



dr. Gaál-Szabó Zsuzsanna

2017 – A változatosság éve

Szigetelésdiagnosztikai Konferencia, 2017

zsuzsagsz@gmail.com

Villamos helyszíni diagnosztika



Laboratóriumi diagnosztika

olaj

papír

huzal

olajkezelés



rutin



Kísérletes, fejlesztő munka

Helyszíni karbantartás műszaki felügyelete



A növényi olajok éve



Oxidációgátló adalék



TUDTA?

2,6-ditercierbutil—parakrezol **DBPC**

2,6-ditercierbutil-metilfenol

butil-hidroxi-toluol **BHT**

E-321

	DBPC	
MOL TO 40A	+	tip: 0,4%
Nytro 10X	+	max 0,3 tipikus: <0,3%
Nytro 10XN	+	max 0,3 tipikus: <0,3%
Nytro Libra	-	
Nytro Lyra X	+	<0,4% tipikus: 0,38%
Nytro Taurus	-	
DuPont Nomex 970 FLD	+	0,25 - 2,5% <0,5%
Midel 7131	-	
FR3 (nat észter)	+	antioxidáns adalék: < 1,0%
Midel eN 1215 szója	+	<0,15% adalékot tartalmaz, ami kereskedelmi titok
Midel eN 1204 repce	+	<0,15% adalékot tartalmaz, ami kereskedelmi titok

- Sütemény-keverékek (max. 200 mg/kg = 0,02%)
- Gabonaalapú snack-ek (max. 200 mg/kg = 0,02%)
- Levesporok, fűszerkeverékek (max. 200 mg/kg = 0,02%)

- Ételízesítők (max. 200 mg/kg = 0,02%)
- Rágógumi (max. 400 mg/kg = 0,04%)
- Zsírok (max. 100 mg/kg = 0,01%)
- Étrend kiegészítők (max. 400 mg/kg = 0,04%)



DBPC
oxidációgátlót
tartalmaznak

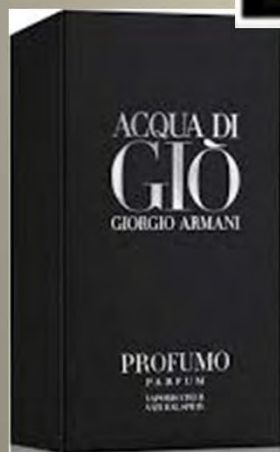




DBPC oxidációgátlót tartalmaznak



DBPC oxidációgátlót tartalmaznak



A szélsőségek éve



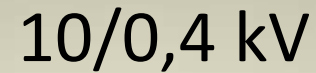
Új olaj

	Standard	Unit	Measured value	Limit
				**unused
Breakdown voltage	MSZ EN 60156:2000	kV	76	min 30
Dielectric dissipation factor	MSZ EN 60247:2004		0,0013	max 0,0050
Density at 20°C	MSZ EN ISO 3675:2000	kg/m ³	873,1	max 895
Neutralization number	MSZ EN 62021-2:2007	mg KOH/g	<0,01	max 0,01
Interfacial tension	ASTM D971:2012	mN/m	44,9	
Water content	MSZ EN 60814:2000	mg/kg	9,9 (at 20°C)	max 30
Colour *	lab. made colour range		0	
Appearance	MSZ EN 60296:2012		clear, free from water and suspended matter and sediment	
Phenol type inhibitor content	MSZ-09-0209-85 withdrawn standard	m/m %	0,3	



10/0,4 kV

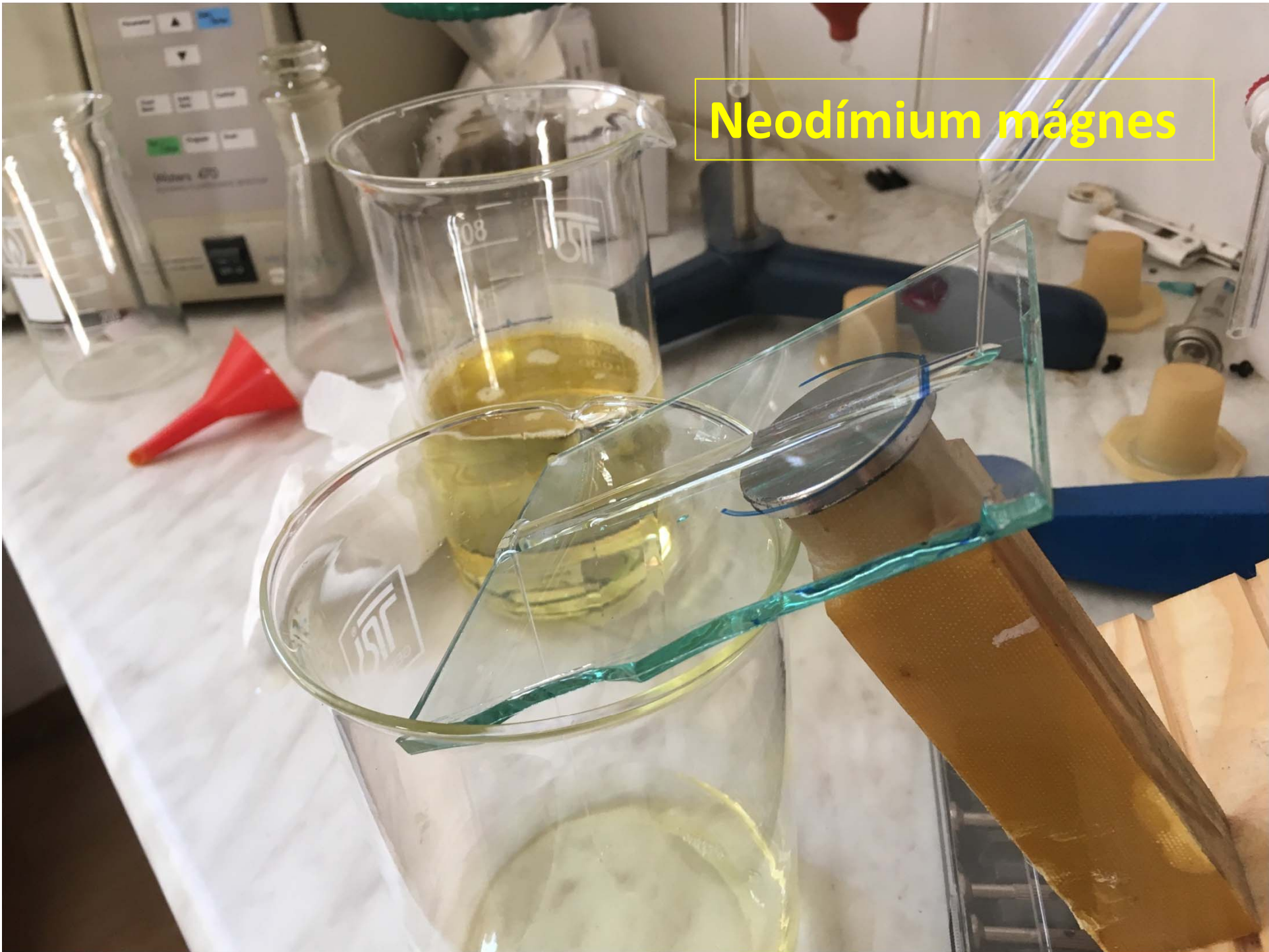
jellel			Vizsgálati eredmény						Határ- érték **
Átütési feszülts. (átütési szilárds.)	MSZ EN 60156:2000	kV kV/cm	37 148	24 96	51 204	33 132	30 120	32 128	>30
Dielektromos veszteségi tény.	MSZ EN 60247:2004		0,0909	0,0311	0,0420	0,1099	0,6206	0,6541	<0,50
Sűrűség 20°C-on	MSZ EN ISO 3675:2000	kg/m ³	889,1	865,3	884,2	886,5	888,1	885,8	
Semlegesítési szám	MSZ EN 62021-2:2007	mg KOH/g	0,34	0,05	0,10	0,29	0,30	0,26	<0,3
Határfelületi feszültség	ASTM D971:2012	mN/m	8,6	18,1	10,2	7,8	7,4	7,4	>22
Víztartalom	MSZ EN 60814:2000	mg/kg	44,2 (50°C- on)	64,5 (50°C- on)	38,7 (45°C- on)	42,9 (65°C- on)	49,0 (60°C- on)	50,3 (55°C- on)	<40 transzf. működési hőmérs.-n
Szín*	Saját készítésű színskála		6	4-5	3-4	6	6	6	
Külső	MSZ EN 60296:2012		-	üveg al- ján víz- cseppek	Látható szennyeződést, szabad vizet nem tartalmaz				
Fenol típusú inhibitor tart.	MSZ-09- 0209-85	tömeg %	<0,05	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	

[illegible]

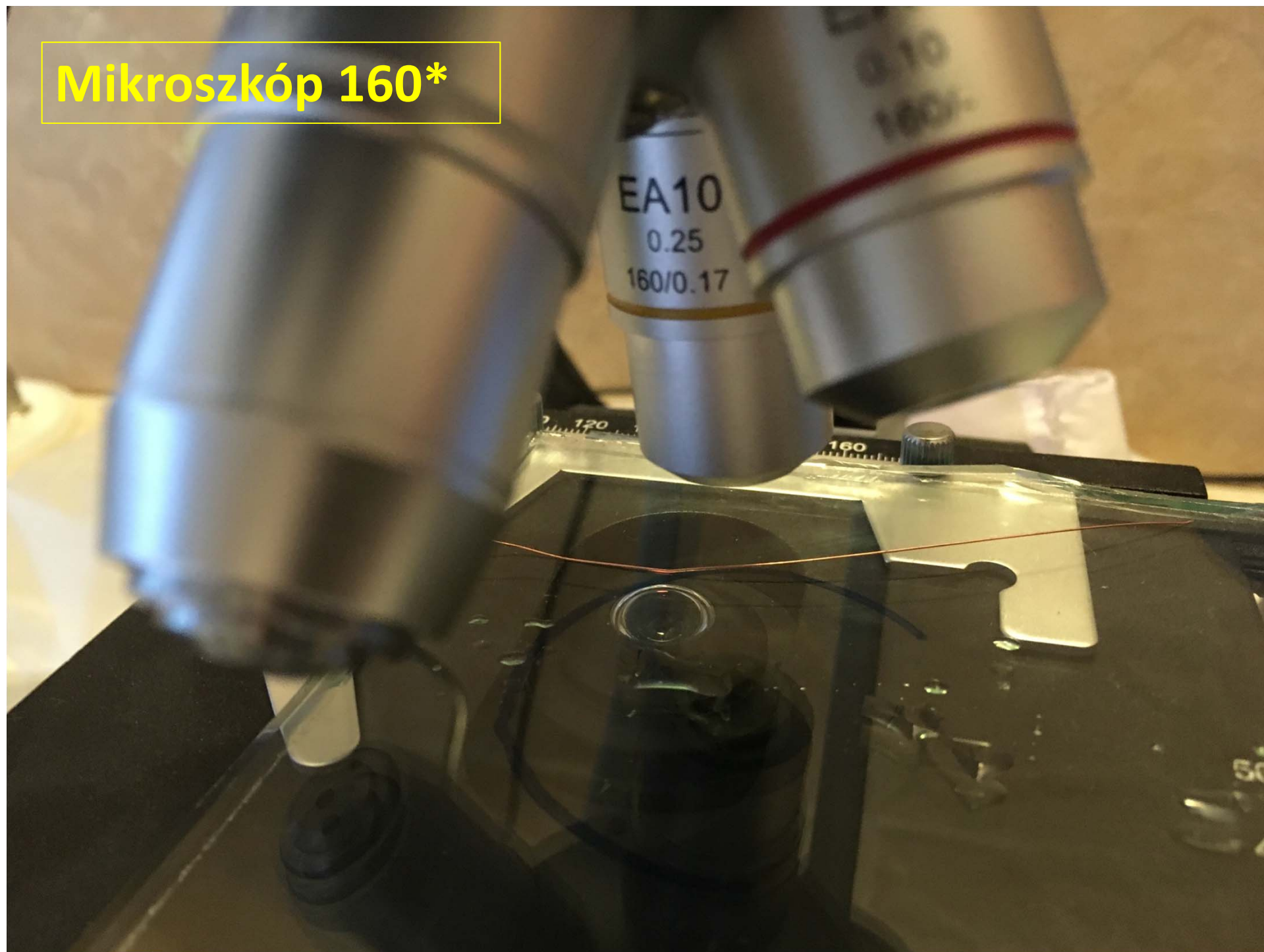
Fém szennyezés?

Kihívások éve

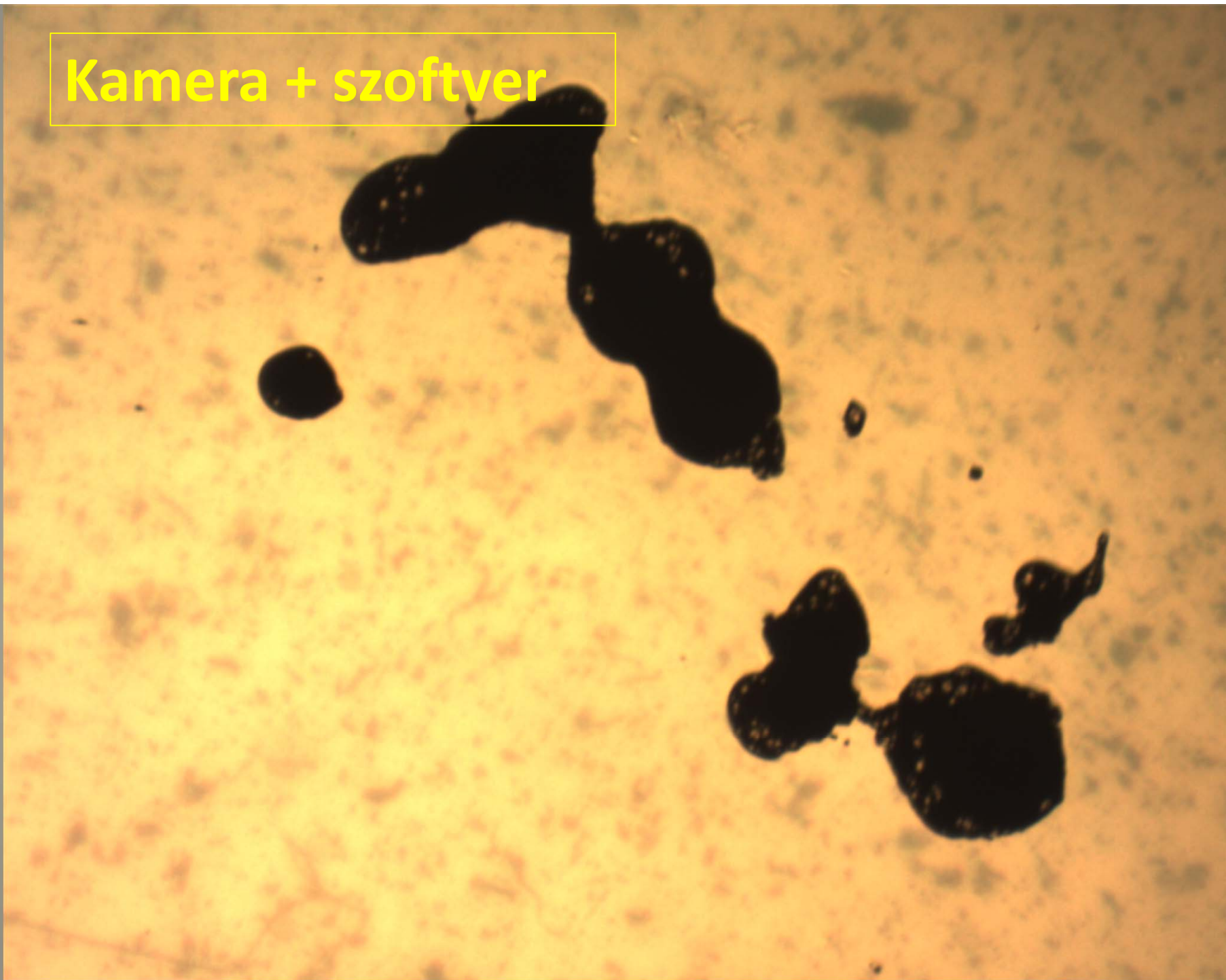
Neodímium mágnes



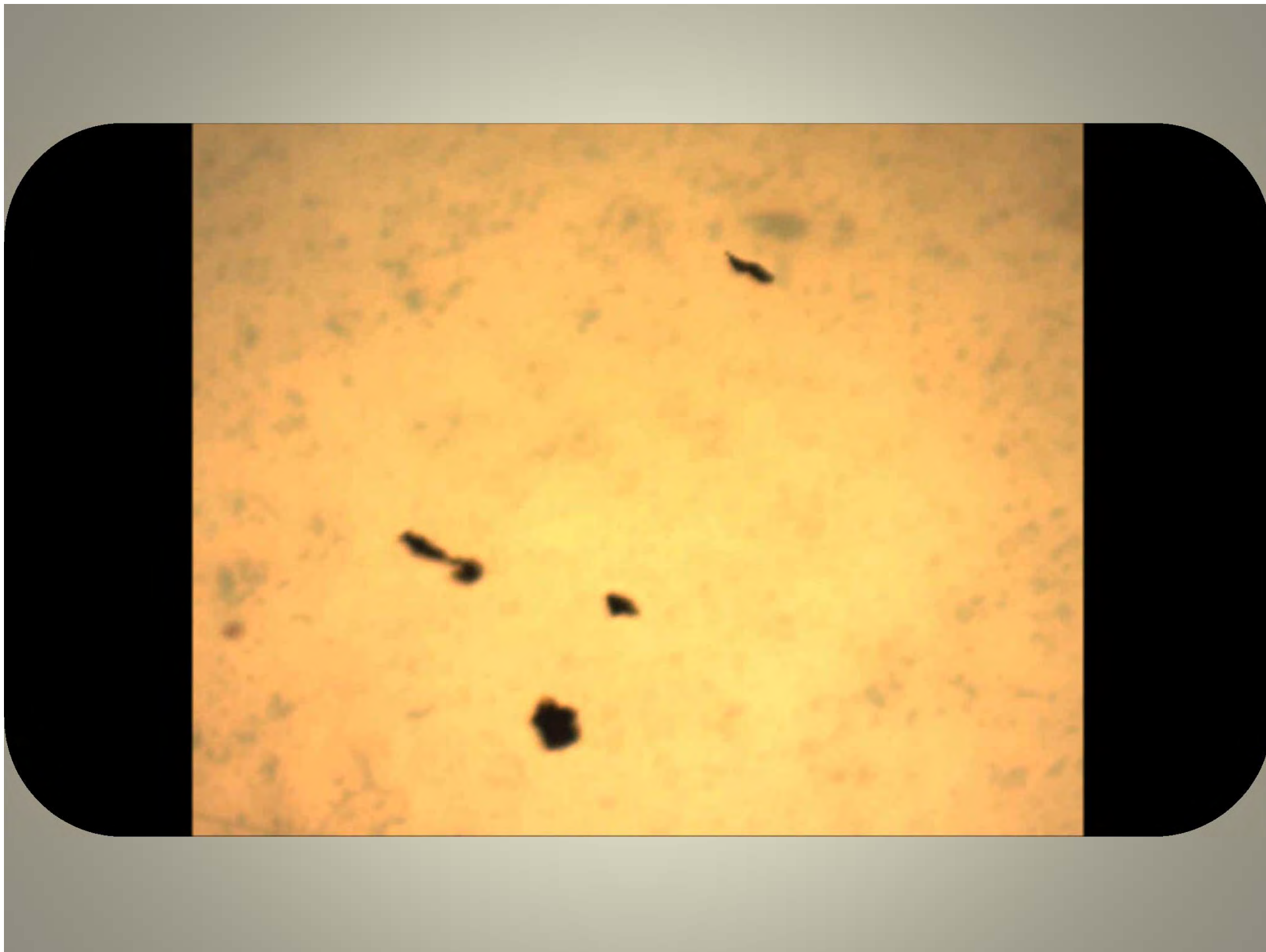
Mikroszkóp 160*



Kamera + szoftver







864 db tangens mérés a laborban

A $\tan \delta$ mérés éve

Száraz transzformátorok mérése

Biztosítók követelménye

The following tests should be performed every three years:

Low resistance: measure the resistance of bolted connections using a low-resistance ohmmeter

Compare resistance readings between similar bolted connections. There must not be any difference greater than 50% between resistance readings. Check that the resistance readings are below the maximum value recommended by the manufacturer.

Insulation resistance: Measure the winding to winding and winding to ground insulation resistance.

The insulation resistance readings must be at least 100 MOhm on the low-voltage winding, and at least 5000 MOhm on the high-voltage winding.

Polarization index: Extend the 1-minute spot insulation resistance test to include a 10-minute insulation resistance measurement.

Calculate the polarization index. This value must not be less than 1.0.

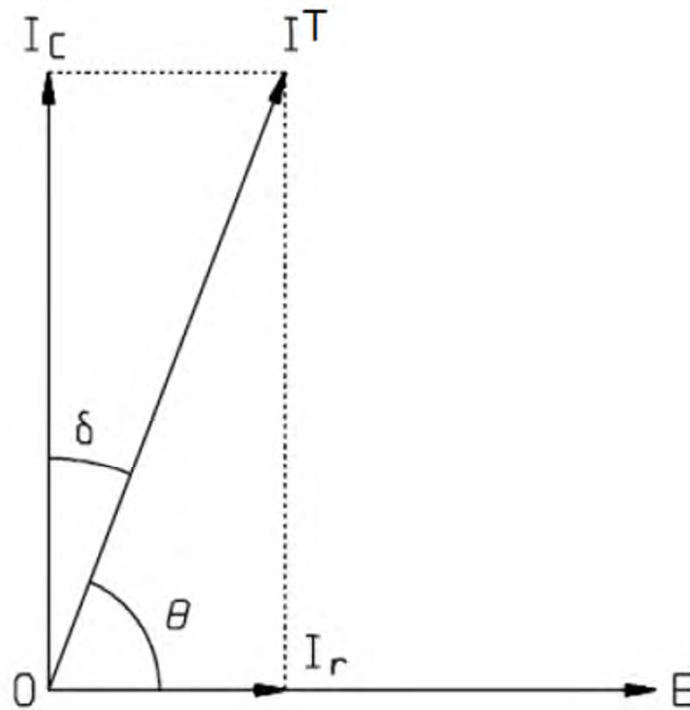
Power factor: Measure the power factor of the transformer windings.

The CH and CHL power factor should be no more than 2% and the CL power factor must be no more than 5%.

Power factor tip-up: Measure the power factor at increasing test voltages up to the maximum test voltage.

The power factor must remain reasonably constant and must not show any appreciable tip-up. Tip-up of over 0.5% warrants investigation and could indicate contamination of the windings.

Power Factor Testing



Power factor

$$\cos \Theta = \frac{I_r}{I_T}$$

Dissipation factor

$$\tan \delta = \frac{I_r}{I_c}$$

PF : Power factor

D: Dissipation factor

$$PF = \frac{D}{\sqrt{1 + D^2}}$$

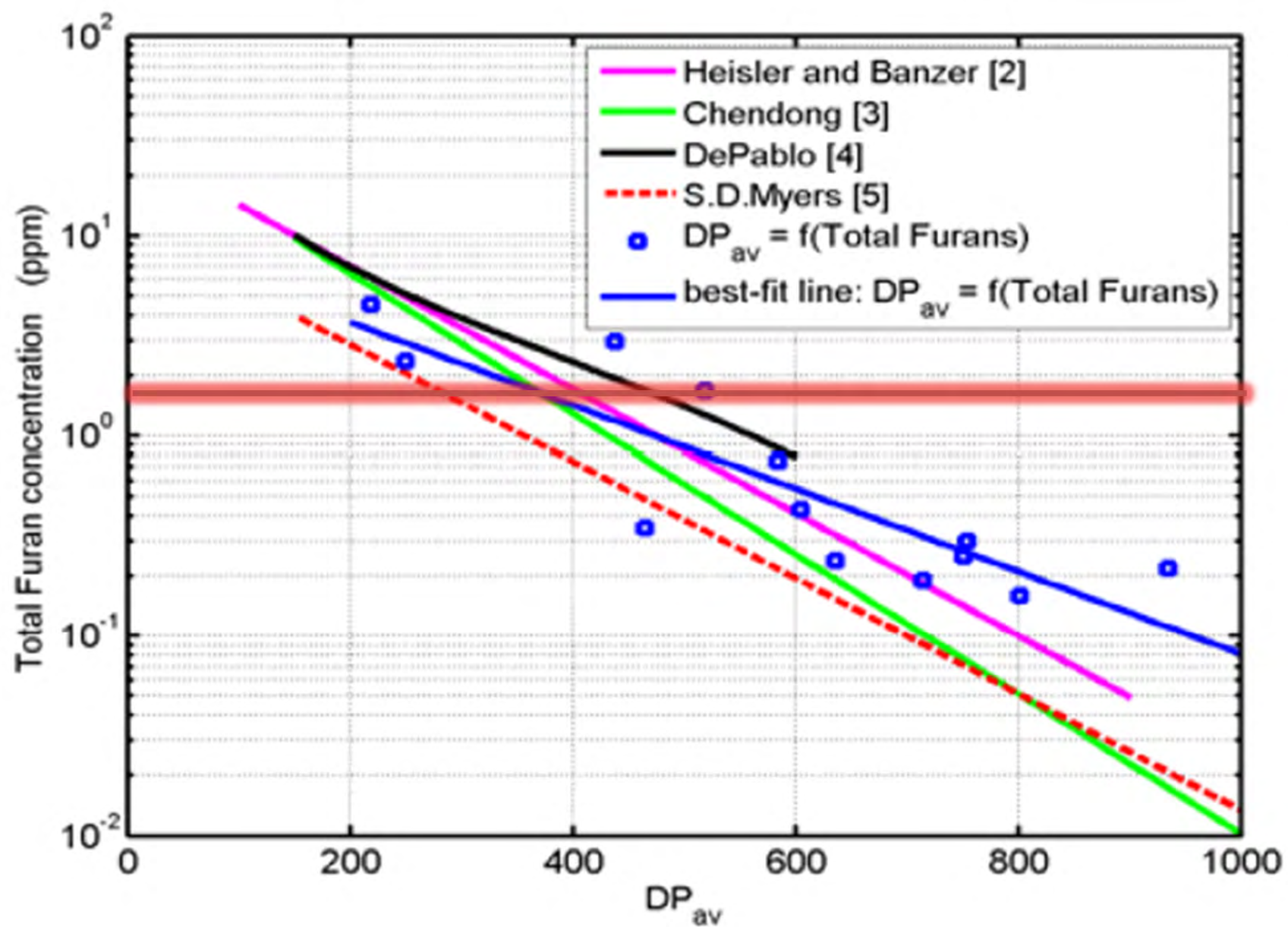
$$D = \frac{PF}{\sqrt{1 - (PF)^2}}$$

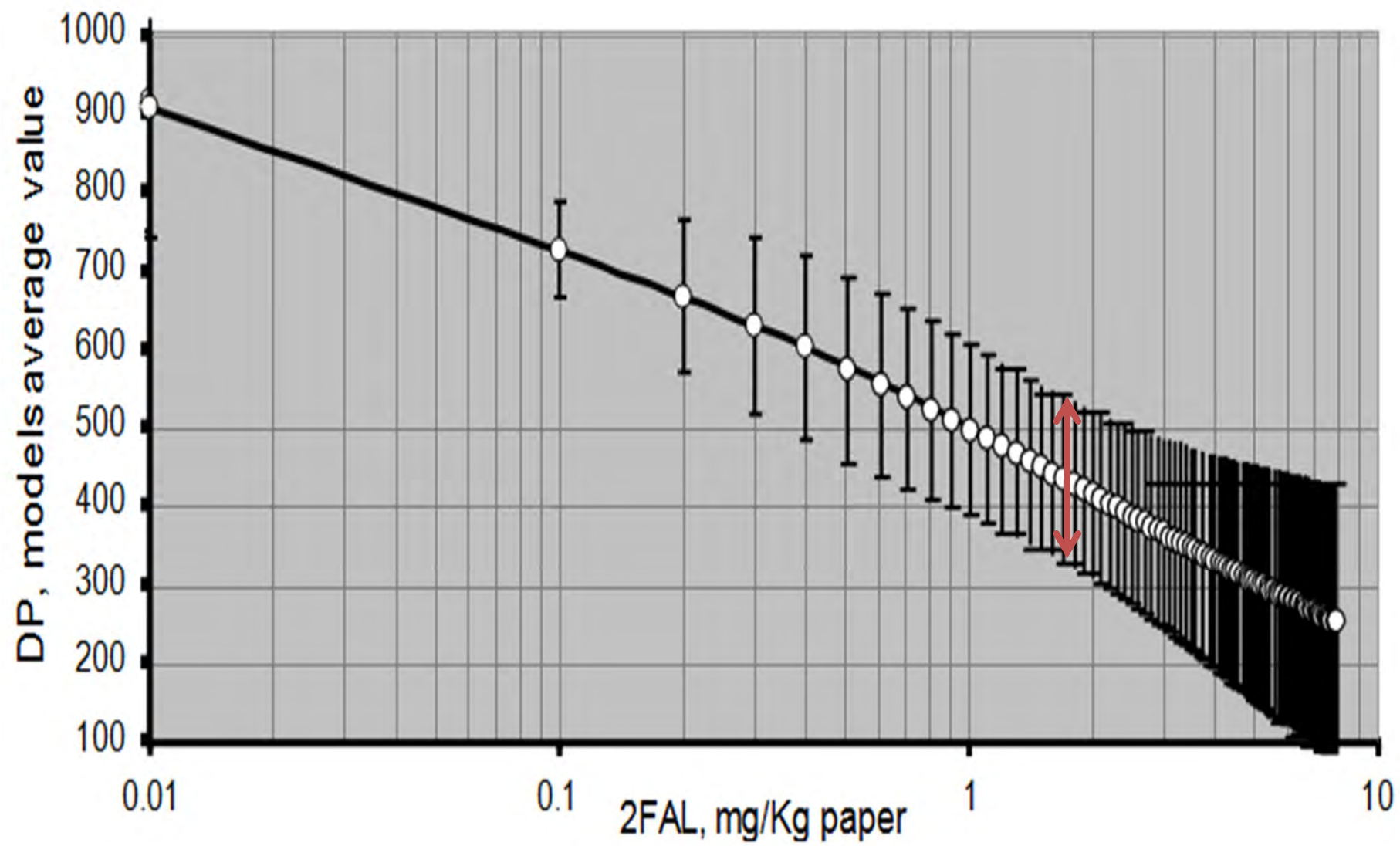


A megerősítés éve

Minta jele DHTSV 25001/120 Gyártás éve: 1974 (elosztóhálózati transzformátor)	Átlagos polimerizációs fok
N oldal – W oszlop, felső kivezetés	736
N oldal – U oszlop, felső kivezetés	767
K oldal – W oszlop, felső kivezetés	563
K oldal – V oszlop, alsó kivezetés	740
K oldal – U oszlop, felső kivezetés	542

2-FAL koncentráció: 1,53 mg/kg

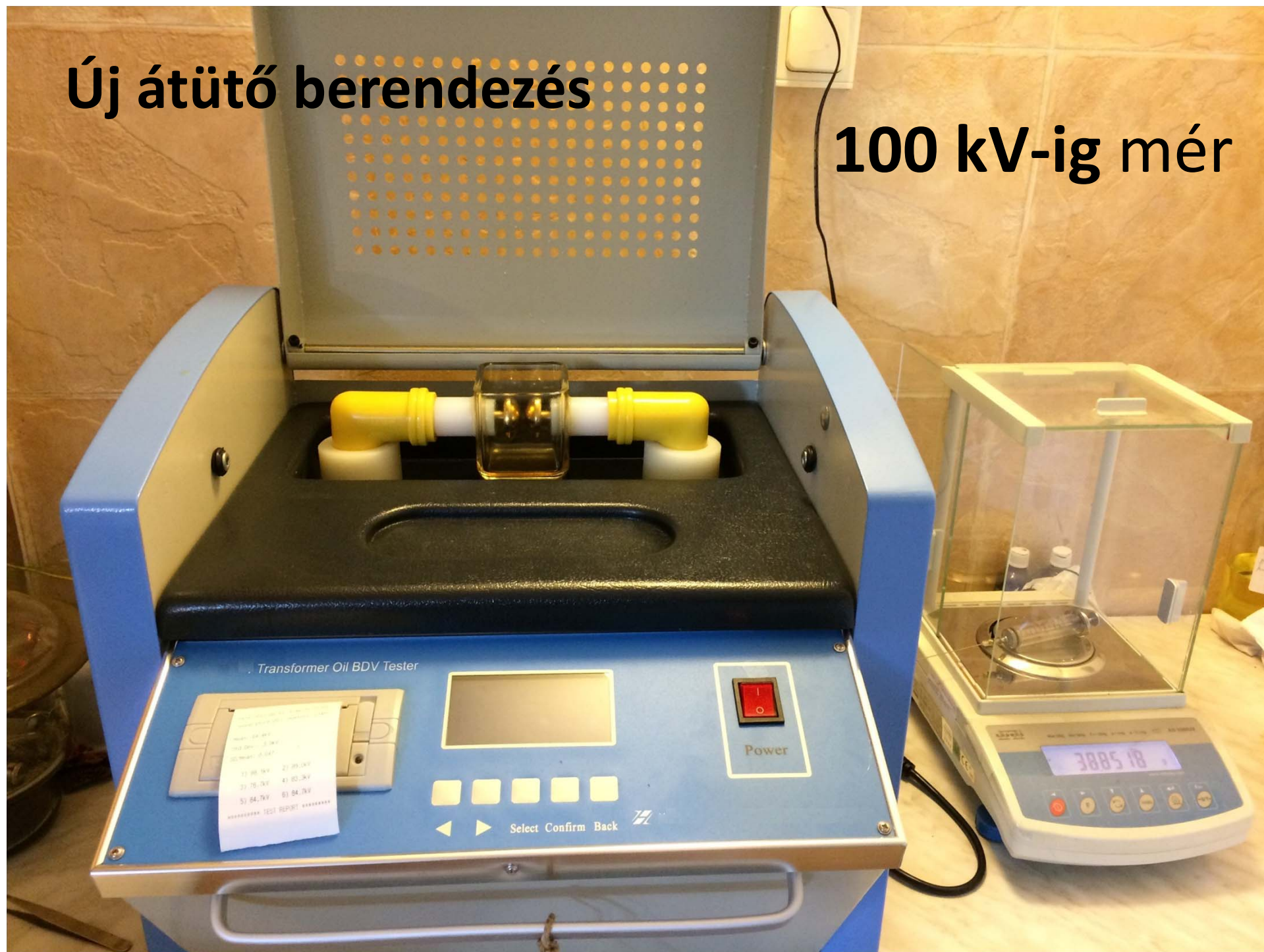




2017 - A fejlesztés
éve

Új átütő berendezés

100 kV-ig mér



**250 ml-es átütőedény - kedvezőbb a
zárt trf-okhoz.**



Növényi-, és ásványi olajra külön-külön



2018 – A diagnosztika bővülésének éve



Köszönöm a figyelmet!

2017

zsuzsagsz@gmail.com