MIN

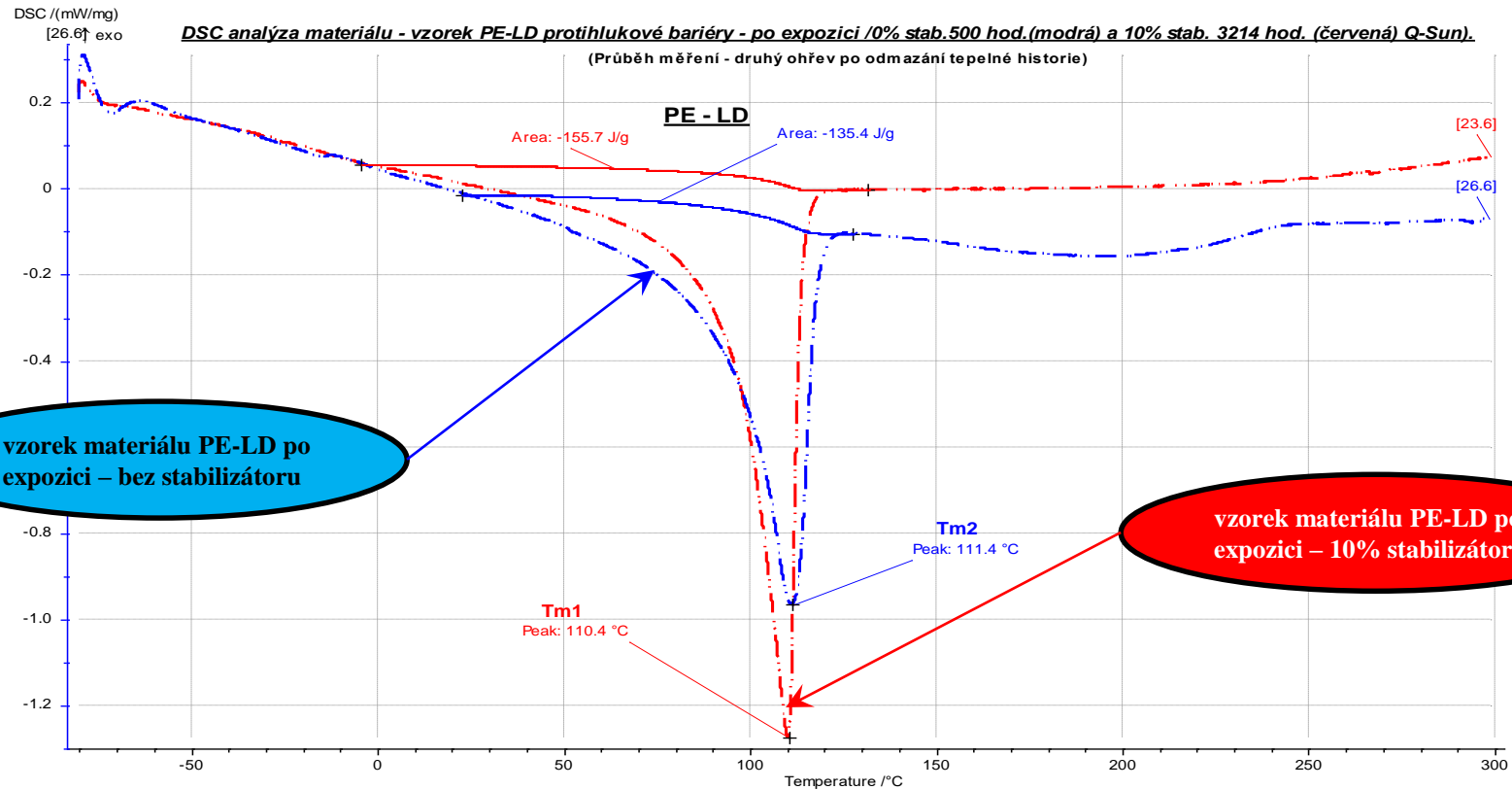
DSC 200 PC Phox NETZSCH



DSC analýza PETP – druhý ohřev

DSC A TG TERMICKÁ ANALÝZA

Strukturní změny materiálu PE-LD při urychleném stárnutí



PE-LD nestabilizovaný a stabilizovaný: po expozici zrychleným stárnutím - srovnání

DSC A TG TERMICKÁ ANALÝZA

TG analýza materiálu – měřeno za normálního tlaku a za sníženého tlaku.

F810/V – vrch, atm.tlak

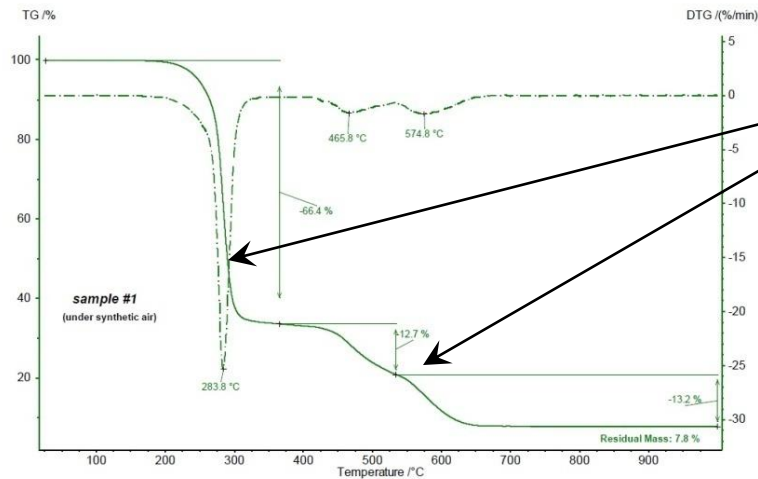


Figure 1. TGA (—) and DTG (---) results for sample #1

oblast difuze a rozkladu
změkčovadel

oblast degradace materiálu

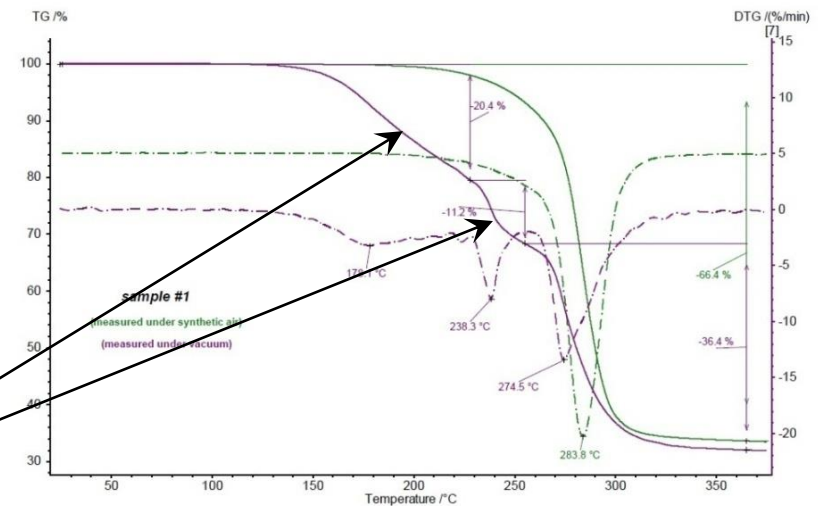


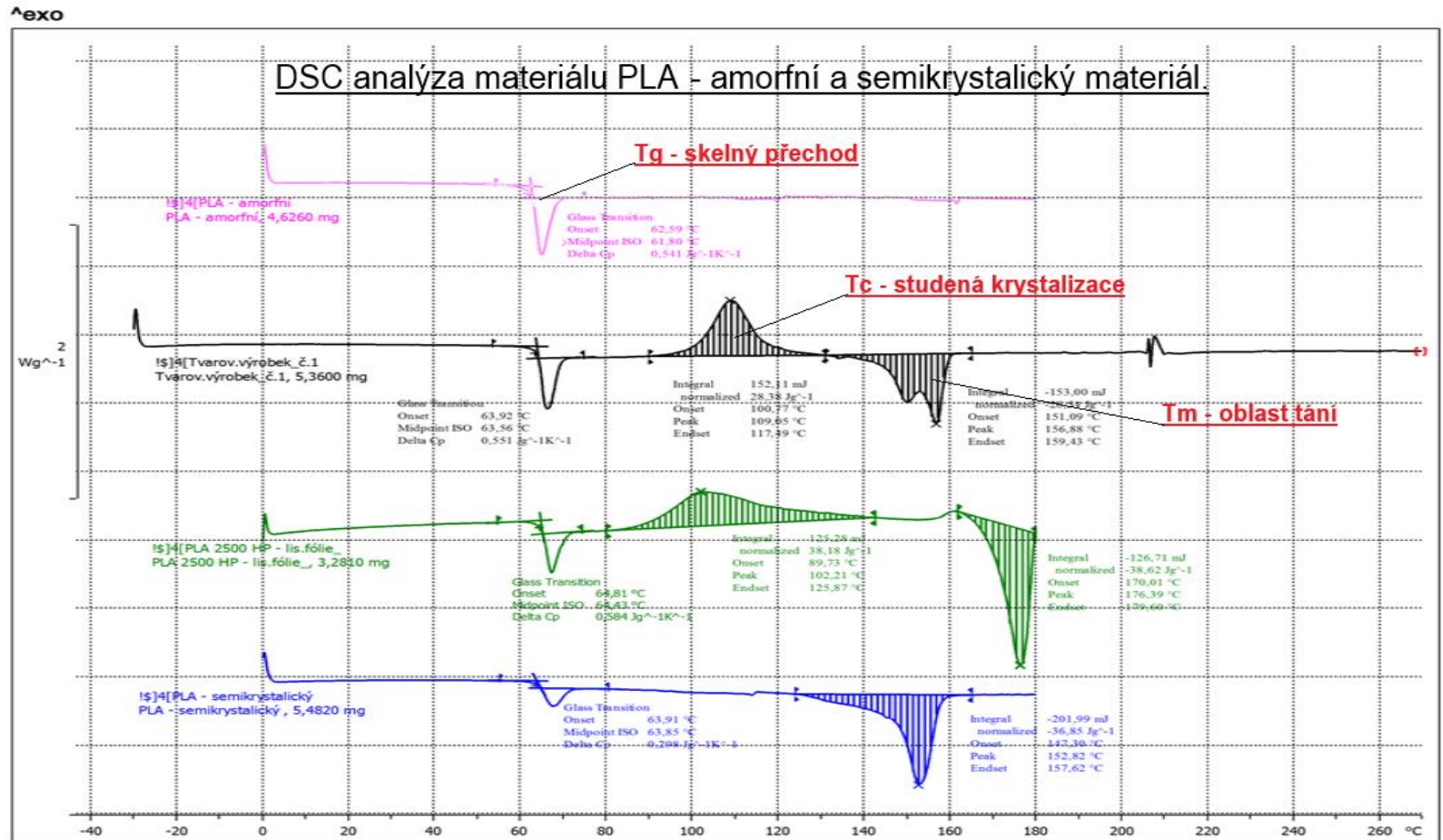
Figure 2. TGA (—) and DTG (---) results for sample #1 (green curves: measured under air; purple curves: measured under vacuum)

F810/V – vrch, snížený tlak

DSC A TG TERMICKÁ ANALÝZA

DSC analýza

N₂ FLOW: 50 ML/MIN
HEATING: 10 °C/MIN



Lab: Tom

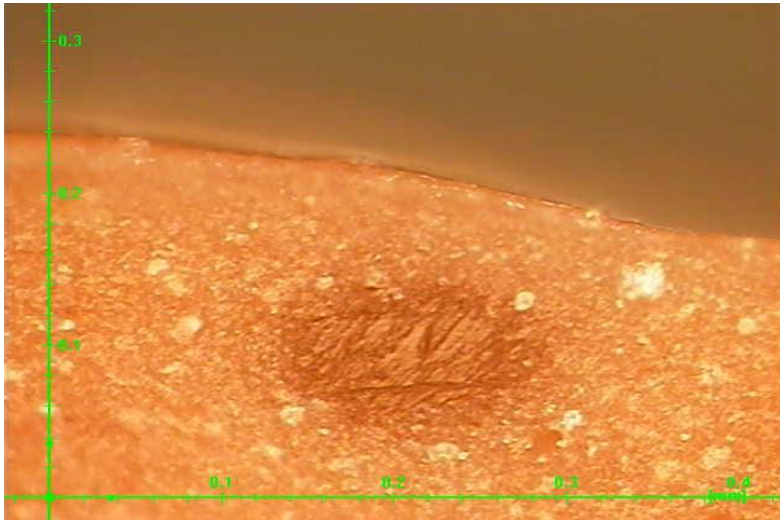
Not signed

STAR[®] SW 14.00

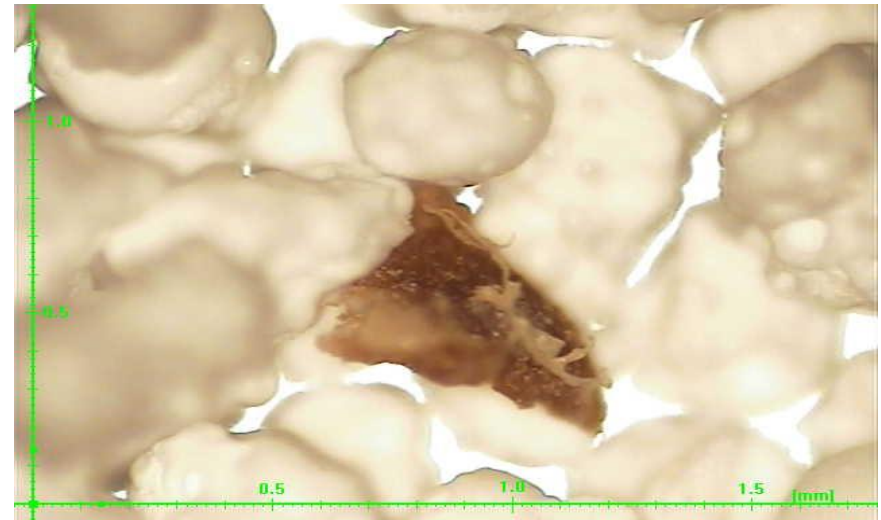
DSC analýza – první ohřev

DSC 1 Mettler Toledo

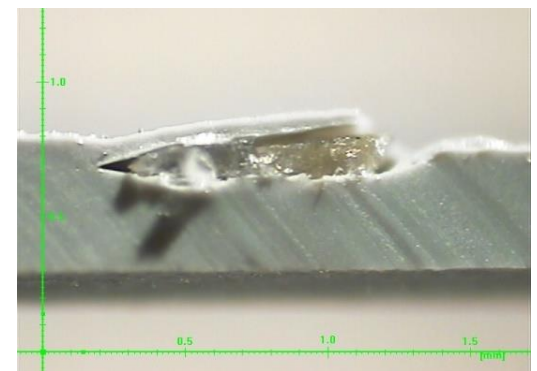
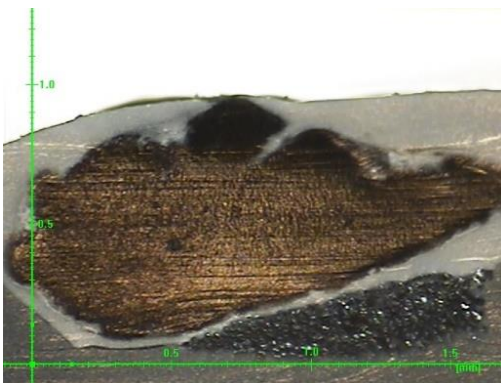
VZHLED DEFEKTŮ NEČISTOT V SUROVINĚ A VE VÝROBCÍCH



PVC profil (těsnění) - vměstek v materiálu



PVC suspenzní polymer – zdegradovaná částice



HIF fólie – vzhled vměstků ve vrchní vrstvě výrobku

Řešení reklamací

DSC A TG TERMICKÁ ANALÝZA

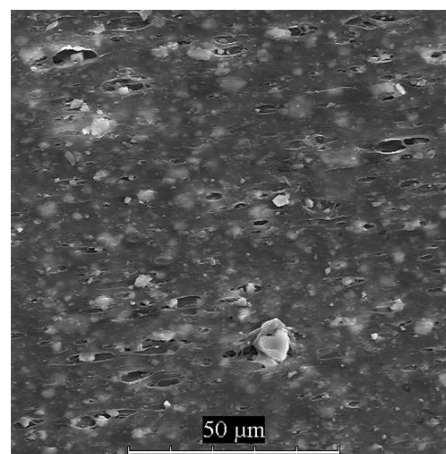
PPF fólie: reklamace vstupní suroviny - granulátu

Špatná kvalita PPF fólie

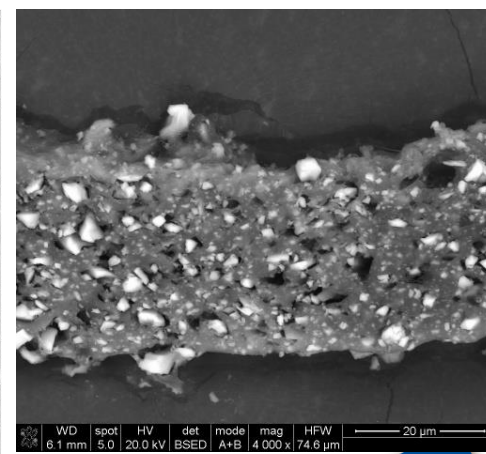
- různá tuhost po šířce fólie
- místa s větší tuhostí se při protažení snadněji trhají
- místa s větší tuhostí mají různou hodnotu paropropustnosti
- odtahové válce se rychleji zanášejí: tvorba usazenin
- v tavenině vytékající z vytlačovací hlavy je možno pozorovat častěji tmavé částice



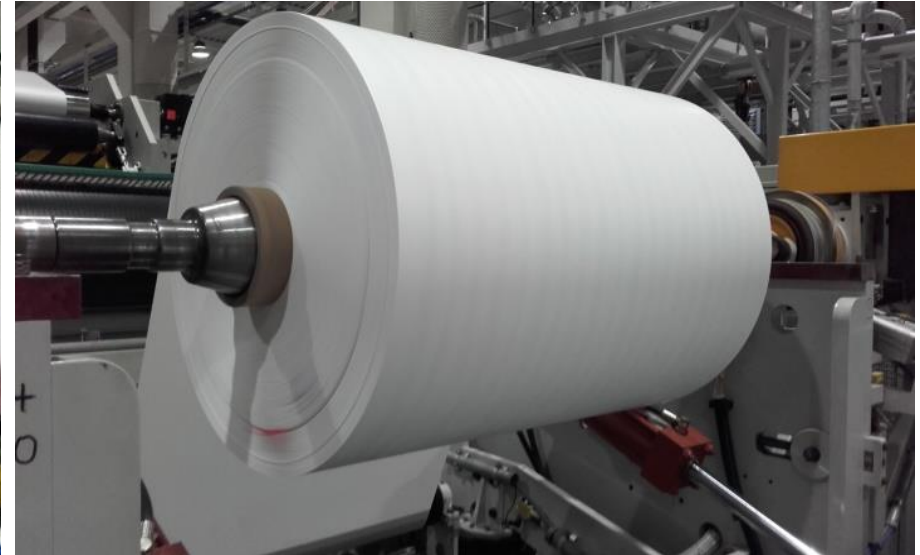
PPF fólie – povrch, zv.2600x



PPF fólie – příčný řez zv.4000x



DSC A TG TERMICKÁ ANALÝZA

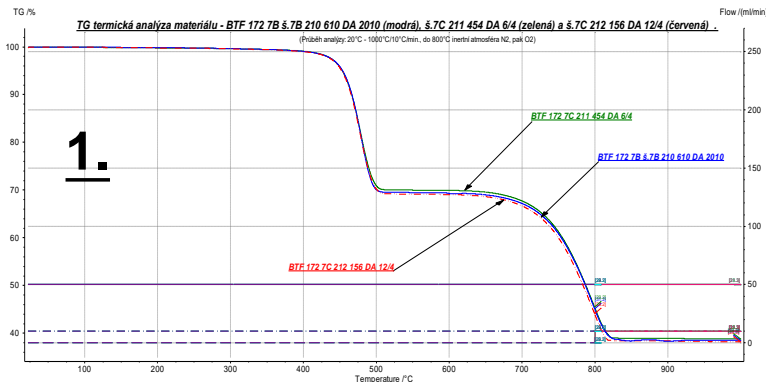


SML - výrobní linka na PPL fólie

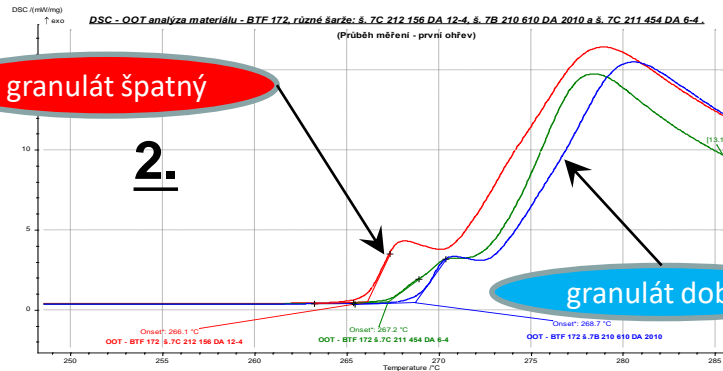
DSC A TG TERMICKÁ ANALÝZA

N₂ FLOW: 50 ML/MIN
HEATING: 10 °C/MIN

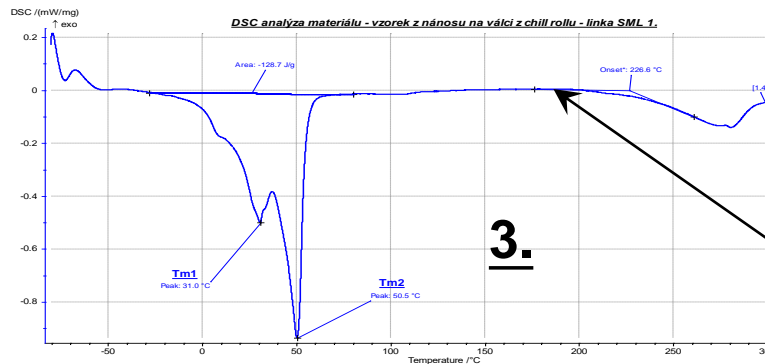
Identifikace materiálu – výroba PPF fólií



TG analýza – kontrola granulátu



DSC – OOT analýza – kontrola granulátu



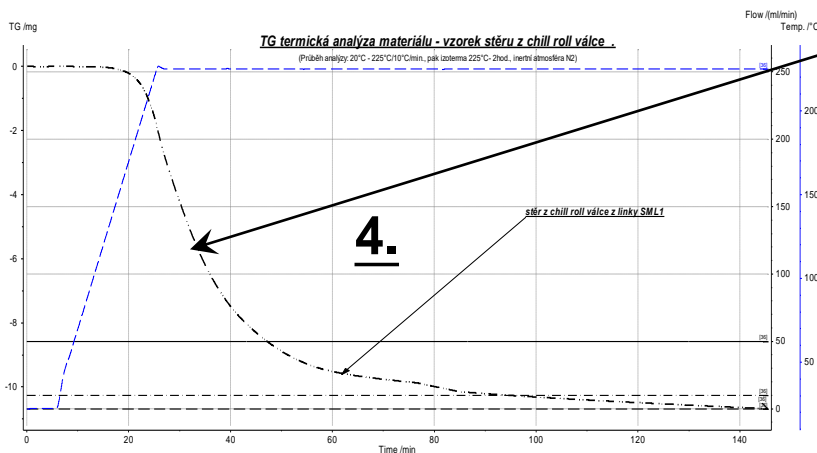
DSC analýza – stěr na válcích linky SML

stěr z válce

DSC A TG TERMICKÁ ANALÝZA

N₂ FLOW: 50 ML/MIN
HEATING: 10 °C/MIN

Identifikace materiálu – výroba PPF fólií

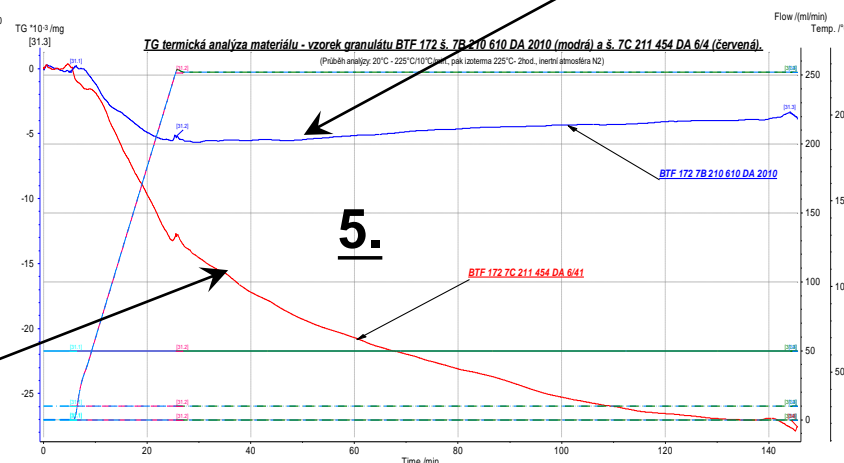


stěr z válce - stabilita

granulát dobrý

TG izotermní analýza – stabilita látky stěru z válců linky SML

granulát špatný



TG izotermní analýza – kontrola povrchové úpravy granulátu dobrý (modrá) a špatný (červená)

PPF fólie: reklamace vstupní suroviny - granulátu

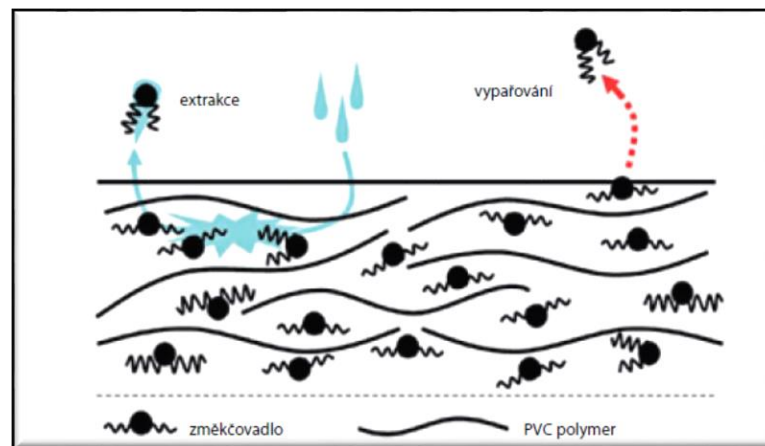
Výsledek analýzy:

Příčina špatných vlastností PPF fólie tkví v kvalitě povrchové úpravy plniva na bázi stearanu vápenatého.

Reklamace byla uznána !

Hodnocení střešní fólie – HIF 810 vrch, b.2761

- **HIF 810 vrch, b.2761.**
- Skupina surovin – **Stabilizátory**: Fol 810 Standard, DRT S1, DRT S2, DRT S3 a DRT S4
- Skupina surovin – **Změkčovadla**: Fol 810 Standard, DRT P1 a DRT P2
- Skupina surovin – **ESO**: Fol 810 Standard, DRT E1 a DRT E0
- Skupina surovin – **Fungicid**: Fol 810 Standard, DRT F1 a DRT F1
- Skupina surovin – **Ostatní**: Fol 810 Standard, DRT 01, DRT 02, DRT 03 a DRT 04

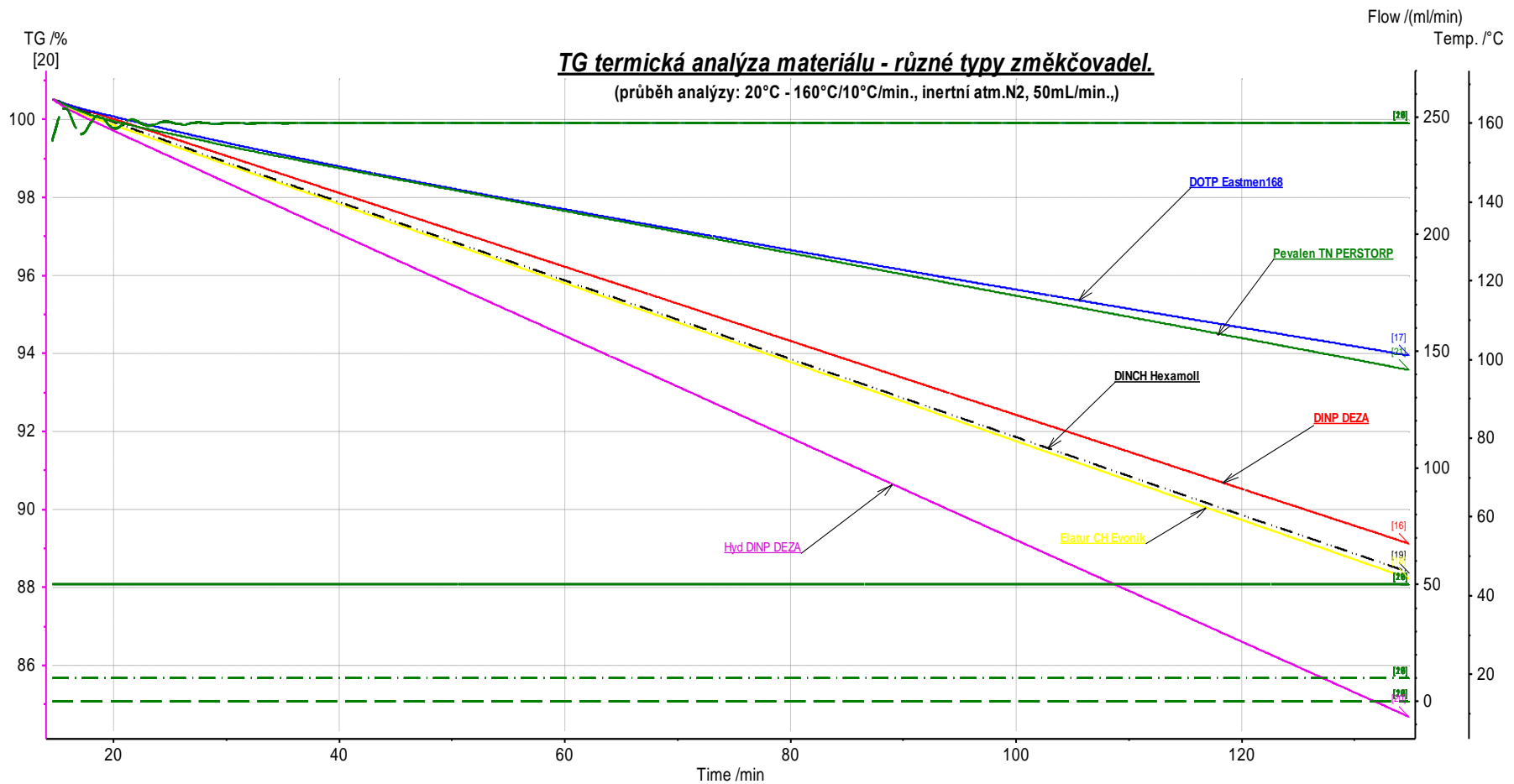


Obrázek - vypařování a extrakce změkčovadel z PVC-P fólie

DSC A TG TERMICKÁ ANALÝZA

TG – termická gravimetrická analýza

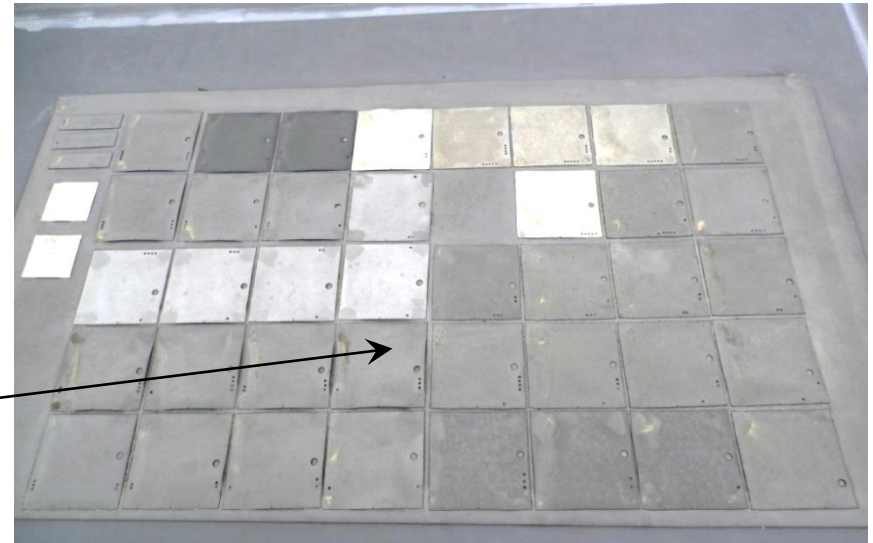
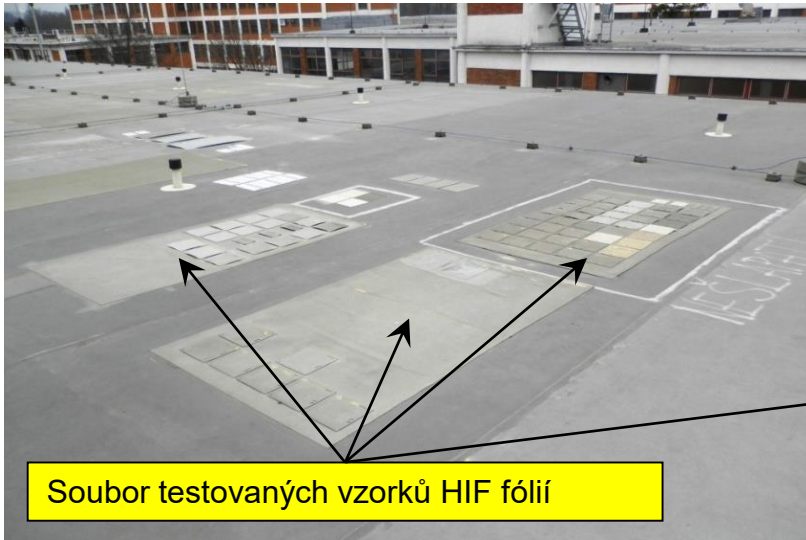
N_2 flow: 50 mL/min
Heating: 10 °C/min



TG 209 Libra Netzsch

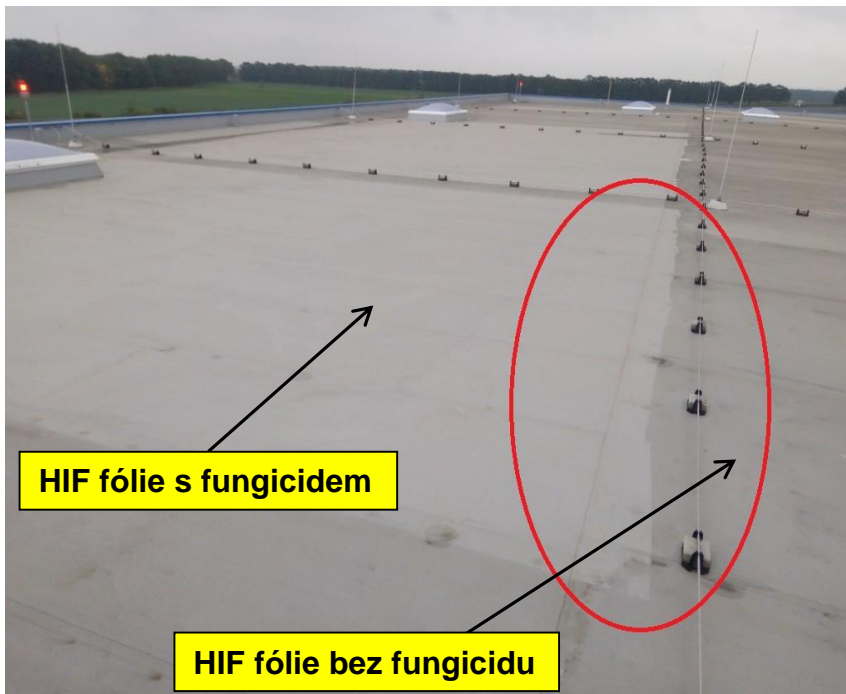
DSC A TG TERMICKÁ ANALÝZA

Zkušební plocha na testování „špinivosti“ HIF fólií na střeše budovy Fatra,a.s.



DSC A TG TERMICKÁ ANALÝZA

HIF fólie aplikované na střechě budov – praktické příklady různého stupně zašpinění

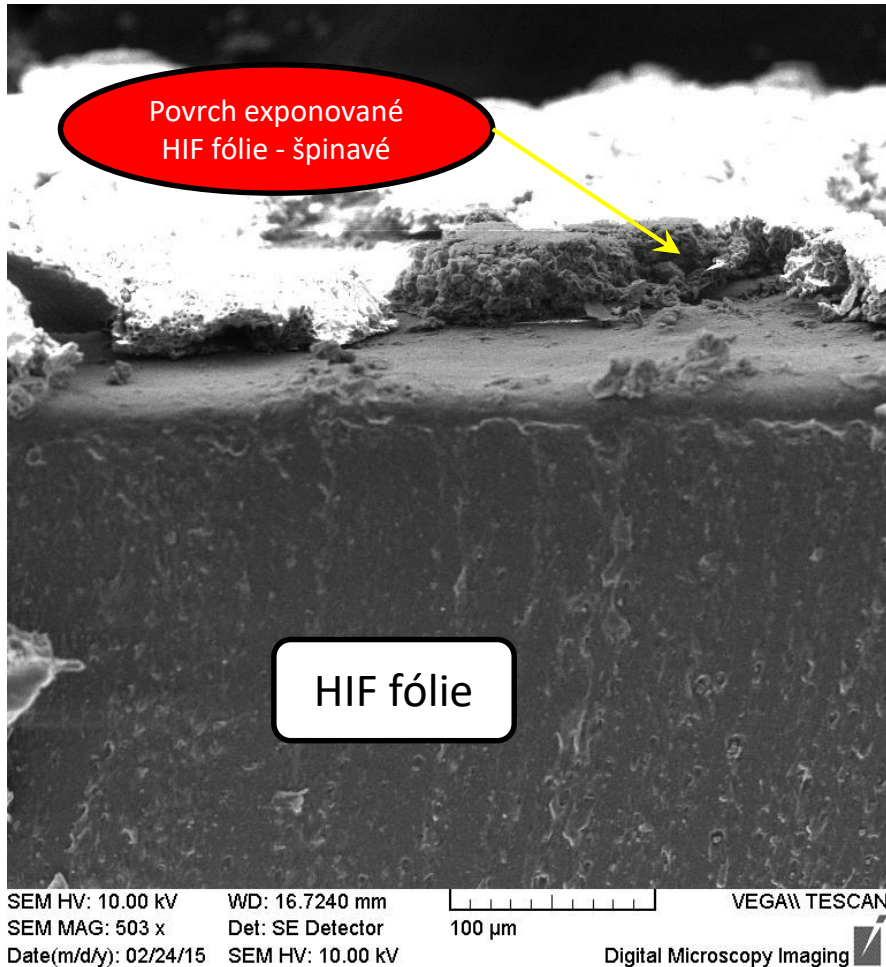


Srovnání stupně zašpinění u HIF fólií:
- bez fungicidu a s fungicidem

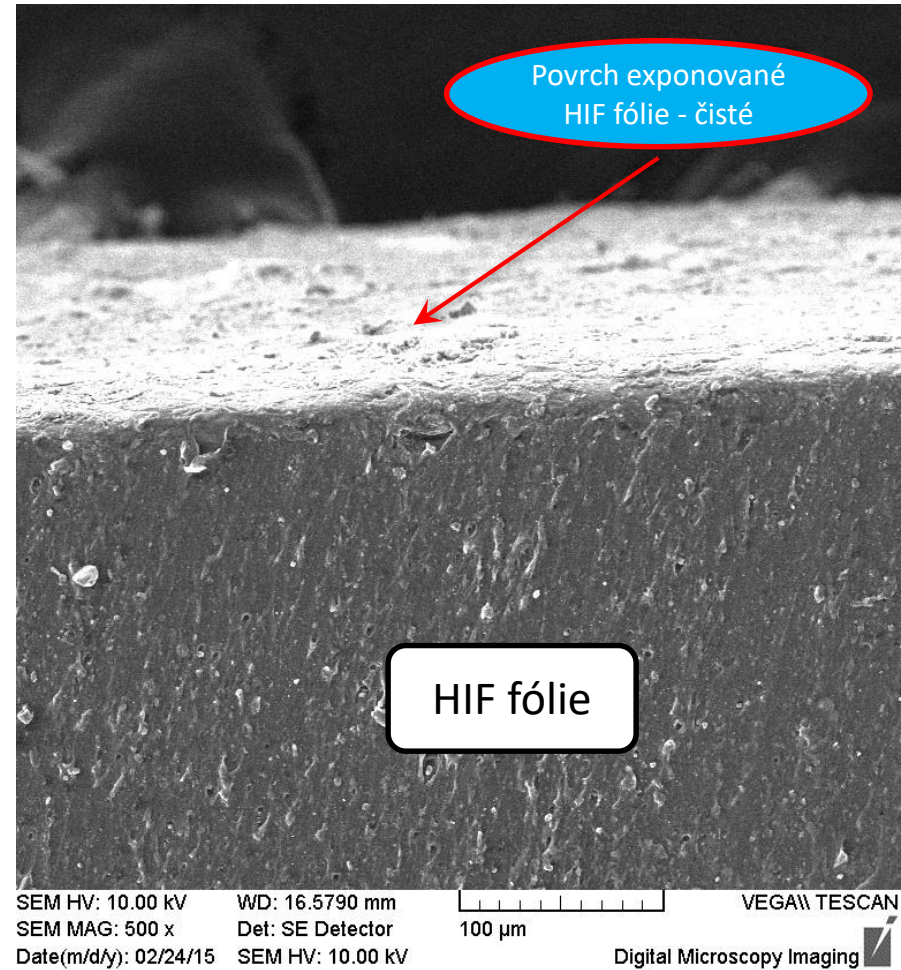
Srovnání různého stupně zašpinění u HIF fólií:
- stejné složení a ze stejné dodávky



DSC A TG TERMICKÁ ANALÝZA



A – HIF exponovaná - miesto špinavé - řez



B – HIF exponovaná - miesto čisté - řez

Technologický projekt:

Využití PVB recyklátu z čelních bezpečnostních skel u automobilů do směsí z PVC

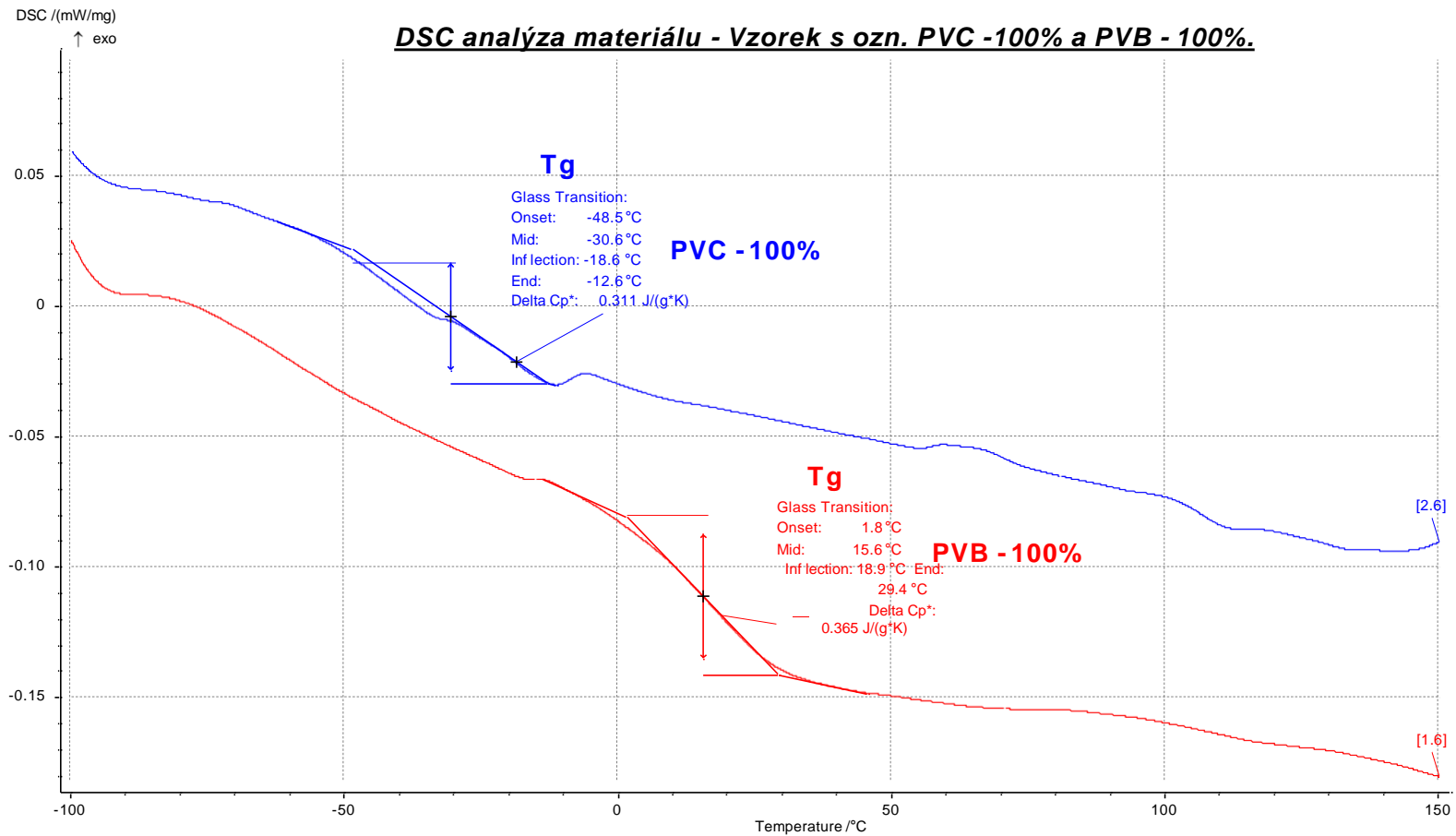
Mísitelnost materiálů: PVC + PVB

Mísitelnost s PVC

DSC analýza

N_2 FLOW: 50 ML/MIN

HEATING: 10 °C/MIN

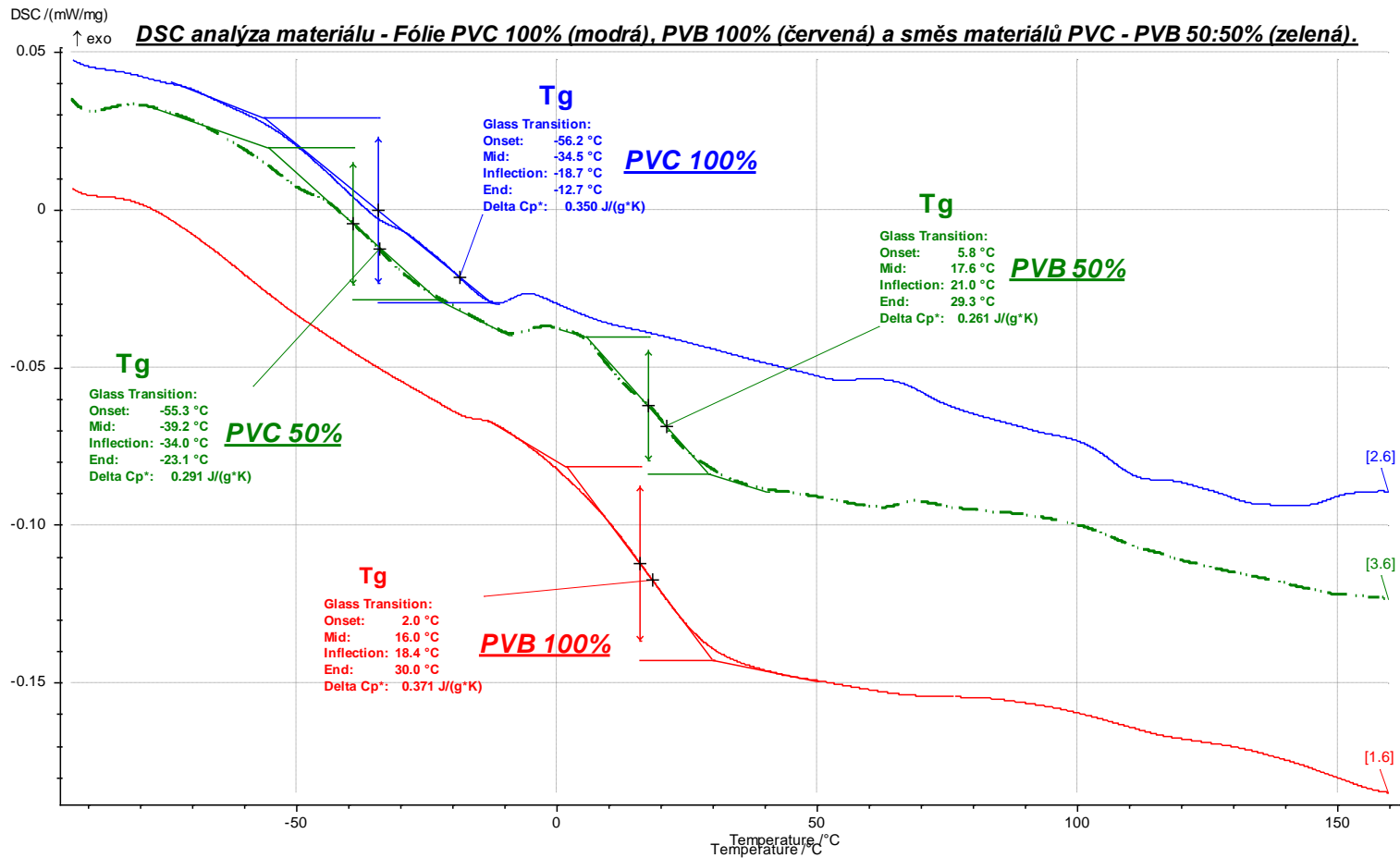


Mísitelnost s PVC

DSC analýza

N_2 FLOW: 50 ML/MIN

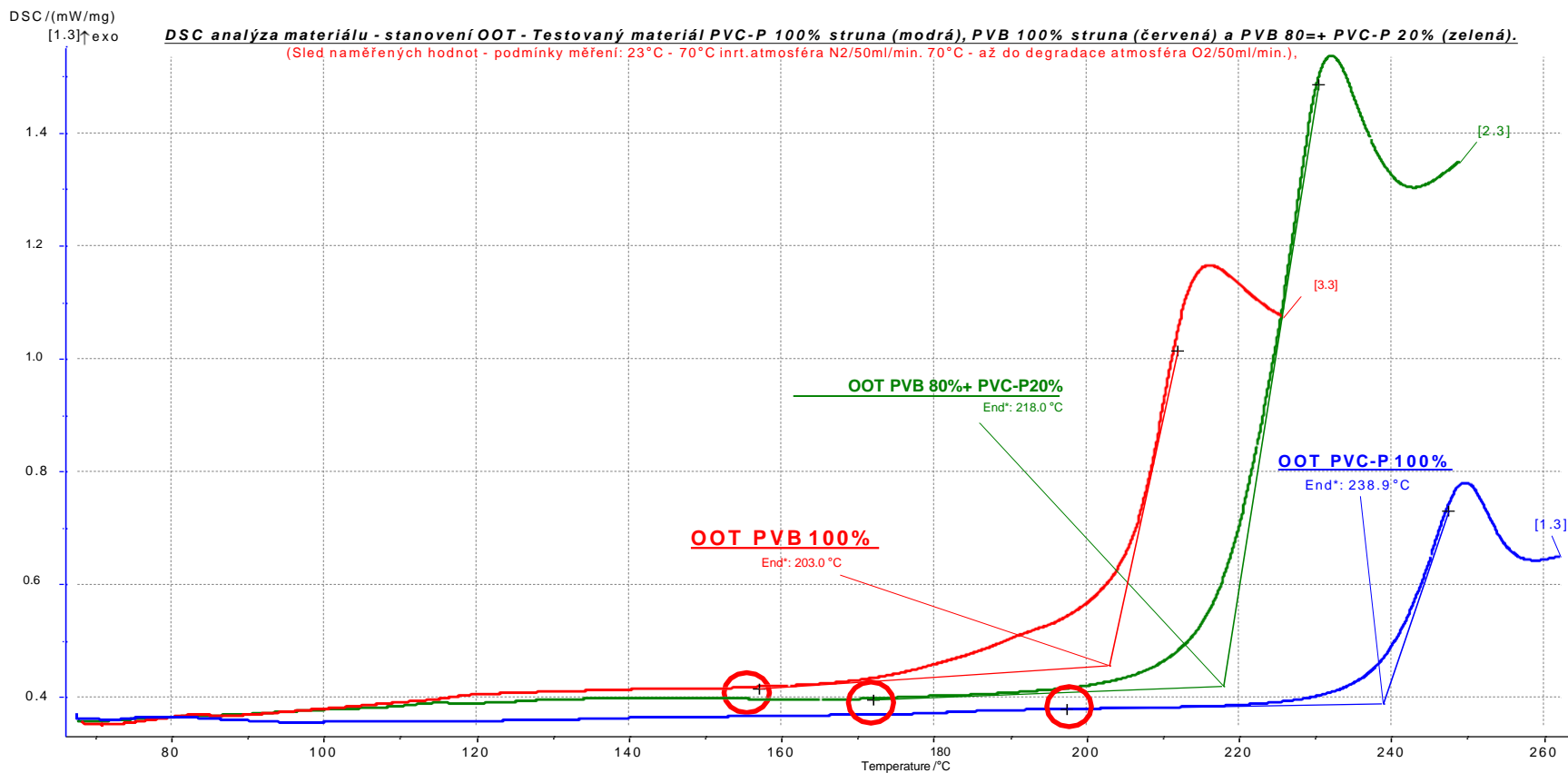
HEATING: 10 °C/MIN



Termo-oxidační stabilita

DSC analýza – OOT

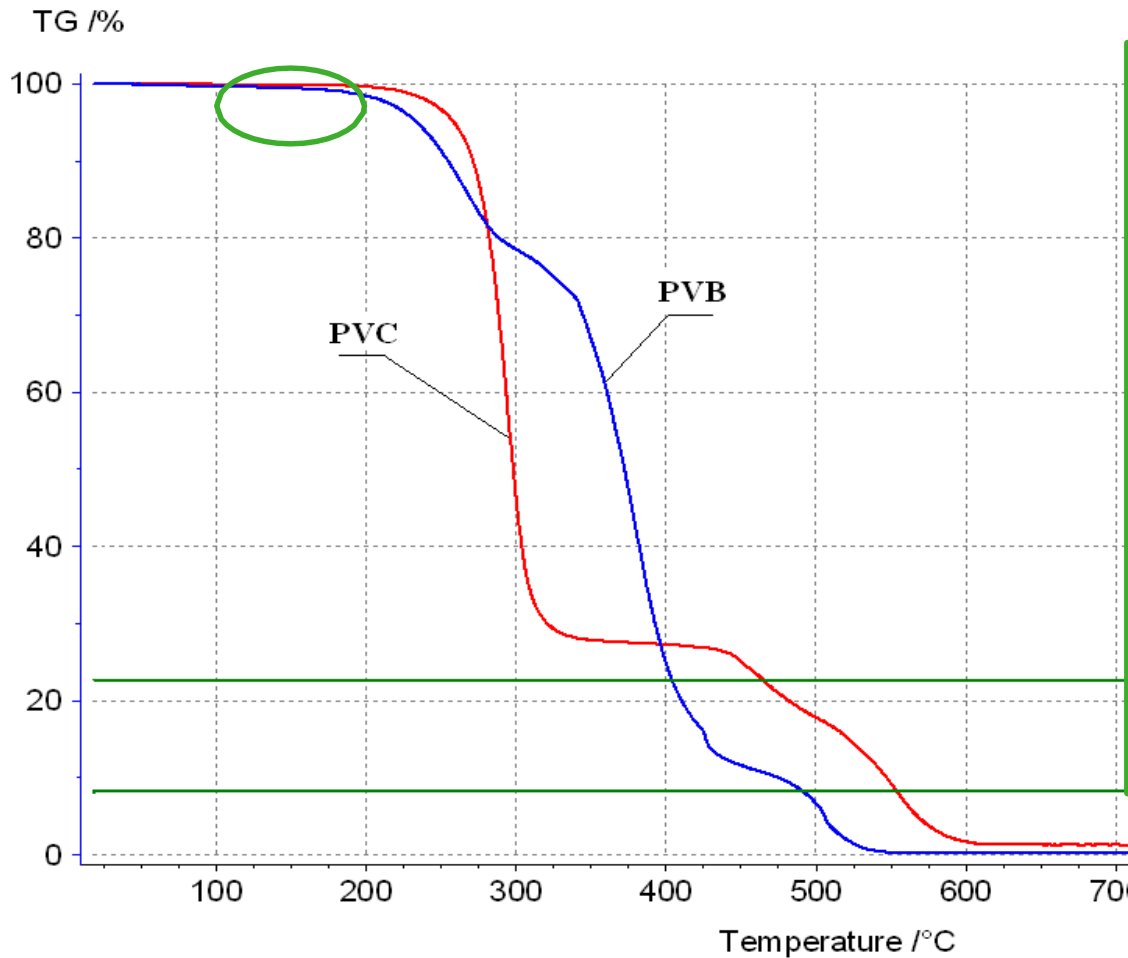
O_2 flow: 50 mL/min
Heating: 10 °C/min



Tepelná stabilita

TG analýza – N₂

N₂ flow: 50 mL/min
Heating: 10 °C/min



- **PVB dekompozice**
 - 45 – 200 °C – 2 % hmoty
 - 200 – 303 °C – 20 %
 - 303 – 460 °C ... – 89 %
 - 460 – 550 °C – 99,6 %
- **PVC dekompozice**
 - 185– 345 °C – 72 % hmoty
 - 345 – 500 °C – 84 %
 - 500 – 610 °C ... – 99 %

Termická stabilita

Termická analýza polymerů – DSC a TG

	Analyzované polymery		
Metoda měření	PVB 100%	PVB 80% + PVC 20%	PVC 100%
DSC – T_g (°C) inert. atm. N ₂ (50ml/min.)	16 °C	13 °C	-38 °C
DSC – OOT (°C) atm. O ₂ (50ml/min.)	203 °C	218 °C	239 °C
TG inert. atm. N ₂ (50ml/min.)	236 °C	247 °C	275 °C
TG inert. atm. N ₂ (30ml/min.) + O ₂ (40ml./min.)	217 °C	230 °C	270 °C
TG atm. O ₂ (40ml/min.)	205 °C	219 °C	255 °C

DSC A TG TERMICKÁ ANALÝZA

STU - FCHPT Bratislava – Letní škola termické analýzy 2013



- 60 -

Foto Praktické cvičení v laboratoři v oddělení fyzikální chemie FCHPT Bratislava. Vyhodnocení výsledků pomocí TG/DTA analýzy vzorků. Prof.Šimon – tomuto vědci a pedagogu vděčím velice moc za to, že mně ukázal možnosti a krásy TA, za poskytnutí cenných informací a rad při řešení praktických problémů z oblasti TA a za úžasnou možnost diskutovat s ním nad záhadami a problémy, které se vyskytují při zpracování výsledků z TA (Prof.Šimon – STU FCHPT Bratislava a Jaroslav Císař – Fatra a.s. Napajedla).

Laboratoře Fatra, a.s.
Napajedla a Chropyně

LABORATOŘE – FATRA, A.S. NAPAJEDLA



LABORATOŘE – FATRA, A.S. NAPAJEDLA

Analytická laboratoř před rekonstrukcí - Fatra, a.s. Napajedla



- 63 -

LABORATOŘE – FATRA, A.S. NAPAJEDLA

Fyzikálně mechanická laboratoř 2013 začátek rekonstrukce - Fatra, a.s. Napajedla



LABORATOŘE – FATRA, A.S. NAPAJEDLA

Fyzikálně mechanická laboratoř - Fatra, a.s. Napajedla



- 65 -

LABORATOŘE – FATRA, A.S. NAPAJEDLA

Fyzikálně mechanická laboratoř - Fatra, a.s. Napajedla



LABORATOŘE – FATRA, A.S. NAPAJEDLA

Fyzikálně mechanická laboratoř - Fatra, a.s. Napajedla



LABORATOŘE – FATRA, A.S. NAPAJEDLA

Laboratoř analytické chemie - Fatra, a.s. Napajedla



LABORATOŘE – FATRA, A.S. NAPAJEDLA

Laboratoř analytické chemie - Fatra, a.s. Napajedla



- 69 -

fatra

LABORATOŘE – FATRA, A.S. NAPAJEDLA

Laboratoř zrychleného stárnutí - Fatra, a.s. Napajedla



3

- 70 -

LABORATOŘE – FATRA, A.S. CHROPYNĚ

Laboratoř termické analýzy- Fatra, a.s. Chropyně



LABORATOŘE – FATRA, A.S. CHROPYNĚ

Laboratoř reologických vlastností materiálu - Fatra, a.s. Chropyně



LABORATOŘE – FATRA, A.S. CHROPYNĚ

Laboratoř plynové chromatografie - Fatra, a.s. Chropyně



- 73 -

FATRA, A.S. NAPAJEDLA – 20. 10. 2017 ROZLUČKA



Děkuji za pozornost

Tematická oblast:

Termická analýza DSC a TG v praxi

- příklady využití v laboratořích Fatra, a.s. Napajedla a Chropyně

Motto:

*„You can do without making but you cannot make without doing“.
(„Můžeš pracovat bez tvoření, ale nemůžeš tvořit bez práce“).*

40. Kalorimetrický seminář

28.05 – 01.06.2018 - hotel U Kata, Kutná Hora

fatra[®]

PLASTY
PRO ŽIVOT



Design - Niklová Libuše

Kontakt:

Ing. Jaroslav Císař
Ing. Hana Marušincová PhD.
Jarmila Gašpaříková
Ing. Bedřich Zapletal

jcisar@utb.cz
hana.marusincova@fatra.cz
jarmila.gasparikova@fatra.cz
bedrich.zapletal@fatra.cz