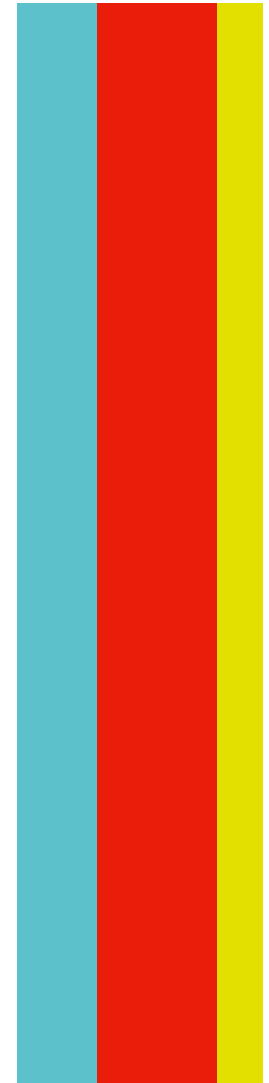


Kovács János, Lakatos Gábor  
Mátraháza 2019.10.16. - 18.

# Az állomási diagnosztika fejlesztése és tevékenysége az E.ON-nál

Szervezet fejlesztés, vizsgált berendezések és néhány  
beszélgetés indító eredmény



# Miért?

Gazdasági környezet

Adóterhelés



Önfinanszírozás

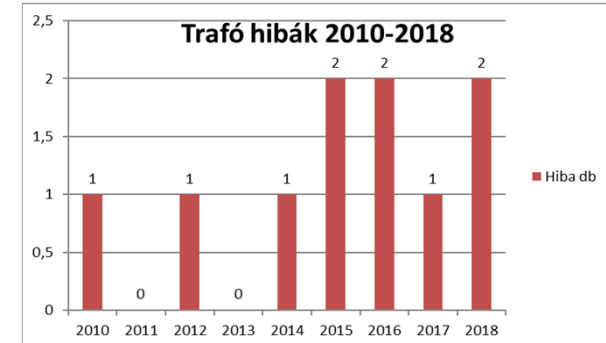
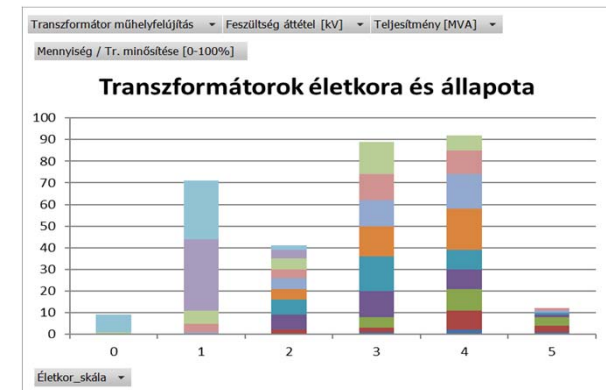
Piaci hatások

Új bekapcsolások



Rekonstrukció

Következmények



# Ügyféligények

## Diagnosztika és karbantartás



## Állomás üzemeltetés



## Kiserőmű csatlakozások



A diagnosztika a leginkább eladható, piacképes szolgáltatás

**ISD**  
POWER | ENERGIATERMELŐ  
ÉS SZOLGÁLTATÓ KFT.

**DDC**  
KUN-DRÁVA CEMENT



**dunafin**

**FALCO**  
wood industry



**Pannonia Ethanol** Zrt

**LAFARGE**

**MET**

## Elindultunk egy úton

**Eszközök és módszerek fejlesztése, önálló szakterület,  
létszámbővítés**



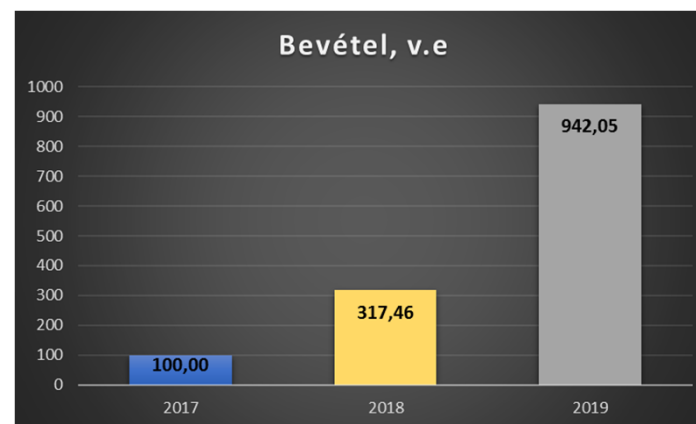
**Üzemeltetés**



**Diagnosztika és  
külső szolgáltatások**

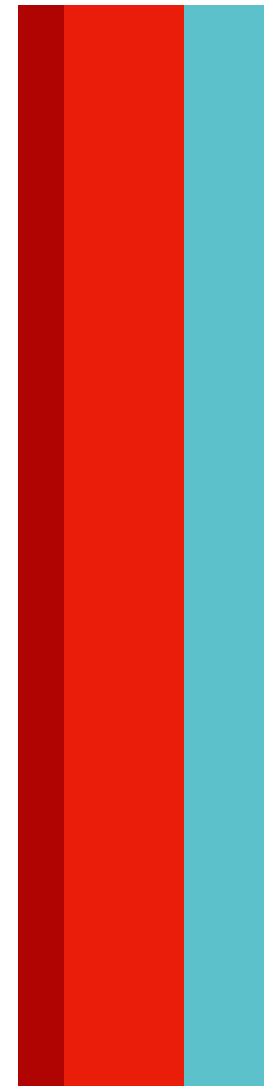


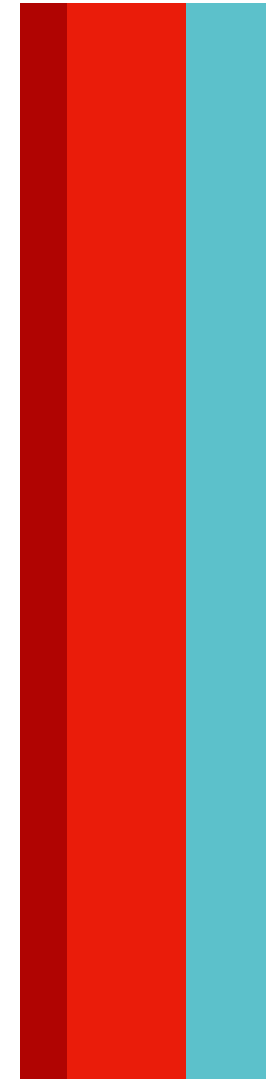
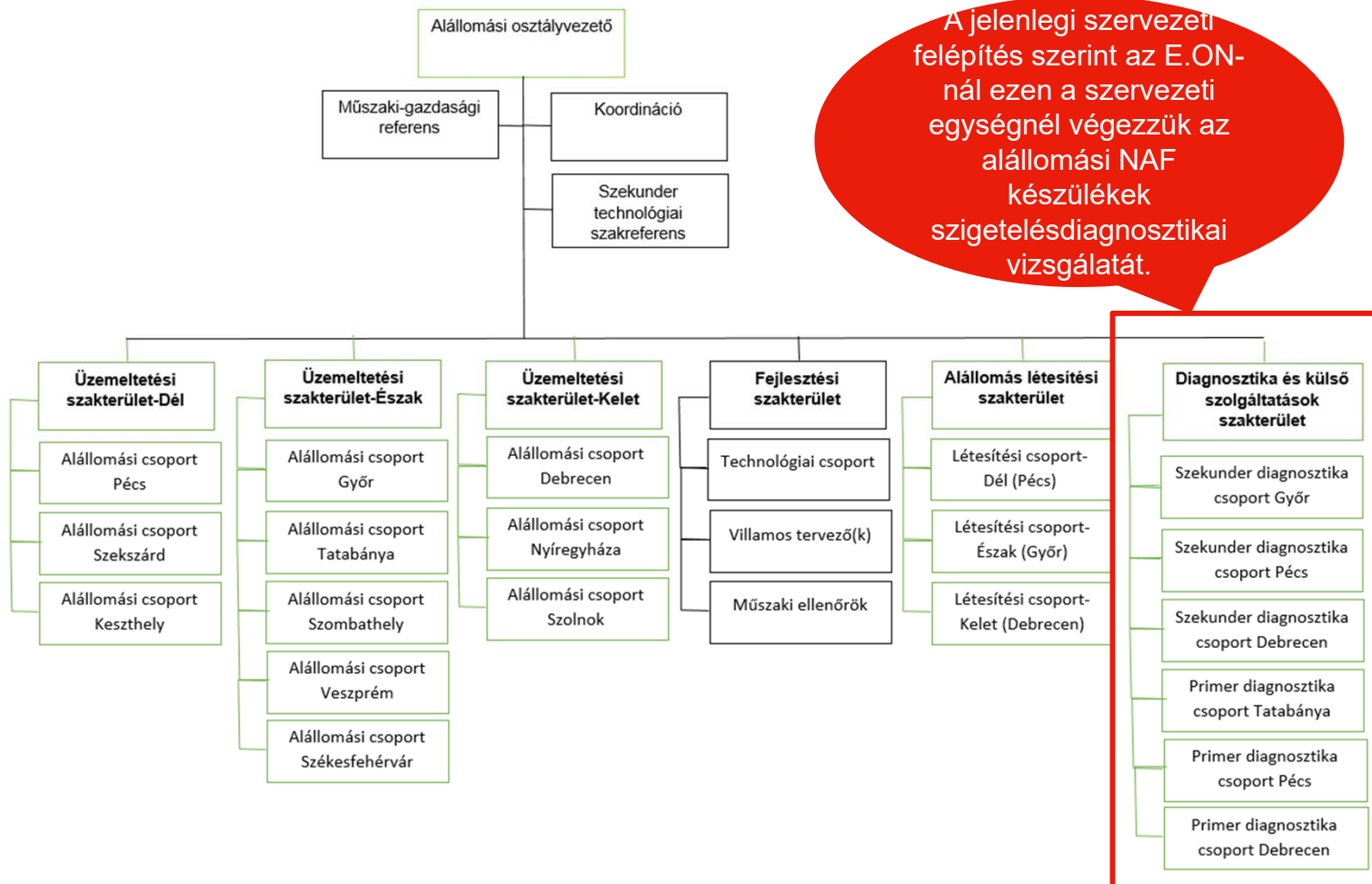
**És az irány jónak látszik**



**+ 18 fő**  
9 szerelő  
2 technológus, 2 beruházó  
2 primer és 3 szekunder diagnosztika,

Folytatása következik...





## Készülék statisztika

A szigetelésdiagnosztikai vizsgálatokkal érintett főkészülékek darabszáma az E.ON NAF/KÖF ill. KÖF/KÖF alállomásaiban

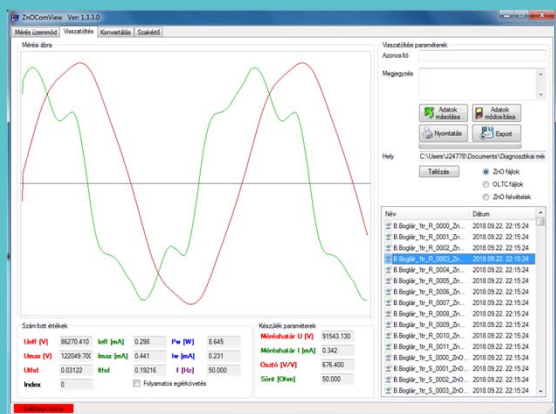
|    |                                                                |          |
|----|----------------------------------------------------------------|----------|
| 1. | NAF/KÖF ill. KÖF/KÖF alállomások:                              | 156 db   |
| 2. | NAF/KÖF energiaátviteli olaj-papír szigetelésű transzformátor: | 268 db   |
| 3. | KÖF/KÖF energiaátviteli olaj-papír szigetelésű transzformátor: | 30 db    |
| 4. | NAF SF6 gáz szigetelésű megszakító:                            | 567 klt. |
| 5. | NAF kisolajterű megszakító:                                    | 20 klt.  |
| 6. | NAF mérőtranszformátor:                                        | 719 klt. |
| 7. | NAF túlfeszültség-korlátozó:                                   | 507 klt. |



# A szakterület szigetelésdiagnosztikai tevékenységei NAF készülék bontásában

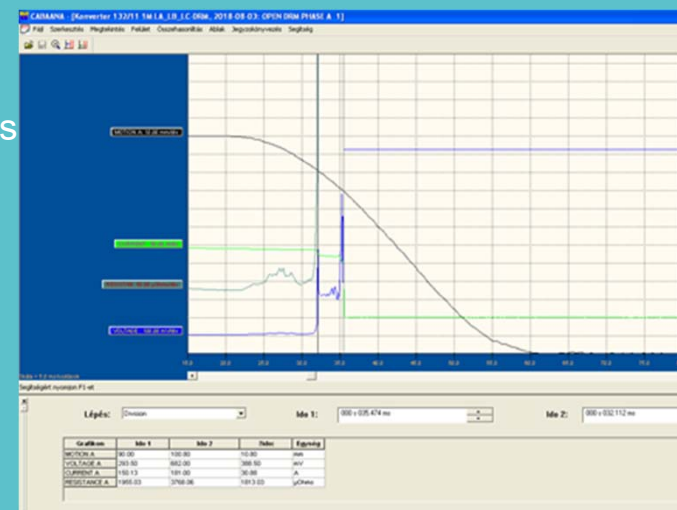
## 1. NAF túlfeszültség-korlátozók

- Szivárgó áram
- Veszteségi teljesítmény



## 2. NAF SF6 gáz sz. megszakítók

- Szivárgó áram
- Főáramköri statikus ellenállás
- Főáramköri dinamikus ellenállás
- Kapcsolási önidő
- SF6 gáz nyomás, szivárgás és minőségi paraméterek (T%, nedvességtartalom, bomlástermék)



# A szakterület szigetelésdiagnosztikai tevékenységei NAF készülék bontásában

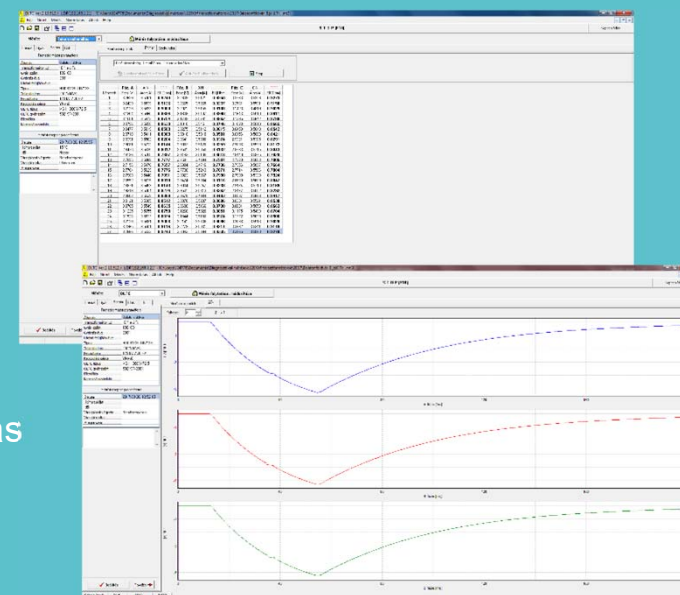
### 3. NAF mérőtranszformátorok

- HGA analízis

|                                                                                                                                                                                  |           |                                                                                                                             |                                  |                                                                                   |                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|                                                                                                 |           | <h2 style="margin: 0;">VIZSGÁLATI JEGYZŐKÖNYV</h2> <h3 style="margin: 0;">Szigetelői olaj gázkromatográfiás vizsgálata</h3> |                                  |  |                     |
| Jegyzet az előadásról: 2025.                                                                                                                                                     |           |                                                                                                                             |                                  |                                                                                   |                     |
| MVM ÖVTI Országos Vilamosági Világossági Zrt. Vegyi Laboratórium<br>A NAIH-11-1163/2018 számú engedély vizsgálatmagyarán<br>1158 Budapest, Kovács utca 50., 415-3683, www.ovt.hu |           |                                                                                                                             |                                  |                                                                                   |                     |
| Megrendelő neve:                                                                                                                                                                 |           | E.ON Dél-dunántúli Áramszolgáltató Zrt.                                                                                     |                                  | Munkatárs neve:                                                                   |                     |
| Megrendelő címe:                                                                                                                                                                 |           | 7636 Pécs, Pf.85.                                                                                                           |                                  | Munkatárs címe:                                                                   |                     |
| Megrendelő telefona:                                                                                                                                                             |           | Munkatárs telefona:                                                                                                         |                                  | Munkatárs e-mailje:                                                               |                     |
| Előírt vizsgálati hely:                                                                                                                                                          |           | Előírt vizsgálati hely:                                                                                                     |                                  | Előírt vizsgálati hely:                                                           |                     |
| Előírt vizsgálati idő:                                                                                                                                                           |           | Előírt vizsgálati idő:                                                                                                      |                                  | Előírt vizsgálati idő:                                                            |                     |
| A vizsgálat az MVK 20-1/2017 (IV. 26.) 112. sz. melléklet szerinti előírásoknak megfelelően történt. Munkánk kezdeti idő: 11.00 óra. Vége: 12.00 óra.                            |           |                                                                                                                             |                                  |                                                                                   |                     |
| <b>KERÜLEK ADÁSIK</b>                                                                                                                                                            |           |                                                                                                                             |                                  |                                                                                   |                     |
| Szárazság                                                                                                                                                                        | Minta jel | Készült megnevezése                                                                                                         | Készült gázjel száma             | Készült gáztípus                                                                  |                     |
| 1                                                                                                                                                                                | 480       | 2                                                                                                                           | 134780                           | 1881                                                                              |                     |
|                                                                                                                                                                                  |           | Készült típus                                                                                                               | KV                               | Működ                                                                             | Féle                |
|                                                                                                                                                                                  |           | FFD-123                                                                                                                     | 130                              | Kapcsoló le                                                                       | B                   |
| <b>VIZSGÁLATI ADATOK</b>                                                                                                                                                         |           |                                                                                                                             |                                  |                                                                                   |                     |
| <b>Vizsgálati paraméterek</b>                                                                                                                                                    |           |                                                                                                                             | <b>Működési paraméterek</b>      |                                                                                   | <b>Minta értéke</b> |
| Szárazság                                                                                                                                                                        |           |                                                                                                                             | CO <sub>2</sub>                  |                                                                                   | 1389                |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>    |                                                                                   | 1                   |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>    |                                                                                   | 38                  |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>   |                                                                                   | 327                 |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>   |                                                                                   | 10                  |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>   |                                                                                   | 1,32                |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>   |                                                                                   | 13,15               |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>   |                                                                                   | 147                 |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>9</sub> H <sub>20</sub>   |                                                                                   | 861                 |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>10</sub> H <sub>22</sub>  |                                                                                   | 13                  |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>11</sub> H <sub>24</sub>  |                                                                                   |                     |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>12</sub> H <sub>26</sub>  |                                                                                   |                     |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>13</sub> H <sub>28</sub>  |                                                                                   |                     |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>14</sub> H <sub>30</sub>  |                                                                                   |                     |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>15</sub> H <sub>32</sub>  |                                                                                   |                     |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>16</sub> H <sub>34</sub>  |                                                                                   |                     |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>17</sub> H <sub>36</sub>  |                                                                                   |                     |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>18</sub> H <sub>38</sub>  |                                                                                   |                     |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>19</sub> H <sub>40</sub>  |                                                                                   |                     |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>20</sub> H <sub>42</sub>  |                                                                                   |                     |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>21</sub> H <sub>44</sub>  |                                                                                   |                     |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>22</sub> H <sub>46</sub>  |                                                                                   |                     |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>23</sub> H <sub>48</sub>  |                                                                                   |                     |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>24</sub> H <sub>50</sub>  |                                                                                   |                     |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>25</sub> H <sub>52</sub>  |                                                                                   |                     |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>26</sub> H <sub>54</sub>  |                                                                                   |                     |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>27</sub> H <sub>56</sub>  |                                                                                   |                     |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>28</sub> H <sub>58</sub>  |                                                                                   |                     |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>29</sub> H <sub>60</sub>  |                                                                                   |                     |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>30</sub> H <sub>62</sub>  |                                                                                   |                     |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>31</sub> H <sub>64</sub>  |                                                                                   |                     |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>32</sub> H <sub>66</sub>  |                                                                                   |                     |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>33</sub> H <sub>68</sub>  |                                                                                   |                     |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>34</sub> H <sub>70</sub>  |                                                                                   |                     |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>35</sub> H <sub>72</sub>  |                                                                                   |                     |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>36</sub> H <sub>74</sub>  |                                                                                   |                     |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>37</sub> H <sub>76</sub>  |                                                                                   |                     |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>38</sub> H <sub>78</sub>  |                                                                                   |                     |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>39</sub> H <sub>80</sub>  |                                                                                   |                     |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>40</sub> H <sub>82</sub>  |                                                                                   |                     |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>41</sub> H <sub>84</sub>  |                                                                                   |                     |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>42</sub> H <sub>86</sub>  |                                                                                   |                     |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>43</sub> H <sub>88</sub>  |                                                                                   |                     |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>44</sub> H <sub>90</sub>  |                                                                                   |                     |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>45</sub> H <sub>92</sub>  |                                                                                   |                     |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>46</sub> H <sub>94</sub>  |                                                                                   |                     |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>47</sub> H <sub>96</sub>  |                                                                                   |                     |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>48</sub> H <sub>98</sub>  |                                                                                   |                     |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>49</sub> H <sub>100</sub> |                                                                                   |                     |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>50</sub> H <sub>102</sub> |                                                                                   |                     |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>51</sub> H <sub>104</sub> |                                                                                   |                     |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>52</sub> H <sub>106</sub> |                                                                                   |                     |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>53</sub> H <sub>108</sub> |                                                                                   |                     |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>54</sub> H <sub>110</sub> |                                                                                   |                     |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>55</sub> H <sub>112</sub> |                                                                                   |                     |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>56</sub> H <sub>114</sub> |                                                                                   |                     |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>57</sub> H <sub>116</sub> |                                                                                   |                     |
| Eltérő                                                                                                                                                                           |           |                                                                                                                             | C <sub>58</sub>                  |                                                                                   |                     |

## 4. NAF/KÖF transzformátorok

- Tekercsrendszerek szigetelési ellenállása
- Feszültségáttétel
- Tekercselések egyenáramú ellenállás mérése
- Fokozatkapcsoló átkapcsolás
- Tekercsrendszerek C és tg delta mérése
- NAF kondenzátor átvezetők C és tg delta mérése

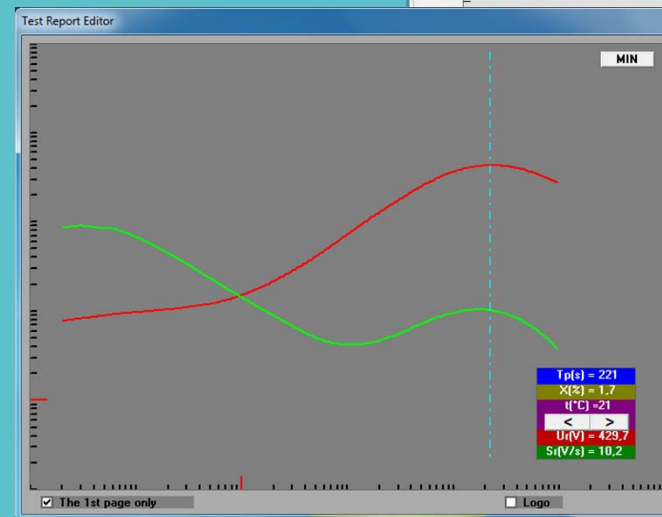
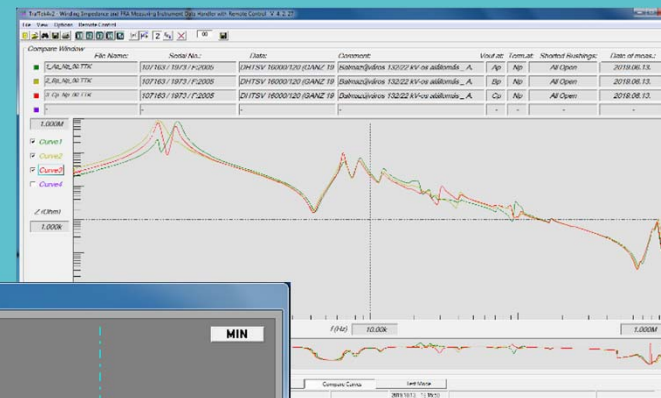


e-on

# A szakterület szigetelésdiagnosztikai tevékenységei NAF készülék bontásban

## 4. NAF/KÖF transzformátorok

- FRA görbe felvétele
- RVM mérés
- Olajvizsgálatok (HGA és általános)



e-on

# A szakterület szigetelésdiagnosztikán felüli primer készülékekhez kapcsolódó egyéb tevékenységei

## 1. NAF/KÖF alállomásokban

- NAF kisolajterű megszakítók mérései
- Alállomási KÖF földkábelek diagnosztikai vizsgálata (TR betáp, kond., csillagpont)
- Alállomási földelőháló szétterjedési ellenállás mérése és feltárásos vizsgálatai
- Üzemzavar kivizsgálás és elhárítás NAF és KÖF alállomási készülékeken
- Alállomási feszültségpróbák és nagyfeszültségű mérések
- Aktív részvétel a szakember utánpótlás nevelésében (a PTE-vel együttműködésben VR alállomási oktató videó készítése)

## 2. Vállalkozási tevékenység

- NAF/KÖF alállomások üzemeltetése (alállomási csoportokkal kiegészülve)
- NAF készülékeken rendszeres vagy alkalmi szigetelésdiag-nosztikai mérések elvégzése, kiértékelés, minősítés

**e-on**

## Néhány eredmény az elmúlt időszakból (a teljesség igénye nélkül)

1. NAF túlfeszültség-korlátozó hiba
2. NAF kondenzátor átvezető hiba
3. Fokozatkapcsoló teherátkapcsoló betét ellenállás hiba
4. Néhány RVM diagnosztikai eredmény



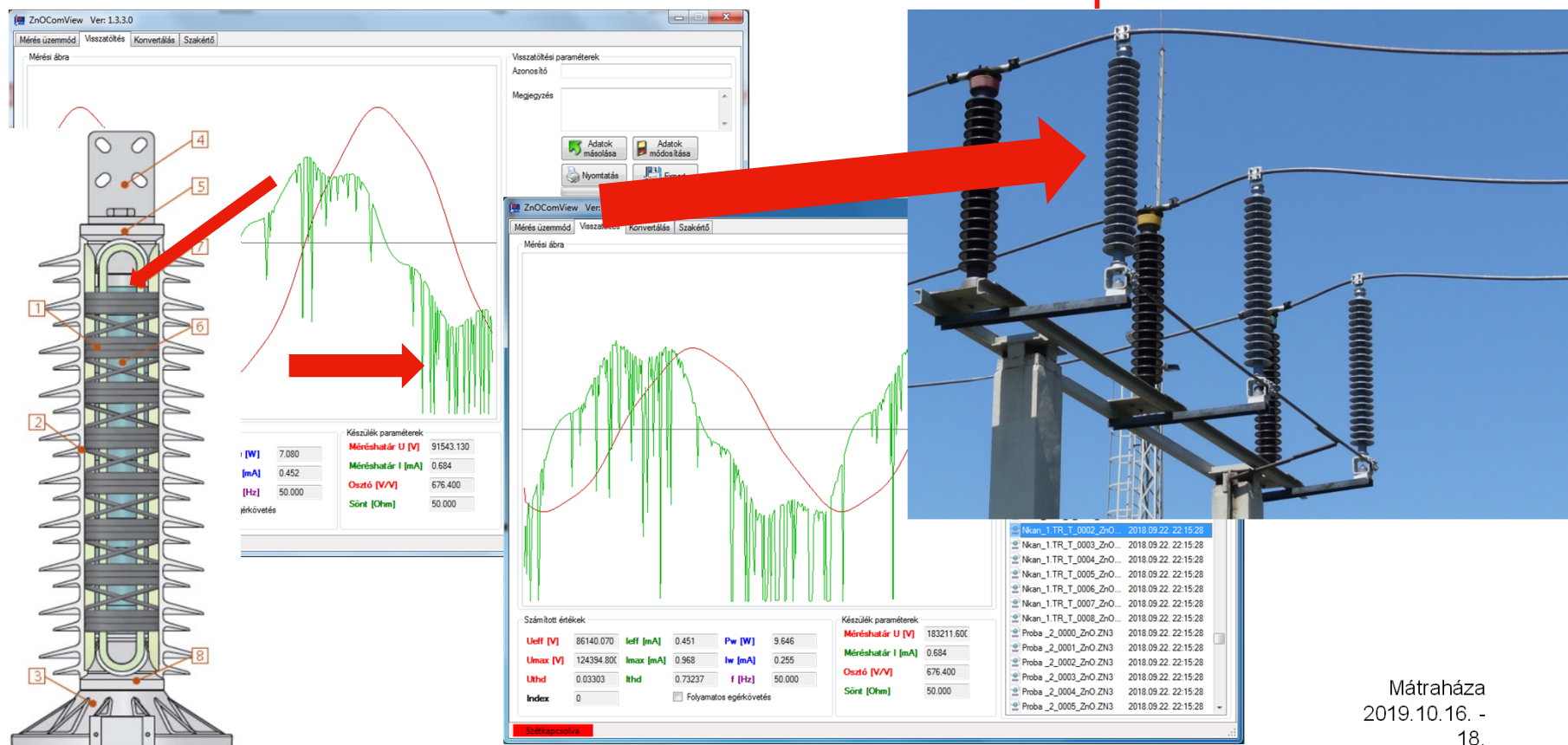
## NAF kondenzátor átvezető szigetelő: TR diagnosztika során magas kapacitás és veszteségi tényező, kormos olaj

NAF olajjal telített papír (OIP) átvezető szigetelő vizsgálatára került sor a NAF/KÖF transzformátor ciklikus diagnosztikai vizsgálata során.

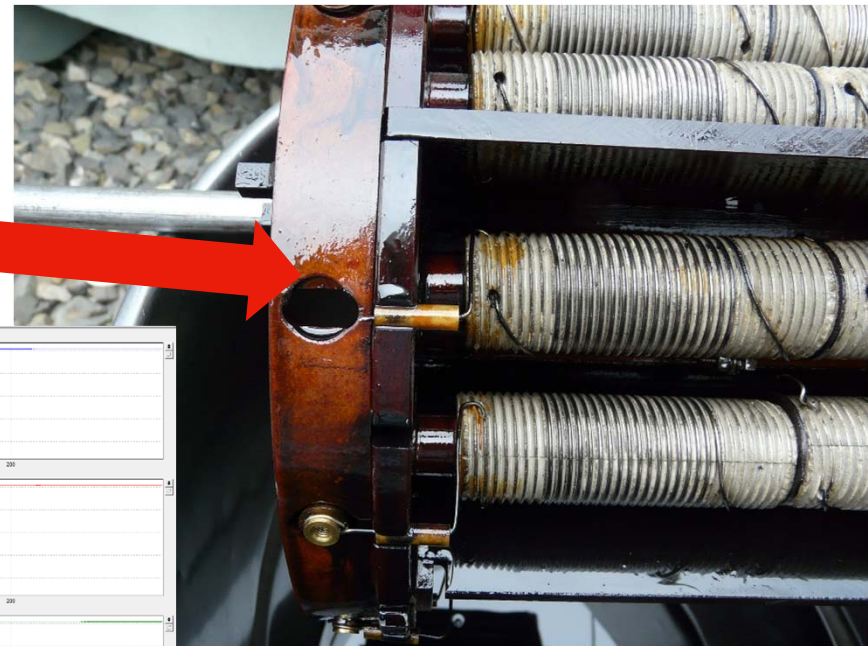
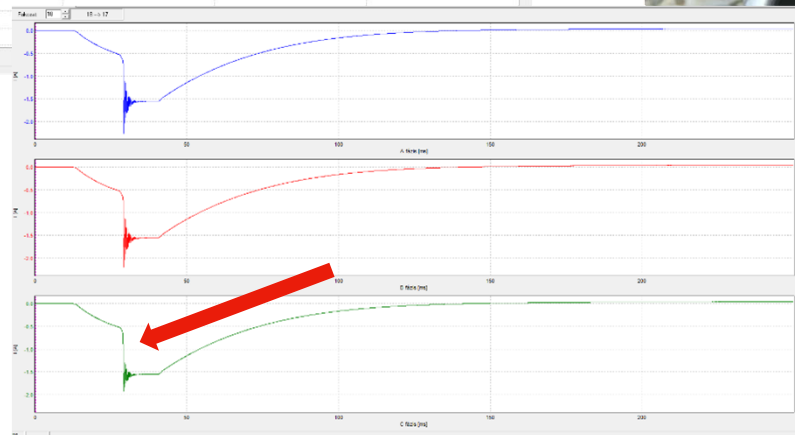
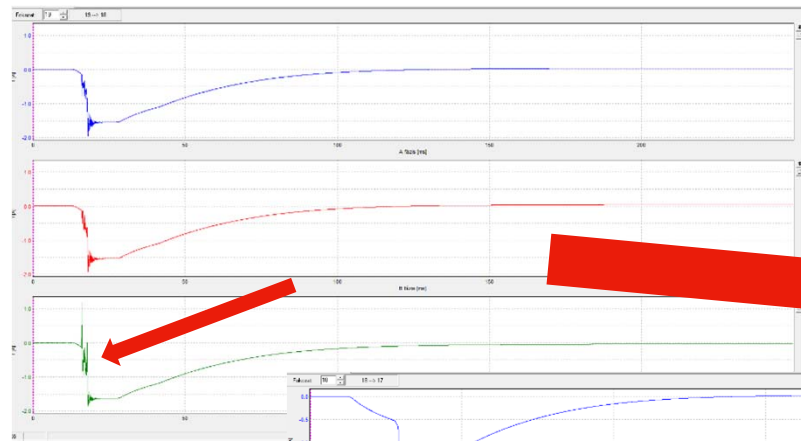
- kapacitás 10 kV-al vizsgálva: 0,643 pF, szokásos érték: 230-280 pF
- veszteségi tényező: 2246 (MIDAS nem tudta megmérni), szokásos érték: 20-40
- olajsztint jelző: a kémlelőablakban látható olajban koromszemcsék úszkáltak (jelentős mennyiség)
- beépítés éve 2001, oka: a TR műhelyfelújítása
- a csere mellett döntöttünk, hogy ne ez történjen!



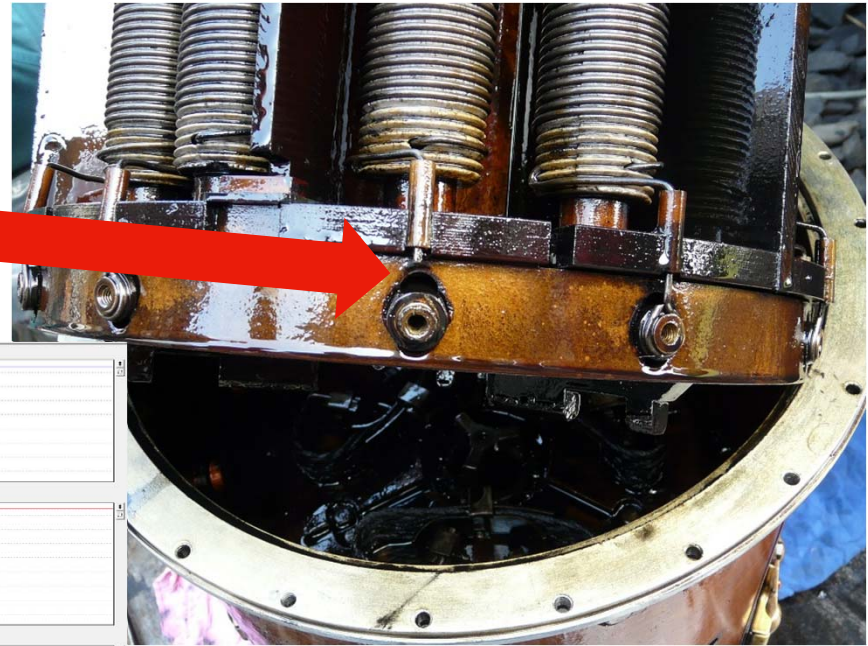
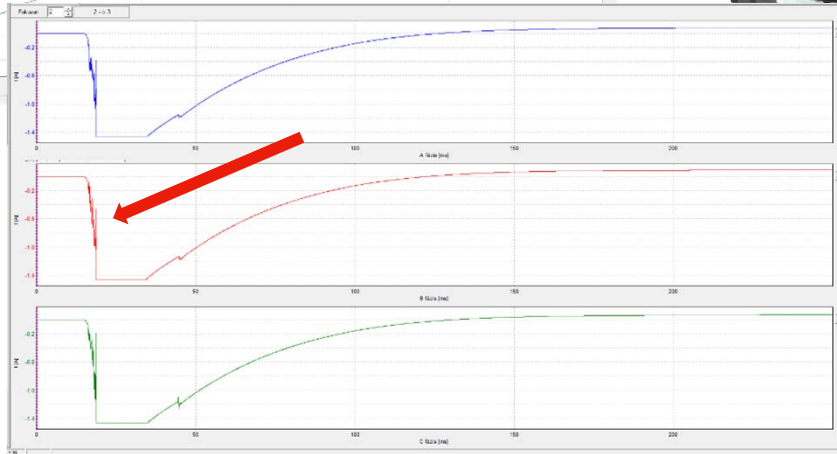
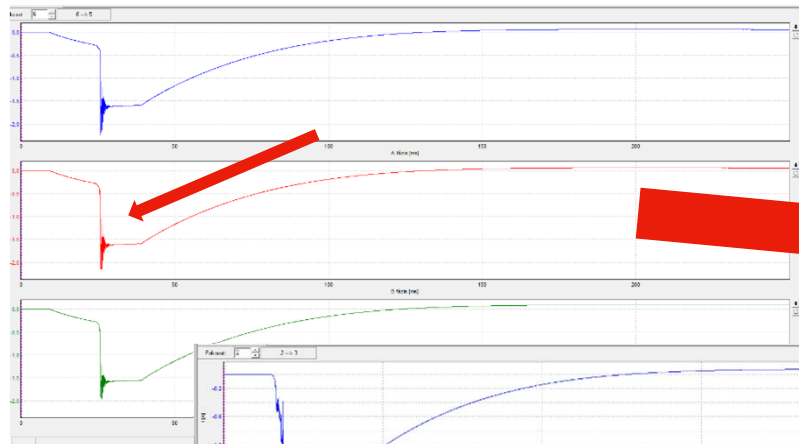
# NAF túlfeszültség-korlátozó: a korlátozó belsejében NAF csatla-kozó és a ZnO munkaellenállás oszlop közötti



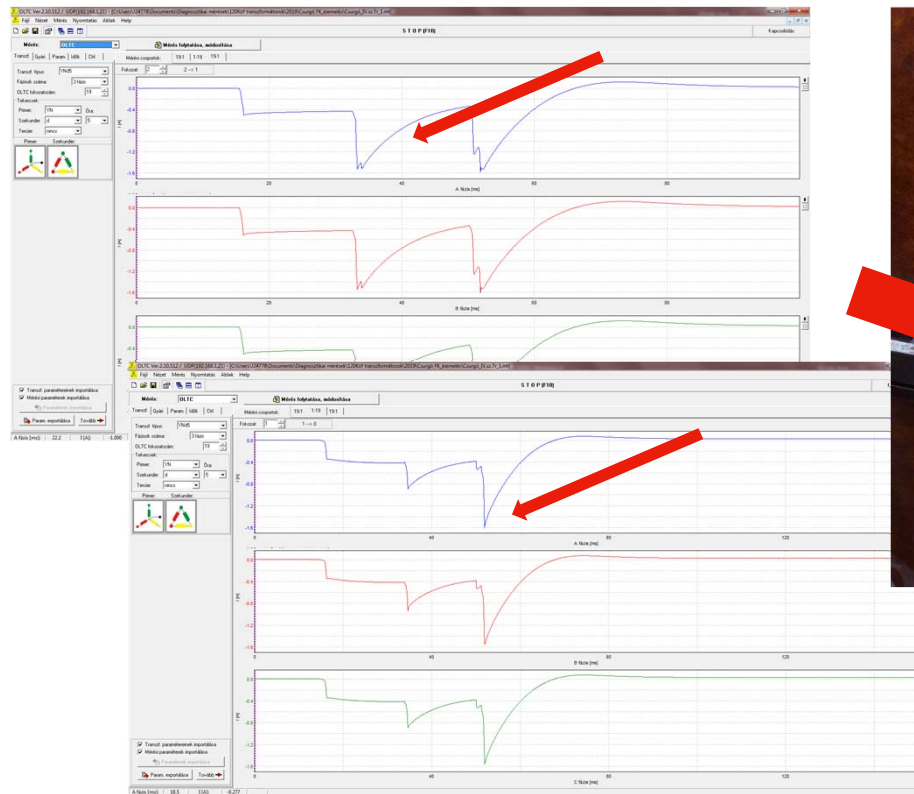
# 120/22 kV-os transzformátor teherátkapcsoló betétben ellenállás szakadás I. eset



## 120/22 kV-os transzformátor teherátkapcsoló betétben ellenállás szakadás II. eset

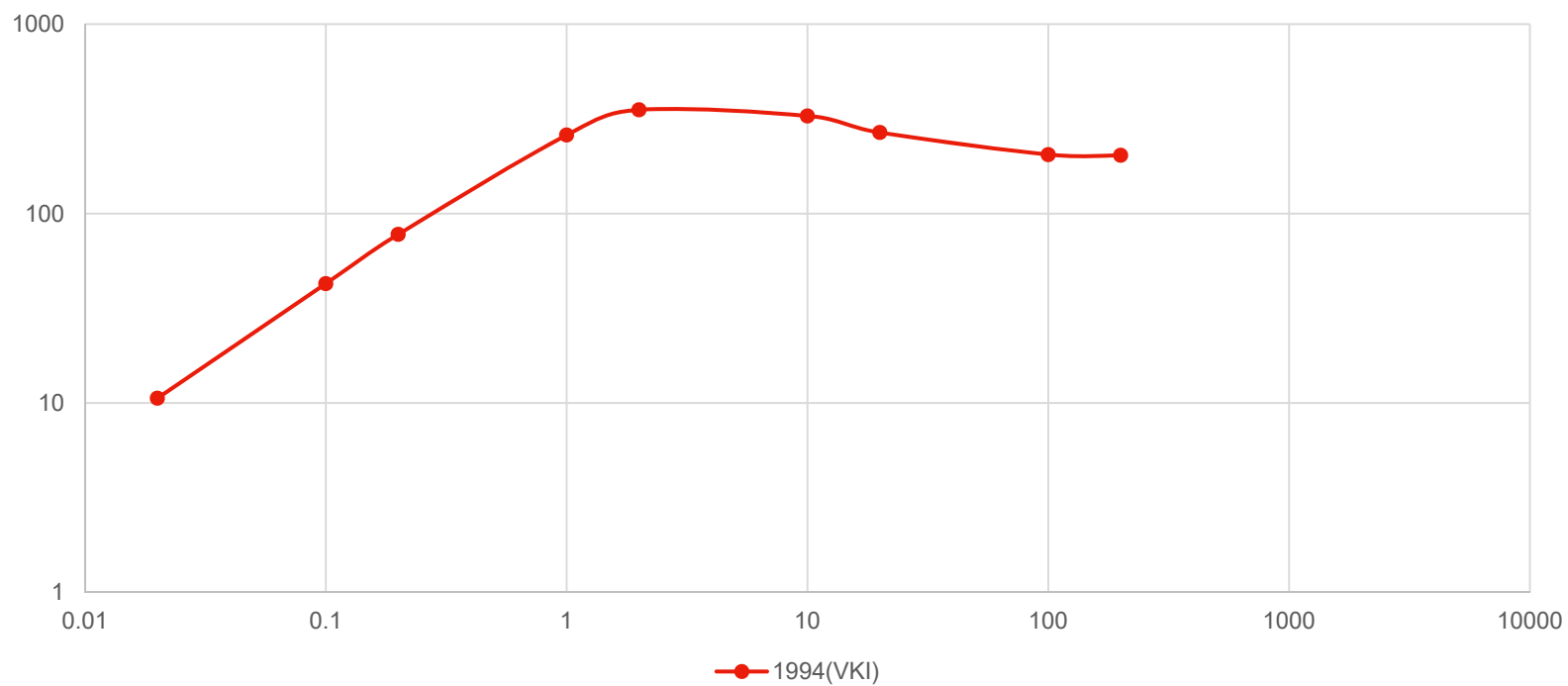


## 22/6 kV-os transzformátor teherátkapcsoló betétben ellenállás szakadás III. eset



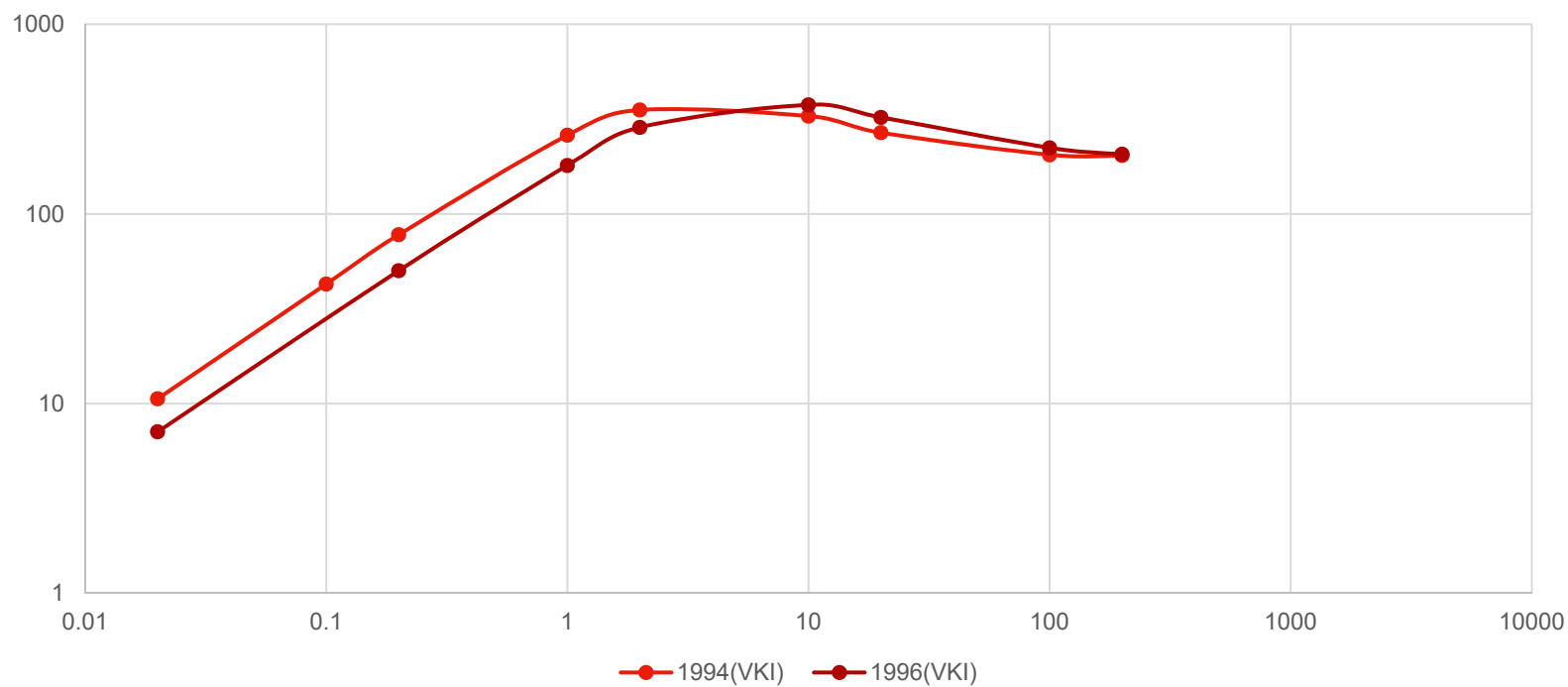
Mátraháza  
2019.10.16. -  
18.

DHTSV 25001/120  
gysz.: 107551/1977



Mátraháza  
2019.10.16. -  
18.

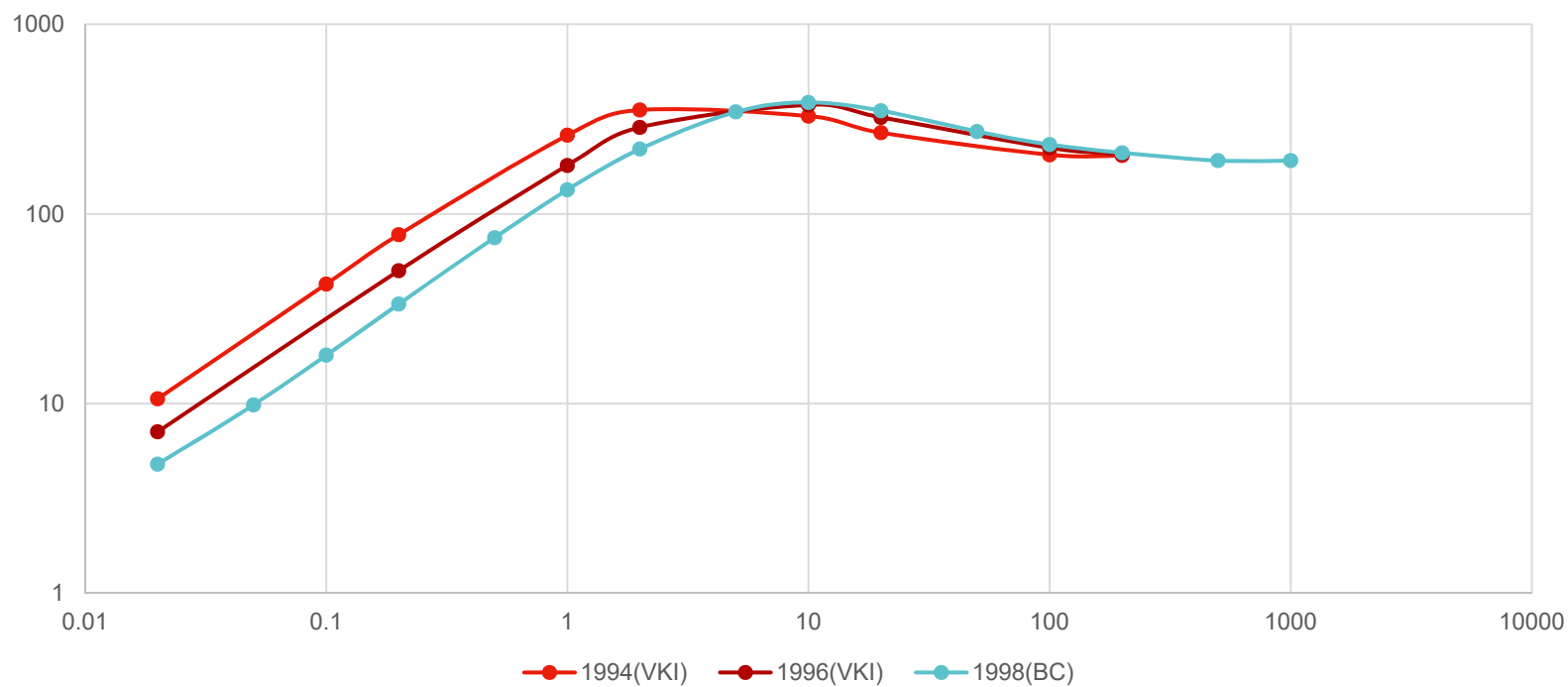
DHTSV 25001/120  
gysz.: 107551/1977



Mátraháza  
2019.10.16. -  
18.

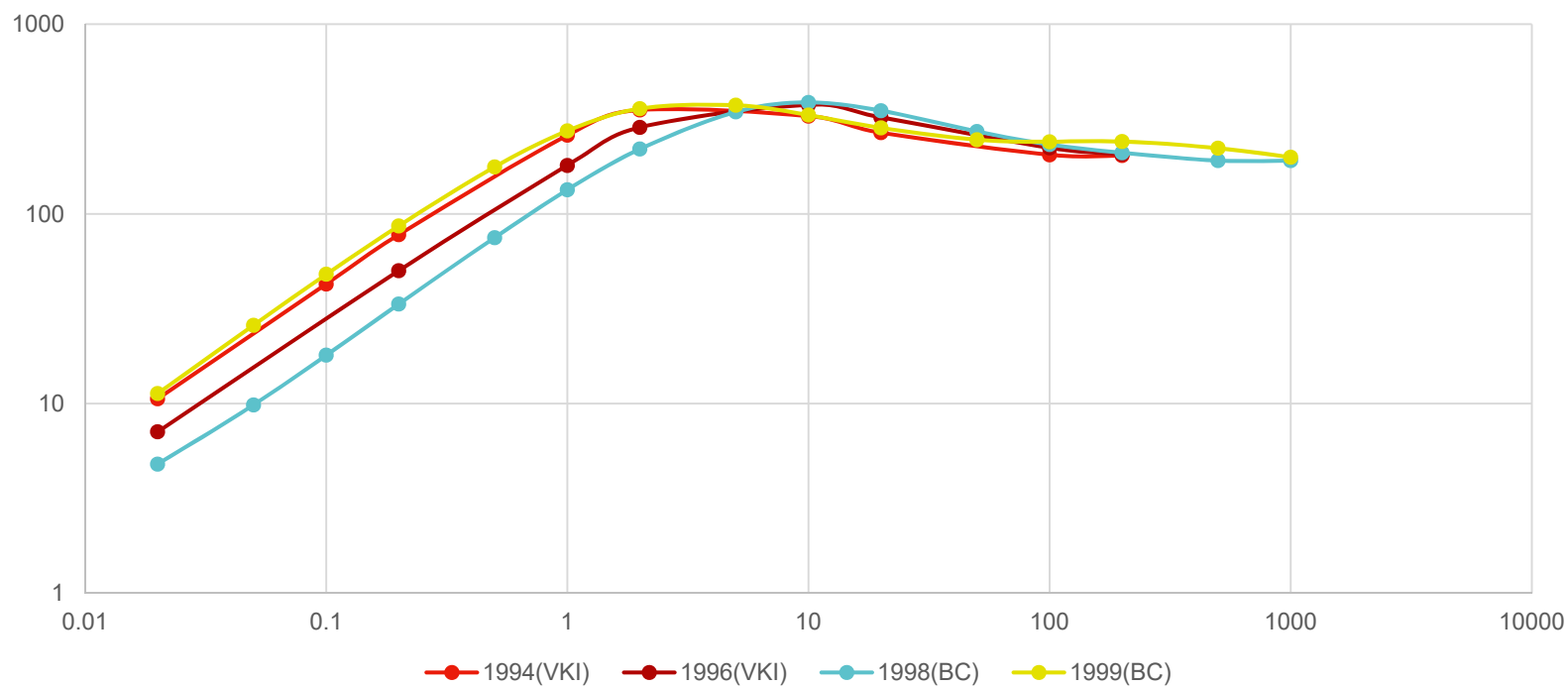
# DHTSV 25001/120

gysz.: 107551/1977



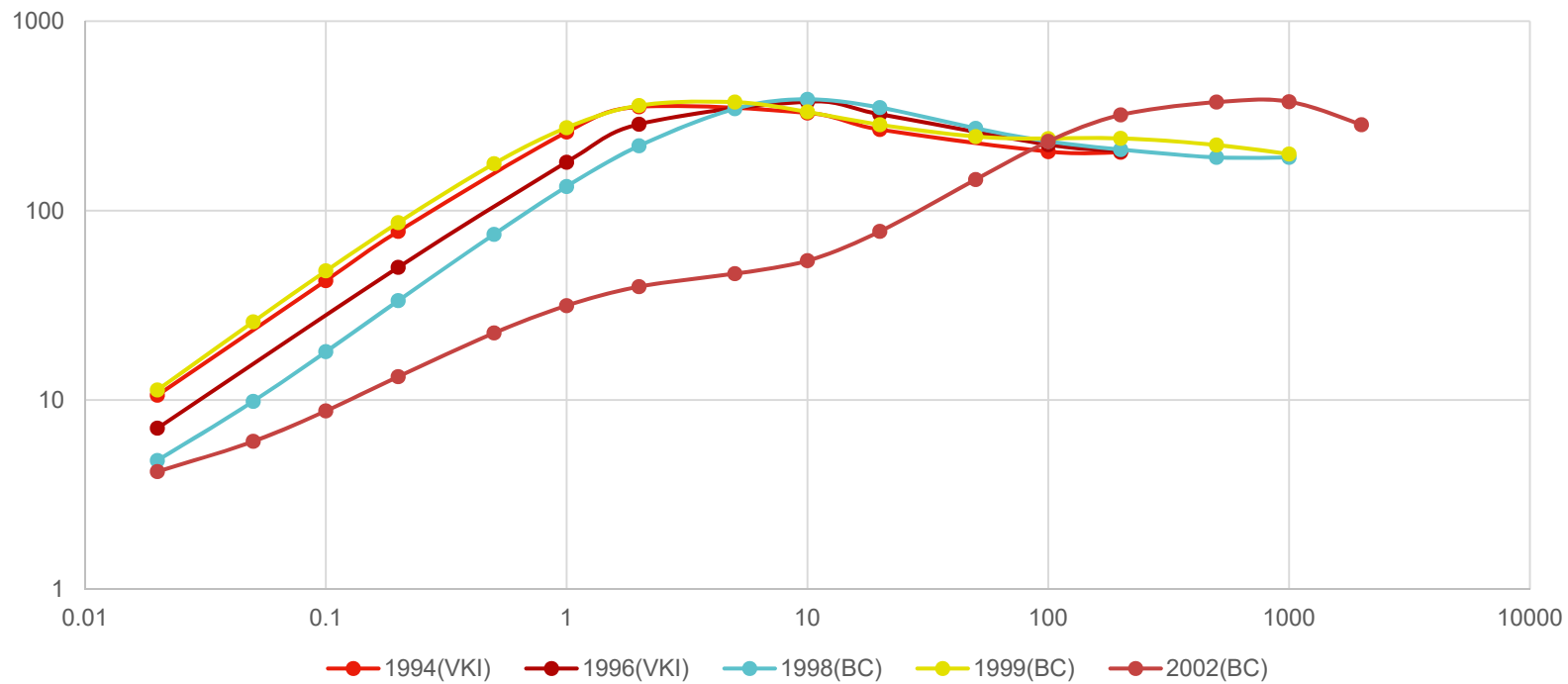
# DHTSV 25001/120

gysz.: 107551/1977



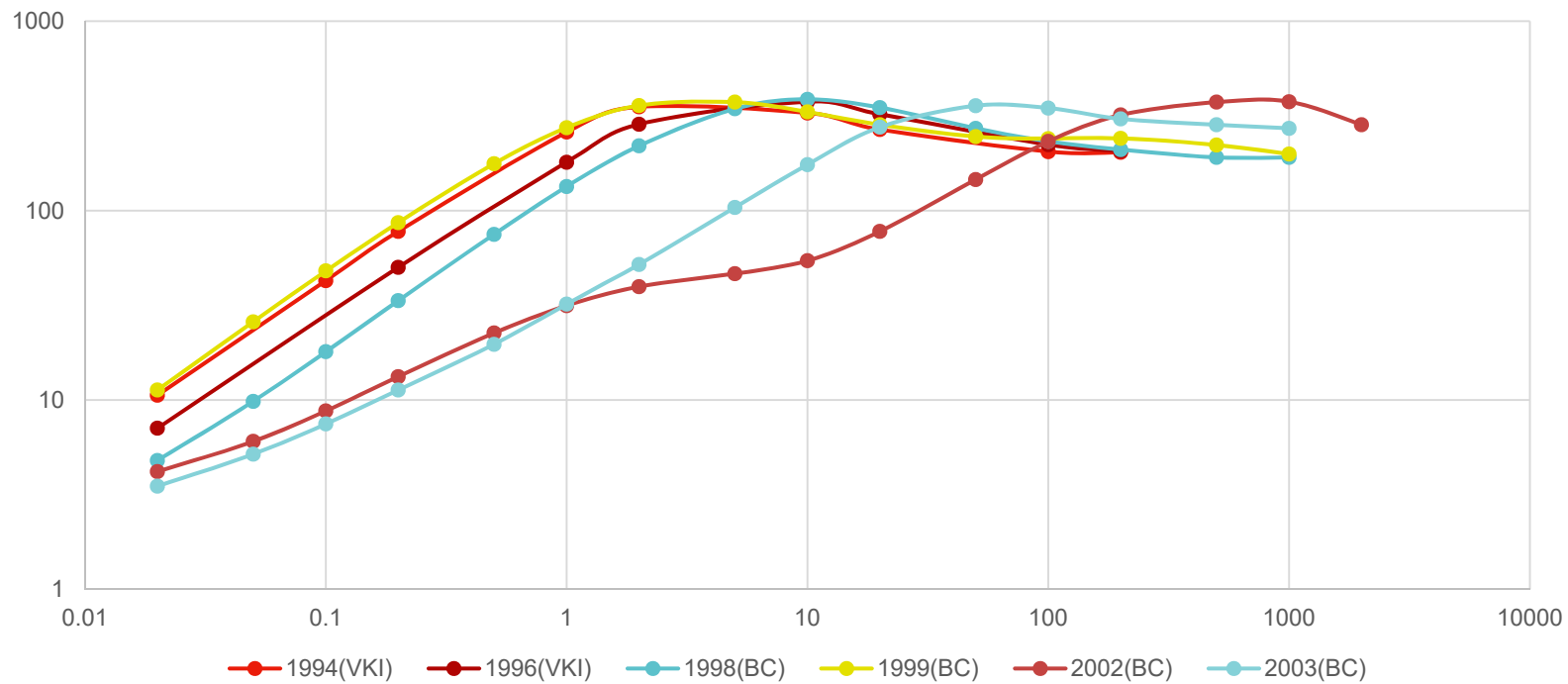
# DHTSV 25001/120

## gysz.: 107551/1977 műhelyfelújítás 2001-ben



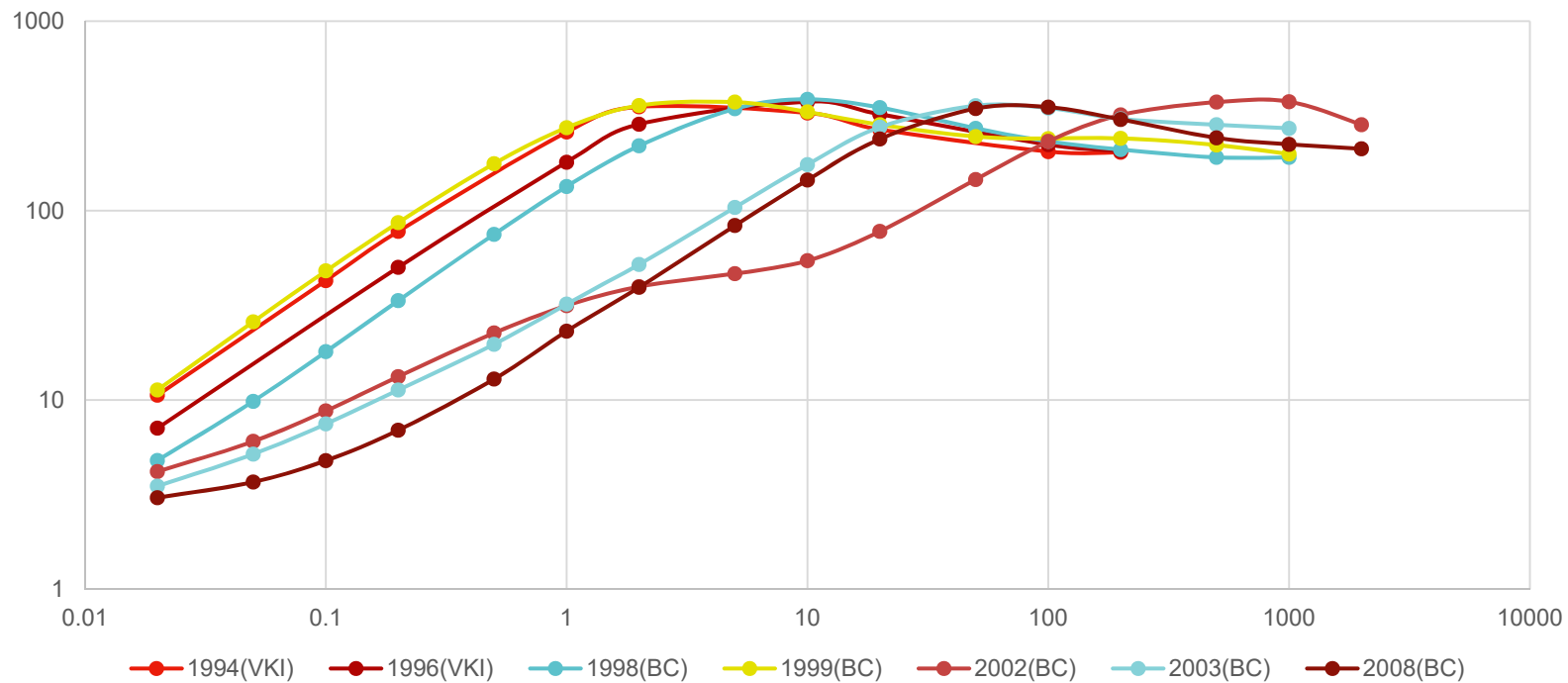
# DHTSV 25001/120

## gysz.: 107551/1977 műhelyfelújítás 2001-ben



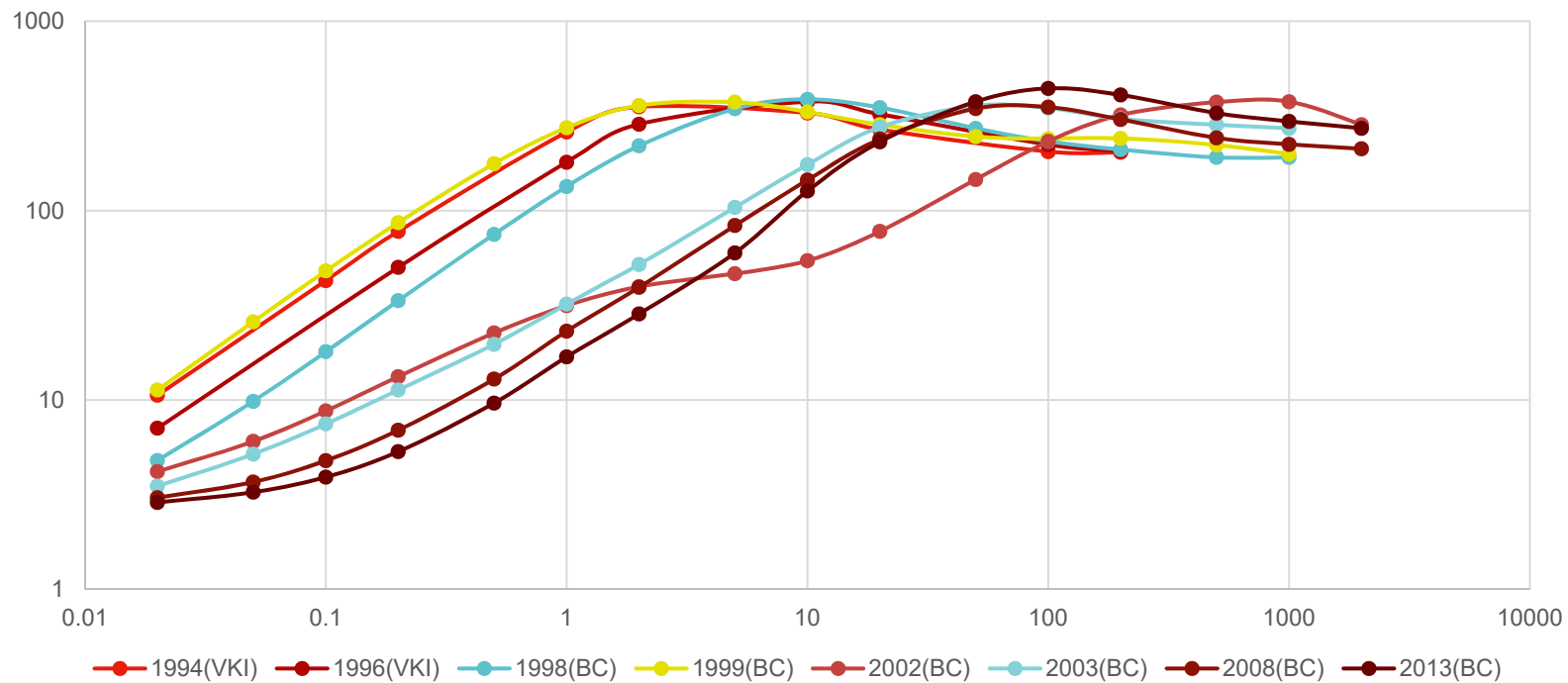
# DHTSV 25001/120

## gysz.: 107551/1977 műhelyfelújítás 2001-ben



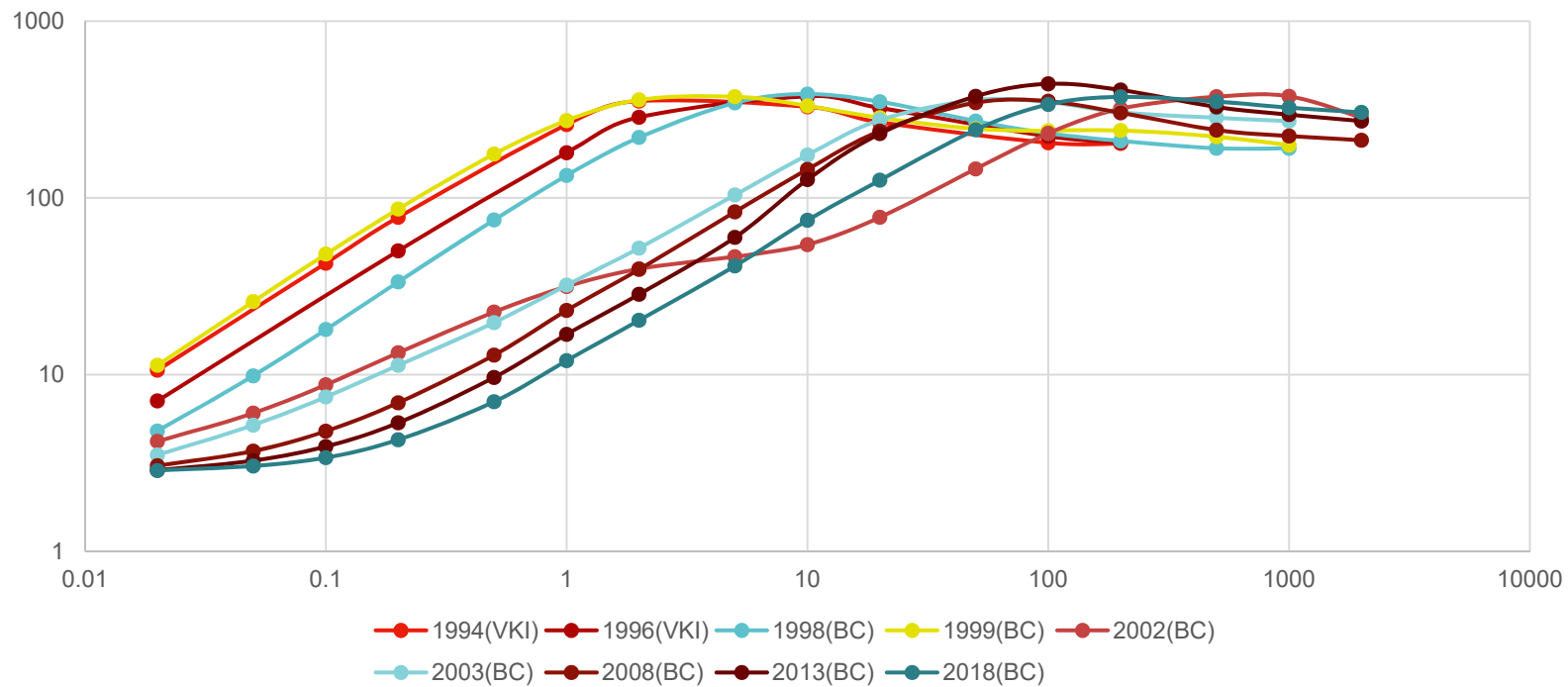
# DHTSV 25001/120

## gysz.: 107551/1977 műhelyfelújítás 2001-ben

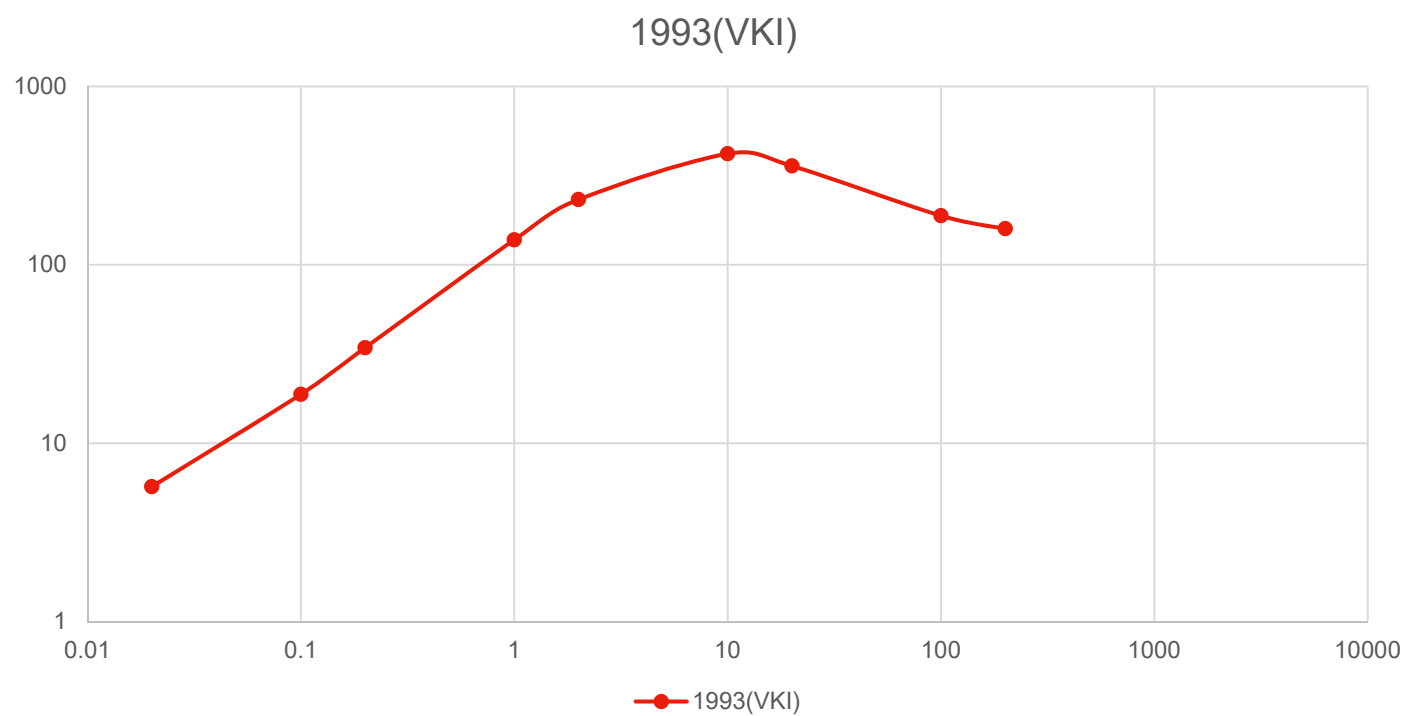


# DHTSV 25001/120

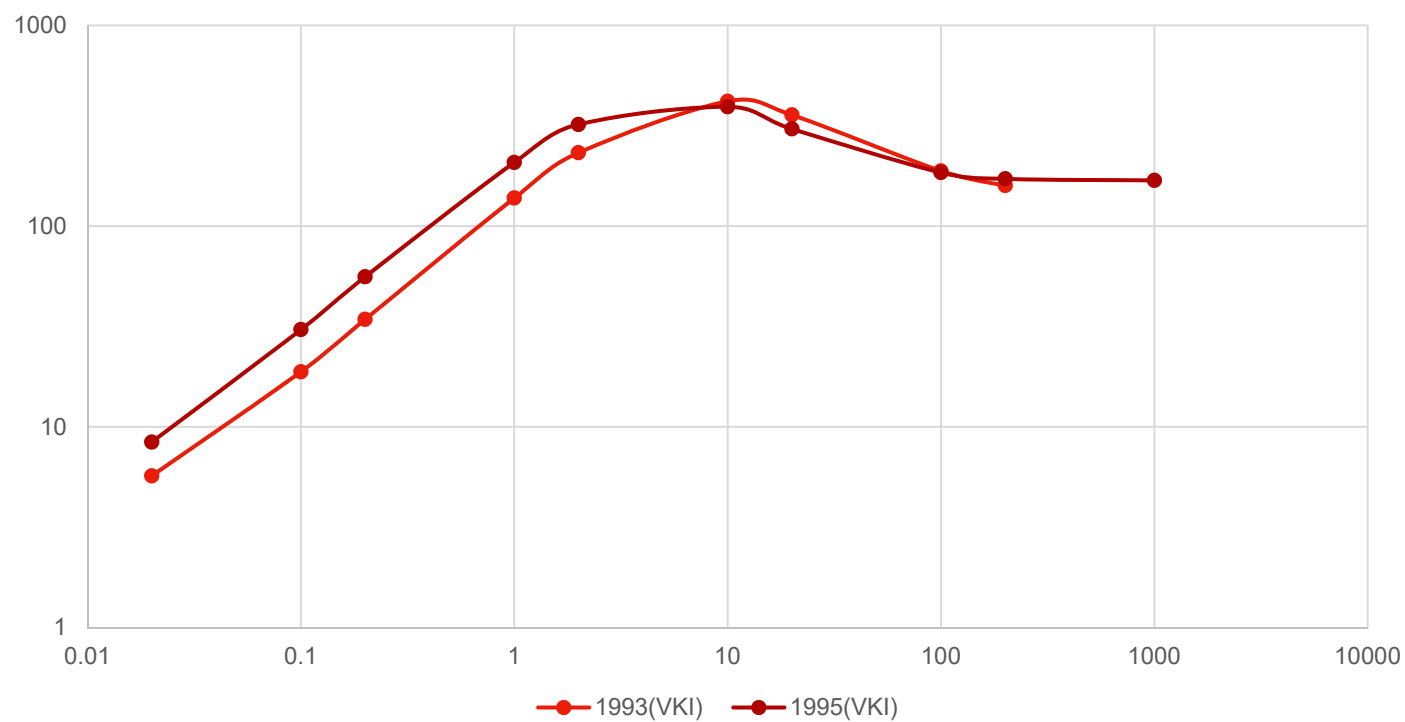
## gysz.: 107551/1977 műhelyfelújítás 2001-ben



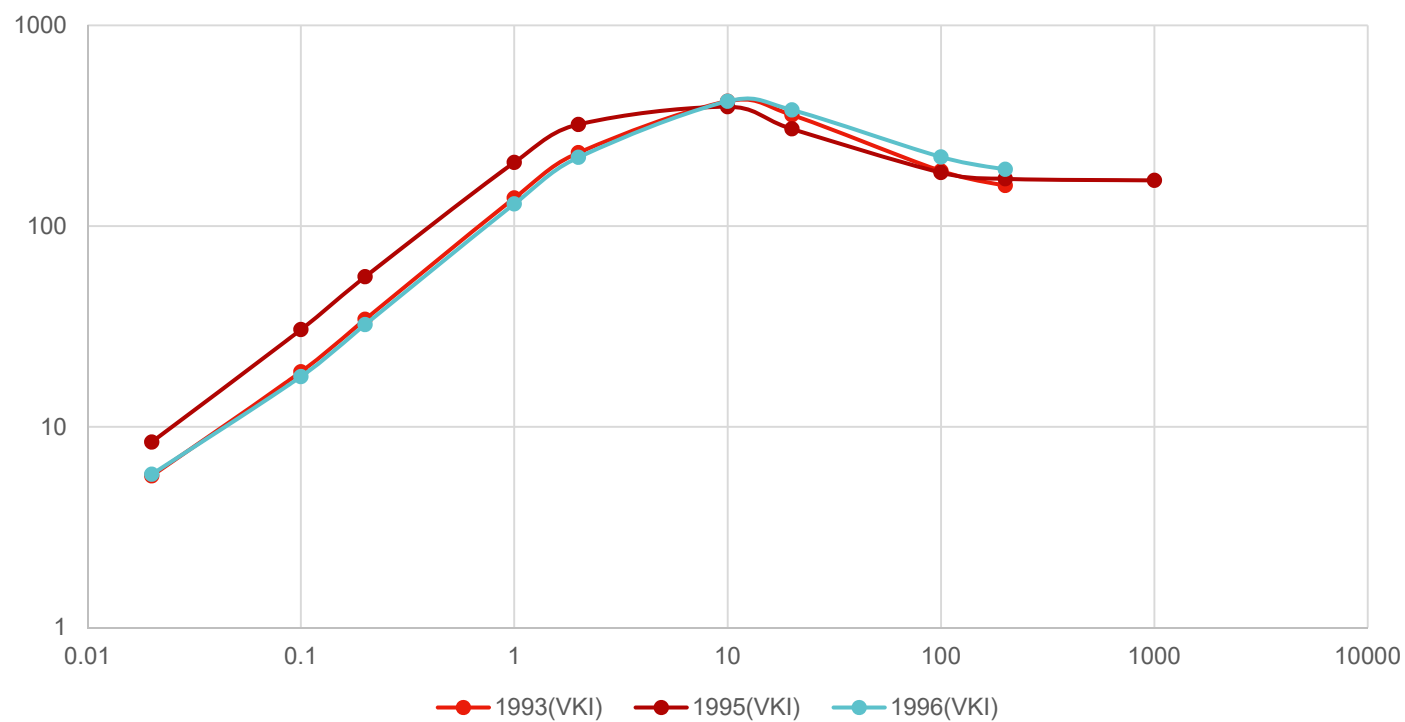
DHSV 25000/120  
gysz.: 107012/1971



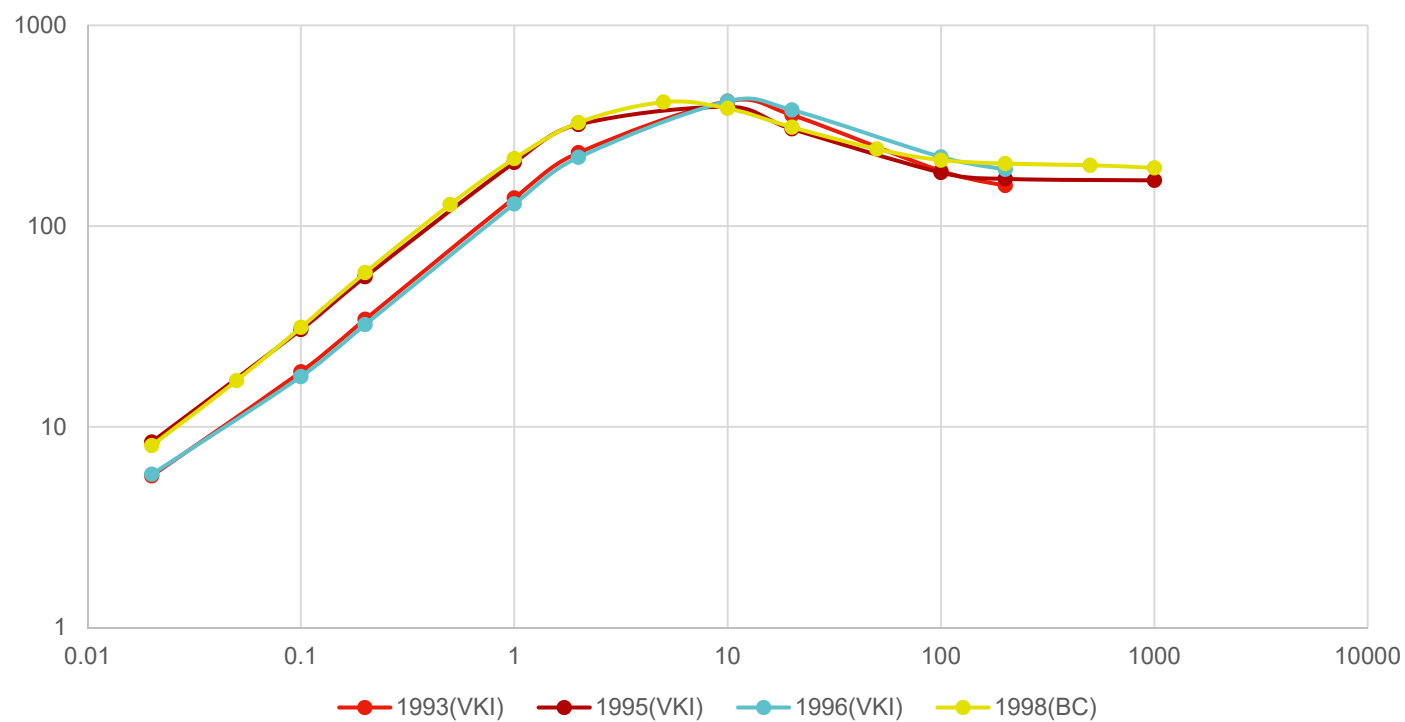
DHSV 25000/120  
gysz.: 107012/1971



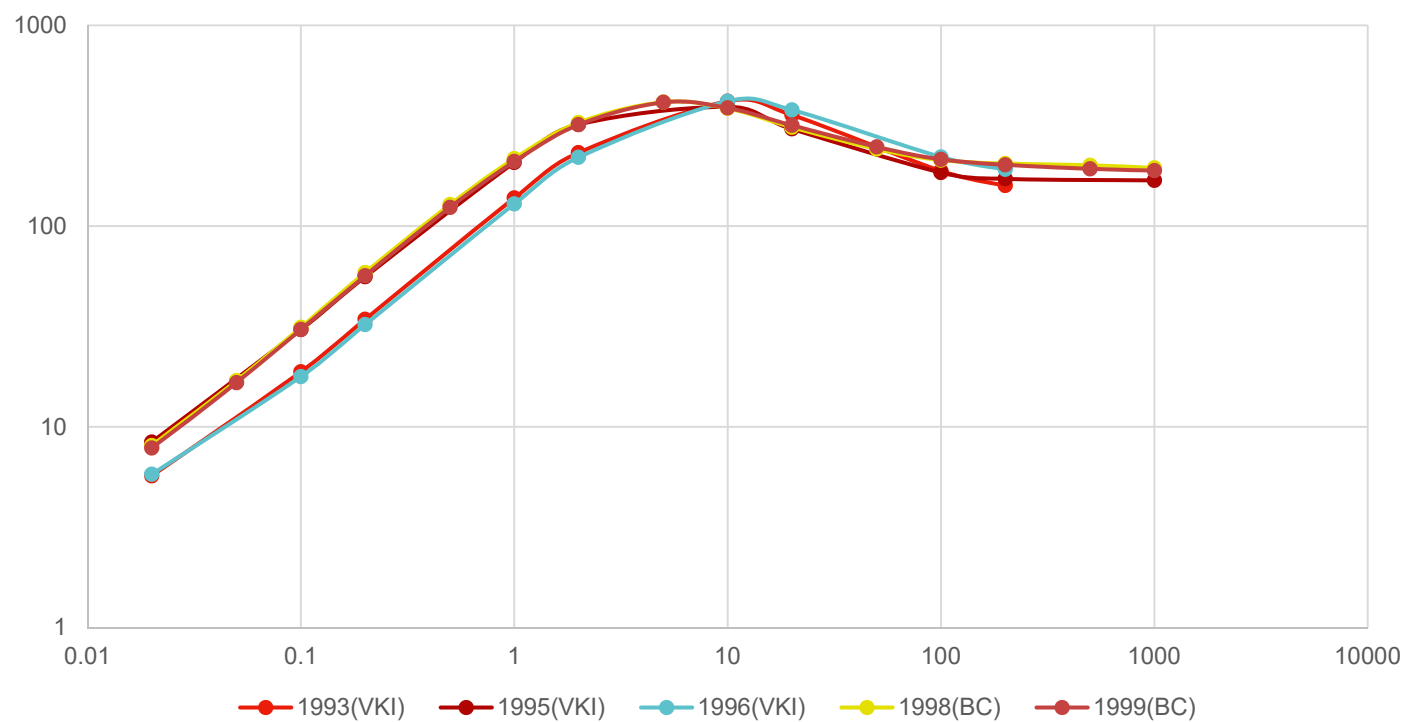
DHSV 25000/120  
gysz.: 107012/1971



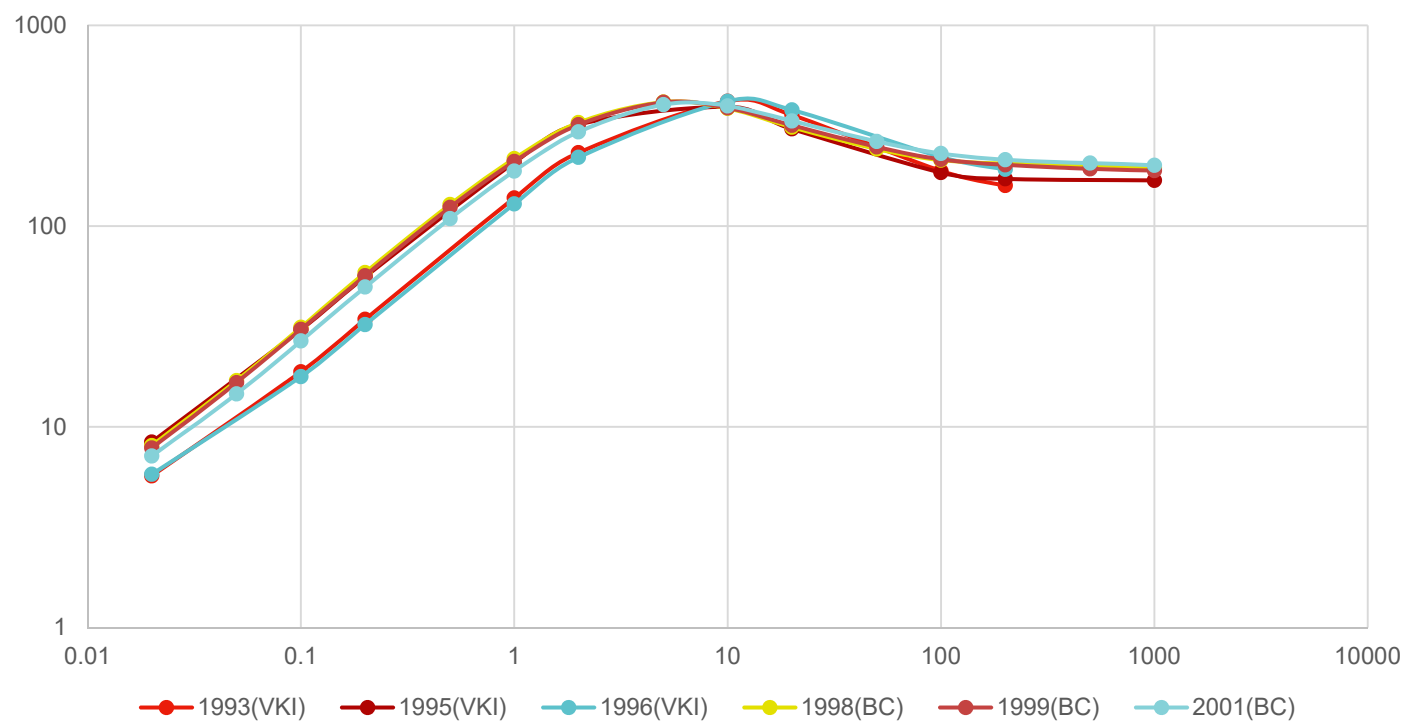
DHSV 25000/120  
gysz.: 107012/1971



DHSV 25000/120  
gysz.: 107012/1971

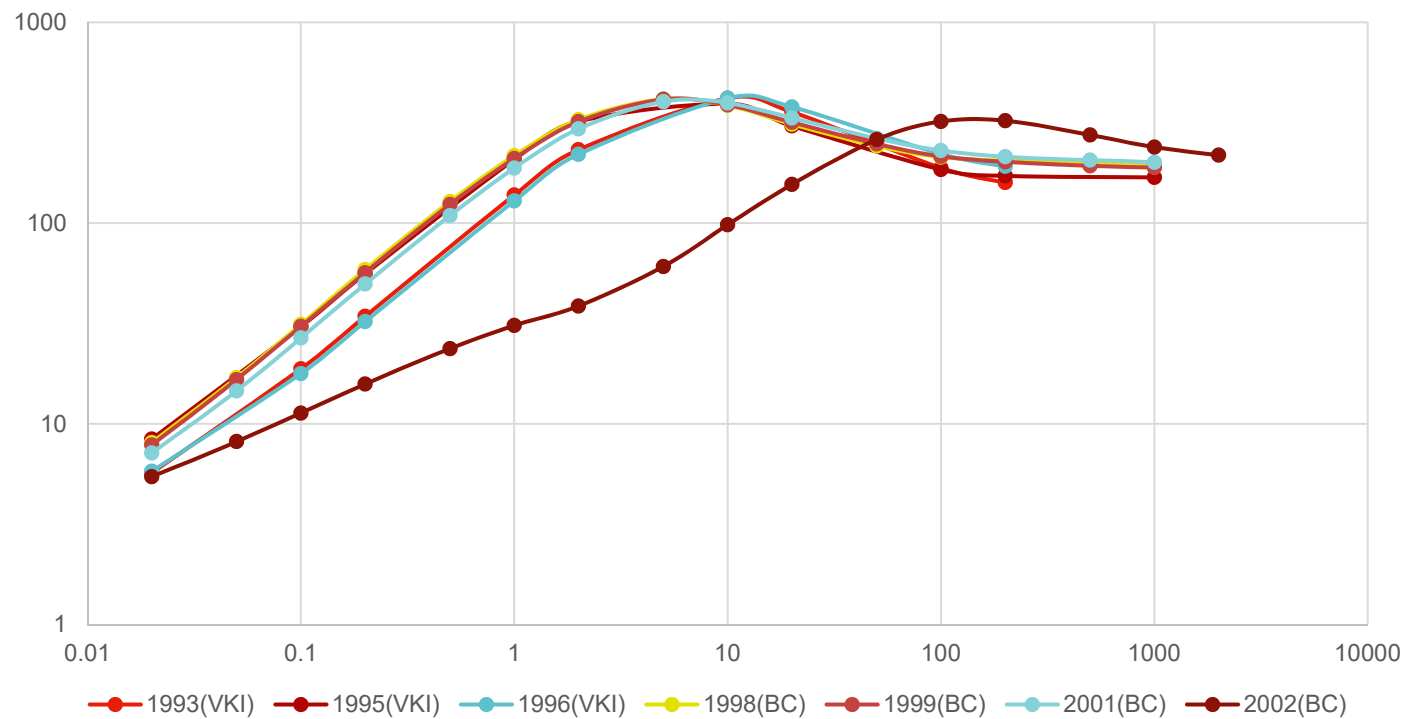


DHSV 25000/120  
gysz.: 107012/1971



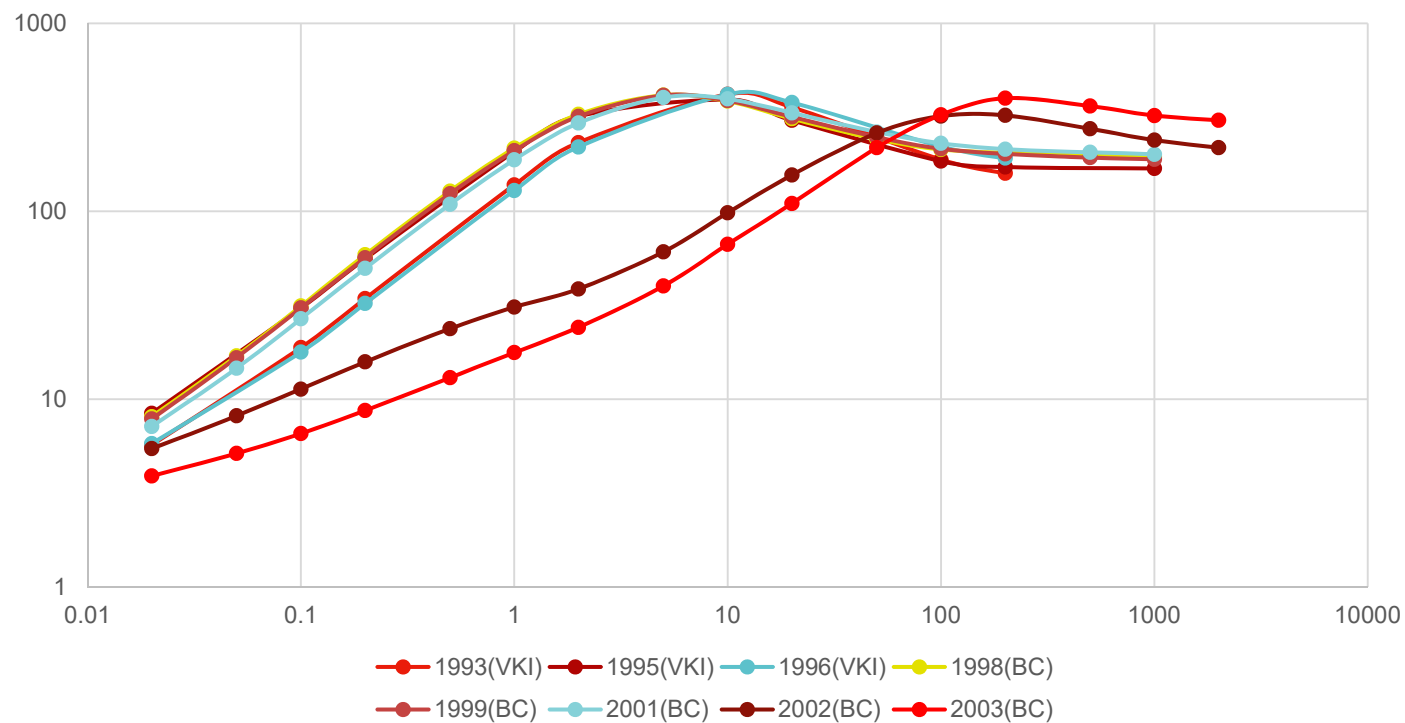
DHSV 25000/120

gysz.: 107012/1971 műhelyfelújítás 2001-ben



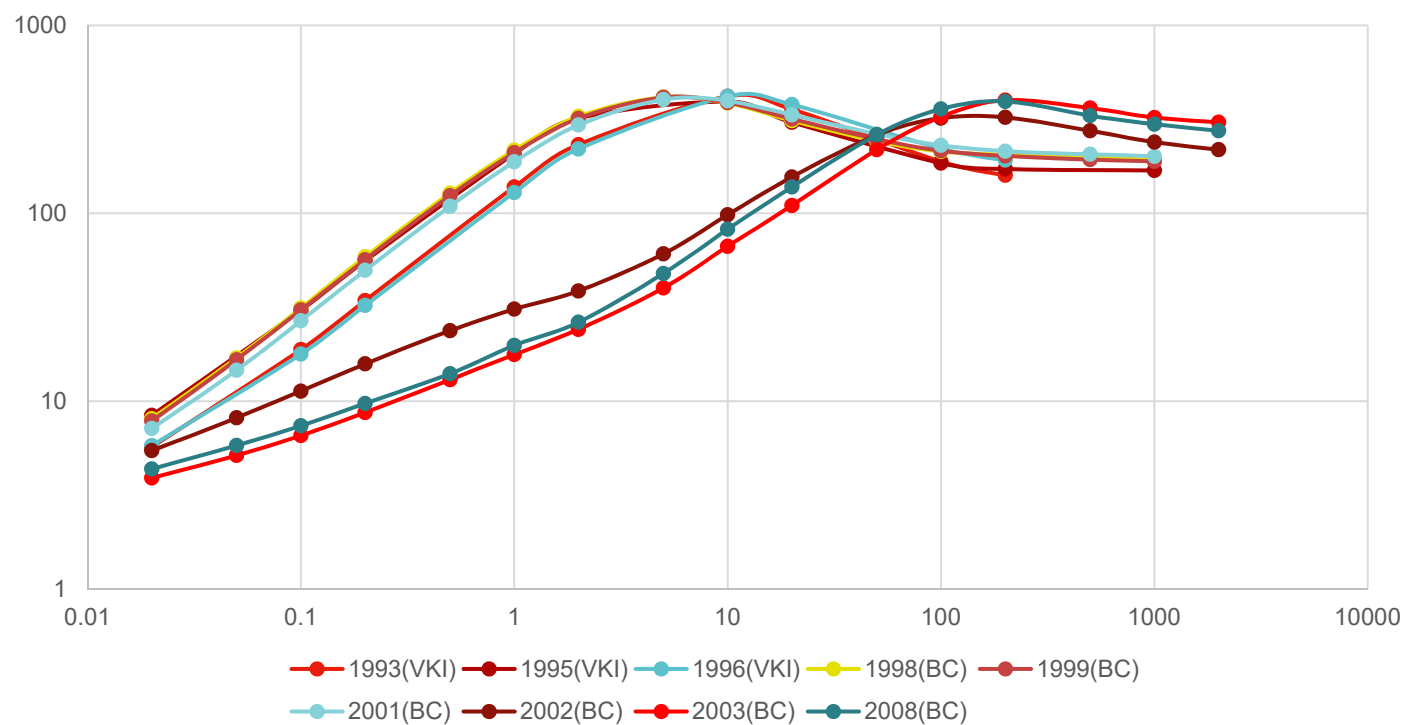
DHSV 25000/120

gysz.: 107012/1971 műhelyfelújítás 2001-ben



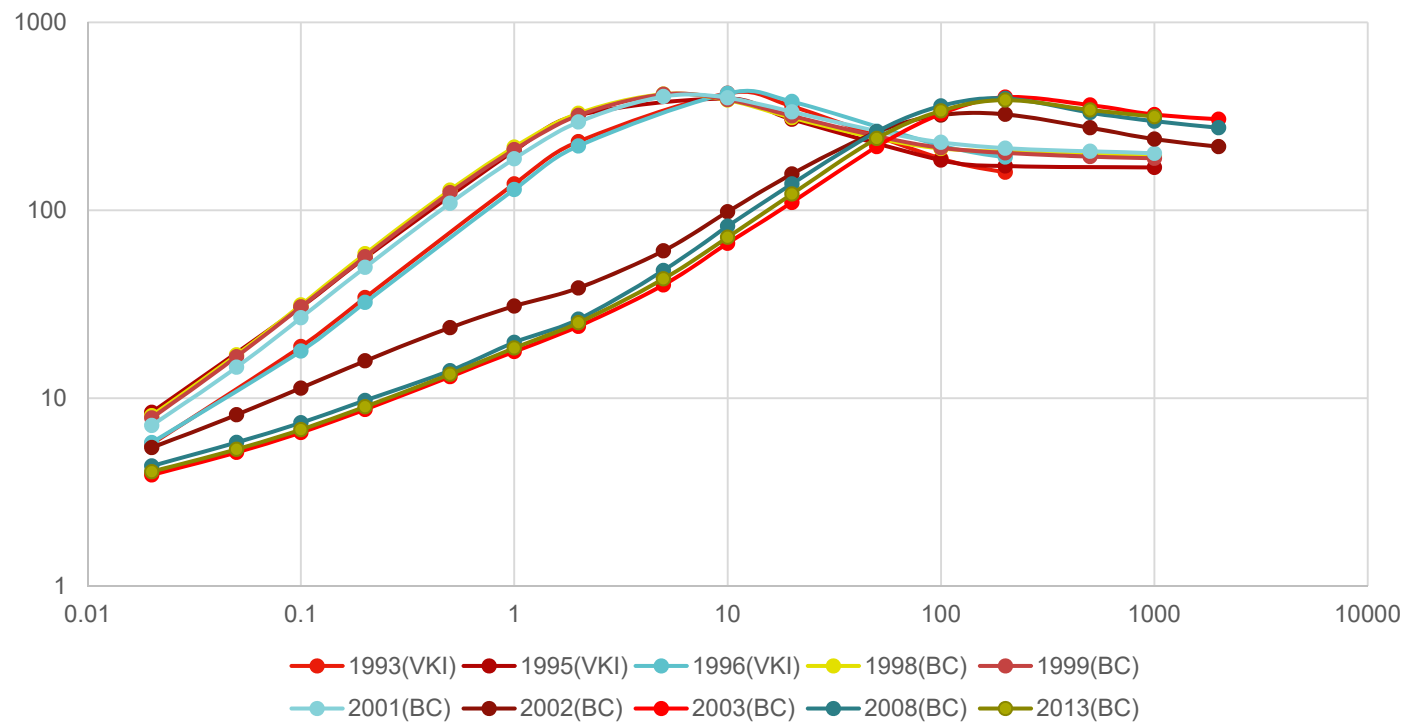
DHSV 25000/120

gysz.: 107012/1971 műhelyfelújítás 2001-ben



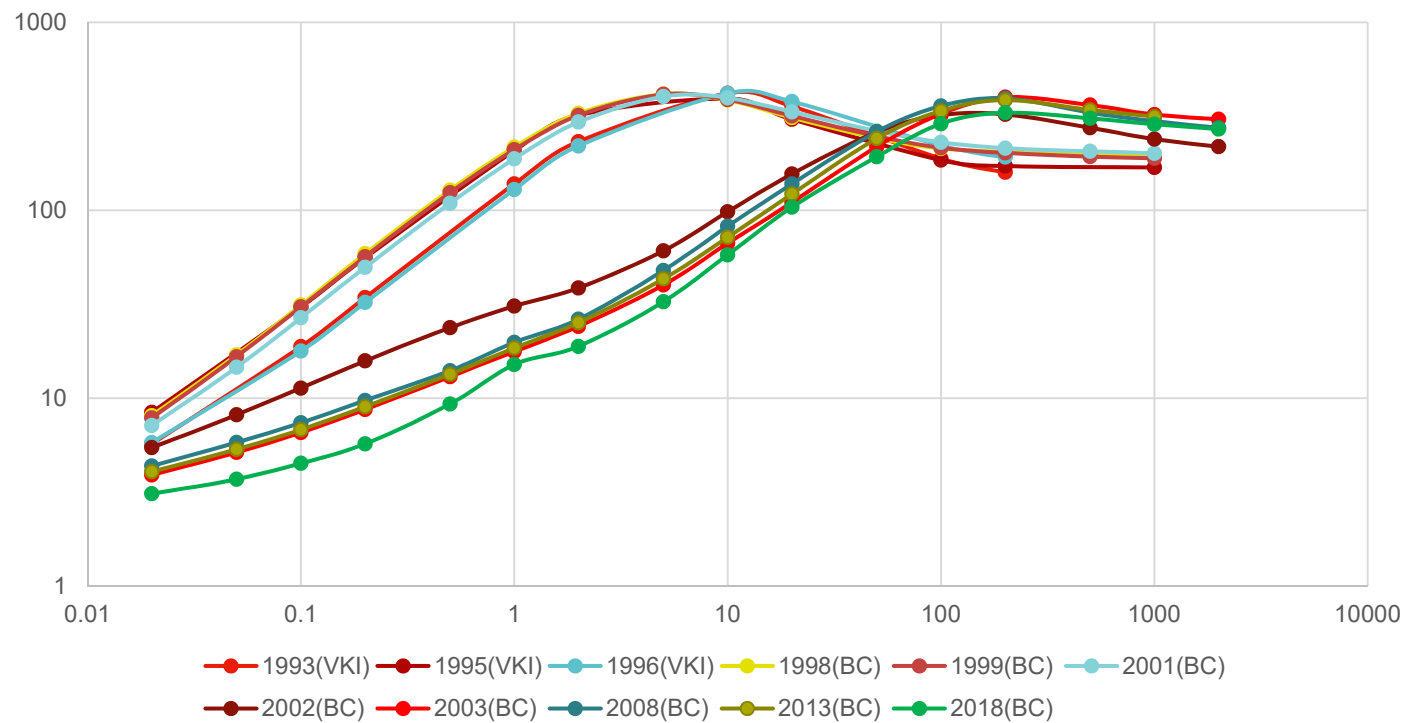
DHSV 25000/120

gysz.: 107012/1971 műhelyfelújítás 2001-ben

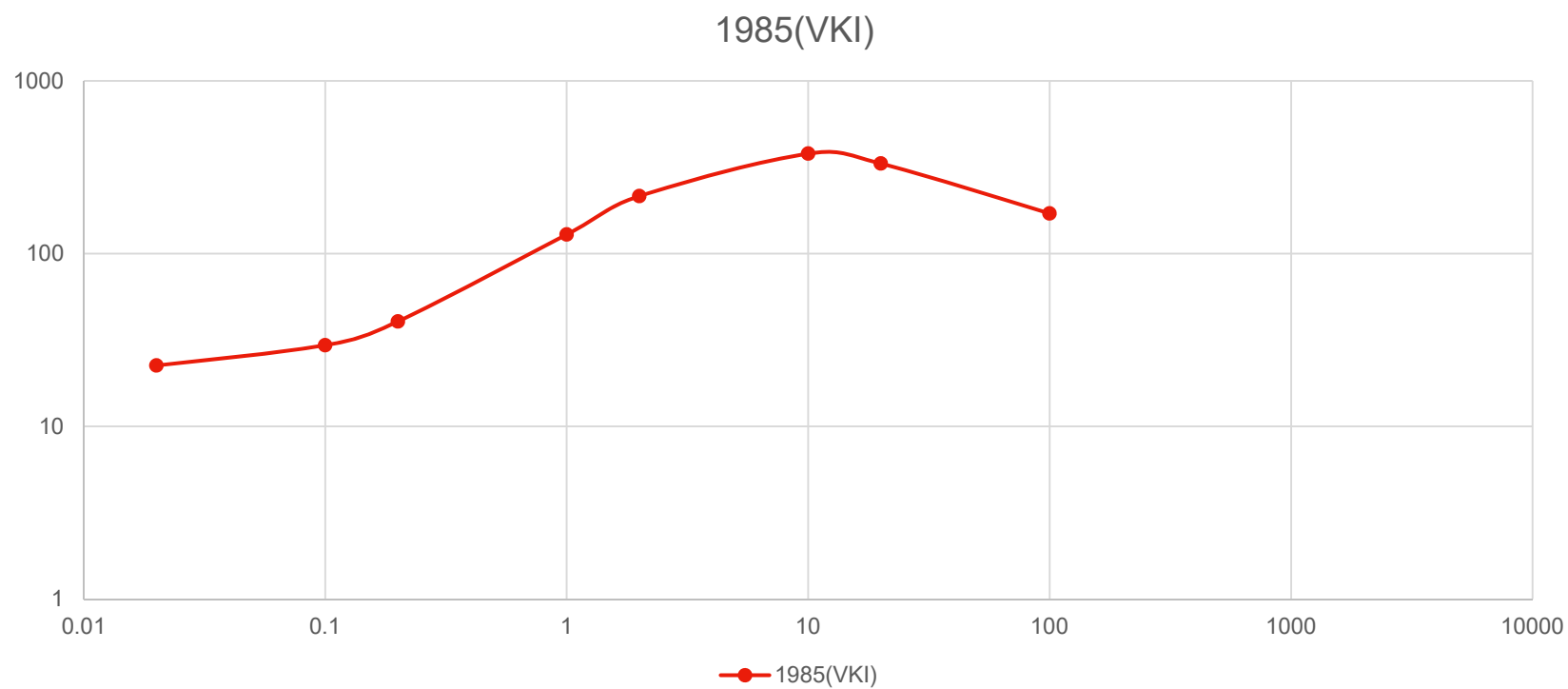


DHSV 25000/120

gysz.: 107012/1971 műhelyfelújítás 2001-ben

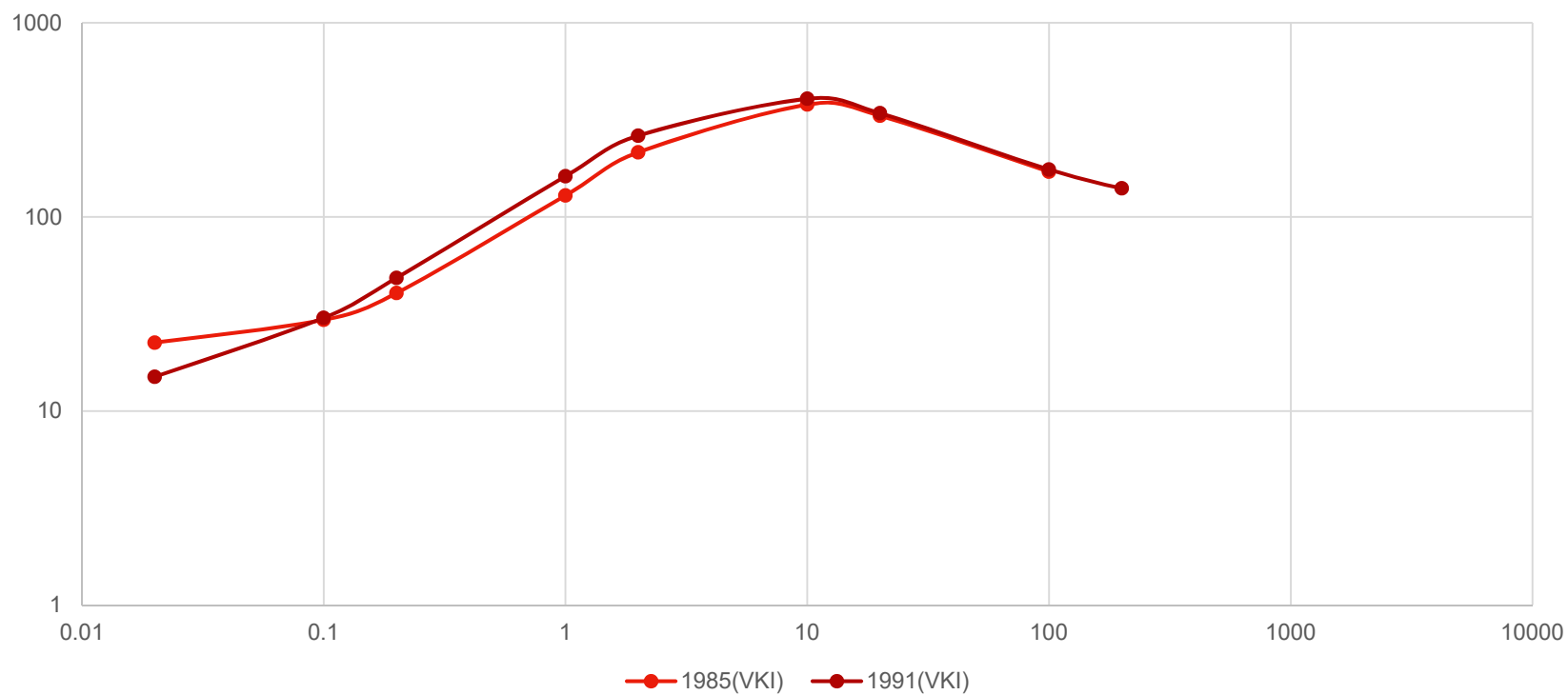


DHTSV 25001/120  
gysz.: 107243/1974



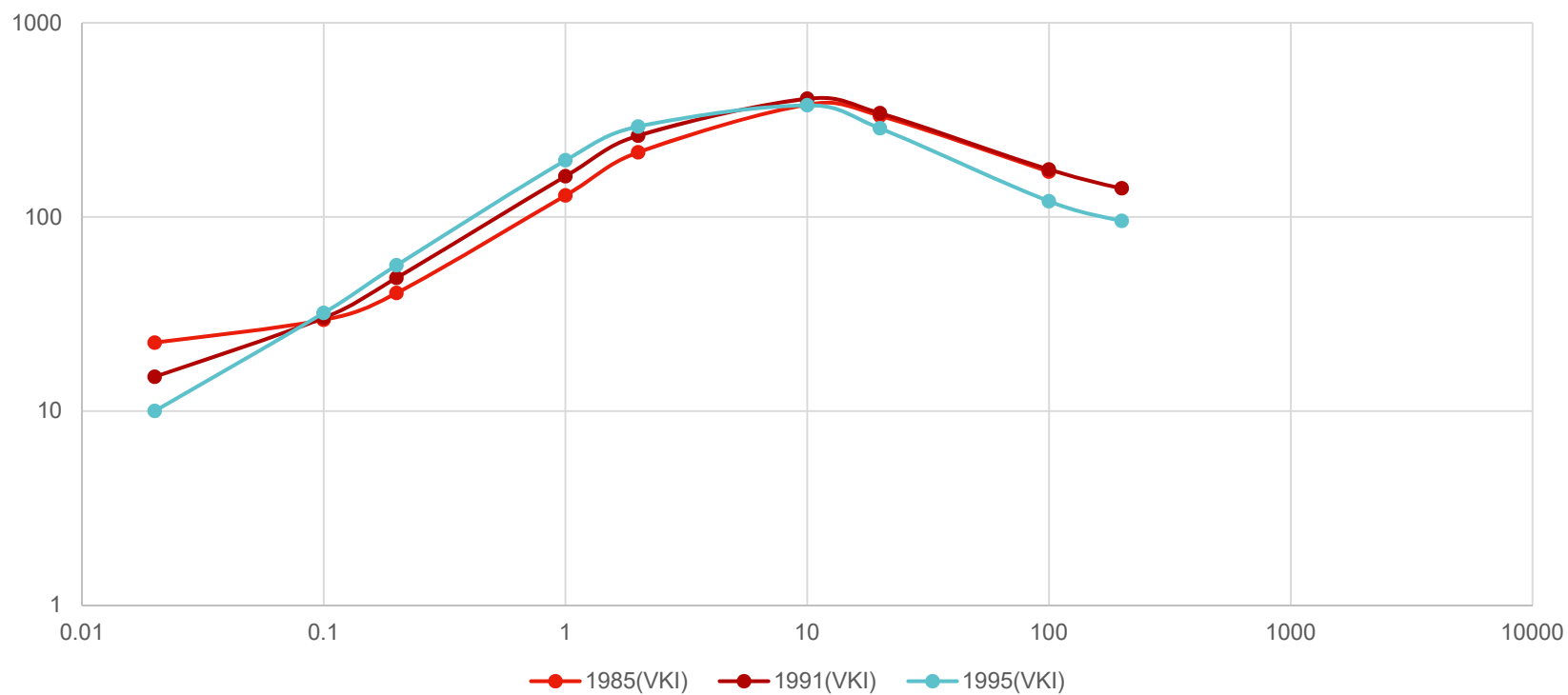
Mátraháza  
2019.10.16. -  
18.

DHTSV 25001/120  
gysz.: 107243/1974



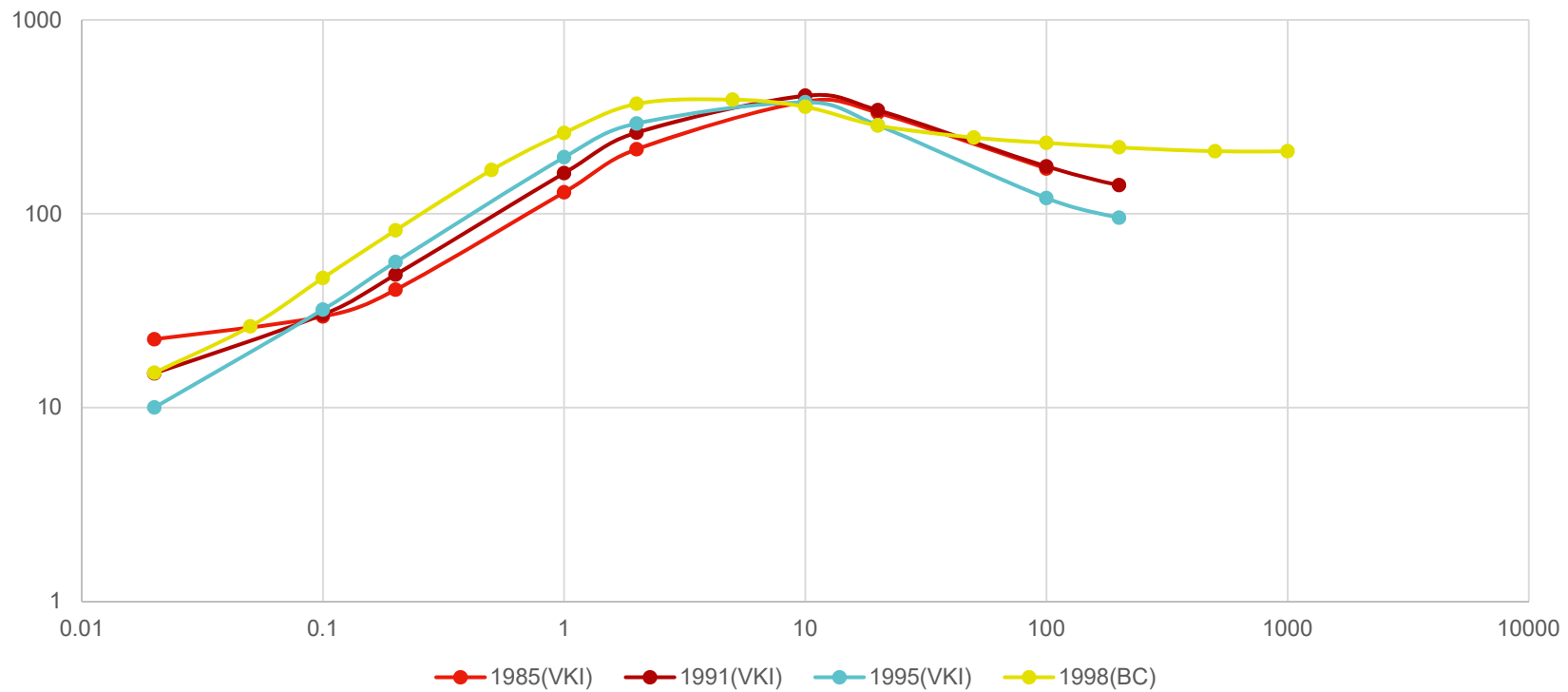
Mátraháza  
2019.10.16. -  
18.

DHTSV 25001/120  
gysz.: 107243/1974



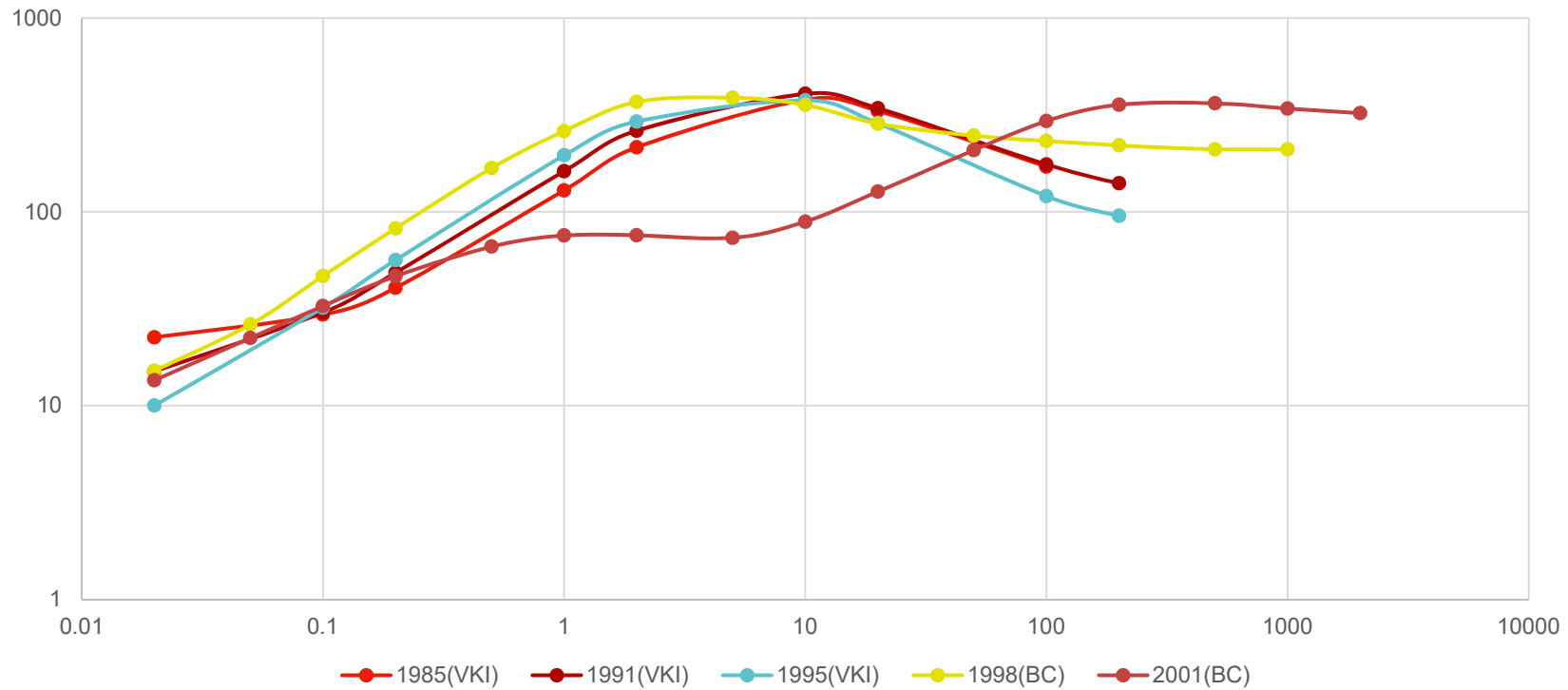
# DHTSV 25001/120

gysz.: 107243/1974



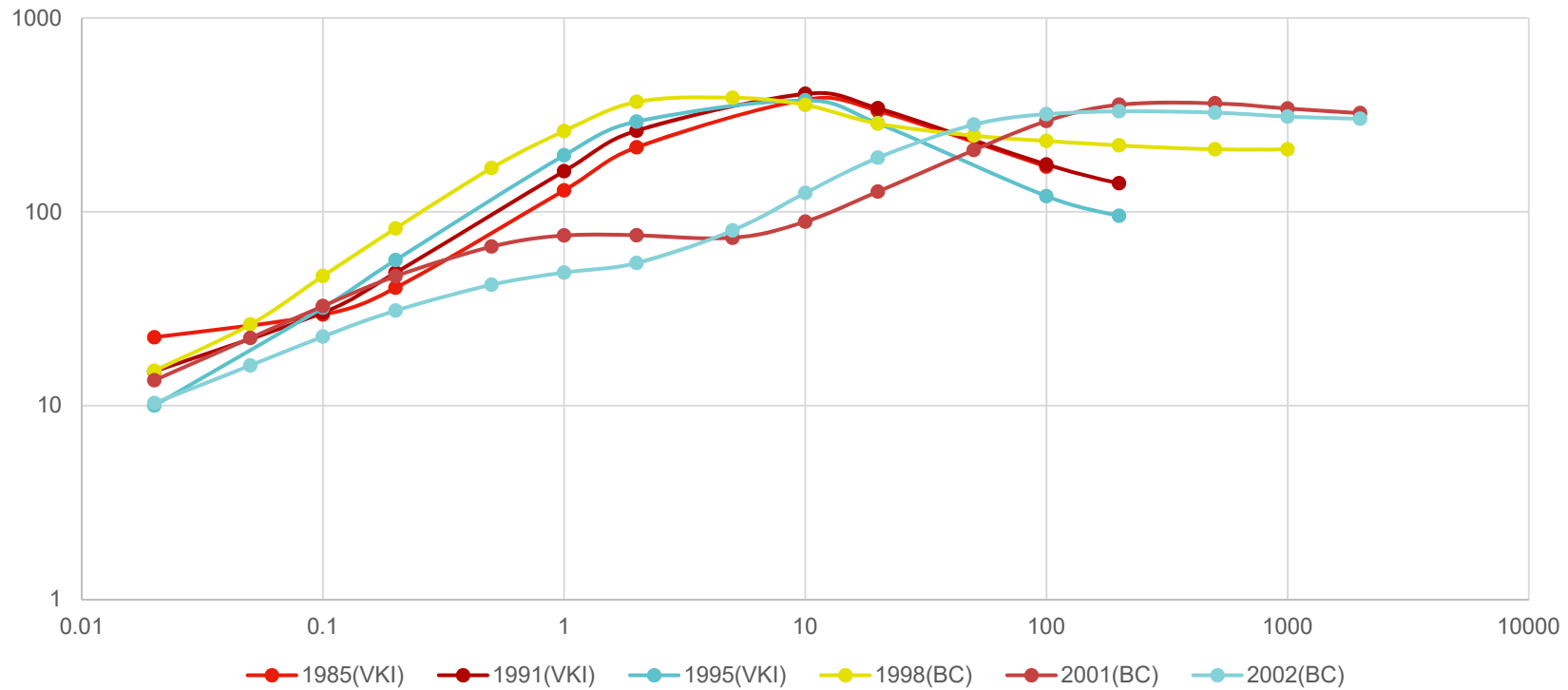
DHTSV 25001/120

gysz.: 107243/1974 műhelyfelújítás 2001-ben



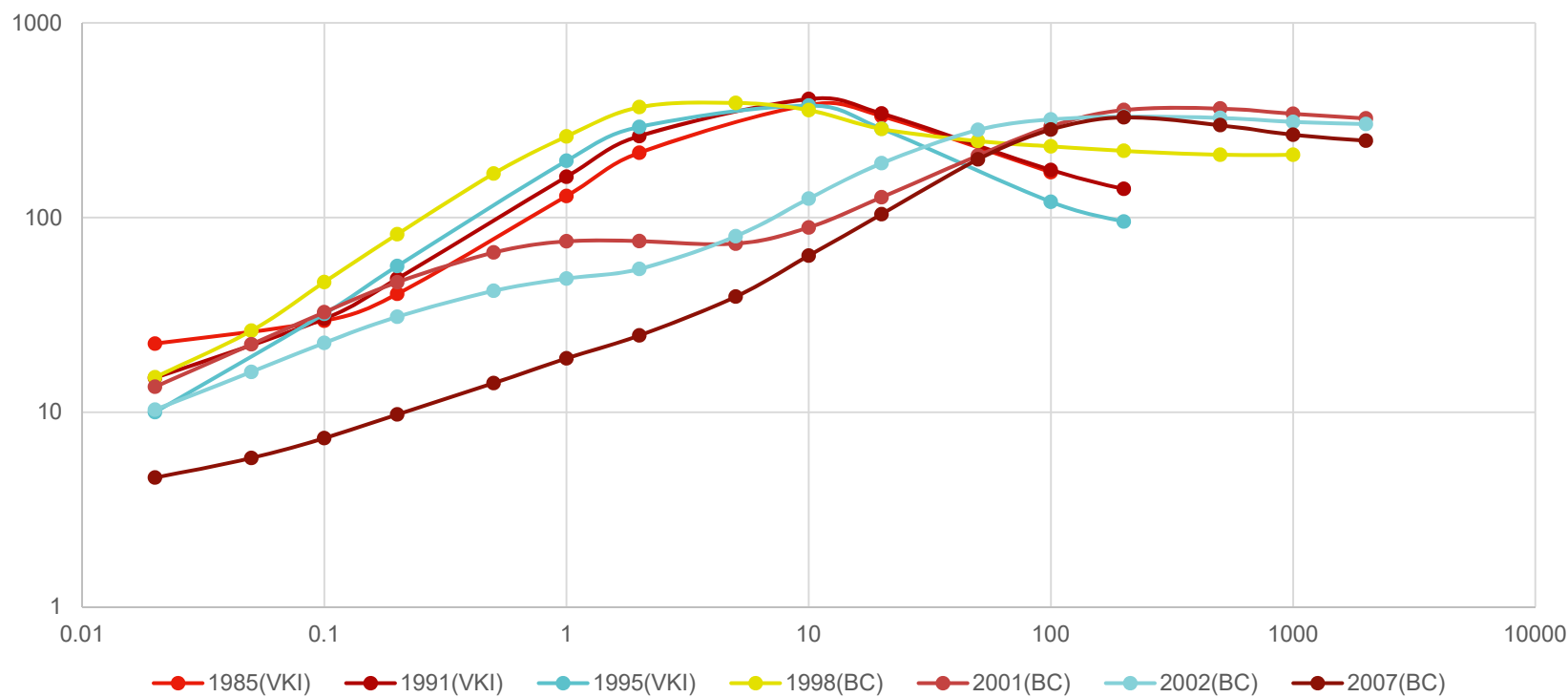
DHTSV 25001/120

gysz.: 107243/1974 műhelyfelújítás 2001-ben



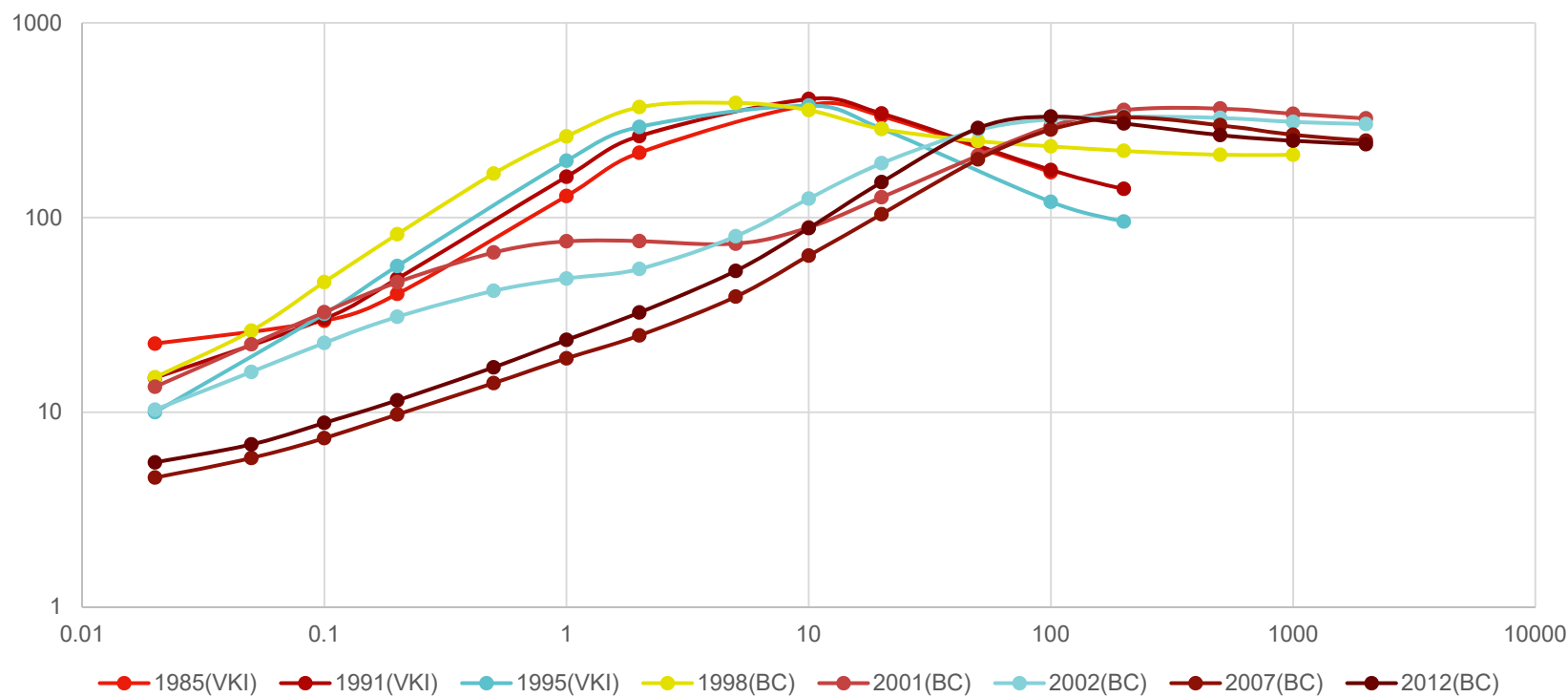
DHTSV 25001/120

gysz.: 107243/1974 műhelyfelújítás 2001-ben



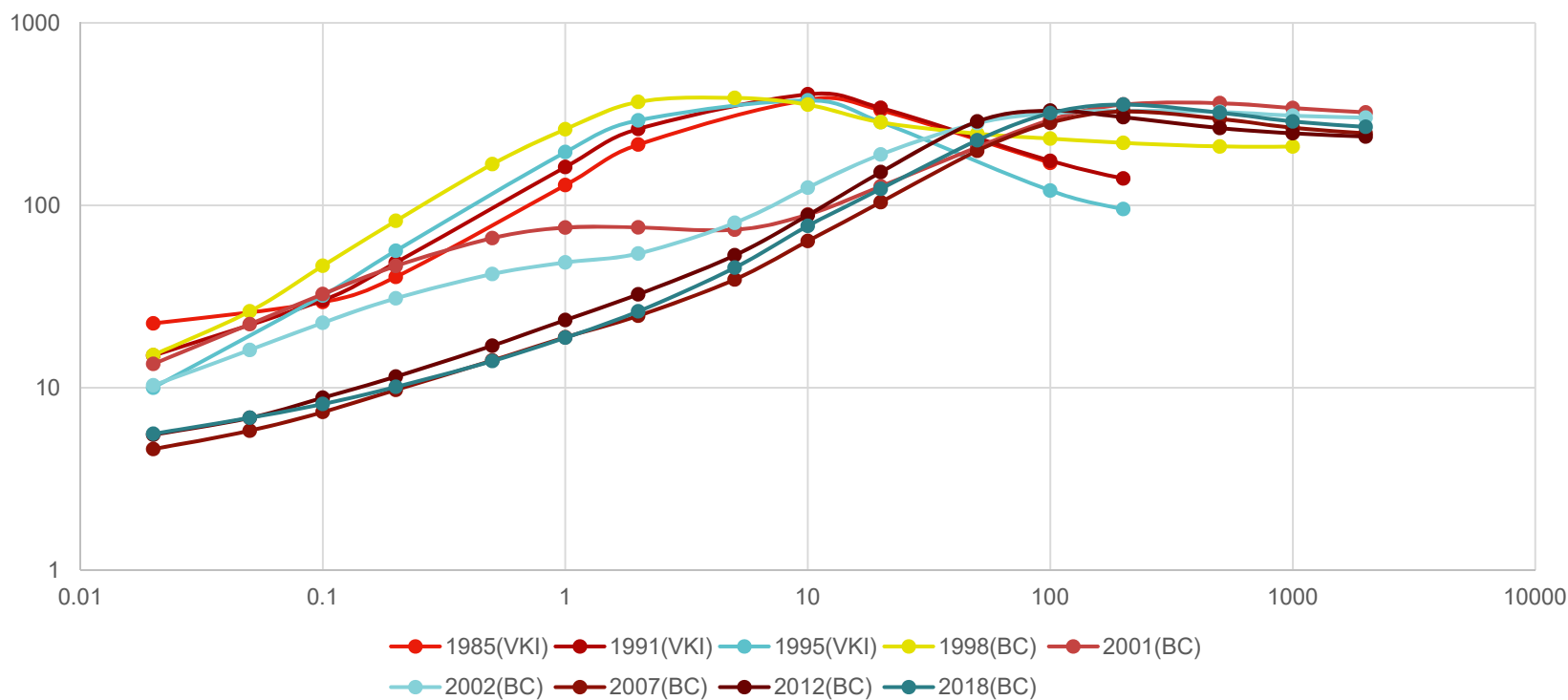
DHTSV 25001/120

gysz.: 107243/1974 műhelyfelújítás 2001-ben



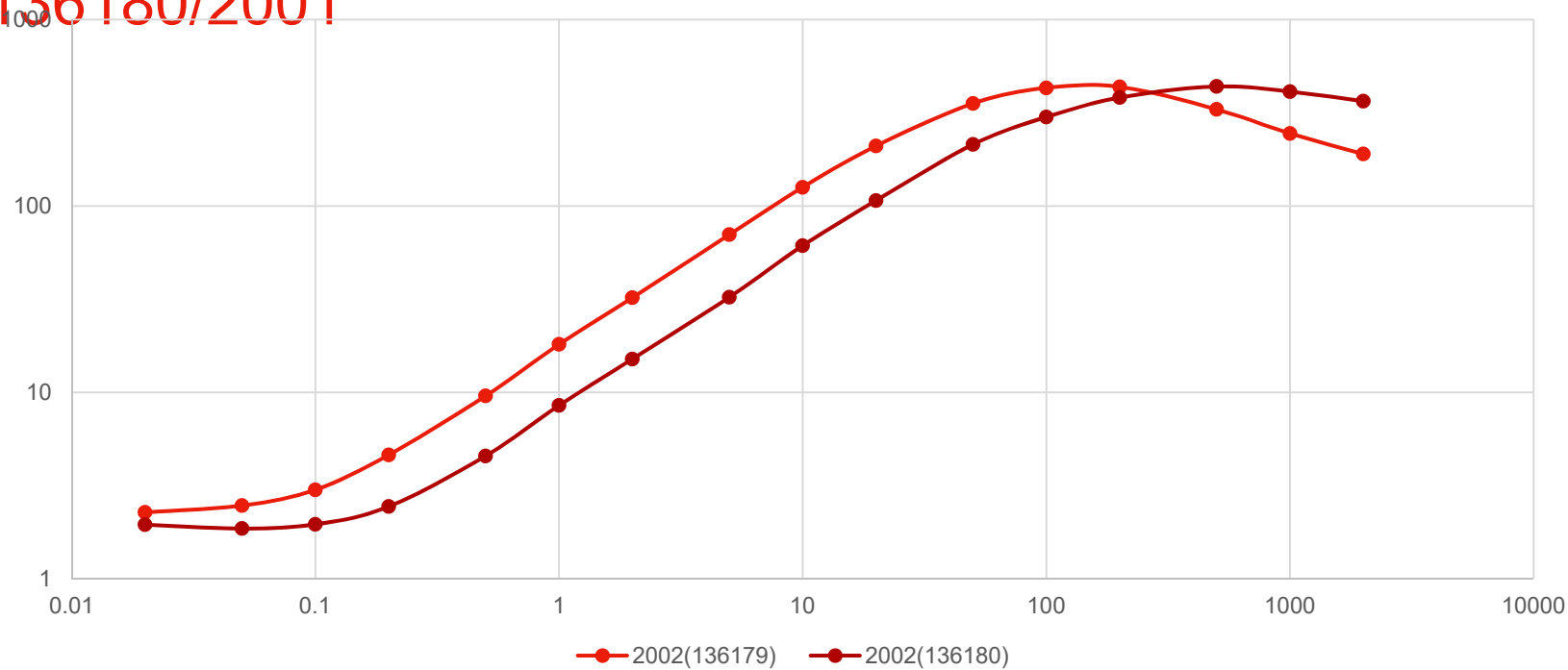
DHTSV 25001/120

gysz.: 107243/1974 műhelyfelújítás 2001-ben



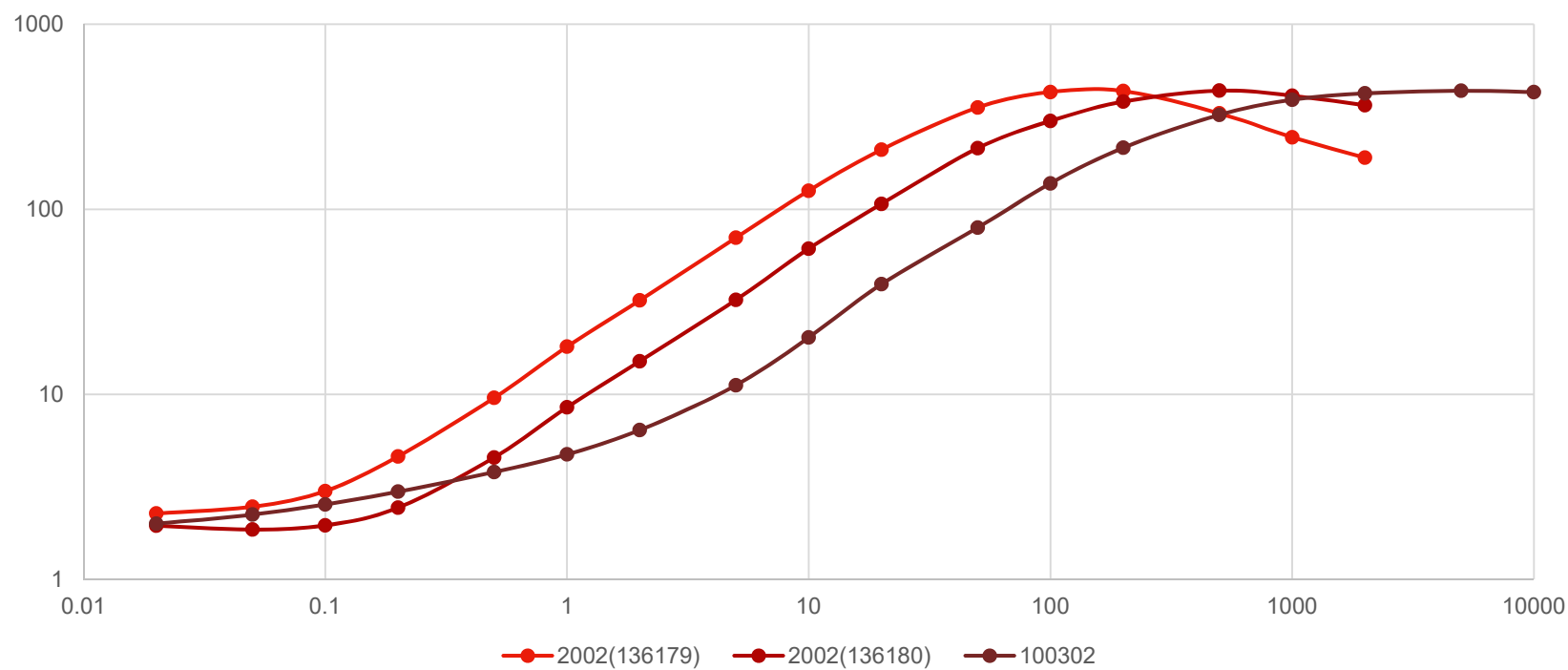
HOKSV 25000/123

gysz.: Sikonda 136179/2001 és Balatonföldvár  
136180/2001



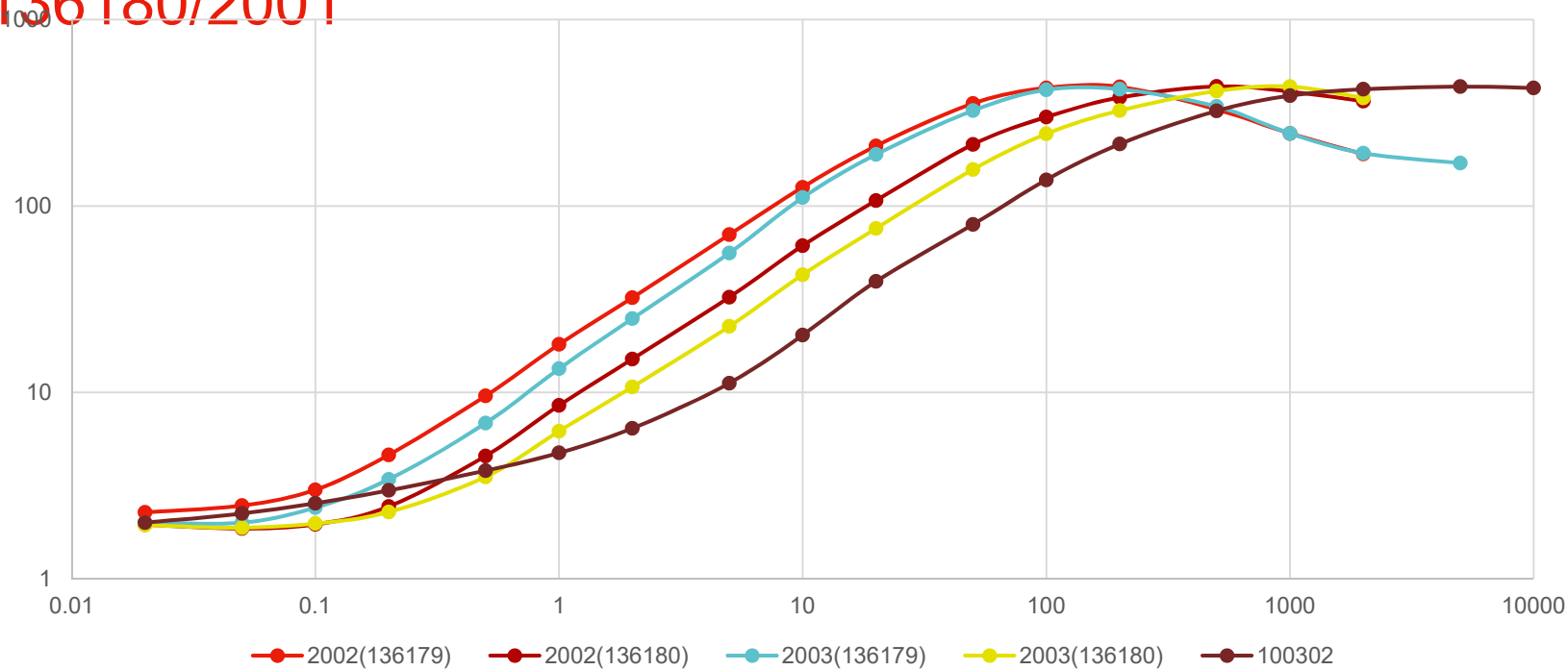
HOKSV 25000/123

gysz.: Sikonda 136179/2001 és Balatonföldvár 136180/2001



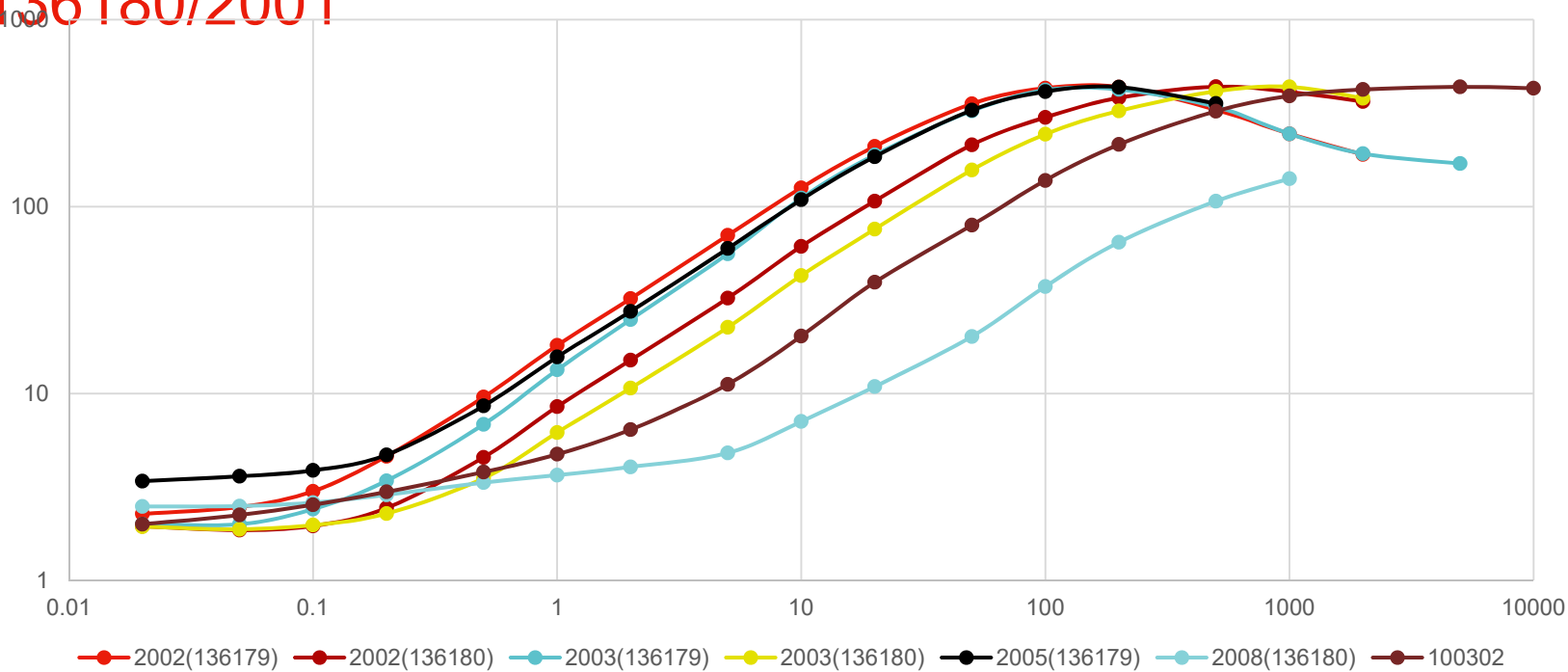
HOKSV 25000/123

gysz.: Sikonda 136179/2001 és Balatonföldvár  
136180/2001



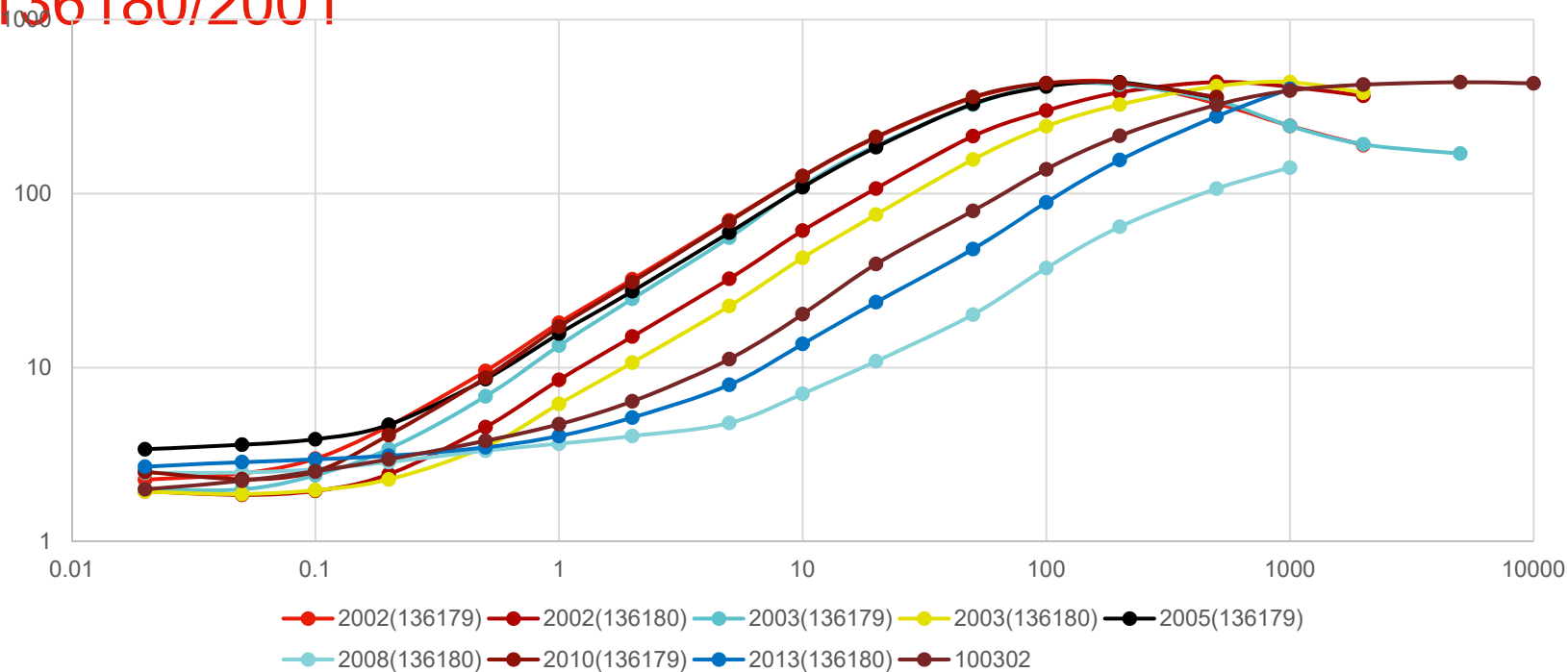
HOKSV 25000/123

gysz.: Sikonda 136179/2001 és Balatonföldvár  
136180/2001



HOKSV 25000/123

gysz.: Sikonda 136179/2001 és Balatonföldvár  
136180/2001



HOKSV 25000/123

gysz.: Sikonda 136179/2001 és Balatonföldvár 136180/2001

