

XLII. Sugárvédelmi Továbbképző Tanfolyam
Hajdúszoboszló, 2017. április 25-27.



Új csőposta besugárzó tokok anyagvizsgálata a BME NTI oktatóreaktora számára

CSERVENÁK ILDIKÓ, BALLA MÁRTA, GERÉNYI ANITA

BUDAPESTI MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM NUKLEÁRIS TECHNIKAI INTÉZET



Hogyan született az ötlet?

2

Mi volt az alap koncepció?

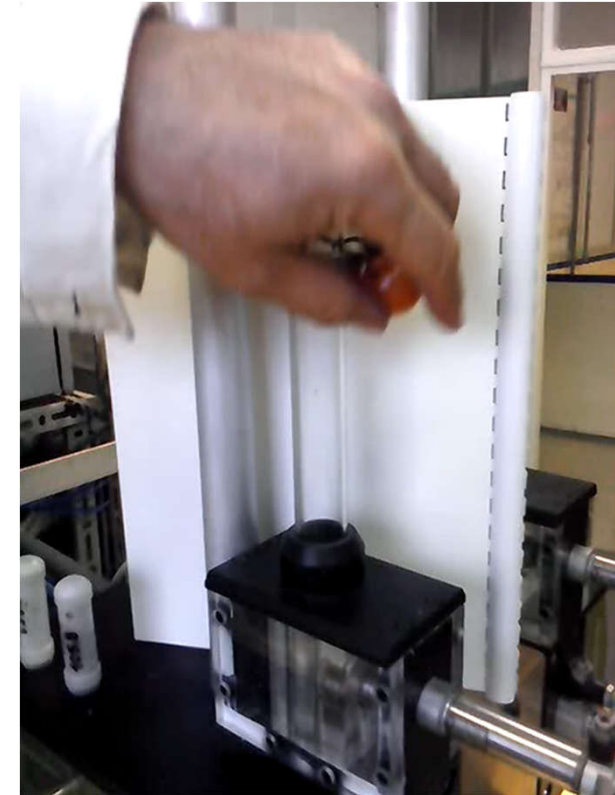
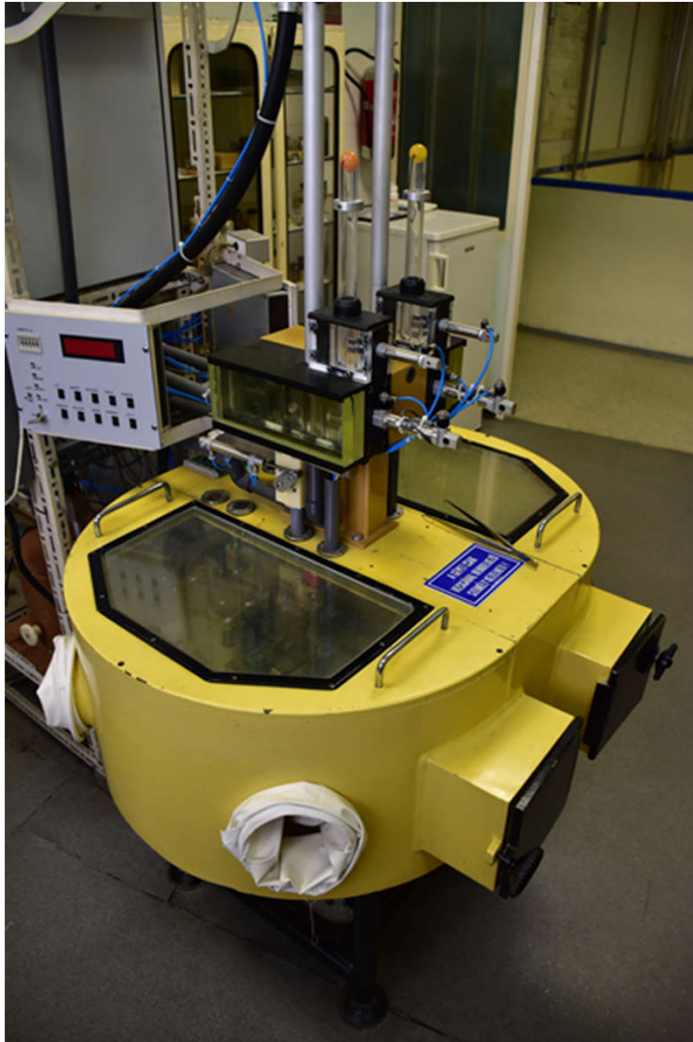
- Költséghatékony megoldást kerestünk
- Különböző kritériumoknak kellett megfelelni: sugártűrő képesség, összetétel, szilárdság, olvadási hőmérséklet stb.

Hogyan kezdtük?

- Többféle műanyagot vizsgáltunk meg
- Minták beszerzése, előkészítése és tisztítása
- Reaktor teljesítmény meghatározása a minták besugárzásához
- Megfelelő technológia kiválasztása

Hogyan mértünk?

3



- **Canberra GX3830P** detektor, alacsony háttérű kamrában
- **Thermo FH 40 G-10** dózisteljesítmény mérő

Minták előkészítése

4

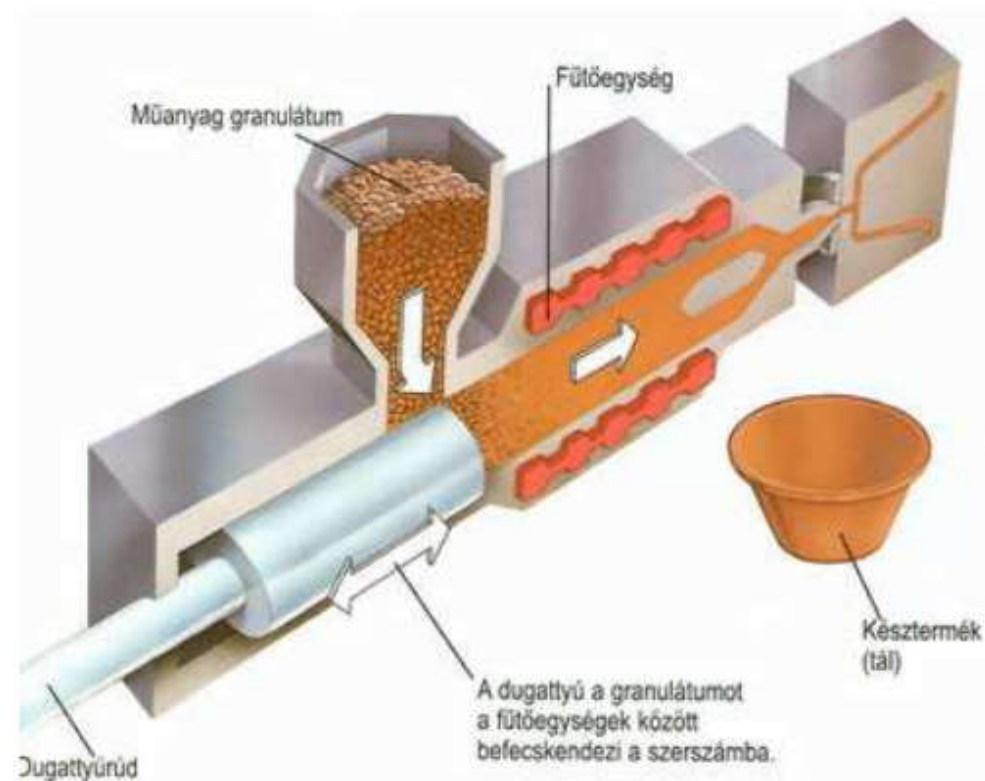


- Műanyag granulátumok tisztítása
- Minták tokozása és mérése



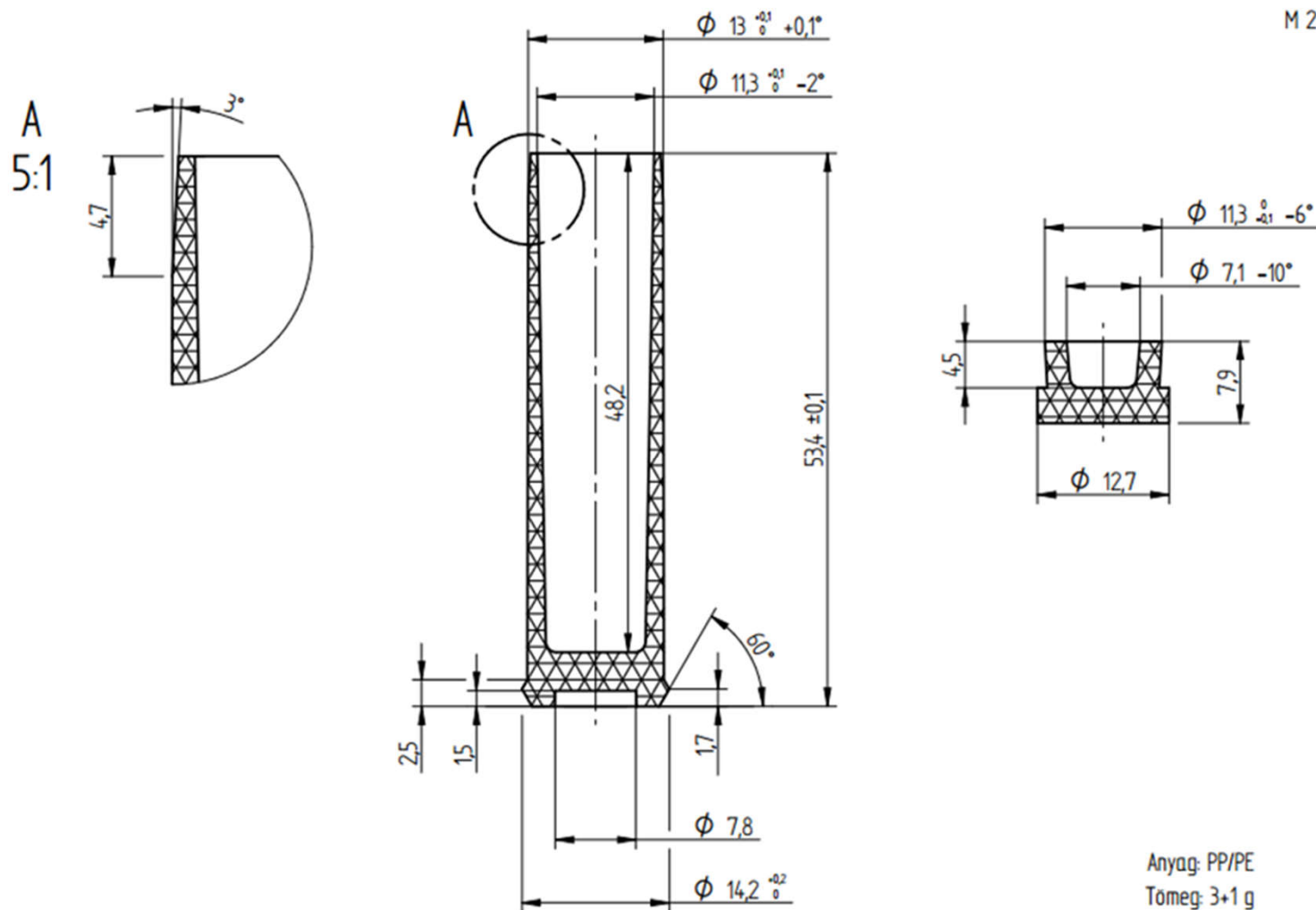
Fröccsöntés

- A hőre lágyuló műanyagok legelterjedtebb feldolgozási technológiája.
- A dugattyút körülveszi egy fűtőközeg, amely megolvasztja a műanyag granulátumot. Ezt a műanyagot egy dugattyú megfelelő nyomással a hűtött szerszámba lövellik.
- A megdermedt munkadarabot a szerszámból ezután kidobják.



Csőposta belső tok tervek

6



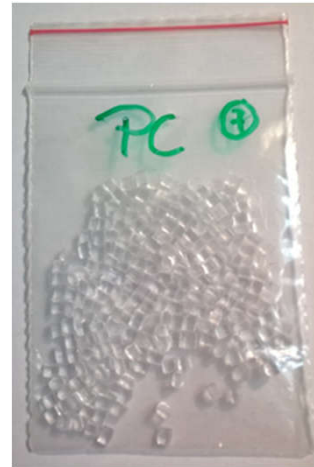
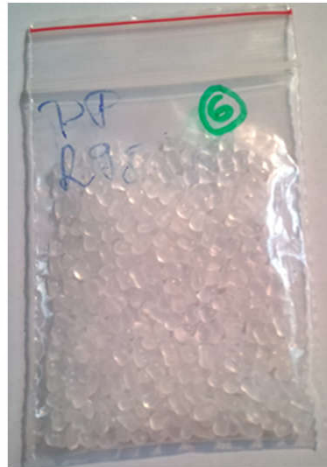
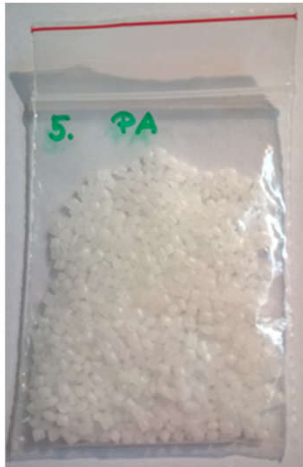
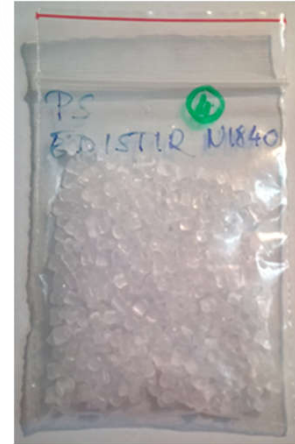
Milyen műanyagokat használtunk fel?



Besugárzás: 20 kW teljesítmény, 600 s
10 db granulátum, pihentetési idő 120-180s

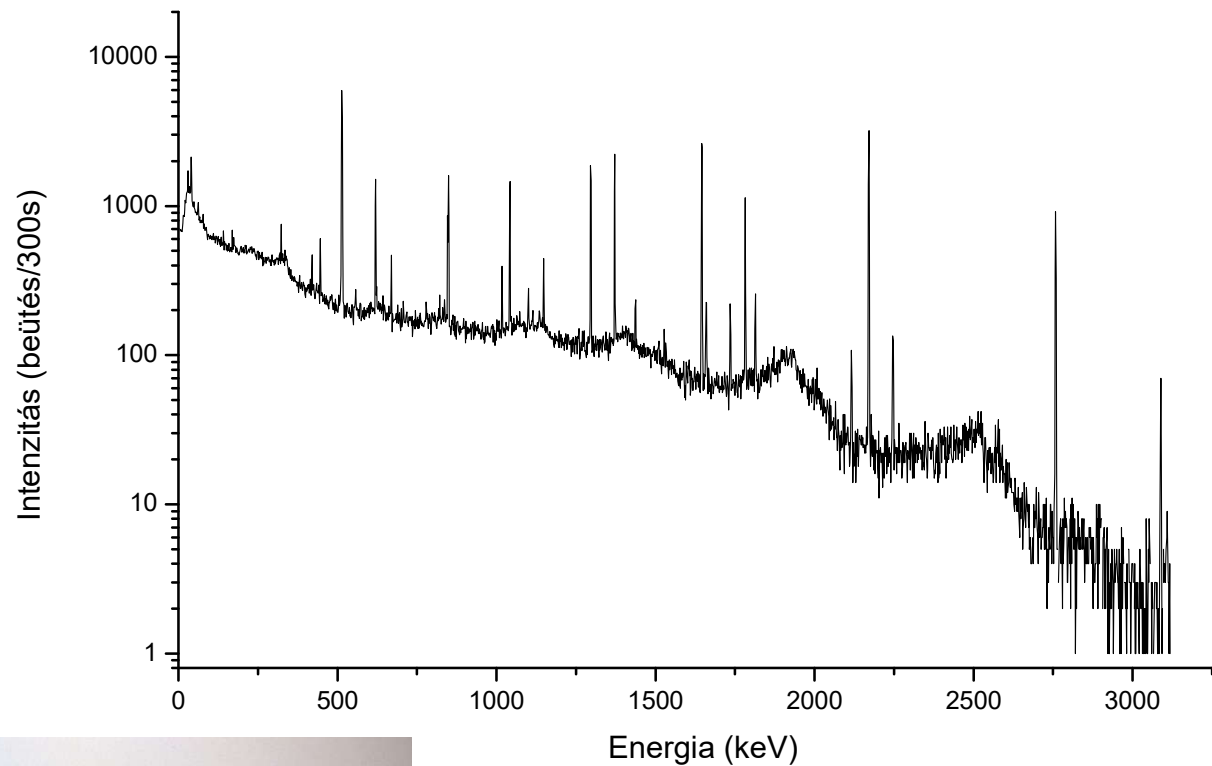
Mérési idő: 300 s

	<i>Műanyag típus</i>	<i>Súly</i>	<i>Dózisteljesítmény</i>	<i>Besugárzás után</i>	<i>Besugárzás után</i>
1	HDPE Unipetrol Liten MB 87	0,17061 g	1,7 μ Sv/h	fajlagosan nagyobb dózistelj.	Al-28, Cl-38
2	HDPE TVK Tipelin FS 340-03	0,26853 g	0,3 μ Sv/h	besárgul, puffad, hosszú $T_{1/2}$	Ti-51, Zn-69m
3	HDPE TVK BA 550-13	0,26890 g	0,7 μ Sv/h	jó	Al-28, Na-24
4	PS Edistir N-1840	0,29464 g	0,4 μ Sv/h	hosszú felezési idő	Zn-69m
5	PA	0,13654 g	1,2 μ Sv/h	Besárgul, nagyon puffadt	Mg-27, Al-28, Mn-56
6	PP Tipplen R 959 A	0,27068 g	10 μ Sv/h	túl nagy dózisteljesítmény	Cl-38,Al-28
7	PC	0,22894 g	2,7 μ Sv/h	besárgul, puffad	Cl-38,Al-28,
8	PI	0,21632 g	700 nSv/h	rideg, nagyon kemény	sok minden van benne
9	Régi tok (külső-belső)	8,72295 g	1,6 μ Sv/h	túl sok minden van benne	Zn-69m, Cl-38, Al-28, Mn-56, Na-24



Régi csőposta belső és külső tok

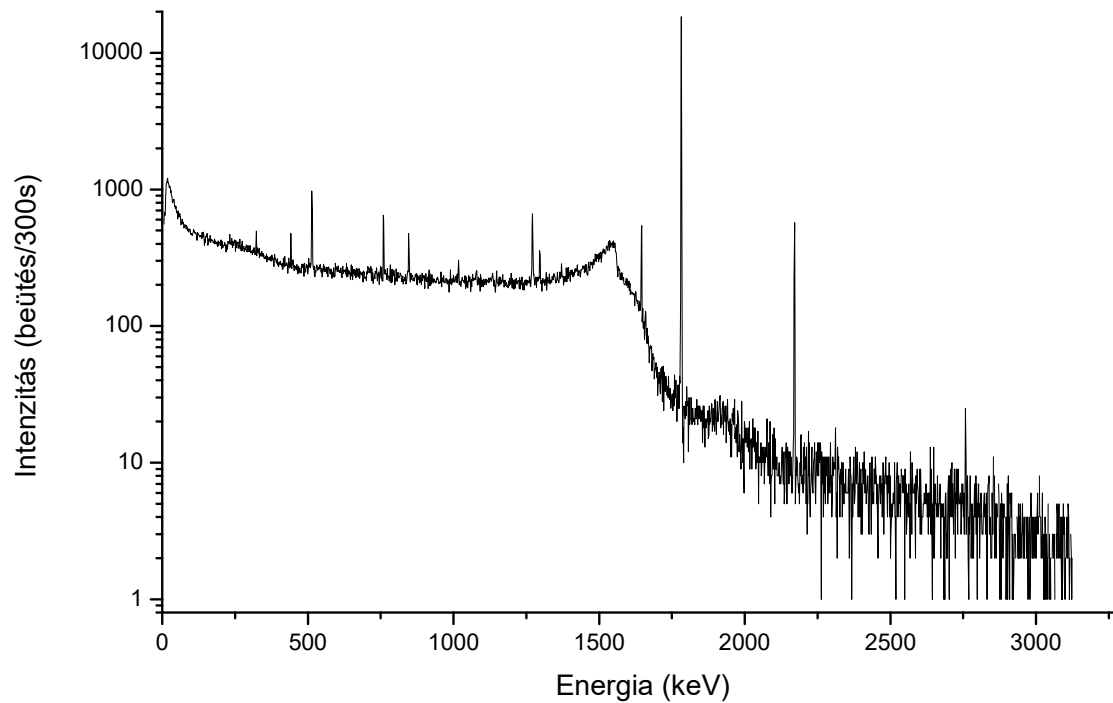
9



^{28}Al , ^{56}Mn , ^{38}Cl , ^{24}Na , $^{69\text{m}}\text{Zn}$, ^{41}Ar

HDPE Unipetrol Liten MB 87

10



Al-28, Cl-38

SONGHAN

Plastic Technology Co., Ltd.

www.lookpolymers.com email : sales@lookpolymers.com

Unipetrol PE HD LITEN® MB/ML 87 HDPE

Category : Polymer , Thermoplastic , Polyethylene (PE) , HDPE

Material Note:

Made for injection molding applications. Information provided by Unipetrol RPA

Order this product through the following link:
http://www.lookpolymers.com/polymer_Unipetrol-PE-HD-LITEN-MBML-87-HDPE.php

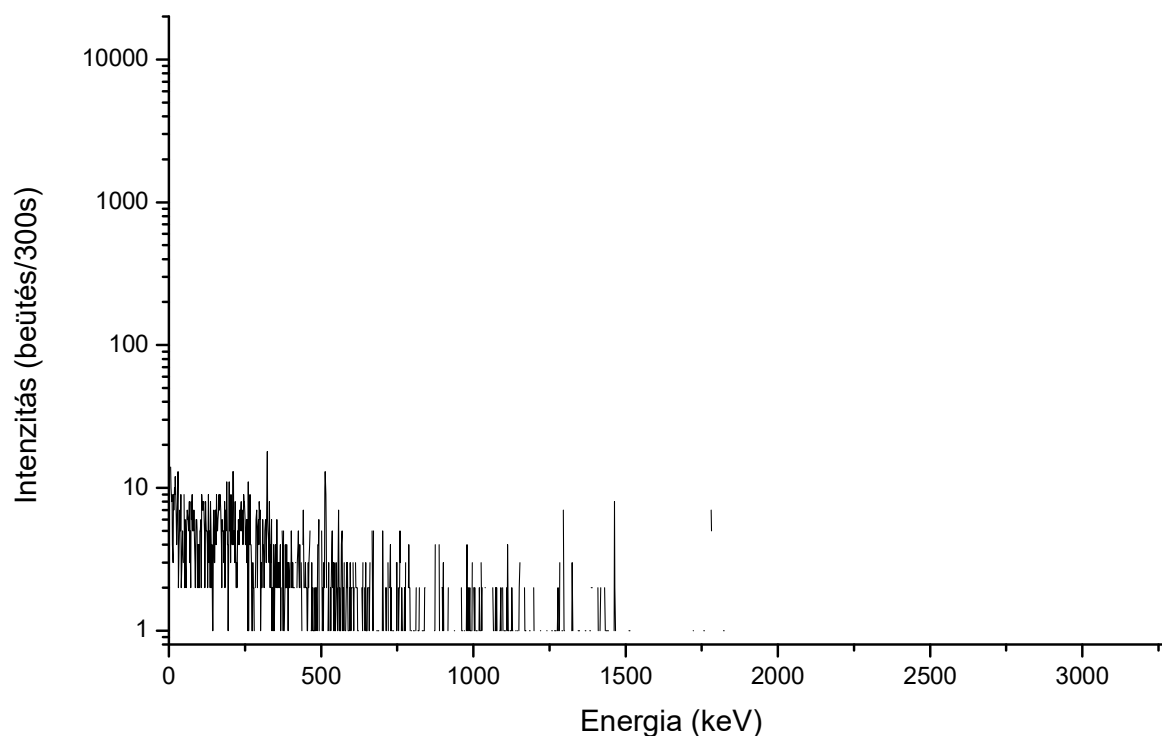
Physical Properties	Metric	English	Comments
Density	0.956 g/cc	0.0345 lb/in ³	ISO 1183
Melt Flow	24 g/10 min @Load 2.16 kg, Temperature 190 °C	24 g/10 min @Load 4.76 lb, Temperature 374 °F	ISO 1133

Mechanical Properties	Metric	English	Comments
Hardness, Shore D	56	56	ISO 868
Tensile Strength, Yield	22.0 MPa	3190 psi	ISO 527
Elongation at Yield	10 %	10 %	ISO 527
Flexural Modulus	0.900 GPa	131 ksi	ISO 178
Charpy Impact, Notched	0.300 J/cm ² @Temperature 23.0 °C	1.43 ft-lb/in ² @Temperature 73.4 °F	ISO 179

Thermal Properties	Metric	English	Comments
Vicat Softening Point	123 °C	253 °F	ISO 306



HDPE TVK Tipelin FS 340-03



^{51}Ti , $^{69\text{m}}\text{Zn}$

TECHNICAL DATA SHEET

POLYETHYLENE TIPELIN FS 340-03

MDPE for Blown films

TIPELIN / TIPOLEN / TIPELEN / TATREN / BRALEN+

The joint product portfolio of MOL Petrochemicals and Slovnaft provides infinite opportunities

DESCRIPTION

TIPELIN FS 340-03 is a film grade of medium density polyethylene copolymer (with hexen-1 as comonomer) that has very good Elmendorf Tear Resistance and excellent Dart Drop Resistance. The grade contains antioxidants and acid scavenger.

APPLICATIONS

TIPELIN FS 340-03 is recommended for bags, shopping bags, garbage bags, shrink films, multi-layer films and blend component for LDPE.

TIPELIN FS 340-03 is suitable for food contact. The product complies with Food Contact Regulations.

PROPERTIES

	Test method	Unit	Typical value
Melt Mass-Flow Rate (MFR) (190 °C /2.16 kg)	ISO 1133-1	g/10 min	0.18
Melt Mass-Flow Rate (MFR) (190 °C /5 kg)	ISO 1133-1	g/10 min	0.78
Melt Mass-Flow Rate (MFR) (190 °C /21.6 kg)	ISO 1133-1	g/10 min	15
Density (23 °C) *	ISO 1183-2	kg/m ³	935
Tensile Strength at Yield (MD/TD)**	ISO 527-3	MPa	22/19
Tensile Strength at Break (MD/TD)**	ISO 527-3	MPa	51/44
Tensile Strain at Break (MD/TD)**	ISO 527-3	%	700/790
Elmendorf Tear Resistance (MD/TD)**	ISO 6383-2	cN	48/390
Dart Drop (F 50)**	ISO 7765-1 method A	g	100
Spencer Impact Strength**	ASTM D 3420	MPa	39
Vicat Softening Temperature *	ISO 306/A 120	°C	117
Shore D Hardness *	ISO 868	-	59
QIT (200 °C) *	EN 728	min	65

* Typical properties, not to be used as specification.

** Average mechanical property values of several measurements carried out on standard pressed specimens (ISO 291) conditioned at room temperature (ISO 291).

*** Average mechanical property values of several measurements on film (MD = machine direction, TD = trans direction) thickness of 0.025 mm, blow up ratio 4:1.

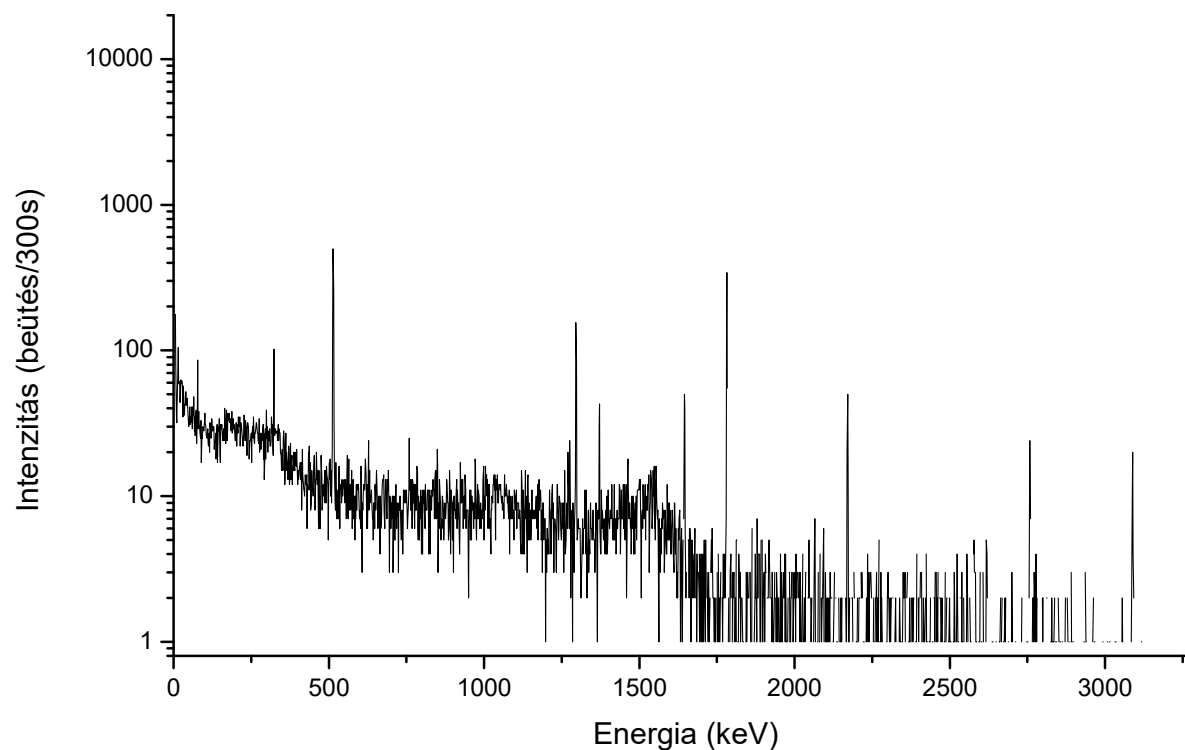
PROCESSING

TIPELIN FS 340-03 can be used in conventional extrusion machines. Recommended processing temperatures are 180-220°C.



HDPE TVK BA 550-13

12



Al-28, Na-24

TECHNICAL DATA SHEET

POLYETHYLENE TIPELIN BA 550-13

HDPE for Blow moulding

TIPELIN / TIPOLEN / TIPPLEN / TATREN / BRALEN+

The joint product portfolio of MOL Petrochemicals and Slovnaft provides infinite opportunities

DESCRIPTION

TIPELIN BA 550-13 is a high density polyethylene copolymer (with hexen-1 as comonomer) grade for blow moulding of products which require good chemical resistance, furthermore high rigidity. The grade contains antioxidant and acid scavenger.

APPLICATIONS

TIPELIN BA 550-13 is recommended for bottles and cans up to 30 litre capacity for non-aggressive household chemicals, cosmetics and oils. The product is suitable for non-pressure pipes and corrugated pipes too.

TIPELIN BA 550-13 is suitable for food contact and toys. The product complies with Food Contact and Toy Safety Regulations.

PROPERTIES

	Test method	Unit	Typical value
Melt Mass-Flow Rate (MFR) (190 °C /2.16 kg)	ISO 1133-1	g/10 min	0.35
Melt Mass-Flow Rate (MFR) (190 °C /5 kg)	ISO 1133-1	g/10 min	1.5
Melt Mass-Flow Rate (MFR) (190 °C /21.6 kg)	ISO 1133-1	g/10 min	28
Density (23 °C) *	ISO 1183-2	kg/m ³	954
Tensile Strength at Yield *	ISO 527-3	MPa	29
Tensile Strain at Break *	ISO 527-3	%	1000
Flexural modulus*	ISO 178	MPa	1590
Izod Impact Strength (notched, 23 °C)*	ISO 180/A	kJ/m ²	15
Vicat Softening Temperature *	ISO 306/A.120	°C	129
Shore D Hardness *	ISO 868	-	66
ESCR F50 B (10% Igepal CO-630)*	ASTM D 1693	h	45
OIT (200 °C) *	EN 728	min	10

* Typical properties, not to be used as specification.

* Average mechanical property values of several measurements carried out on standard pressed specimens (ISO 291) conditioned at room temperature (ISO 291).

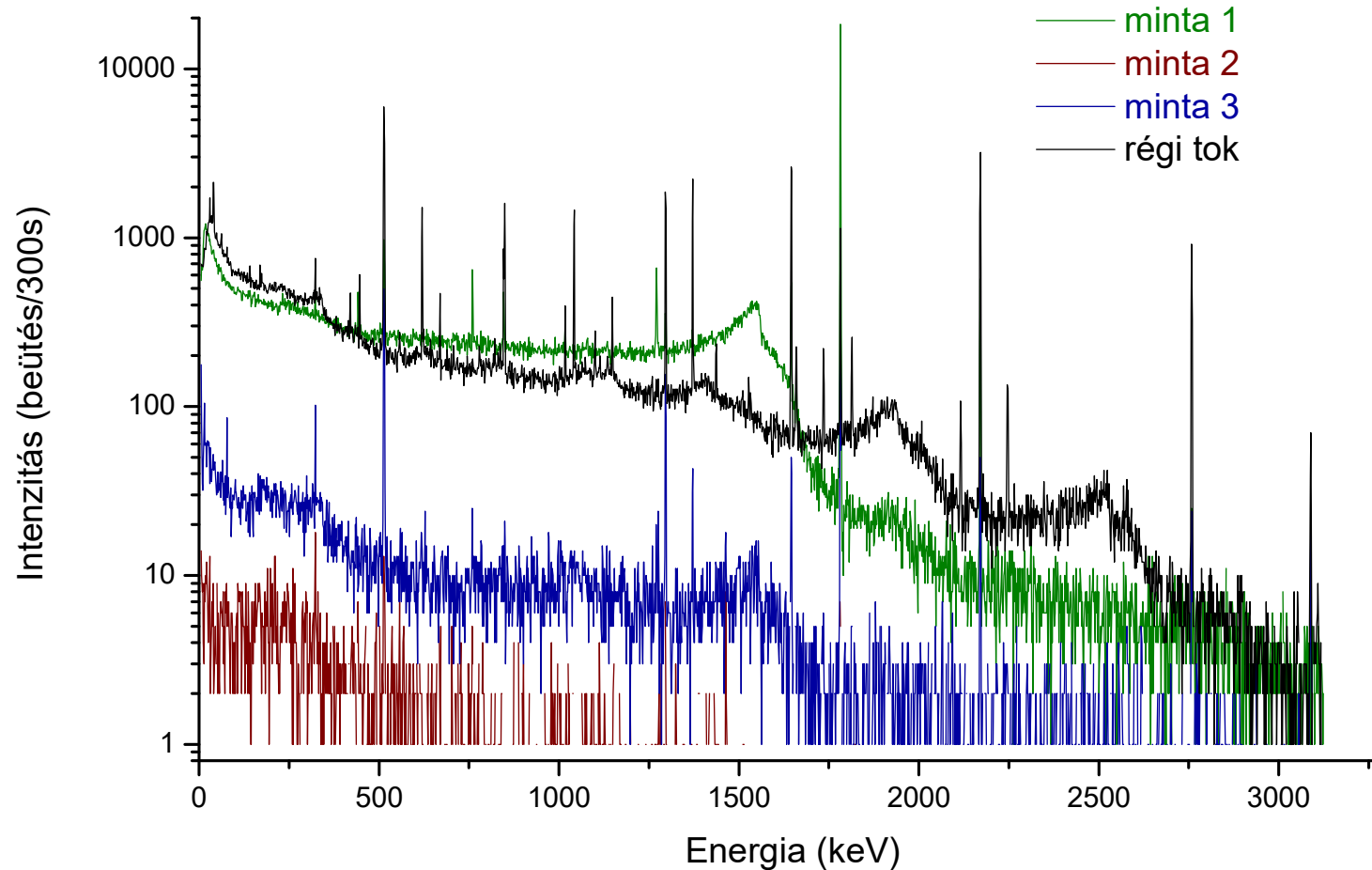
PROCESSING

TIPELIN BA 550-13 can be used in conventional extrusion machines. Recommended processing temperatures are 180-220°C.



Összefoglalás

13



- **HDPE Liten MB 87**
- **HDPE TVK Tipelin FS 340-03**
- **HDPE TVK BA 550-13**

Köszönöm a figyelmet!