



## Új berendezés transzformátor on-line tisztításához

### **VII. Szigetelésdiagnosztikai Konferencia**

2007 április 25-27

Hotel Residence, Siófok

### **MaxiCont**

Mérnöki Szolgáltató és Kereskedelmi Kft.

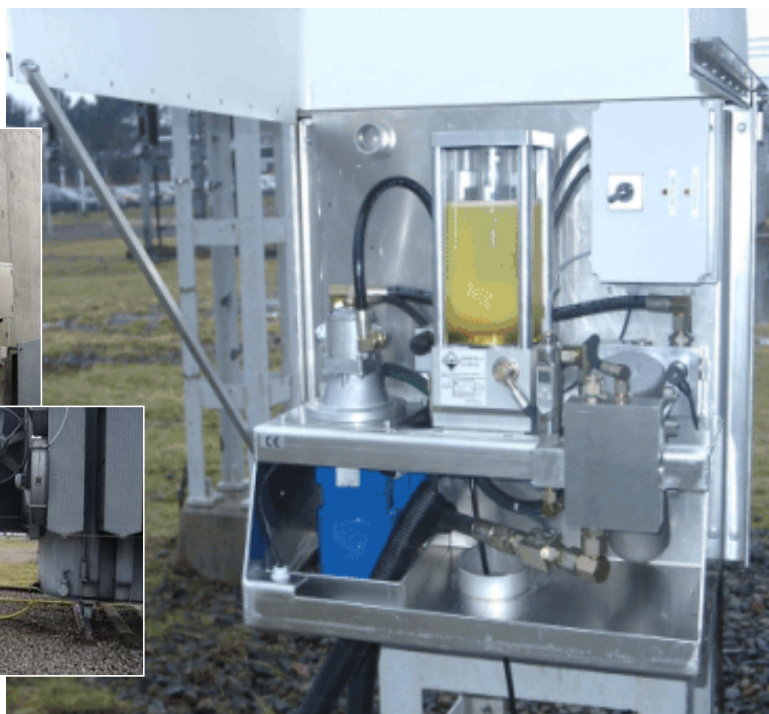
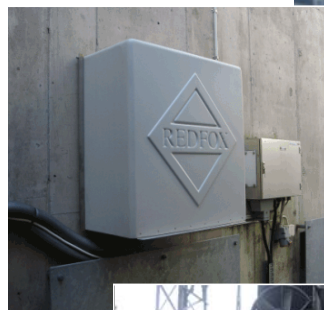
2051 Biatorbágy, Attila u. 1/a

Tel: +36 23 532 610

Fax: +36 23 532 619

Email: [mc@maxicont.hu](mailto:mc@maxicont.hu)

[www.maxicont.hu](http://www.maxicont.hu)



## **REDFOX C-Ty**

**Olajhűtéses teljesítmény transzformátorok olajának gáztalanítására, víztelenítésére valamint szűrésére alkalmas rendszer.**



## ■ REDFOX C-Ty

**Olaj és cellulóz öregedése => O<sub>2</sub> és H<sub>2</sub>O hatására**

- ❑ A cellulóz bomlásának, degradációs folyamatának, világszerte történő tudományos kutatása létrehozott egy széles tudásbázist a vezető cellulózzal foglalkozó kémikusok között.
- ❑ A cellulóz bomlásának elméleti magyarázatát olajhűtési transzformátorokban Prof. Dr. Roland Agnemo, Sundsvall egyetem / Svédország, professzora fejlesztette ki.

## REDFOX C-Ty

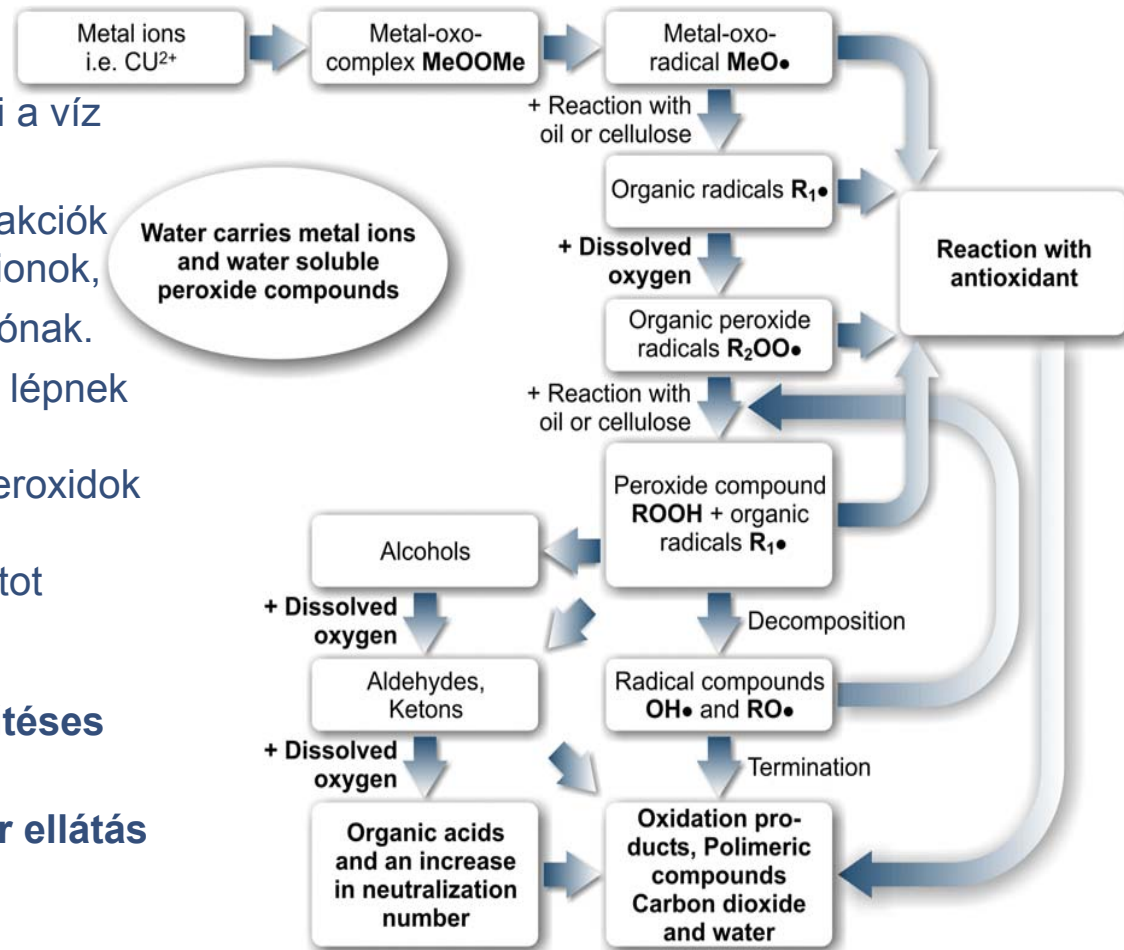
### Olaj és cellulóz öregedése => O<sub>2</sub> és H<sub>2</sub>O hatására

#### Probléma:

- ❑ A bomlási folyamat utolsó termékei a víz (H<sub>2</sub>O) és a széndioxid (CO<sub>2</sub>)
- ❑ Agresszív fémek által előidézett reakciók  
⇒ mint következménye nehézfém ionok, réz (Cu) és vas (Fe), közötti reakciónak.
- ❑ Agresszív fémek erősen reakcióba lépnek az olajjal és a cellulózzal  
⇒ További organikus, agresszív peroxidok képződése  
⇒ Meggyorsítja a bomlási folyamatot

#### Megoldás:

- ❑ Oxigén szint csökkentése olajhűtési transzformátorokban
- ❑ Kielégítő antioxidáns és inhibitor ellátás



**MaxiCont**

Mérnöki Szolgáltató és Kereskedelmi Kft.

## ■ **REDFOX C-Ty**

### **Előnyei**

**Olaj és cellulóz öregedésének,  
bomlásának csökkentése**

**Olajszennyezettség  
csökkentése beépített  
3µm részecske szűrő  
segítségével**

**Karbantartás mentes  
üzemeltetés  
hidraulikán alapuló  
technológia  
felhasználásával**

**Nincs szükség  
karbantartás igényes  
vákuumszivattyúkra**



**Teljesítmény transzformátorok  
maradék élettartamának növelése**

**Beállítható “alarm”  
határérték a teljes  
hibagáz tartalom  
jelzésére**

**Hibagáz “termelés”  
meghatározása**

**Magasabb  
jövendelműség az  
élettartam  
meghosszabbítása és a  
transzformátor kiesések  
csökkenése által**



## ■ REDFOX C-Ty

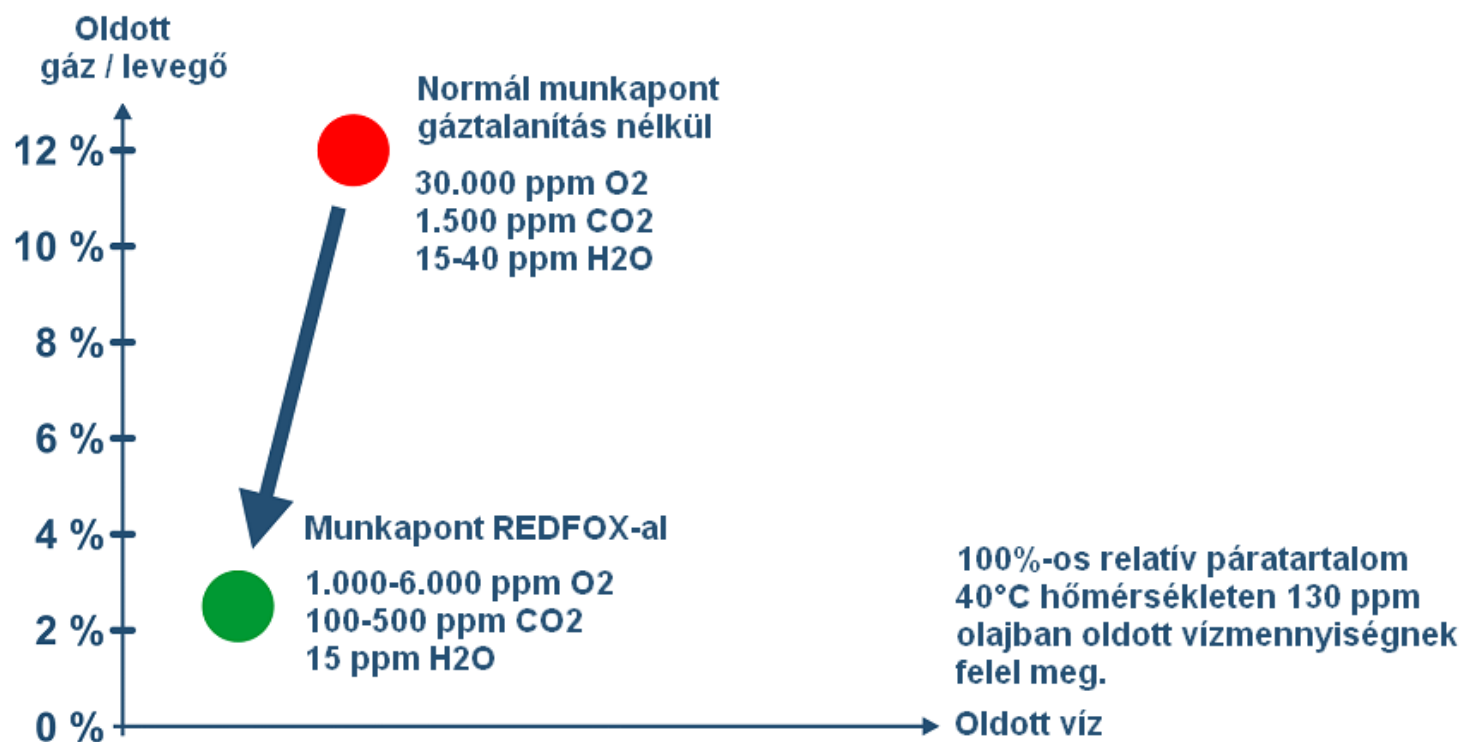
### Folyamatos gáztalanítás, szárítás, és szűrés

- ❑ REDFOX C-Ty csökkenti a transzformátor olaj oxigén tartalmát (⇒ közvetett módon a cellulózban is) 1/5 ... 1/30 részére, összehasonlítva a természetes szinttel
- ❑ REDFOX C-Ty csökkenti a szigetelő olaj víztartalmát 15 ppm körüli értékre
- ❑ Tisztító- / részecskeszűrés javítja az olaj dielektromos tulajdonságait => jobb szigetelőképeség
- ❑ A szigetelő olaj szabadban és 40°C-on térfogatának kb 10%-12 %-át képes a levegőből felvenni:

62'000 ppm N <sub>2</sub>	36'000 ppm O <sub>2</sub>
400 ppm CO <sub>2</sub>	20'000 ppm Ar

## ■ REDFOX C-Ty

### Folyamatos gáztalanítás, szárítás, és szűrés





## ■ **REDFOX C-Ty**

### **Szigetelő anyagok öregedésének csökkentése**

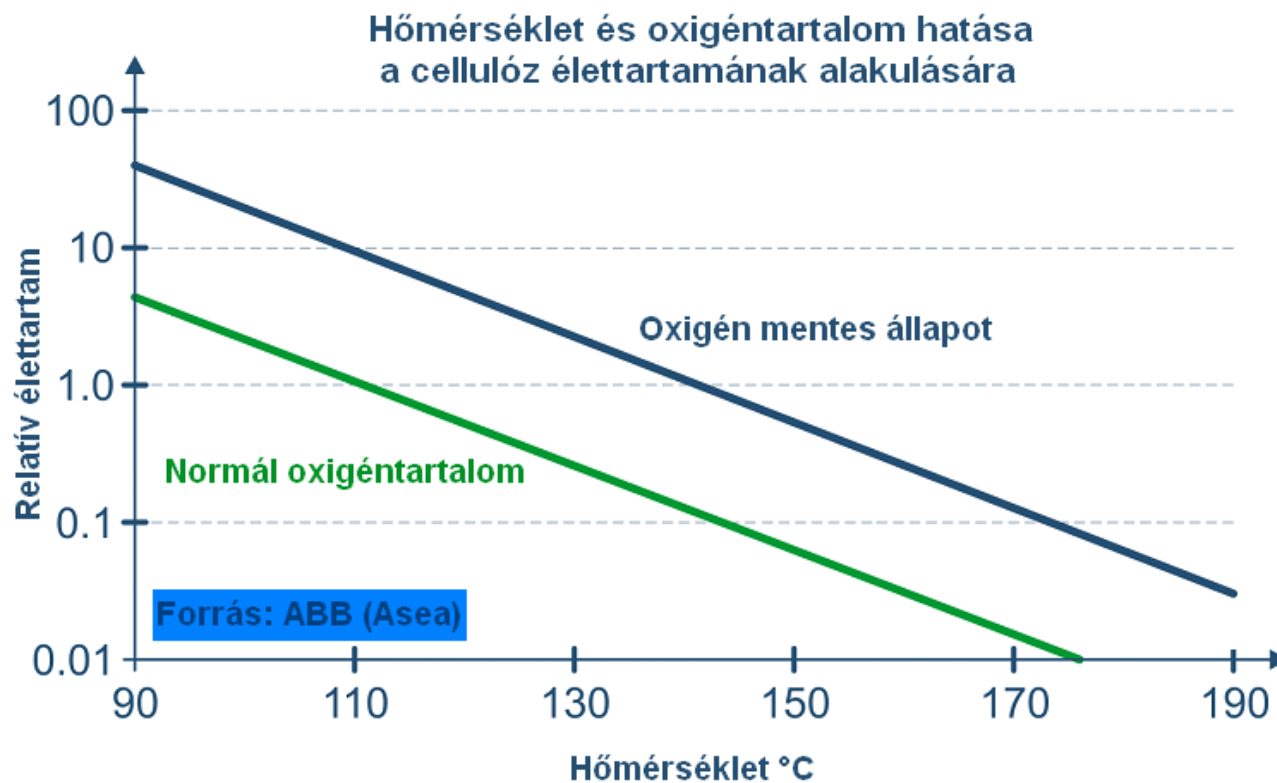
- ❑ DEOX készülék fejlesztése, vizsgálata (folyamatos oxid- és gáztalanítás) ASEA (ABB) által 1974-ben
- ❑ Kellő tapasztalat gyűlt össze az oxigén cellulóz élettartamára gyakorolt hatásáról
  - ⇒ **Kevesebb oxigéntartalom**
  - ⇒ **Hosszabb élettartam**
  - ⇒ **Magasabb üzemi hőmérsékletet tesz lehetővé**





## ■ REDFOX C-Ty

### Szigetelő anyagok öregedésének csökkentése





## ■ REDFOX C-Ty

### Aktív élettartam-management

- REDFOX C-Ty csökkenti a transzformátor olaj oxigén tartalmát (⇒ közvetett módon a cellulózban is - törekvés az egyensúlyi állapotra)
  - ⇒ **A cellulóz maradék élettartamának több mint 3x meghosszabbítása**
  
- Alternativa: 10°C-15°C magasabb üzemi hőmérséklet azonos, REDFOX nélküli, élettartam mellett.

## ■ REDFOX C-Ty

### Oműködési elv



- ❑ Fő alkotórésze: hidraulikával működő vákuum egység (nincs szükség karbantartás igényes vákuumszivattyúra)
- ❑ Transzformátor csatlakozás 2 db hidraulika tömlőn keresztül (szívó old. 3/4", visszatérő oldal 3/8")
- ❑ Automatikus biztonsági szelep hiba esetére
- ❑ Ciklikus működés (gáztalanítás ciklus, szárítás ciklus) ⇔ a folyamatok az átlátszó vákuum kamrában nyomon követhetők
- ❑ Vákuum szint kijelzése
  - ❑ Vákuum szint ⇔⇔ gáztartalom a transzformátor olajban
  - ❑ Figyelmeztető jelzés a transzformátor olaj gáztartalom növekedése esetében

## ■ REDFOX C-Ty

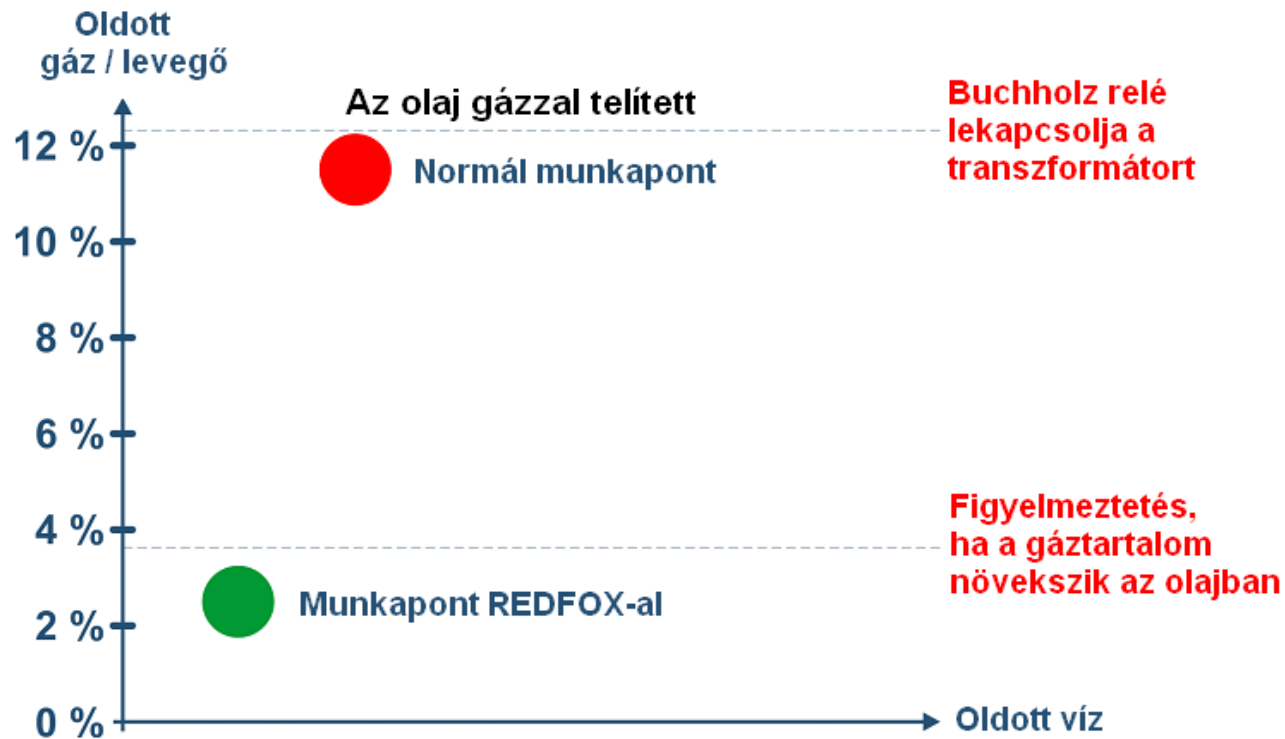
### Construkció, karbantartás

- ❑ Robusztus mechanikai kivitel egészéves működésre (még extrém hőmérsékleti viszonyok között is, mint pl. Skandináv országokban)
- ❑ Időjárásálló védőház
- ❑ Ajánlott karbantartási ciklus: 1x / év
  1. Nyomás- és szintkapcsolók felülvizsgálata
  2. Biztonsági szelep tisztítása
  3. Részecskeszűrő tisztítása



## ■ REDFOX C-Ty

### Figyelmeztető jelzés a Buchholz relé kioldása helyett





## ■ REDFOX C-Ty

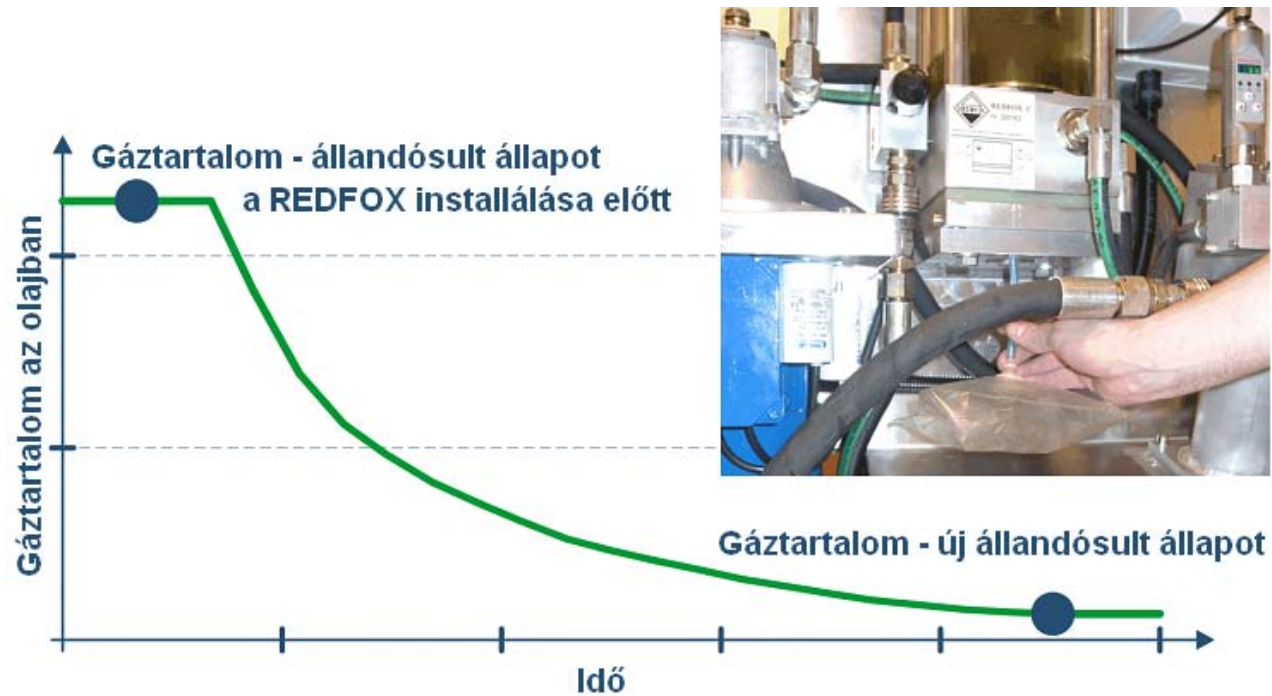
### További monitoring kombinációk

- Szokásos gázminta vételezés a REDFOX mintavételezési pontján
- Kombinációk on-line hibagáz monitoring rendszerekkel, mint Hydran M2/S2 vagy a HYDROCAL 1002
- Kommunikációs lehetőség pl. GSM / analóg modemén keresztül



## ■ REDFOX C-Ty

Gázminták vizsgálat ►► bizonyítja a gáztalanítás eredményét





## ■ REDFOX C-Ty

### Gázképződés tempójának csökkentése



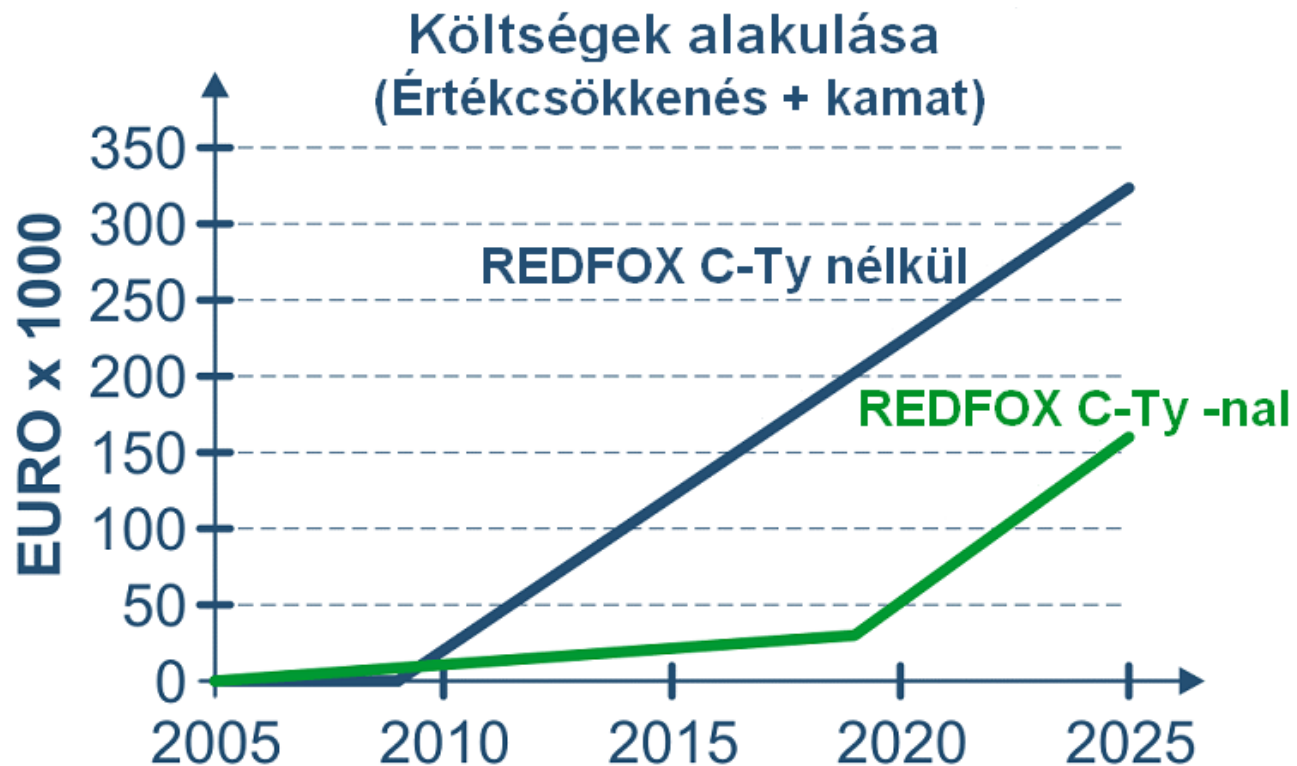
90% a transzformátorban fejlődő hibagázoknak az olajból származik

- A gázminták laboratóriumi kiértékelése lehetővé teszi a gázképződés tempójának meghatározását (gázmennyiség/idő)



## ■ REDFOX C-Ty

Gazdasági indokok => Beruházás megtérülése



## ■ REDFOX C-Ty

### Installációs példa

- ❑ Áramszolgáltató:  
Växjö Energi Elnät  
(Svédország)  
Felszerelve: 2001 április 18.
- ❑ Transzformátor:  
ASEA (ABB) 100MVA  
Gyártás éve 1973
- ❑ Olaj súlya: 27.100kg  
(30m<sup>3</sup>)
- ❑ Nyitott expanziós tank  
(lélegző transzformátor)





## ■ REDFOX C-Ty

### Installációs példa ►► Gáz tartalom és öregedési sebesség csökkentése

	H <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	CO	CO <sub>2</sub>
	in ppm					
<b>2001 április 10.</b> Laboratóriumi vizsgálat a REDFOX C-Ty installálása előtt	35	23.000	66.000	11	329	1.974
<b>2003 március 3.</b> Laboratóriumi vizsgálat kb. 2 évvel a REDFOX C-Ty installálása után	10	4.950	11.385	4	62	335
	ml/nap -ban					
<b>2003 március 10.</b> Mintavételes tesztelés a gáztermelés tempójának meghatározására	10	5.230	11.450	1.3	23.8	53.5



**Élettartam kiterjesztés számítása**



**Öregedés sebessége harmadára csökkent**

## REDFOX C-Ty

### Referencia Lista

#### Helyi áramszolgáltatók

Cég	Insalláció helye		Transformátor
Alingsås Energi Nät	Alingsås, Sweden	3	12 MVA
Affärsverken	Karlskrona, Sweden	1	
Birka Energi / Fortum	Stockholm, Sweden	3	80 MVA
Jönköpings Energi Nät	Jönköping, Sweden	7	100 MVA
Karlstad Elnät	Karlstad, Sweden	1	
Mölnadal Energi Nät	Mölnadal, Sweden	4	100 MVA
Pite Energi	Piteå, Sweden	1	
Skellefteå Kraft	Skellefteå, Sweden	2	100 MVA
StatNett	Oslo, Norway	1	
Sydkraft Nord	Sundsvall, Sweden	2	500 MVA
Söderhamn Energi Nät	Söderhamn, Sweden	2	30 MAV
Trelleborg Energi	Trelleborg, Sweden	2	
Umeå Energi Nät	Umeå, Sweden	2	100 MVA
Viken Energi	Oslo, Norway	17	
Växjö Energi Nät	Växjö, Sweden	2	100 MVA

#### Atomerőművek

Vattenfall Ringhals Väröbacka, Sweden 3 500 MVA

#### Vízerőművek

Statkraft Hakavik, Norway 2 4,5 MVA  
Statkraft Byrte, Norway 1



**Vattenfall Ringhals  
(atomerőmű)**

Owe Samuelsson  
(Maintenance Engineer)