



**Elektronická verze dokumentu:**

U:\CEZ\Výroba\9053TEX\_Sdílený\_TE\REZIMY\SCHEMIE\  
Hodnocení chemie a barier\TG stator\2012\TG1,2\_R2012

**HVB1  
HVB2**

## HODNOCENÍ CHEMICKÝCH REŽIMŮ

# Vodní chlazení TG

(Okruh statorové vody a VOCH TG)

**2012**

	<b>Jméno</b>	<b>Podpis</b>	<b>Datum</b>
<b>Vypracoval:</b>	Ing. Martin Luzar		
<b>Předkládá:</b>	Ing. Miroslav Martykán		
<b>Schválil:</b>	Ing. Václav Hanus		
<b>Rozdělovník:</b>	53TE100 - Ing. O. Češka 53TE260 - Ing. P. Holoubek (R. Kloc) 53TE270 - Ing. B. Lukášek (Ing. J. Vůjta) 53TE500 - Ing. V. Sova		





## 1 ÚČEL

Účelem **ročního hodnocení** je posouzení správnosti vedení chemického režimu s ohledem na jadernou bezpečnost a životnost zařízení. Také slouží k posouzení správnosti a komplexnosti provozního předpisu a filozofie používané pro řízení chemického režimu daného okruhu.

## 2 POSTUP

Roční zpráva je zaměřena na hodnocení hlavních bodů chemického režimu: v roce **2012**.

### Statorová voda:

- Pracovním médiem je demivoda (je zaručena **vysoká čistota** statorové vody).
- Okruh je provozován v „**kyslíkovém režimu**“.
- Hodnota pH je upravována** katexem v  $\text{Na}^+$  formě (alkalizace sodíkem).

### VO chlazení TG:

- Pracovním médiem je demivoda (je zaručena **vysoká čistota média** VOCH TG).
- Okruh je propojen s kondenzací II.O - přestup čpavku ze II.O do VO chlazení TG.  
**Max. přípustná hodnota pH je 8,8** z důvodu přítomnosti mědi v okruhu.

## 3 VYHODNOCENÍ

### 3.1 Změny na technologii - možný dopad na kvalitu chemie

**Statorová voda** – v roce 2012 nedošlo na tomto okruhu k žádným změnám na technologii. Poslední výměna ionexové hmoty ve filtru 1,2SS01D808 pro úpravu pH proběhla v rámci 1,2GO11. Ionexový filtr obsahuje::

**ANEX v  $\text{OH}^-$ :** 25 litrů Dowex SBR LC NG (PASSPORT k.č. 0100134226),

**KATEX v  $\text{Na}^+$ :** 25 litrů AMBERLITE 200 CNA (PASSPORT k.č. 0100216554)

**VO chlazení TG** – v roce 2012 nedošlo na tomto okruhu k žádným změnám na technologii.

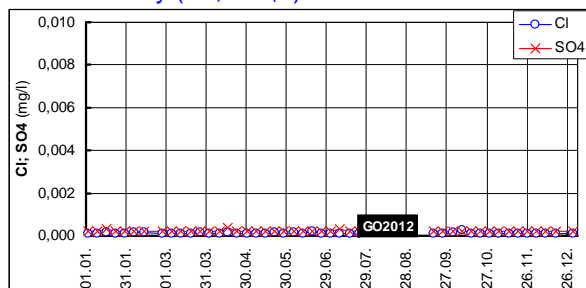
### 3.2 Vyhodnocení kvality chemického režimu okruhů

#### 3.2.1 Okruh statorové vody

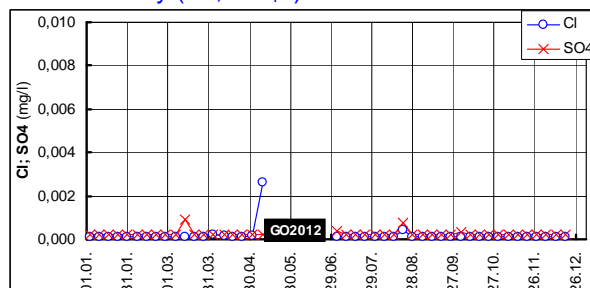
Z poznatků získaných v roce 2012 lze konstatovat:

- Čistota okruhu.** O čistotě média okruhu statorové vody vypovídají koncentrace anionů ( $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ), které byly na obou blocích po celý rok velice nízké: koncentrace  $\text{Cl}^-$  i  $\text{SO}_4^{2-}$  byly na obou blocích **trvale pod 0,010 mg/l**. Důvodem je trvalá vodovýměna okruhu (15-20% celkového objemu denně) a čištění přes ionexový filtr.

**HVB1: aniony ( $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ )**



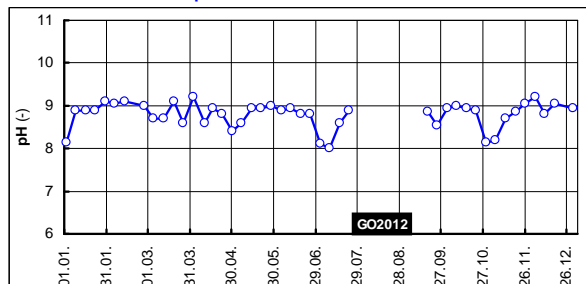
**HVB2: aniony ( $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ )**



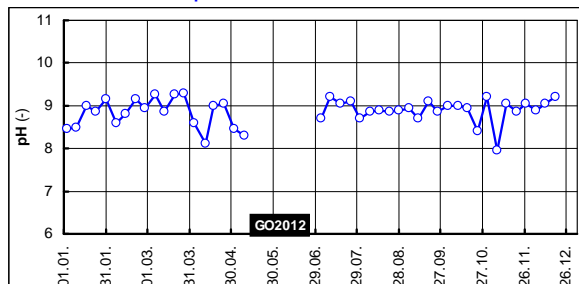
- Hodnota pH.** Bezpečná hodnota pH, z pohledu koroze mědi, se pro tento okruh pohybuje v intervalu 8,0-9,0. Jak je patrné z grafu, hodnota **pH** se na obou blocích v tomto intervalu

pohybovala po většinu roku 2012 (HVB1: průměrně **8,79**; HVB2: průměrně **8,86**). Alkalizace probíhá „pouštěním Na“ z ionexové hmoty ve filtru 1,2SS01D808, proto je monitorována také koncentrace **Na<sup>+</sup>** v okruhu. Koncentrace **Na<sup>+</sup>** na HVB1 byla průměrně **0,071 mg/l**, na HVB2 **0,062 mg/l**.

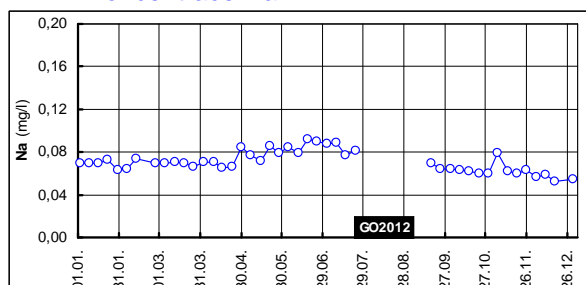
**HVB1: hodnota pH**



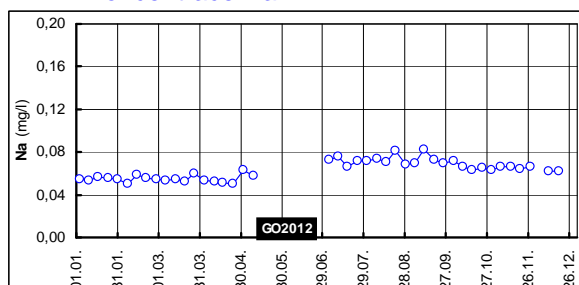
**HVB2: hodnota pH**



**HVB1: koncentrace Na<sup>+</sup>**

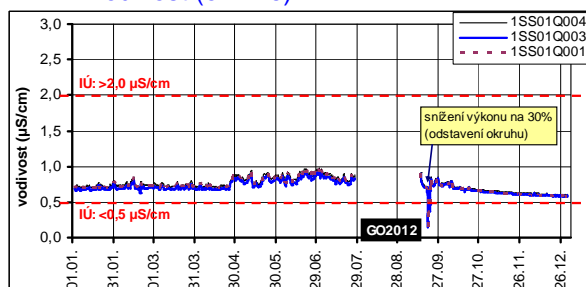


**HVB2: koncentrace Na<sup>+</sup>**

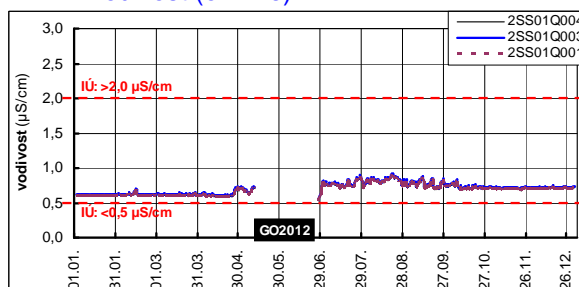


Řídicím parametrem pro okruh satorové vody je **vodivost**. Při provozu ionexového filtru je předepsáno rozmezí vodivost 0,5-2,0  $\mu\text{S/cm}$ . Jak je patrné z grafu, vodivost se v tomto intervalu pohybovala na obou blocích po celý rok 2012 (HVB1: průměrně **0,73  $\mu\text{S/cm}$** ; HVB2: průměrně **0,70  $\mu\text{S/cm}$** ).

**HVB1: vodivost (on-line)**

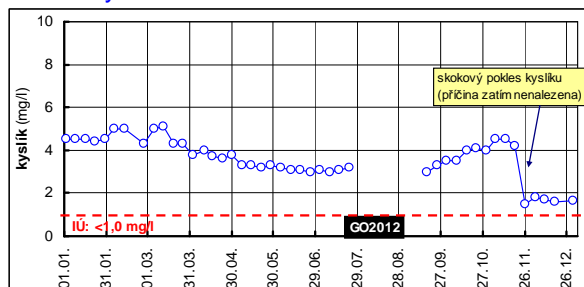


**HVB2: vodivost (on-line)**

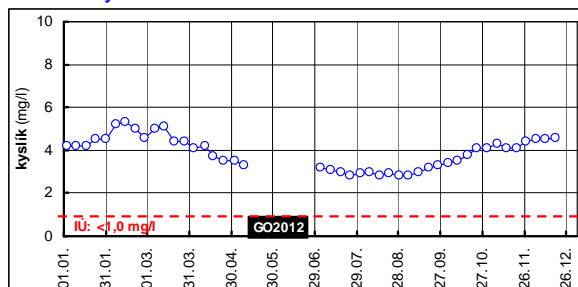


- **Kyslíkový režim.** Okruhy satorové vody se na obou blocích v roce 2012 provozovaly trvale v kyslíkovém režimu (dochází tedy k tvorbě pevné ochranné oxidické vrstvy CuO na povrchu měděných materiálů). Z následujících grafů je vidět, že koncentrace **kyslíku** byla na obou blocích téměř po celý rok přes 2,0 mg/l (HVB1: průměrně **3,6 mg/l**; HVB2: **3,9 mg/l**). Výjimkou je 2. polovina 4Q/12 na HVB1, kdy koncentrace kyslíku klesla pod 2,0 mg/l (důvod zatím nezjištěn).

HVB1: kyslík

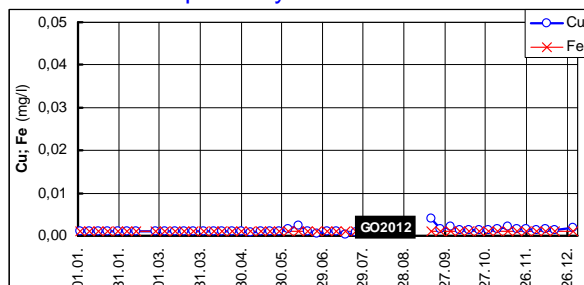


HVB2: kyslík

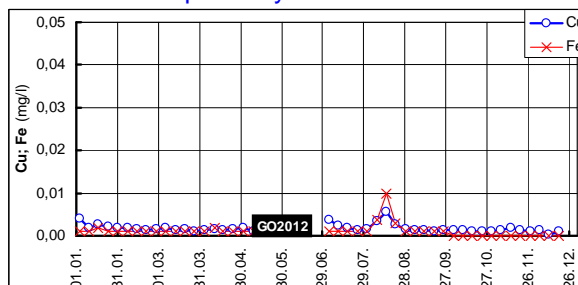


- **Korozní produkty.** Na obou blocích byly po celý rok v předepsaných hodnotách. Koncentrace **Cu** i **Fe** byly trvale pod **0,010 mg/l** (HVB1: průměrná koncentrace **Cu** 0,0013 mg/l; HVB2: 0,0017 mg/l).

HVB1: korozní produkty



HVB2: korozní produkty



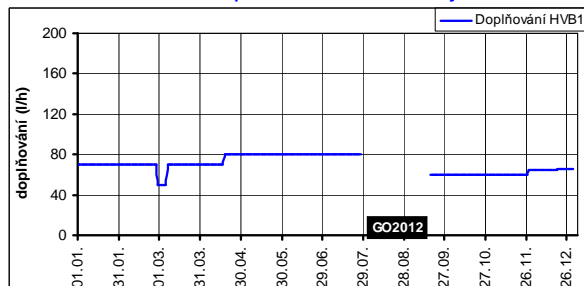
Z důvodu negativního působení na Cu je sledována přítomnost **čpavku** v okruhu. Koncentrace **NH<sub>3</sub>** trvale pod mezí stanovitelnosti (< 0,02 mg/l).

- **Nastavení okruhu.** Pro optimální nastavení chemie na satorové vodě je nutno optimálně nastavit tyto fyzikální parametry:

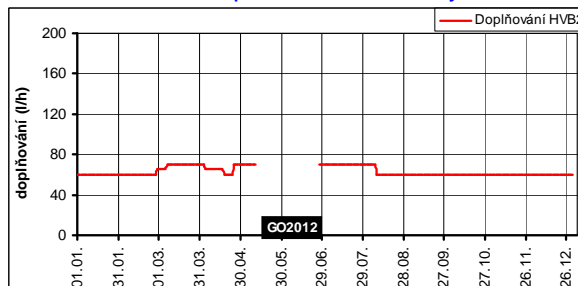
**Množství odpouštěné vody z okruhu,** neboť na něm závisí množství doplňované demivody, a tedy i koncentrace kyslíku v okruhu (v roce 2012 se udržovalo množství doplňované demivody kolem **60 l/h** na obou blocích, toto množství se zdá jako optimální).

**Průtok přes katexový filtr 1,2SS01D808** byl upravován dle potřeb tak, aby se vodivost v okruhu pohybovala v předepsaných hodnotách, průtok se pohyboval mezi 1000 a 2500 l/h. Na konci roku 2012 zbývá cca 90% kapacity ionexového filtru na obou blocích.

HVB1: množství doplňované demivody



HVB2: množství doplňované demivody



HVB1: průtok přes katexový filtr

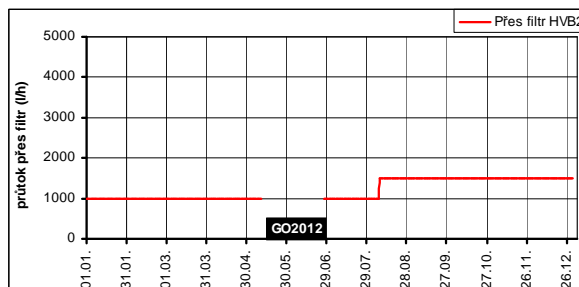
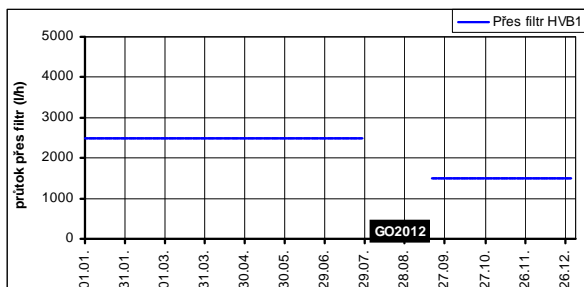
HVB2: průtok přes katexový filtr



# Hodnocení chemických režimů

## Vodní chlazení TG

Období:  
**2012**  
str. 6/9

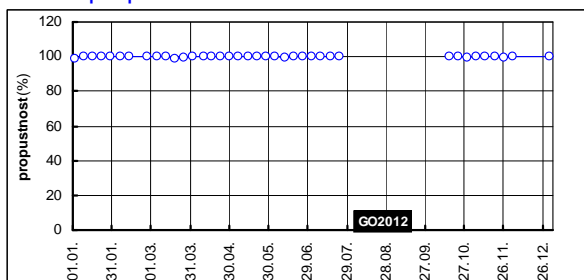


### 3.2.2 VO chlazení TG

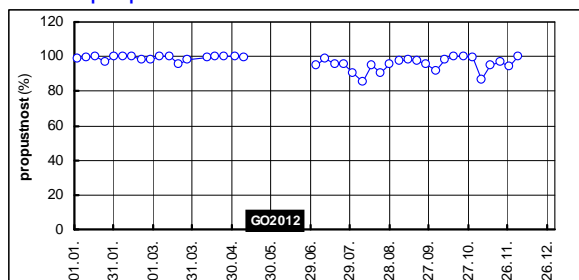
Z poznatků získaných v roce 2012 lze konstatovat:

- **Čistota okruhu.** Čistota média VO chlazení TG je sledována zejména pomocí parametru propustnost. **Propustnost** vody v okruhu byla na obou blocích po celý rok vysoká (HVB1: průměrně **99,8%**, HVB2: průměrně **97,0%**), což svědčí o velké obměně vody v okruhu.

#### HVB1: propustnost

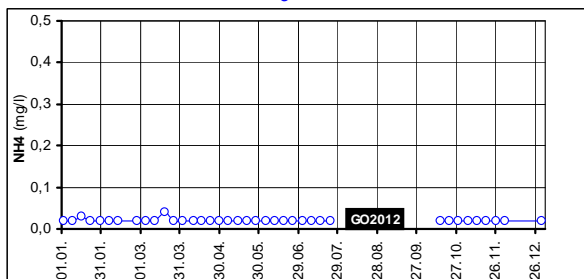


#### HVB2: propustnost

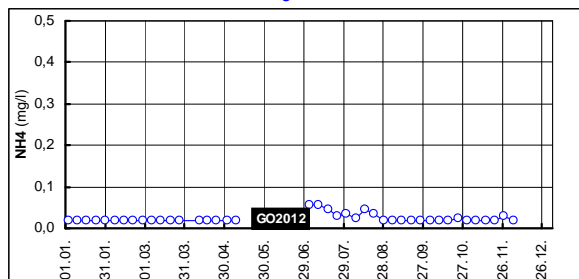


- **Hodnota pH.** Hodnota **pH** v okruhu je dána množstvím čpavku, který se do okruhu dostává propojením s kondenzací II.O. (námi je hodnota pH neovlivnitelná). Optimální rozmezí pH s ohledem na materiálové složení okruhu (černá ocel, Cu) leží v intervalu 7,5-8,8. Po většinu roku 2012 byla situace na obou blocích, co se týče koncentrace čpavku totožná, tedy **NH<sub>4</sub><sup>+</sup>** trvale pod mezí stanovitelnosti (< 0,02 mg/l). Čpavku odpovídalo pH na HVB1: průměrně **7,2**; HVB2: průměrně **7,4** (z on-line měření), což potvrzuje odečet pH z koncentrace čpavku – pro NH<sub>3</sub> < 0,02 mg/l je pH < 8,1.

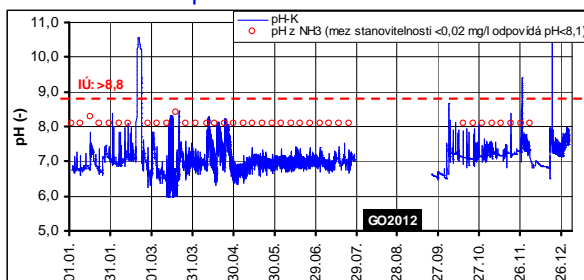
#### HVB1: koncentrace NH<sub>3</sub>



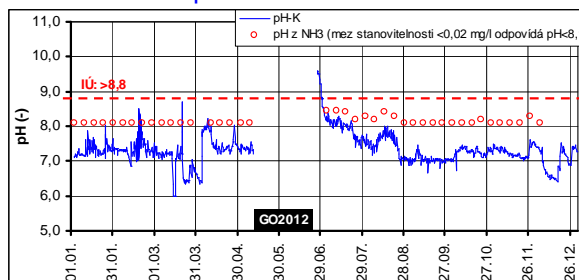
#### HVB2: koncentrace NH<sub>3</sub>



#### HVB1: hodnota pH

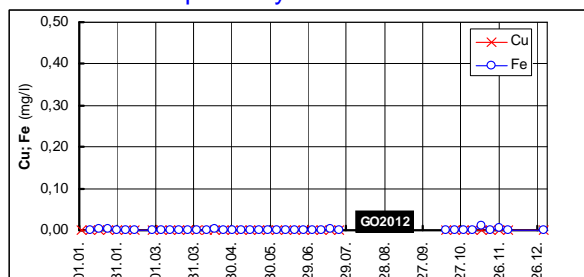


#### HVB2: hodnota pH

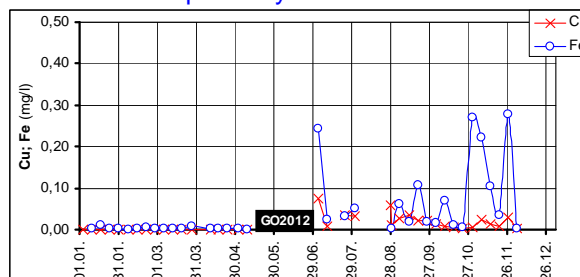


- Korozní produkty.** Za ustáleného provozu je koncentrace **Cu** a **Fe** na obou blocích trvale **< 0,010 mg/l** (pro tento okruh je u Cu i Fe normální hodnota 0,200 mg/l), s výjimkou období po GO2012 na HVB2, kdy byly hodnoty korozních produktů dost rozkolísané. S velkou pravděpodobností ovlivněno odběrem vzorku (malý průtok vzorku - manipulace s průtokem při odběru) – bude nastaven a následně zajišťován minimální průtok vzorku do odběrového žlabu, aby nebylo nutno před odběrem manipulovat s odběrovou armaturou.

HVB1: korozní produkty



HVB2: korozní produkty



## 4 ZÁVĚR

### Statorová voda

- 1) **Chemický režim okruhu statorové vody lze v roce 2012 na obou blocích hodnotit jako optimální** (optimální pH, optimální kyslík, vysoká čistota, nízké korozní produkty). Z pohledu koroze Cu se okruh statorové vody provozuje na obou blocích v bezpečné oblasti (viz příloha 1). Průměrná koncentrace Cu v okruhu statorové vody na HVB1/HVB2: 0,0013/0,0017 mg/l.
- 2) **V roce 2012 se dařilo dlouhodobě udržovat nastavení technologie** (množství doplňované vody, průtok přes ionexový filtr, přetlak v nádrži SS01B001) **pro optimální chemický režim okruhu statorové vody na obou blocích**. Na obou blocích je vyladěno množství doplňované demivody a odluhu z okruhu tak, aby byly zajištěny dostatečné koncentrace kyslíku ve statorové vodě, a aby životnost katex. filtru vydržela co nejdéle.
- 3) **V roce 2012 nebylo nutno vyměňovat ionexovou náplň ve filtru 1,2SS01D808**. Dostatečná kapacita ionexu na konci roku 2012 znamená, že ani v roce 2013 nebude nutno náplň měnit (na konci roku 2012 zbývá cca 90% kapacity na obou blocích).
- 4) **On-line měření vodivosti** na statorové vodě bylo po celý rok 2012 **bezproblémové**.

### VO chlazení TG

- 1) **Chemický režim VO chlazení TG lze v roce 2012 na obou blocích hodnotit jako vyhovující, ale ne zcela optimální** (u VOCH TG není možno jakkoliv ovlivnit hodnotu pH v okruhu).
- 2) **On-line měření pH** ve VOCH TG bylo po celý rok 2012 **bezproblémové**. Množství vzorku však není dostatečné pro souběžné měření a ruční odběr (zvážit podání TPo na čerpadlo pro dopravu vzorku z 1,2SS02B001 do místnosti odběru vzorků 111).
- 3) Korozní kupóny umístěné v 1,2SS02B001 v roce 2012 nehodnoceny (v minulosti velice nízké korozní rychlosti pro Fe i Cu kupón).

