

# Hidraulikai beszabályozás/mérés módszerek és eszközök



**2018 március**



## Tartalom

- Hidraulikai beszállításról
- Hidraulikai beszállítás előkészítése
- Hidraulikai beszállítás (a valóság)





## Mit várunk el a beszabályozástól

- **Komfort**
  - Megkívánt térfogatáram minden időben
  - ... és üzemállapotban
- **Energia megtarkítás**
  - Rendszer optimális üzemét
- **Minden időben**
  - Zajmentes üzem
  - Reklamációk mentesség
  - Hibadiagnosztika lehetősége





# Hidraulikai beszabályozás tervezői szemmel



- Időigényes feladata
  - A rendszer (meg)tervezése
    - Tradicionális (statikus megoldás)
    - Korszerű (dinamikus megoldás)
  - Előbeállítás meghatározása
  - Rendszer átadása
- „Utóélet” kezelése

A változó fordulatszámú szivattyúk alkalmazása sem tudja megoldani ezt a gondot, mivel minden körben a térfogatáram arányosan változik a szivattyú emelőmagasságának módosulása esetén. Ha így próbáljuk meg kiküszöbölni a túláramot, akkor a térfogatáram hiány még jelentősebbé válik.

...





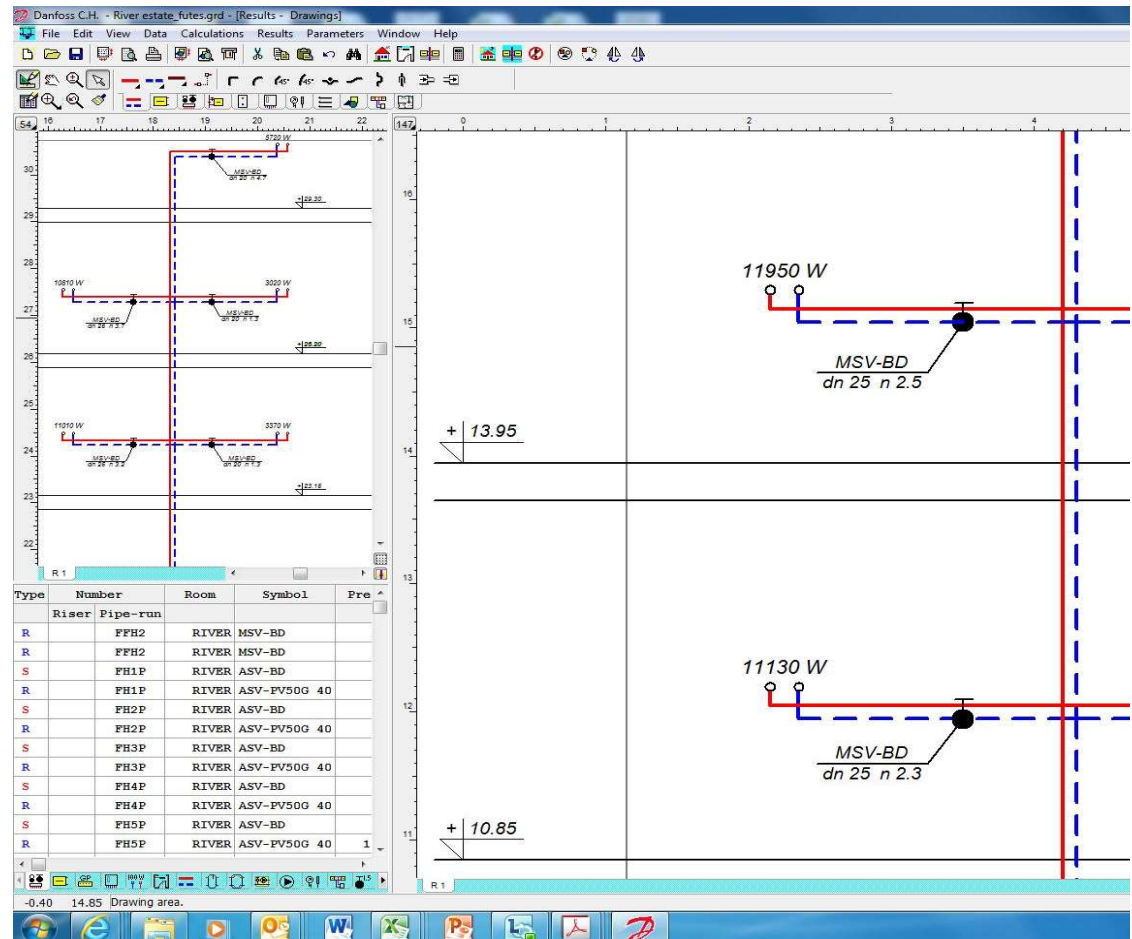
## Szelep előbeállítás megadása

### ■ Hidraulikai méretezés

- „Hasraütéssel”
- Kézzel ?
- Szoftverrel

### ■ Optimalizálás

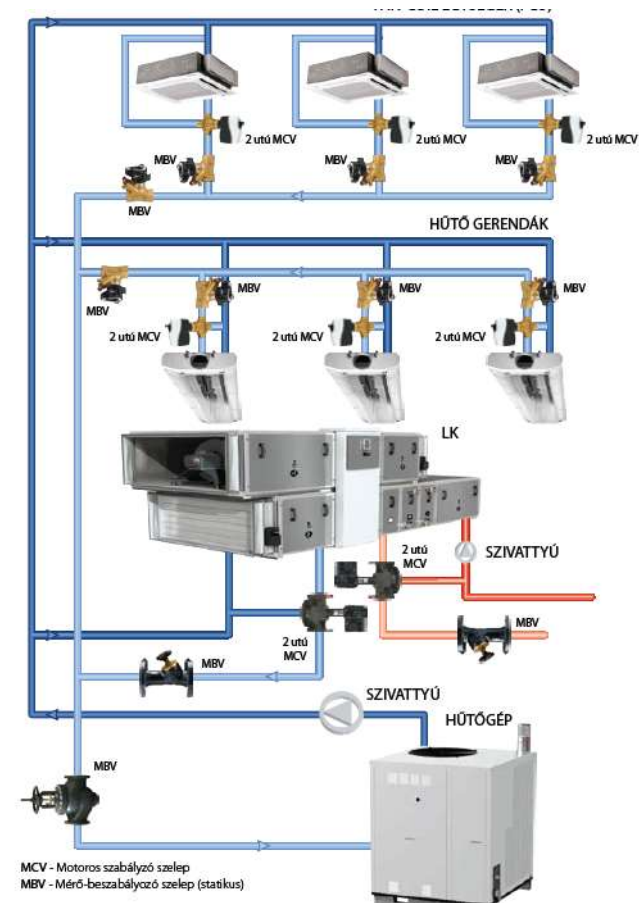
- Csak számítógéppel





## Gondok statikus beszabályozás esetén

- Időigényes procedúra
- Drága
- Műszer igény
- Elvégezték? Újra szabályozás!
- Részterhelés esetén:
  - alacsony  $\Delta T$
  - zajproblémák
  - nagy energiafogyasztás
  - helyiség hőmérséklet ingadozás





# Beszabályozás és részterhelés statikus rendszerben





## Egyszerűsítsünk !

- ... de ne úgy hogy elhagyjuk a strangszabályozást
- Használjunk „önbeálló” hidraulikai beszabályozást más szóval „**dinamikus strangszabályozást**”

$$\frac{1}{n} \sin x = ?$$





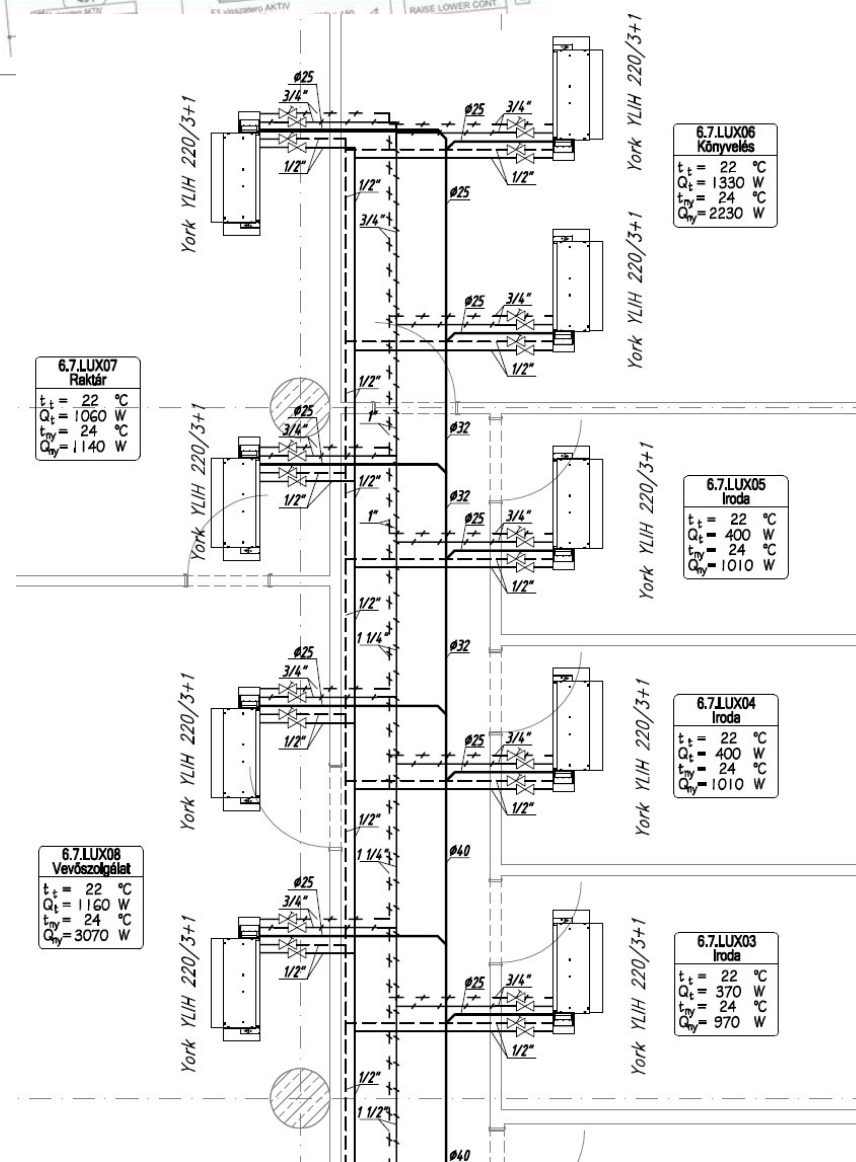
## Terv részlet

### ■ Tartalmazza

- Készülék típusát
- Belső megkívánt hőmérséklet
  - téli/nyári
- Hőigény

### ■ Látható

- Bekötés
- Szabályzó szelep elhelyezés
- **Beállítási érték**





# PIBCV Szelep kiválasztása



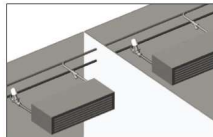


- Egyszerű számítás - nincs Kvs, autoritás, hidraulikai szelep-előbeállítás számítás
- Szelep autoritás 100%
- Térfogatáram beállítás fűtés/hűtési igény alapján
- Szivattyú emelőmagasság: a szelep minimális Dp igénye + hálózat nyomásvesztesége

**QUICK - CALC Frese OPTIMA Compact**  
Setting & Selection program Frese OPTIMA Compact Pressure Independent Control Valve

Input Q =  (l/h) Flow

Dimension	Range		Calculation	
	Flow (l/h)	Range ΔPp(kPa)	Pre-set	Min. ΔP (kPa)
DN10 Low 2,5	30-200	14-800	NOT POSSIBLE	NOT POSSIBLE
DN10 Low 5,0	65-370	14-800	3,8	17,0
DN15 Low 2,5	30-200	14-800	NOT POSSIBLE	NOT POSSIBLE
DN15 Low 5,0	65-370	14-800	3,8	17,0
DN15 High 2,5	100-575	15-800	2,4	17,0
DN15 High 5,0	220-1330	16-800	1,0	17,0
DN20 High 2,5	100-575	15-800	2,4	17,0
DN20 High 4,0	160-890	15-800	1,4	17,0
DN20 High 5,0	220-1330	16-800	1,0	17,0
DN20 High 5,5	300-1800	16-800	0,7	19,4
DN25 Low 5,0	280-1600	16-800	0,8	15,8
DN25 High 5,5	600-3609	17-800	NOT POSSIBLE	NOT POSSIBLE
DN32	590-4001	16-800	NOT POSSIBLE	NOT POSSIBLE
DN40	1370-8500	16-800	NOT POSSIBLE	NOT POSSIBLE
DN50	1400-11500	10-800	NOT POSSIBLE	NOT POSSIBLE








Range ΔPp is defined from Min. Pump pressure (Min. ΔPp) to Max. Pump pressure (Max. ΔPp).

**QUICK - CALC Frese OPTIMA Flanged**  
Setting & Selection program Frese OPTIMA Flanged Pressure Independent Control Valve

Input Q =  (m<sup>3</sup>/h) Flow

Dimension	Range		Calculation	
	Flow (m <sup>3</sup> /h)	Range ΔPp(kPa)	Pre-set	Min. ΔP (kPa)
DN50 Low Flow	2,48-15,00	7-800	NOT POSSIBLE	NOT POSSIBLE
DN50 High Flow	3,32-24,00	19-800	NOT POSSIBLE	NOT POSSIBLE
DN65 Low Flow	4,38-25,00	15-800	NOT POSSIBLE	NOT POSSIBLE
DN65 High Flow	5,95-35,00	30-800	NOT POSSIBLE	NOT POSSIBLE
DN80 Low Flow	5,34-34,00	16-800	NOT POSSIBLE	NOT POSSIBLE
DN80 High Flow	7,02-43,00	23-800	NOT POSSIBLE	NOT POSSIBLE
DN100 Low Flow	12,10-68,00	20-800	NOT POSSIBLE	NOT POSSIBLE
DN100 High Flow	14,80-90,00	30-800	NOT POSSIBLE	NOT POSSIBLE
DN125 Low Flow	15,51-110,00	16-800	NOT POSSIBLE	NOT POSSIBLE
DN125 High Flow	23,0-135,00	27-800	NOT POSSIBLE	NOT POSSIBLE
DN150 Low Flow	25,6-148,00	21-800	NOT POSSIBLE	NOT POSSIBLE
DN150 High Flow	32,0-195,00	33-800	NOT POSSIBLE	NOT POSSIBLE
DN200 Low Flow	95,0-210,00	11-800	NOT POSSIBLE	NOT POSSIBLE
DN200 High Flow	130,0-280,00	31-800	3,5	71
DN250 Low Flow	190,0-475,00	10-800	1,9	14
DN250 High Flow	245,0-600,00	15-800	1,1	15
DN300 Low Flow	190,0-475,00	10-800	1,9	14
DN300 High Flow	245,0-600,00	15-800	1,1	15

Range ΔPp is defined from Min. Pump pressure (Min. ΔPp) to Max. Pump pressure (Max. ΔPp).



## Mérés

### ■ Statikus szelepek



### ■ Automatikus szelepek





## Mérő műszerek

- Smart Balance
- 2023 P Digital manometer







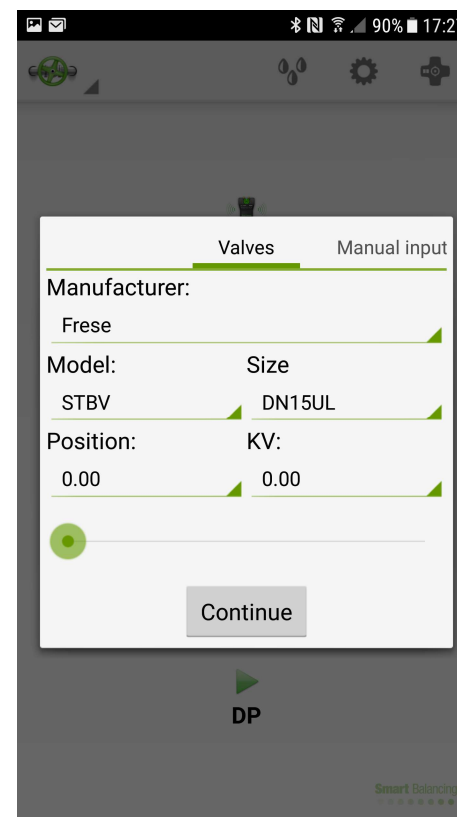
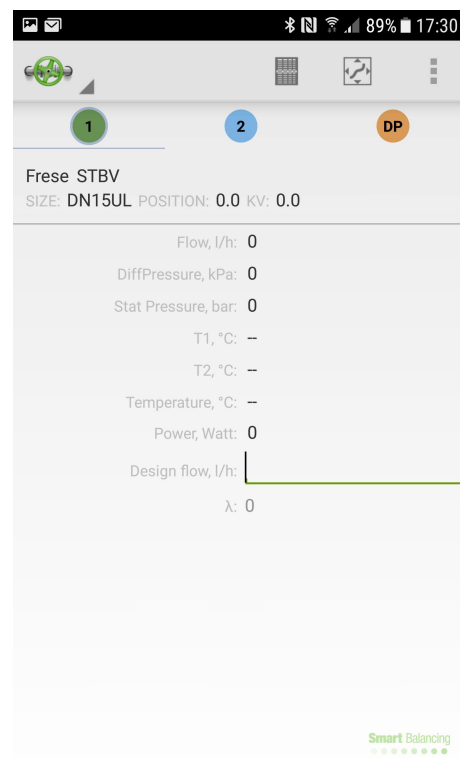
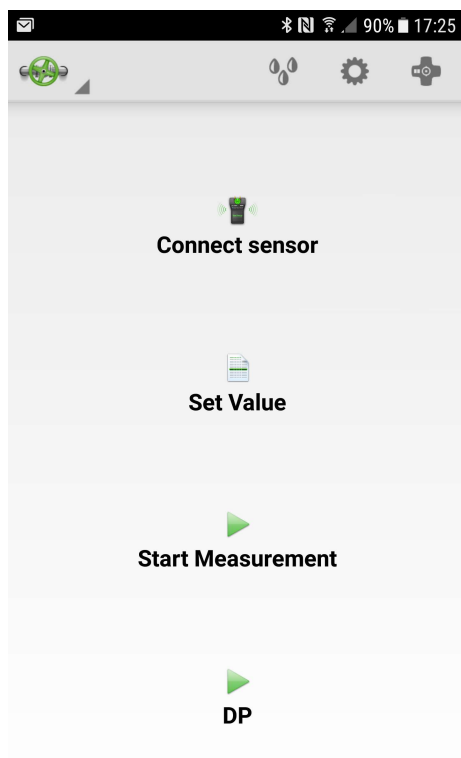
SZABÁLYOZÓ  
ÉS KOMPENZÁTOR

SZABÁLYOZÓ ÉS KOMPENZÁTOR KFT.

H-1095 Budapest, Soroksári út 94-96.

Tel.: +36 1 340 2765 | e-mail: iroda@szabalyozo.hu | www.szabalyozo.hu

## Mérőműszer kezelő felület





**CALIBRATION REPORT**

# Mérőműszer hitelesítés

- Minden készüléknek hitelesítve kell lennie
  - Erről jegyzőkönyv készül és mellékelni kell a készülékhez
- ... meg kell ismételni legalább 2 évenként

**Place of calibration:**

BY Technica, Dalmírova 63, Brno, Czech Republic

**Applied solution:**

Manufacturer: Pressuremats  
Type: T2700SL5  
Serial number: 9540.96  
Measuring range: 0,025kPa  
Accuracy class: 0,1-12MPa

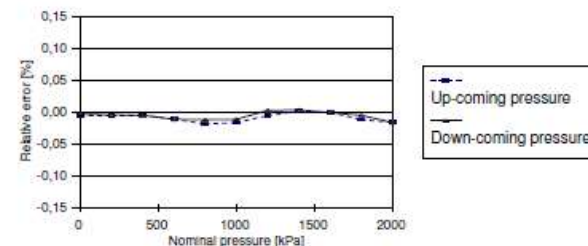
**Calibrated instrument:**

Manufacturer: Danfoss  
Type: FFM5000  
Serial number: 1310241800951  
Measuring range: 2000 kPa  
Accuracy class: 0,15 %

**Measuring condition:**

Temperature: 21 °C  
Humidity: 37 %

Nominal pressure	Pressure value of calibrated instrument			Median pressure	Error	Rel. error
	1-st cycle	2-nd cycle	3-rd cycle			
kPa	kPa	kPa	kPa	kPa	kPa	%
0	-0,1	-0,2	0,0	-0,10	-0,10	-0,31
200	199,8	199,9	199,9	199,88	-0,12	-0,01
400	399,9	399,9	399,9	399,90	-0,10	-0,01
600	599,7	599,8	599,8	599,78	-0,22	-0,01
800	799,7	799,6	799,6	799,82	-0,38	-0,02
1000	999,8	999,7	999,7	999,87	-0,33	-0,02
1200	1199,9	1199,9	1199,9	1199,89	-0,11	-0,01
1400	1400,0	1400,1	1400,0	1400,03	0,03	0,00
1600	1599,9	1600,0	1600,0	1599,98	-0,02	-0,00
1800	1799,8	1799,8	1799,7	1799,76	-0,24	-0,01
2000	1999,8	1999,7	1999,7	1999,88	-0,32	-0,02
2000	1999,8	1999,7	1999,7	1999,88	-0,32	-0,02
1800	1799,9	1799,8	1800,0	1799,90	-0,10	-0,01
1600	1599,9	1600,0	1600,0	1599,98	-0,02	-0,00
1400	1400,1	1400,2	1399,9	1400,07	0,07	0,00
1200	1200,0	1200,1	1200,1	1200,05	0,05	0,00
1000	999,7	999,7	999,9	999,77	-0,23	-0,01
800	799,8	799,8	799,7	799,78	-0,24	-0,01
600	599,7	599,8	599,8	599,78	-0,22	-0,01
400	399,9	399,8	400,0	399,90	-0,10	-0,01
200	199,9	199,9	199,9	199,91	-0,09	-0,00
0	-0,1	0,0	-0,1	-0,07	-0,07	-0,00



**Calibration result:**

Allowed measuring error:  
3,0 kPa  
0,15 %

Instrument conform to accuracy class.

Max. measuring error:  
0,4 kPa  
0,02 %

**Validity of Calibration:**

6-Mar-2014

**Date of Calibration:**

6-Mar-2015

**Performed by:**

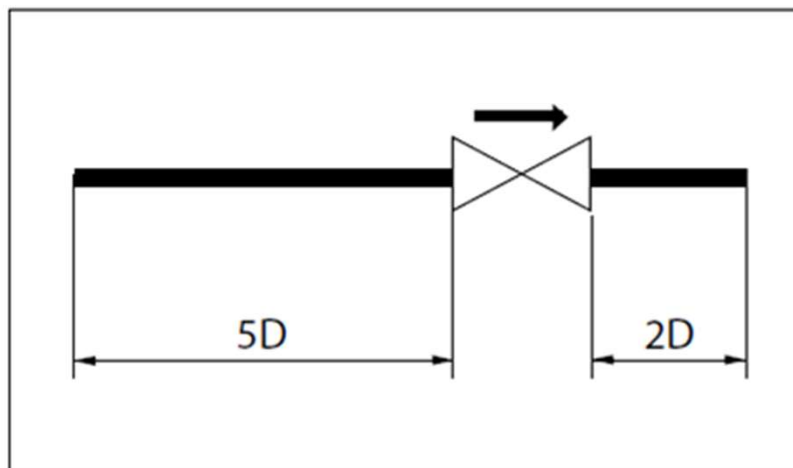
Grad. Eng. Pavol Melvács



## A beszabályozás feltételei

A szelepet úgy szerelje fel, hogy a szeleptesten feltüntetett nyíl mindig a közeg folyásirányába mutasson. A turbulencia (amely befolyásolja a mérési pontosságot) elkerülésére ajánlott egyenes csőszakaszokat alkalmazni a szelep előtt és után a mellékelt ábra szerint (D - csőátmérő).

Ha az ajánlásainkat nem tartja be, akkor a turbulencia akár 20%-os mértékben is befolyásolhatja az átfolyást.





## 40/2012. (VIII. 13.) BM rendelet

40/2012. (VIII. 13.) BM rendelet: „Az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról szóló 7/2006. (V. 24.) TNM rendelet módosításáról.”

### **4. A fűtési rendszerre vonatkozó előírások**

#### **4.1 Helyiségenkénti hőmérséklet-szabályozás**

Új fűtési rendszer létesítésekor és meglévő fűtési rendszer korszerűsítésekor a helyiségenkénti hőmérséklet-szabályozást javasolt megvalósítani gazdaságossági számítás alapján.  
Ha az épületben több különböző tulajdonú épületrész található, akkor javasolt az épületrészenkénti hőmennyiségmérés.

#### **4.2. Beszabályozás, próbaüzem, átadás**

A fűtési rendszereket a beszabályozási terv alapján kötelező beszabályozni és a beszabályozást dokumentálni:

a) **statikus beszabályozó szelep alkalmazása esetén** a tervezett térfogatáramok **méréses beszabályozása** és a szivattyú munkapontjának a **beállítása kötelező**. A **mérés után** szűrőpróbával a szelepek **min. 10%-át kötelező ellenőrizni**,

b) **dinamikus beszabályozó szelep** alkalmazása esetén a tervezett térfogatáramok szűrőpróbaszerű ellenőrzése és a szivattyú munkapontjának a beállítása kötelező. A szűrőpróbával a **szelepek min. 10%-át kötelező ellenőrizni**.

A beszabályozás után tartós próbaüzemet kell tartani, mely során a fűtési rendszerek megkövetelt működését, az üzemelési paraméterek teljesülését ellenőrizni és dokumentálni kell.





## Mérési jegyzőkönyv

Name of Project:	xxx 7B épület
Project location:	Budapest
Contact person:	xxx Zoltán
Date:	xxxx. 10 06

No.	Valve identification (no.)	Pump setting	Valve type	Valve size DN	Valve position	Dp on the valve	Measured flow	Designed flow
						kPa	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /h
1	Trane 1-1		FODRV	200	1,40	181	131	127
2	Trane 1-2		FODRV	200	4,50	9,8	130	127
3	Trane 2-1		FODRV	200	1,40	181	131	127
4	Trane 2-2		FODRV	200	4,50	9,8	130	127
5	Trane Tart		FODRV	125	8,50	7,2	97	101
6	5-6 sz. KG 21		Optima	15	21,00	17	0,095	0,095
7	5-6 sz. KG 24		Optima	15	24,00	17	0,11	0,11
8	5-6 sz. KG 27		Optima	15	27,00	17	0,12	0,12
9	5-6 sz. KG 30		Optima	15	36,00	17	0,16	0,16
10	5-6 sz. FC H		Optima	20	50,00	20	0,45	0,45
11	5-6 sz. FC F		Optima	15	23,00	16	0,105	0,105
12	Vitoplex300 1		FODRV	125	3,60	12,7	33	31
13	Vitoplex300 2		FODRV	150	4,80	19,6	62	60,2
14	SZ 1mag Hüt		FODRV	100	4,20	17,2	35,5	35,5
15	SZ 1mag Füt		FODRV	65	4,20	4,5	8,5	8,5
16	SZ 1mag Hüt2		FODRV	100				
17	SZ 1mag Füt2		FODRV	65	3,60	4,6	6,8	7
18	SZ 2mag Hüt		FODRV	100	3,30	25	40	39,1
19	SZ 2mag Füt		FODRV	65	4,50	4,8	9,7	9,4
20	SZ 2mag Hüt2		FODRV	100	6,00	4,6	33	33
21	SZ 2mag Füt2		FODRV	65	3,90	4,7	8	7,9
22								
23								
24								
25	Instrument: Smart Balance Flex 4 S/N 072023							
26								
27								
28								
29								

Made by: Guba Roland

Signature \_\_\_\_\_

stamp



## Újra szabályozás

- Minden terhelés változás esetén
  - pl. új bérlői kialakítás
- Reklamáció esetén
- Minden 5 évben az EPBD-nek megfelelően
- Bérlő igénye szerint
- Stb.





## Hiba keresés

- A „térfogatáram mérés” a hibakeresés egy lehetséges módszere
- Az eredménybe soha nem lehetünk biztosak!
  - a műszer  $\Delta p$ -t mér, egy feltételezett szeleprés alapján számoljuk a térfogatáramot
- „Profi” hibakeresés mindig **hőmérséklet méréssel** történik





## Összegzés

- Hidraulikai egyensúlyról gondoskodni kell
- Drága „mulatság”
- **Automatikus szabályzók esetén a szelepek 10%-át kell szűrőpróba szerűen ellenőrizni**
- Nagy kérdés mi lesz üzem közben ?! - Részterhelés







**Kérdések?**