

# REOIL®

Tranzformátor olajok  
regenerálása



- **REOIL<sup>®</sup>, Filoil<sup>®</sup> gyártás,  
olajkezelés**
- **Magyarország -  
Diagnostics kft**
- **Lengyelország - Ekofluid  
Polska**
- **Regenerálás, Filtráció**
- **Korrozív kén kivonása**
- **ISO 9001, ISO 14001, SCC**



# MÁSODLAGOS SZENNYEZŐDÉS

## olaj öregedése a transzformátor működése folyamán

### Szennyeződés

víz - nedvességtartalom  
gázok

savszám növekedése – öregedés, iszap

szilárd részecskék

kolloid részecskék < 0,1mikron

Polarizált szerkezetek (pl.DBDS és többi kénes vegyület)

Másodlagos szennyeződés –  
öregedés-bomlás termékek  
eltávolítása

olaj regenerálás - felújítás

# Üzemeltetési tapasztalatok

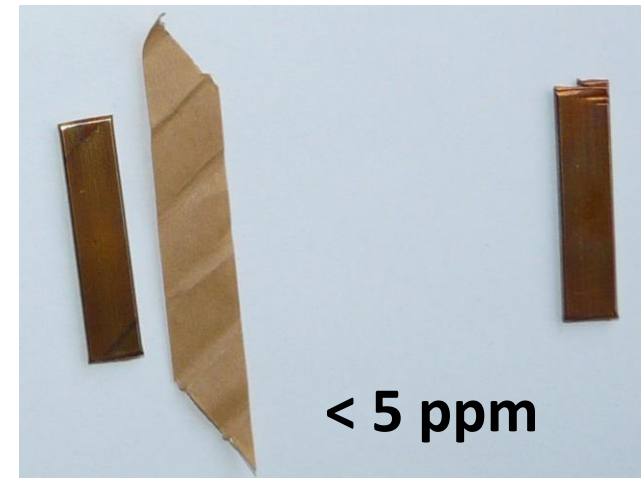
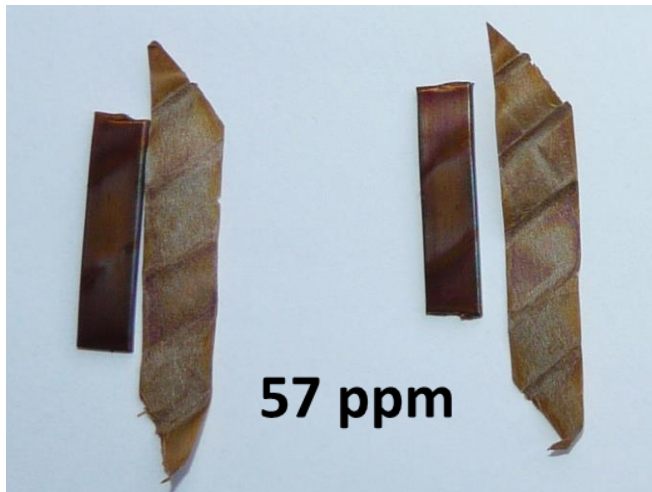
- 26 éves tapasztalat az olajregenerálásba
- Több megbízható operátor csapat
- Gépeink valamennyi transzformátor típus kezelésére alkalmasak
- Hosszú távú tapasztalatok a régebbi transzformátortípusokkal
- A kezelési eljárás optimalizálása a problémamentes helyszíni beavatkozás biztosítása érdekében
- Munkaképesség (csatlakoztatás/lekapcsolás) működő transzformátorokon is

# Üzembiztonság

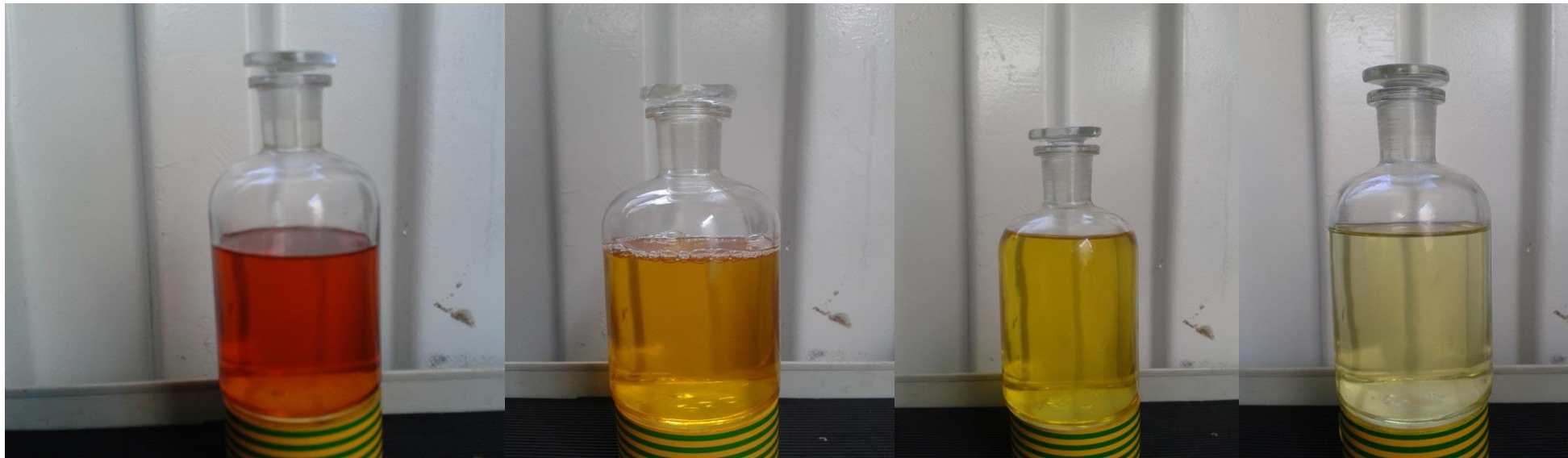
- Üzembiztos tesztelt berendezések
- Operátorok a TÜV SCC biztonsági képzésben részesülnek
- Oktatások és tréningek a sérülés vagy a sérülés közeli helyzetek elkerülése érdekében
- Teljes körű kockázatértékelés minden kezelés előtt
- Az olajkezelésekre vonatkozó biztonsági előírások betartása
- Védőfelszerelés használata

# Korroziókénes transzformátorok

- Korrozív olajok 1995 – 2006
- Első sorban 1996 és 2007 között gyártott
- Javítás után
- Utántöltött transzformátor olaj



# Regenerálás közben



# Garantált olajregenerálás utáni eredmények

Property (Unit)	IEC 60422	Before regeneration	After regeneration
Breakdown voltage (kV/2,5 mm)	>60	49	<b>85</b>
Dielectric dissipation factor at 90 °C	<0,01	0,0823	<b>0,005</b>
Acidity (mg KOH/g)	<0,03	0,15	<b>0,01</b>
Water content (ppm)	<10	35	<b>5</b>
Interfacial tension (mN/m)	>35	21	<b>40</b>
Corrosive sulfur IEC 62535	non-corrosive	corrosive	<b>non-corrosive</b>
Corrosive sulfur DIN 51353	non-corrosive	corrosive	<b>non-corrosive</b>
Dibenzyl disulfide IEC 62697 (ppm)	<10	100	<b>&lt;3</b>



# Transzformátorolaj regenerálás „on-line“



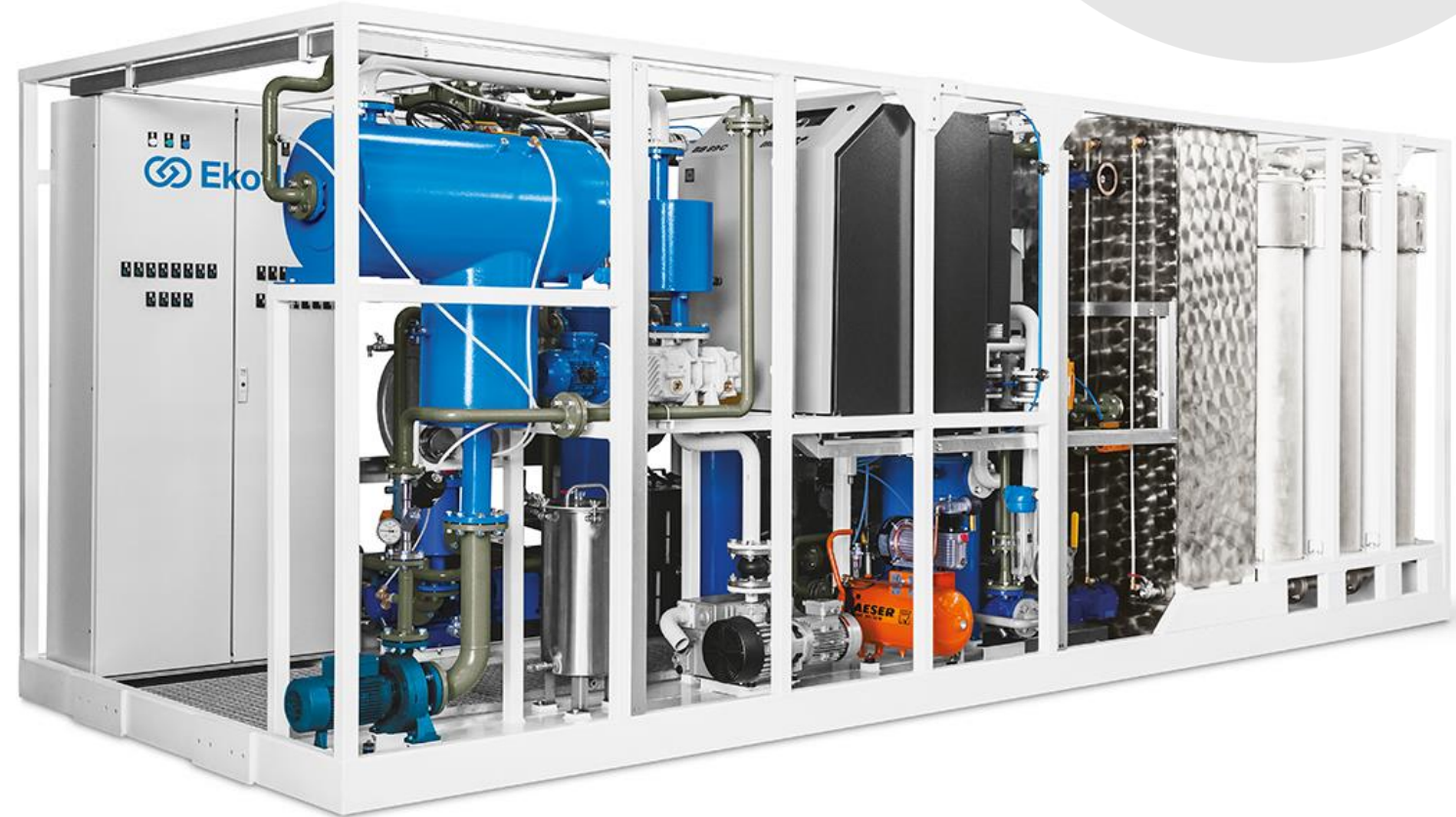
# REOIL® flotta

- Világszerte működő mobil és telepített regeneráló rendszerek
- 20 és 40 láb konténer + REOIL® S a könnyű hozzáférés érdekében
- Minden berendezés teljesen automatikus, távfelügyelettel
- Minden egység automatikus szorbens újra aktiválással és gáztalanító szakasszal



# REOIL® berendezések

- Transzformátor olaj regeneráló berendezés
- Szorbens újraaktiválási képesség
- Változó számú oszlop
- Mobil megoldás
- Transzformátor olajat új olajnak megfelelő állapotba regenerálja
- Teljesen automatikus működés



# Filoil<sup>®</sup> berendezések

- *Transzformátorolaj-kezelő berendezés*
- *Nagyteljesítményű vákuum technológia*
- *Kétfokozatú vákuumszivattyúk*
- *Változtatható olajáramlás*
- *Teljesen automatikus működés*
- *Kompakt kialakítás*
- *Mobil megoldás*







# **IEC 60296 (Ed. 5) – szabvány** **Az ásványi szigetelőolajok a** **osztályozása teljesítmény szerint**

# História

- Az eredeti IEC 62701 szabvány regenerált és újrahasznosított olajokra
- Ez az újrahasznosított olajokkal szembeni megkülönböztetéshez vezetett, 2013-ban eltörölték
- Az MT38 Munkacsoport az IEC 60296 módosítására jött létre
- IEC 60296, 5. kiadás, közzétéve: 2020 július

# Az IEC 60296 aktuális kiadása

- Egyenrangúvá teszi az újrahasznosított olajokat
- Ez az első alkalom, hogy a szabvány az olajat tulajdonságok és nem származás szerint vizsgálja és szabványosította a teljesítményen alapuló ásványi szigetelőolaj fokozatokat
- Figyelembe veszi az olajregenerálás és újrahasznosítás módszereit
- Rámutat, hogy az új és az újrahasznosított olajok tulajdonságai nem különböznek egymástól;
- Az olajok újrahasznosításának szükségességét helyezi előtérbe



# Olajok Oszályozása 5.1.4

- Unused mineral oil (V for “virgin”)
  - Új olaj meg nem volt elektromos berendezésbe
- Recycled mineral oil (R)
  - Finomítással vagy regenerálással újrahasznosított olaj
  - Olaj, ami elektromos berendezésben volt
  - Az olajnak ugyanazzal a céllal kellett rendelkeznie
  - Az olajfelújítás berendezésen kívül történt
- Másodlagos osztályozás inhibitor (adalék) szerint
  - Uninhibited (U) Nem inhibált (adalékolt)
  - Trace inhibited (T) részlegesen inhibált
  - Inhibited (I) Inhibált

# Alkalmazás szerinti osztályozás 5.1.1

- Transformer oils (T)
  - Transzformátor olajok
- Low-temperature switchgear oils (S)
  - Olajok alacsony hőmérsékletű kapcsolókhoz

# Teljesítmény szerinti osztályozás 5.1.1.

- Type A
  - Teljesen inhibitált csak I, nagyobb oxidatív stabilitással, mint B
- Type B
  - Lehetnek UT vagy I, de meg kell felelniük az oxidatív stabilitási követelményeknek

# Type A

Paraméter	Vizsg. módszer	Transzformátor olaj	Low-temperature switchgear oils
Szín	ISO 2049	L0,5 vagy alacsonyabb	
Víz tartalom	IEC 60814	Max. 30 mg/kg / 40 mg/kg	
Savszám	IEC 62021-2 a or IEC 62021-1	Max. 0,01 mg KOH/g	
Határfelületi feszültség	IEC 62961 a or ASTM D971	Min. 43 mN/m	
Teljes kéntartalom	ISO 14596 a or ISO 8754	Max. 0,05 %	
Korrozív kén tartalom	DIN 51353	Not corrosive	
Potenciálisan korr. kén	IEC 62535	Not corrosive	
DBDS	IEC 62697-1	Not detectable (< 5 mg/kg)	
Inhibítor IEC 60666	IEC 60666	(I) Inhibált olaj: 0,08 % to 0,40 %	
Átütési feszültség	IEC 60156	Min. 30 kV / 70 kV	
DDF 90 °C	IEC 60247 a or IEC 61620	Max. 0,005	

# Type B

Paraméter	Vizsg. módszer	Transzformátor olaj	Low-temperature switchgear oils
Szín	ISO 2049	<b>Max 1,5</b>	
Víz tartalom	IEC 60814	Max. 30 mg/kg / 40 mg/kg	
Savszám	IEC 62021-2 a or IEC 62021-1	Max. 0,01 mg KOH/g	
Határfelületi feszültség	IEC 62961 a or ASTM D971	<b>Min. 40 mN/m</b>	
Teljes kéntartalom	DIN 51353	Not corrosive	
Korrozív kén tartalom	IEC 62535	Not corrosive	
DBDS	IEC 62697-1	Not detectable (< 5 mg/kg)	
Inhibítor IEC 60666	IEC 60666	<b>Uninhibited (U): not detectable (&lt; 0,01 %)</b> <b>Trace inhibited (T): ≥ 0,01 &lt; 0,08 %</b> <b>Inhibited oil (I): 0,08 % to 0,40 %</b>	
Átütési feszültség	IEC 60156	Min. 30 kV / 70 kV	
DDF 90 °C	IEC 60247 a or IEC 61620	Max. 0,005	

# Megnevezés

Betű			
First letter = equipment	<b>T</b> – transformer	<b>S</b> – switchgear	
Second letter = declaration	<b>V</b> – unused (virgin)	<b>R</b> – recycled	
Third letter = type	<b>A</b> - specification type A	<b>B</b> – specification type B	
Fourth letter = antioxidant	<b>I</b> – inhibited	<b>U</b> – uninhibited	<b>T</b> – trace inhibited

Example 1. For order for inhibited high grade recycled oil for transformers: TRAI.

Example 2. For order for uninhibited unused oil for transformers: TVBU.

Example 3. For order for inhibited high-grade unused oil for switchgear: SVAI.

Example 4. For order for trace inhibited recycled oil for switchgear: SRBT.

# Regenerált olaj



regenerálás **előtti** minta

regenerálás **utáni** minta



# 2012. évi CLXXXV. törvény a hulladékról





# 2012. évi CLXXXV. törvény a hulladékról

# VI. Fejezet

## Az egyes hulladékfajtákra vonatkozó általános szabályok

### 25. A hulladékolaj

60. § (1) \* A hulladékolajat a hulladékbirtokos elkülönítetten gyűjti, kivéve, ha a helyes gyakorlatra tekintettel az műszaki szempontból nem megvalósítható.

(2) \* A hulladékolaj kezelője a hulladékolajat elsősorban regenerálja, vagy a környezet és az emberi egészség védelmére, valamint a hulladékhierarchiára vonatkozó előírásoknak megfelelően olyan hulladékkezelési műveletet alkalmaz, amely a regenerálással egyenértékű, vagy annál jobb környezeti eredményt biztosít.

(3) \* Hulladékolajat nem lehet összekeverni más tulajdonsággal rendelkező hulladékolajjal, valamint egyéb hulladékkal és anyaggal, ha az összekeverés megakadályozza a (2) bekezdés szerinti kezelést.

(4) Az (1)-(3) bekezdésben előírtakat az 56. § (5) bekezdésében, valamint az 58. §-ban meghatározott kötelezettségek betartásával kell gyakorolni.

# Észterolajok

# Természetes és szintetikus

## észterolaj tulajdonságai

- Jelentősen magasabb víztartalom (ezer ppm-ben) az új olajban
- A végeredményre vonatkozó követelmény kevésbé szigorú (< 50 ppm)
- Szigorúbb követelmények a szűrési képességekre (a részecskeszennyezés megelőzése érdekében)
- Magasabb hőmérsékletet igényel a kezelésnél
- Magasabb viszkozitás
- Agresszívabb bizonyos típusú tömítésekre

# FILOIL<sup>®</sup> testreszabási lehetőségek

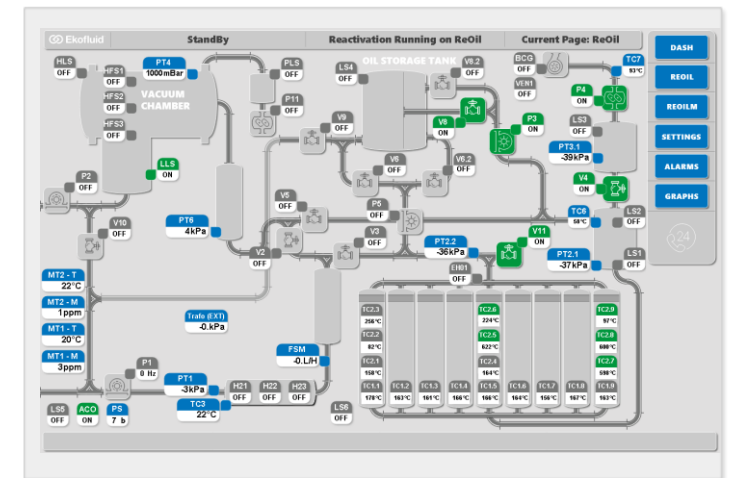
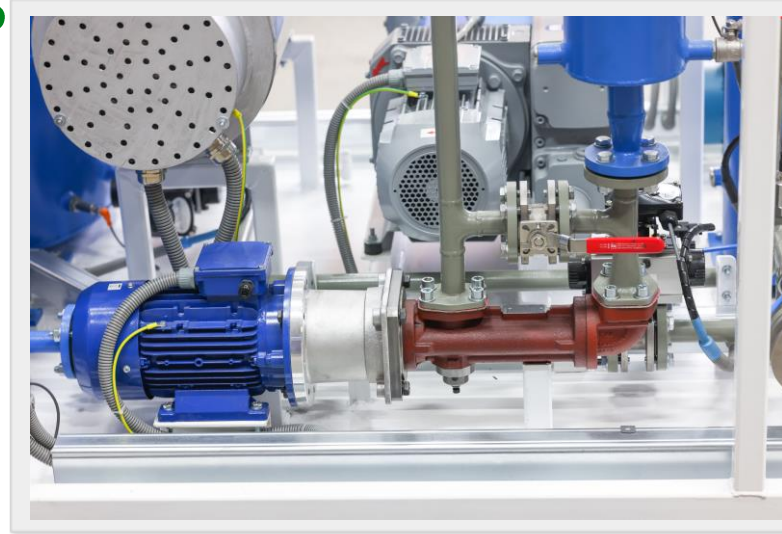
- Bemeneti szivattyú a berendezésben
- Csökkent maximális olajáramlás
- Ovális vákuumkamra vákuum és habszabályozással
- Vákuumnövelő booster
- Extra tartós ellenálló festékekkel
- Kimeneti szűrő magasabb béta besorolással
- Magasabb kezelési hőmérséklet
- Beépített teljes olajleeresztő képesség
- Automatikus PLC-vezérlés



# Bemeneti szivattyú

## Automatikus PLC vezérlés

A szintetikus és természetes észter olajok magasabb viszkozitása miatt, különösen hidegebb éghajlaton, a berendezésbe szükséges a bemeneti szivattyú automatikus olajáramlási sebességszabályozással, mert a magasabb viszkozitású olajok kezelése, esetleges teljesítmény csökkentéshez vezethet, ha csak vákuumot használuk az olaj mozgatására.



# Regeneráit olaj



SIEMENS



ABB

RWE

VATTENFALL



STREDOSLOVENSKÁ ENERGETIKA



člen skupiny EDF

MVM Hálózat

e-on



Budapesti Erőmű ZRt.

ÖBB



ŽSR





Köszönöm a figyelmet

