

Távfűtési rendszerek szabályozása és távfelügyelete, korszerű felügyeleti rendszerekkel



Kiss Imre

Szabályozó és Kompensátor Kft.

Tartalom

- Fűtőművek, kazánházak irányítástechnikája
- Távfűtési hőközpontok szabályozása
- Szabadon programozható szabályozók
- Korszerű felügyeleti szoftver



Kazánházak irányítástechnikája automatizálással elérendő célok

- Korszerűsítés
- Modernebb műszaki megoldások
- A folyamatok felügyelhetősége
- Az energia felhasználás mérése, ellenőrzése
- Üzemeltetés, üzemvitel javítása
- **Költségmegtakarítás**





- Pontosabb szabályozás
- Szubjektív hatások kiküszöbölése
- Fogyasztás mérés, monitoring
- Primer energiahordozó megtakarítás
- Villamos energia megtakarítás
- Időszakos felügyelet (személyzet)





matászs
Online Akadémia

Kazánházak irányítástechnikája

Előfeltételek

- Automatizálható gépészeti, hidraulikai kapcsolás
- Megbízhatóan működtethető berendezések
- A szükséges adatpontok kiépítése
- Energia mérések kialakítása
- Gépészeti, villamos rekonstrukció
- Időszakos felügyeletű üzem – szabványok
- Tervezés



Kazánházak irányítástechnikája

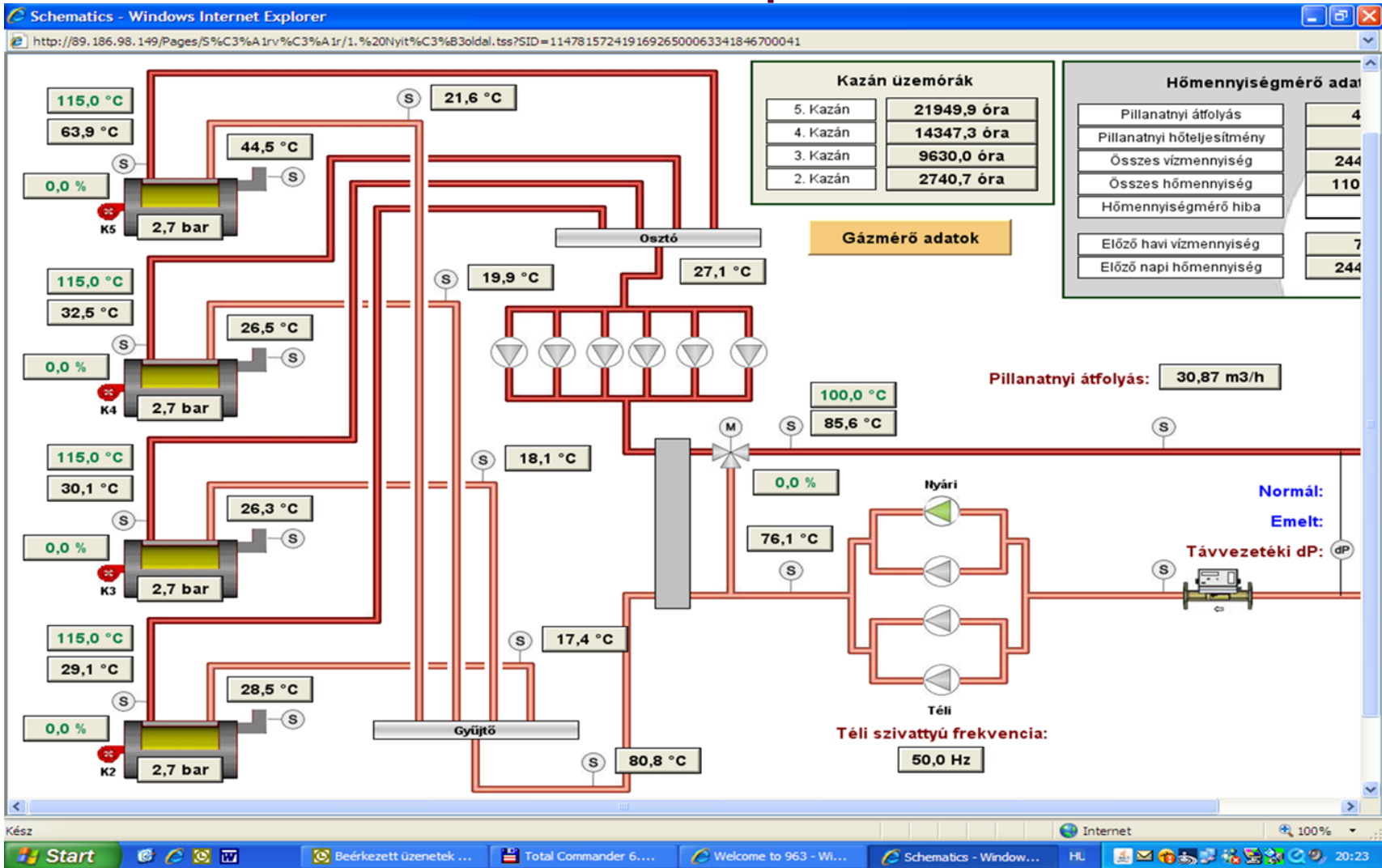
Megoldandó műszaki feladatok

- Kazán vezérlés, léptetés, parancsolt kazán hőmérséklet megadása
- Termelői és fogyasztói oldal szétválasztása
- Segédberendezések vezérlése, felügyelete
- Távvezetési hőmérséklet szabályozása
- Távvezetési nyomáskülönbség szabályozás
 - hálózat végi nyomáskülönbség alapján
 - Fűtőművi kilépő nyomáskülönbség, térfogatáram figyelembe vételével



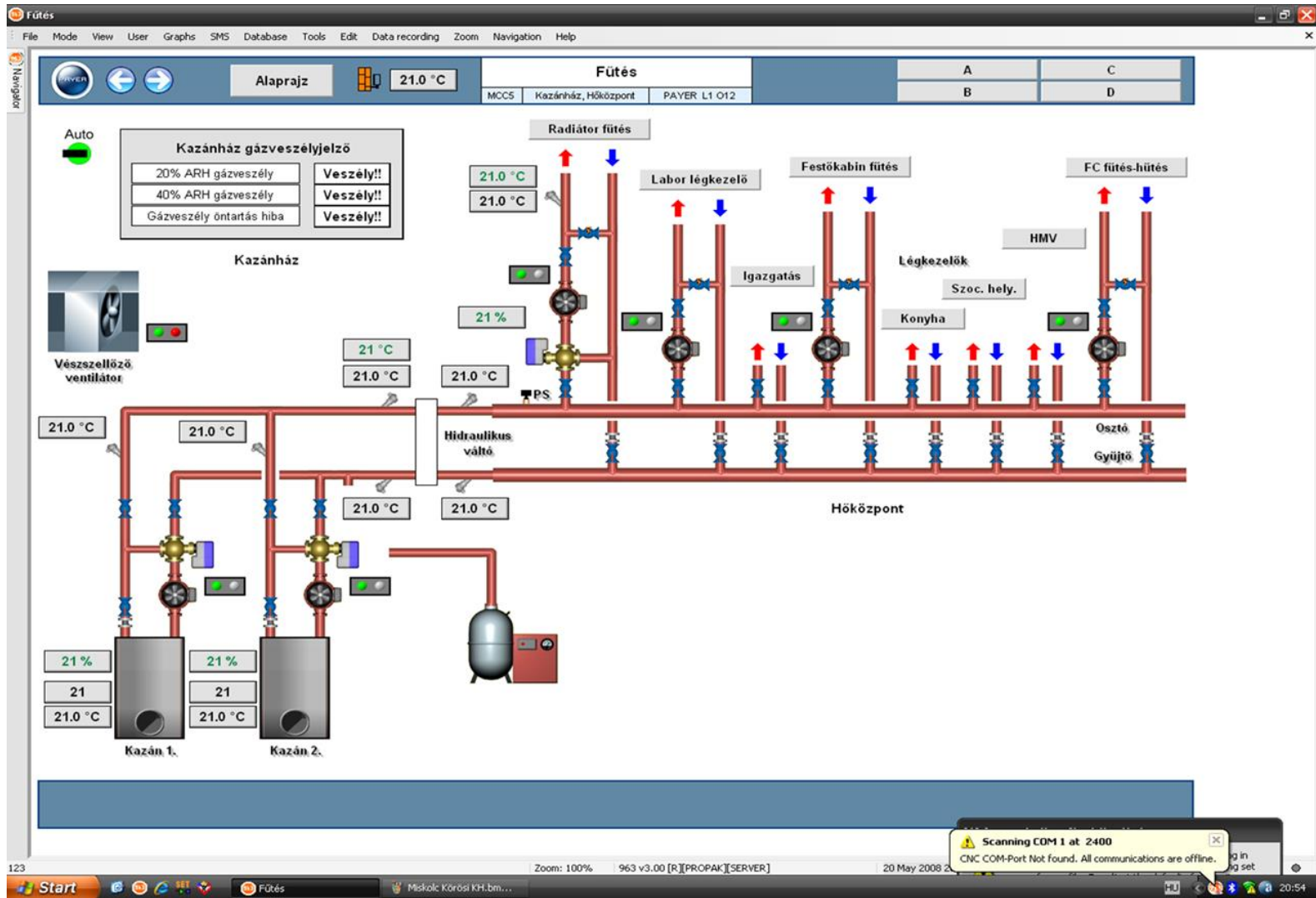


Kazánházak irányítástechnikája hidraulikai kapcsolások

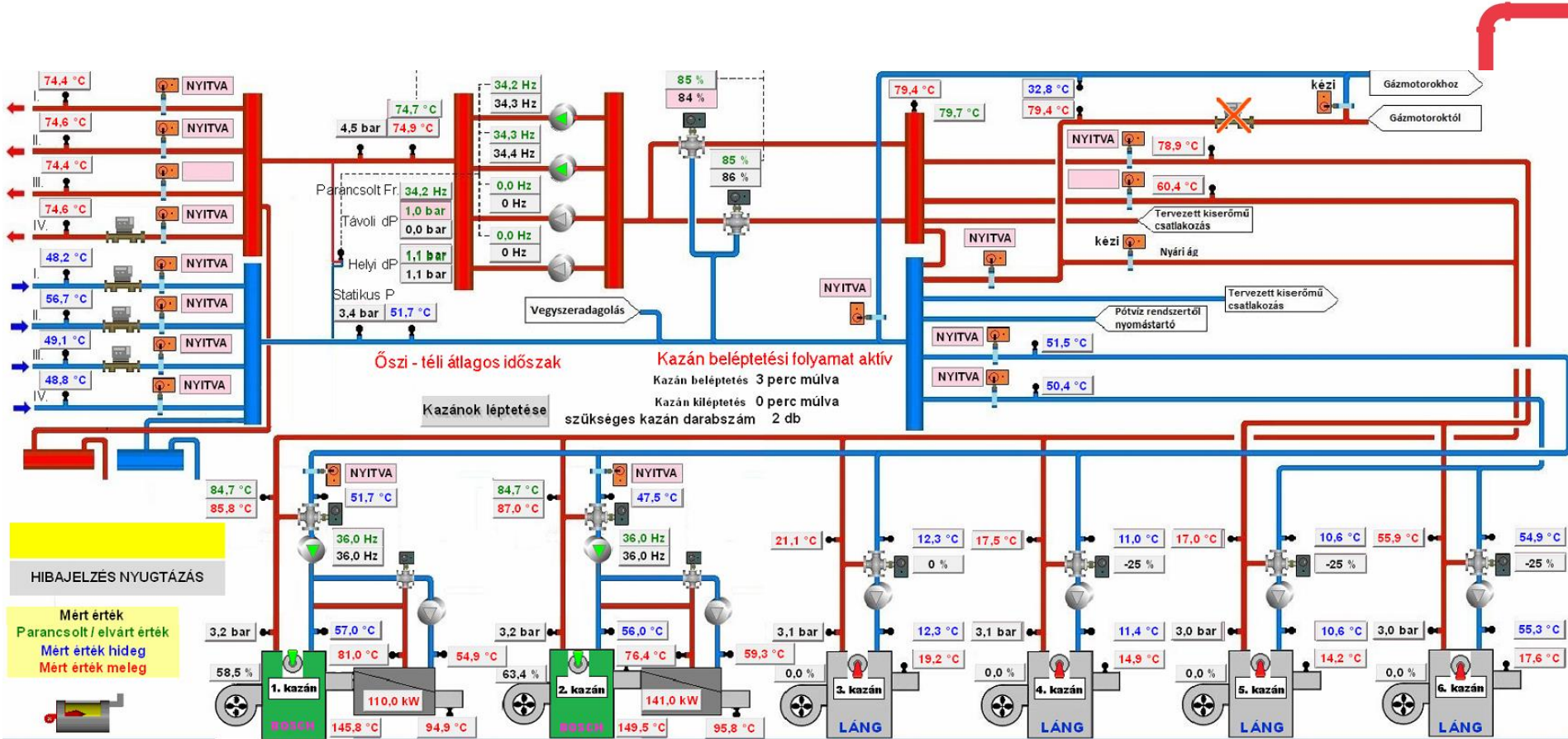




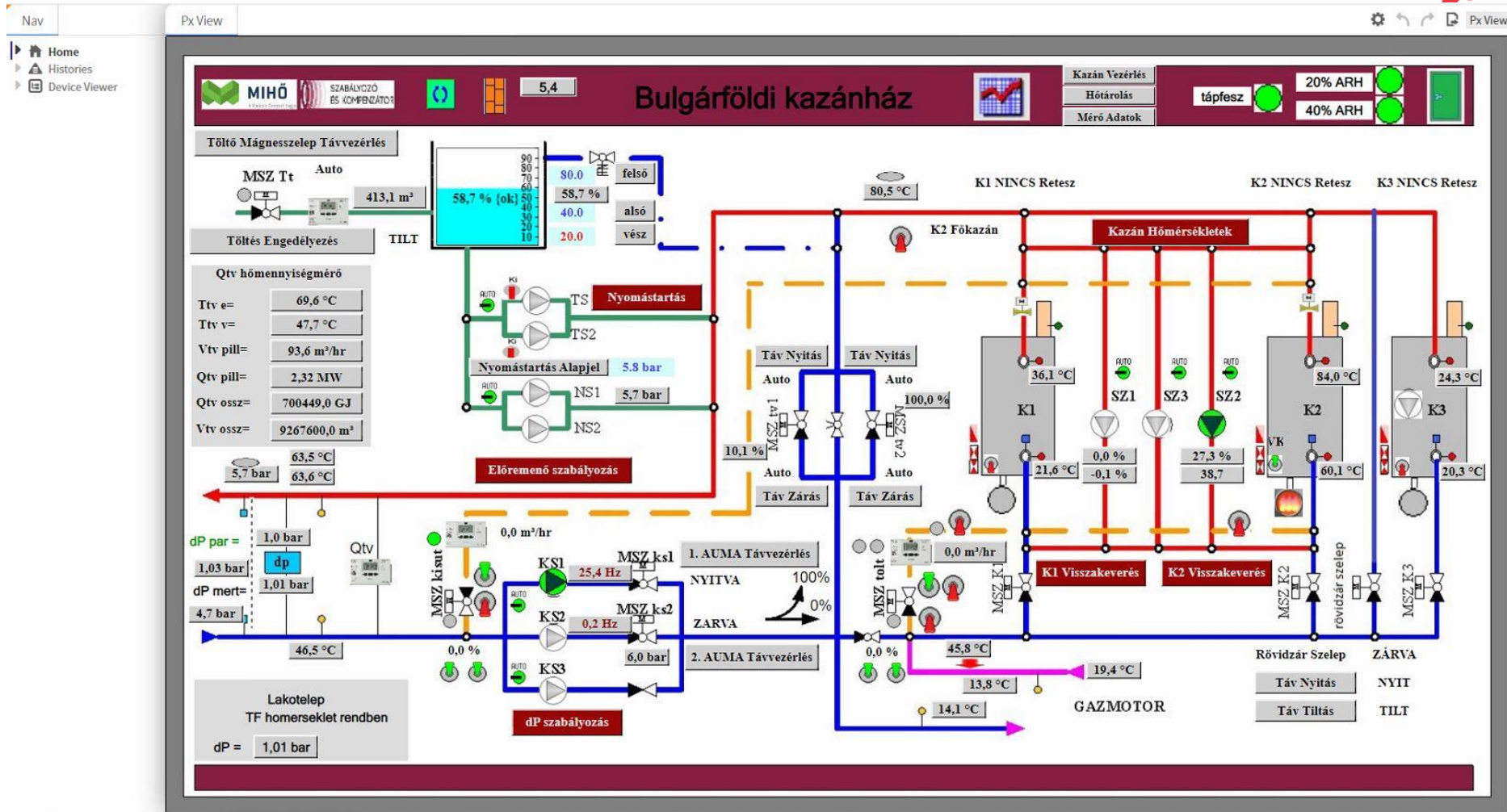
Kazánházak irányítástechnikája hidraulikai kapcsolások



Kazánházak irányítástechnikája hidraulikai kapcsolások



Kazánházak irányítástechnikája hidraulikai kapcsolások





matászs
Online Akadémia

Hőközponti szabályozási feladatok

- Fűtés szabályozás
- HMV szabályozás
- Hidraulikai kapcsolások
- Visszatérő hasznosítás
- Előnykapcsolás
- Egyéb funkciók, vezérlések





Fűtés szabályozás

- Feladat:
a fűtött terek helyiség hőmérsékletének megfelelő szinten (előírt értéken) tartása
- Lehetőségek
 - Ki/be kapcsolás (egyedi kazános fűtés, helyiségtermostáttal vezérelt szelep, stb.)
 - Szabályozás helyiség hőmérsékletre (egyedi helyiség hőmérséklet-szabályozások, pl. szállodákban, irodaházakban fan-coil-lal)
 - Külső hőmérséklet követő szabályozás (nagyobb számú helyiség fűtése egy hőközpontból, egy szabályozókörrrel)





Fűtés szabályozás

- Külső hőmérséklet követő szabályozás

$$t_e = f(t_k)$$

- A függvény görbült menetrendet eredményez

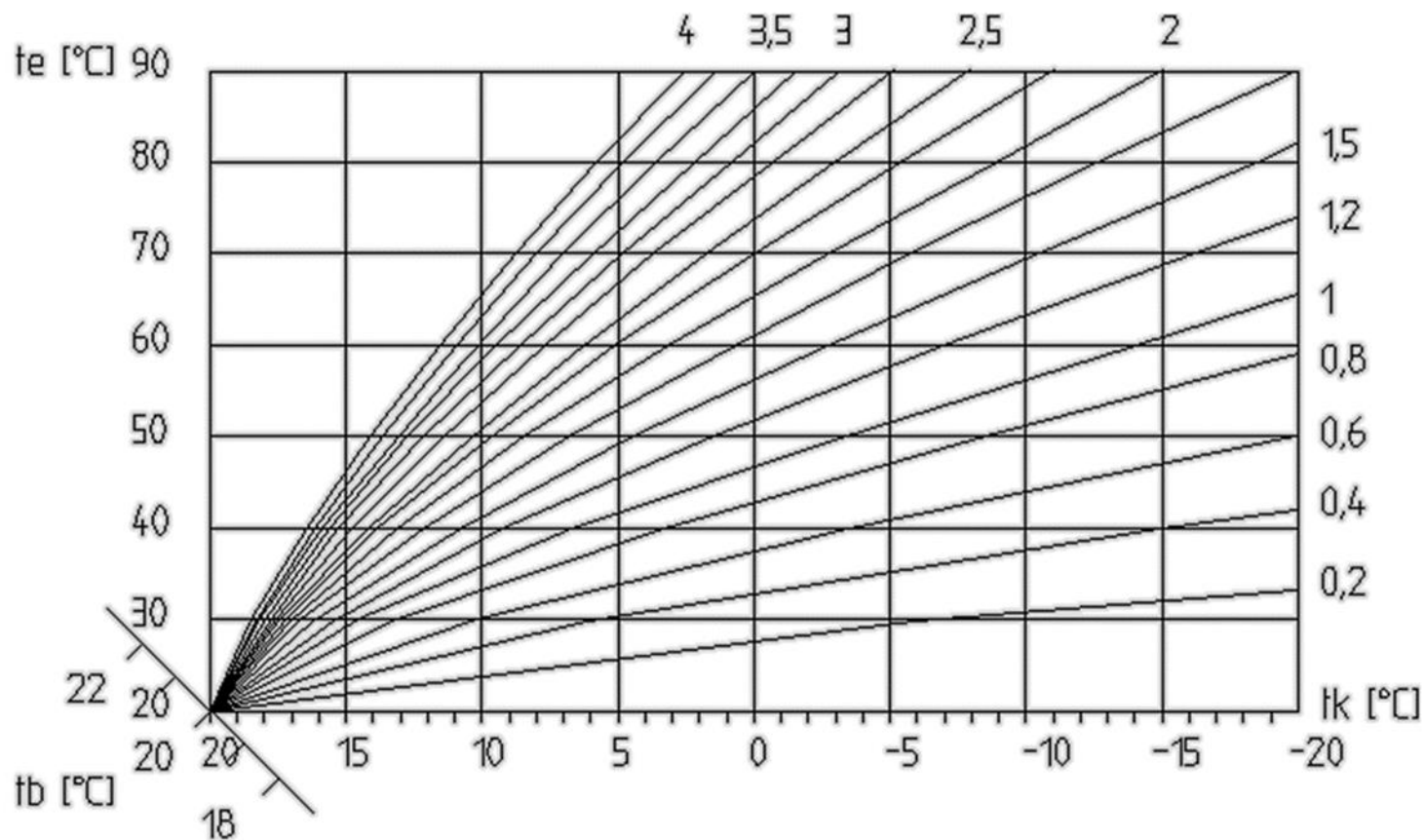
$$t_{kf} = \left[\frac{t_b - t_k}{t_b - t_{k0}} \right]^{\frac{1}{1+N}} * (t_{kf0} - t_b) + t_b \quad [^{\circ}\text{C}]$$

$$t_e = t_{kf} + \frac{t_{e0} - t_b}{2} * \frac{t_b - t_k}{t_b - t_{k0}} \quad [^{\circ}\text{C}]$$

$$t_v = t_{kf} - \frac{t_{e0} - t_{v0}}{2} * \frac{t_b - t_k}{t_b - t_{k0}} \quad [^{\circ}\text{C}]$$

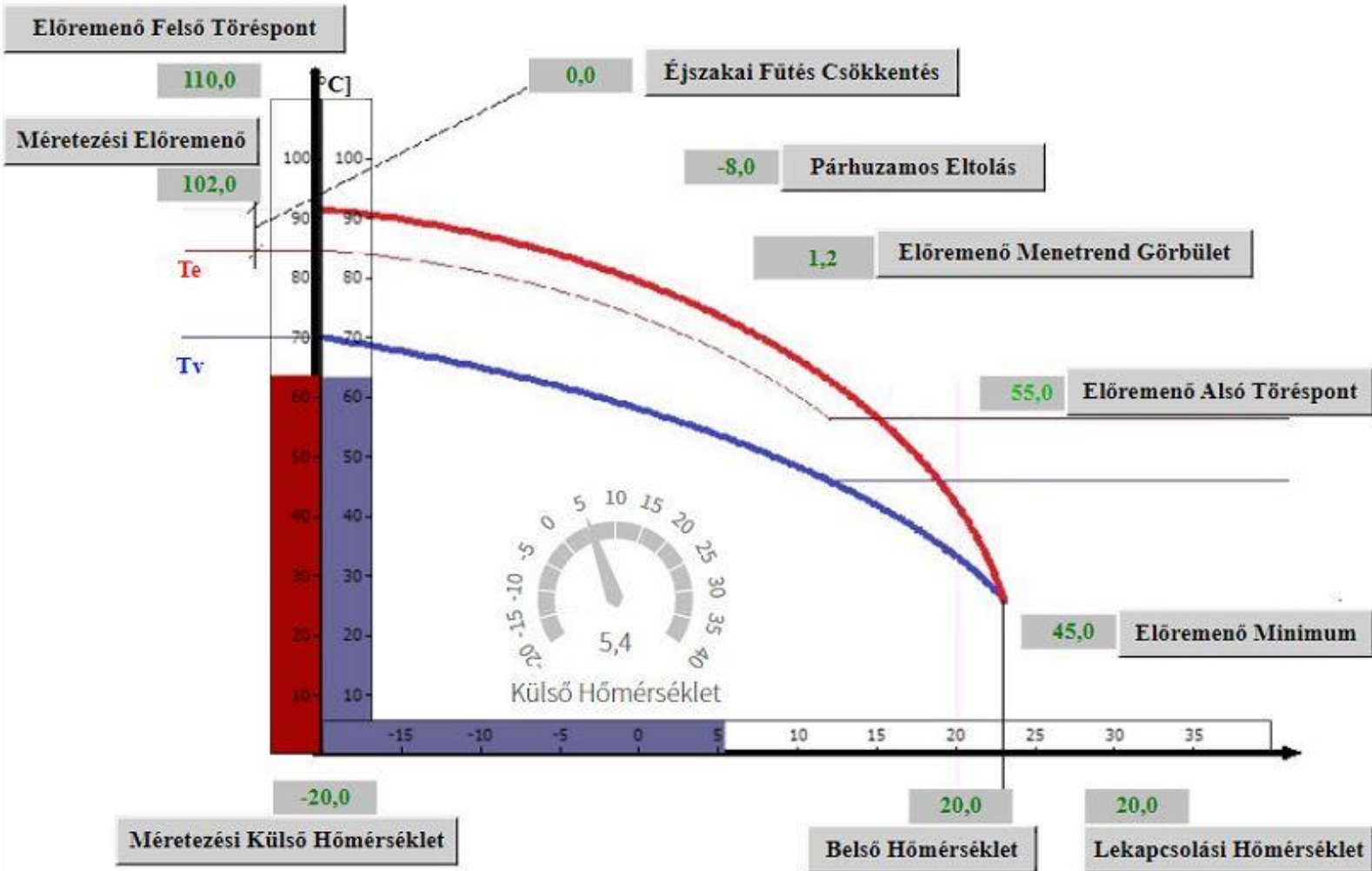


Különböző meredekségű görbék eltolási lehetőséggel





Külső hőmérséklet követő görbült menetrend



Külső hőmérséklet követő szabályozás

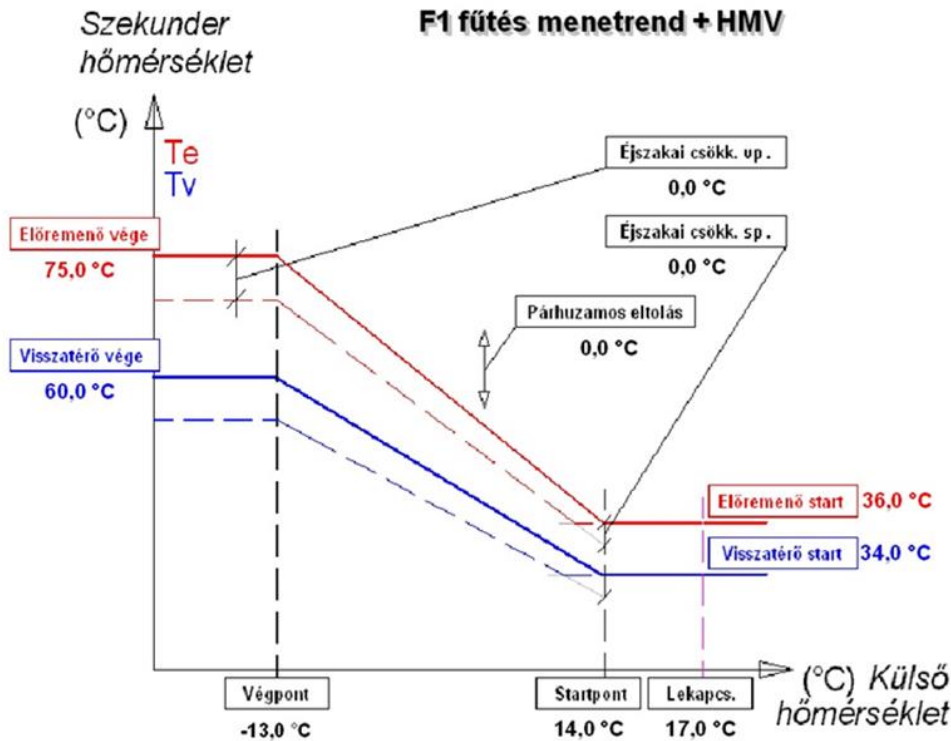
- Előremenőre szabályozás
- Visszatérőre szabályozás
ha nincs termosztatikus radiátorszelep
(vagy ha egycsöves rendszeren
megkerülőszakasszal van radiátorszelep)
- Ha visszatérőre szabályozunk, az előremenő menetrend felső korlátként működik
(az előremenőre szabályozáshoz szükséges értékek fölé állítva)





Külső hőmérséklet követő egyenes menetrend

Áttekintő
Hőközpontok
↔
☰
2,7 °C
88/2. épület
HKP ábra
F2 menetrend



Fűtés lekapcsolási aktív	Igen
Előremenő erősítés	2,0
Előremenő integrál	4,0
Visszatérő erősítés	2,0
Visszatérő integrál	8,0
Éjszakai lekapcsolási aktív	Nem
Éjszakai lekapcsolási pont	0,0 °C
Szivattyú védelem min. nyomás	0,3 bar
Min. szekunder nyomás	3,0 bar
Fűtési időprogram	Nappali

HMV erősítés	2,2
HMV integrál	1,8
HMV időprogram	Normál

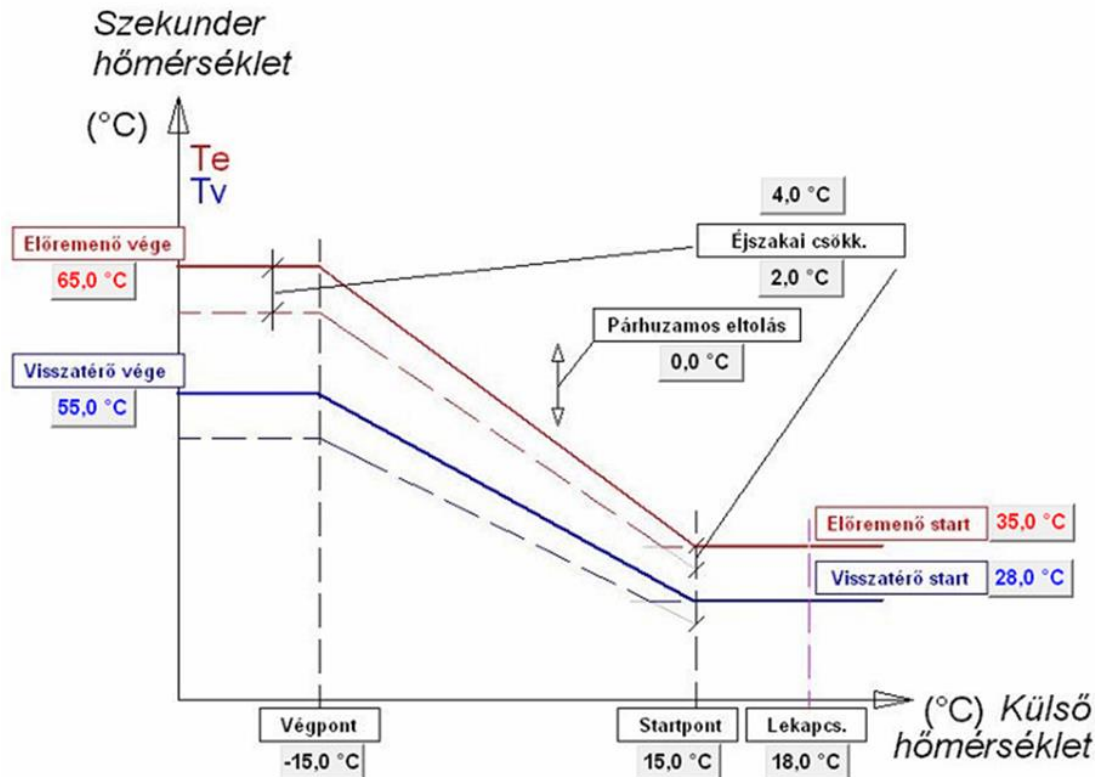


A fűtési menetrend módosításai

- Párhuzamos eltolás (gyors beavatkozás)
- Éjszakai csökkentés
 - állandó értékkel
 - külső hőmérséklettől függő értékkel
- Egyéb külső tényezőktől függő módosítások fűtés csökkentés vagy ráfűtés napszak, hét napja vagy használat alapján
- Menetrend módosítás helyiséghőmérséklet függvényében



A fűtési menetrend módosításai



Fűtés engedélyezés	Be
Fűtés szelep futásidő	150 sec
Fűtés szivattyú utánfutás	300 sec
Előremenő erősítés	1,5
Előremenő integrál	2,5
Visszatérő erősítés	1,5
Visszatérő integrál	12,0
Visszatérőre szabályzás	Ki
Fűtés lekapcsolási aktív	Igen
Éjszakai lekapcsolási aktív	Igen
Éjszakai lekapcsolási pont	15,0 °C
Szekunder nyomás min.	0,5 bar

1. Kazán engedélyezése	Igen
2. Kazán engedélyezése	Igen

Fűtési időprogram	Éjszakai
Nyomásfigyelés engedélyezés	ENGED.
Helyiség hőmérséklet alapjel	21,0 °C
1. Helyiség hőm. súlyozás	50 %
Terem hőmérséklet engedélyezés	ENGED.

Beléptetési hőm. különbség	2,0 °C
Kiléptetési hőm. különbség	2,0 °C
Kazán léptetés visszatérőre	Be

A fűtési menetrend módosításai

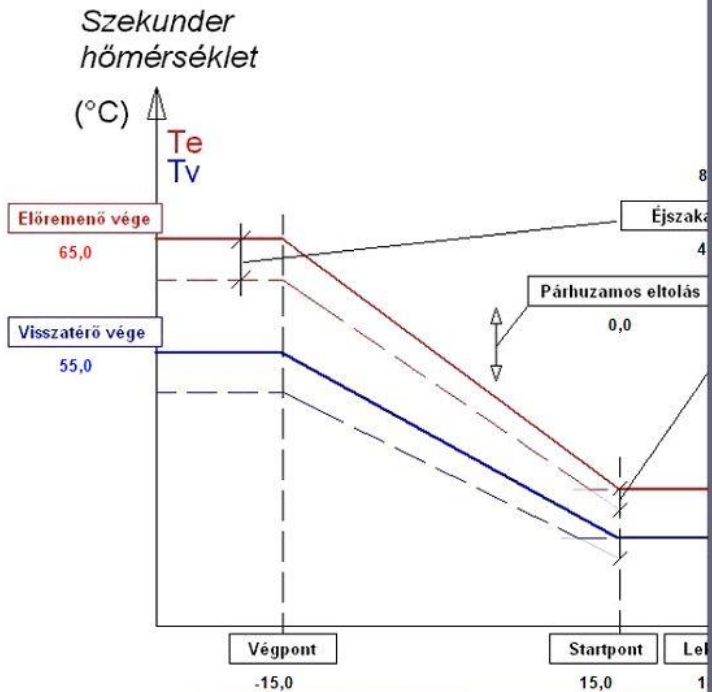
- Külső hőmérséklettől függő lekapcsolás
- Éjszakai leállások időprogram szerint (pl. az éjszakai csökkentés időintervallumában) külső hőmérséklet függvényében

ha a lekapcsolt állapot sokáig tart és/vagy túl alacsony külső hőmérsékletnél is engedélyezzük, az újra felfűtéshez jelentős plusz hőteljesítmény szükséges – vagy nagyon sok idő





Tamási Ovoda HKP ábra



Pop up

WEEKLY SCHEDULE SPECIAL EVENTS SUMMARY

	H	K	Sze	Cs	P	Szo	V
3:00	false 0:00 - 3:00	false 0:00 - 6:00	false 0:00 - 6:00	false 0:00 - 6:00	false 0:00 - 6:00	false 0:00 - 6:00	false 0:00 - 23:59
6:00	true 3:00 - 17:00	true 6:00 - 17:05	true 6:00 - 17:00	true 6:00 - 17:05	true 6:00 - 17:00	true 6:00 - 11:05	
9:00							
12:00						false 11:05 - 23:59	
15:00							
18:00	false 17:00 - 23:59	false 17:00 - 23:59	false 17:00 - 23:59	false 17:00 - 23:59	false 17:00 - 23:59		
21:00							

Event Start: 0: 00: Event Finish: 0: 00: Event Output: false: false [ok]

Futes kapcsolóóra import completed.

READ SCHEDULES WRITE SCHEDULES

Kazánok engedélyezése Igen

Fűtési időprogram Éjszakai

Nyomásgyűlés engedélyezés ENGED.

Helyiség hőmérséklet alapjel 20,0

1. Helyiség hőm. súlyozás 0,0 %

Kiléptetési hőm. különbség 2,0

Kazán léptetés visszatérőre Be





HMV szabályozás

Feladat:

a megfelelő (előírt) hőmérsékletű használati melegvíz előállítása

Távhős megvalósítások

- Átfolyó rendszerű (nincs tároló)
- Hőcserélő + soros tároló
- Hőcserélő + párhuzamos tároló
- Tárolóval kombinált hőcserélő (bojler)
- Cirkulációs rendszer





HMV szabályozás

- Alapvetően értéktartó szabályozás a megvalósítási módoktól függetlenül
- Speciális feladatok/lehetőségek
 - Párhuzamos tároló vezérelt töltés/kisütéssel
 - Cirkulációs szivattyú fogyasztásfüggő leállítása
 - HMV hőmérséklet időprogram szerinti módosítása
 - Primer oldali lekeverés szivattyúval a hőcserélő előtt





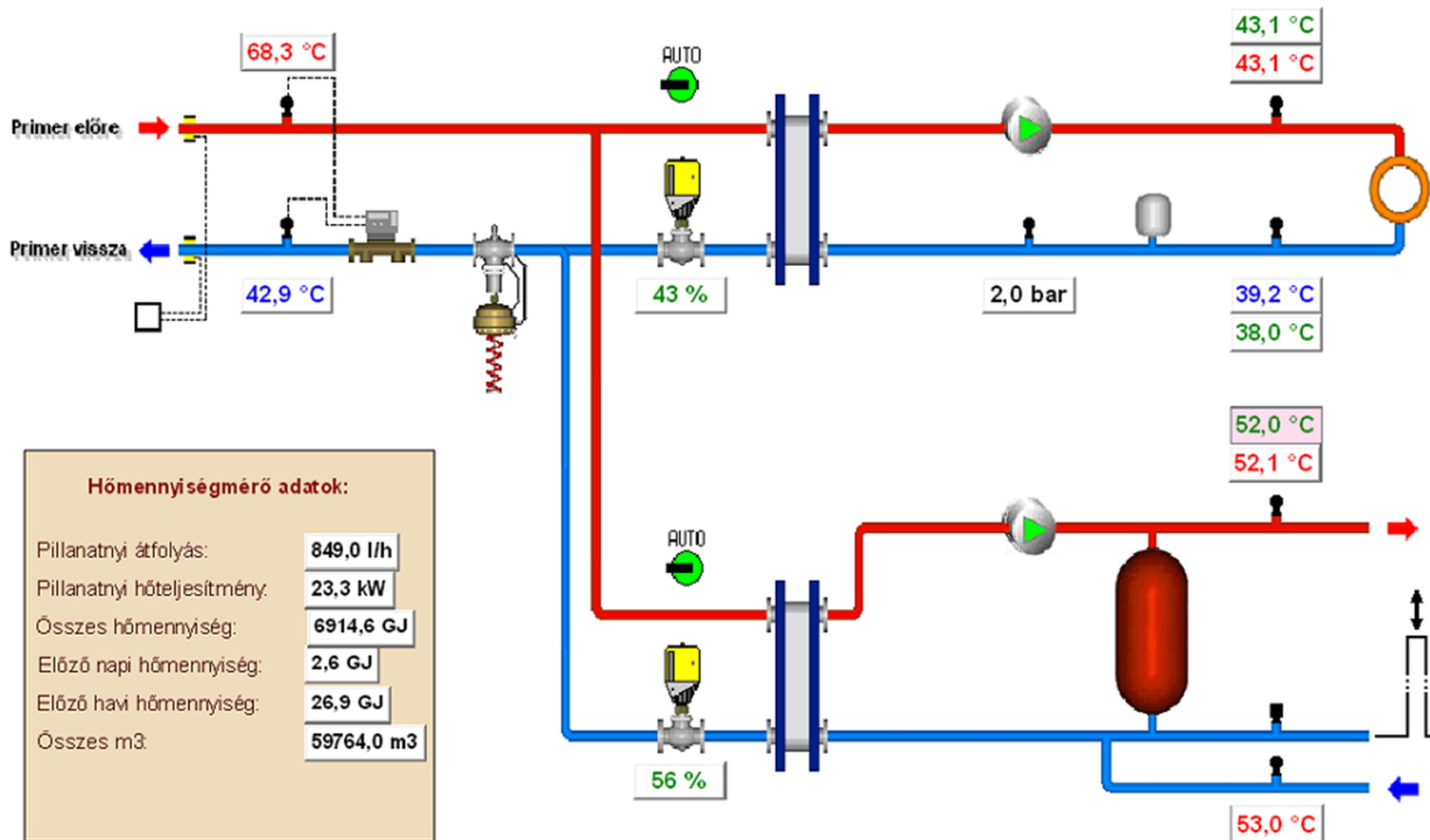
Fűtés + HMV szabályozás

- A korábban tárgyalt fűtési és HMV szabályozási feladatokon kívül további funkciókat tehet lehetővé/szükségessé a kétféle szabályozás egymáshoz való viszonya
 - A fűtési és a HMV kör soros/párhuzamos kapcsolása
 - Előnykapcsolás (HMV csúcs idején)
 - Visszatérő hasznosítás
 - Egy hőcserélővel
 - Elő/utófűtős kapcsolásban két hőcserélővel
 - Elő/utófűtős kapcsolás hatcsonkos hőcserélővel





Fűtés + HMV kapcsolások



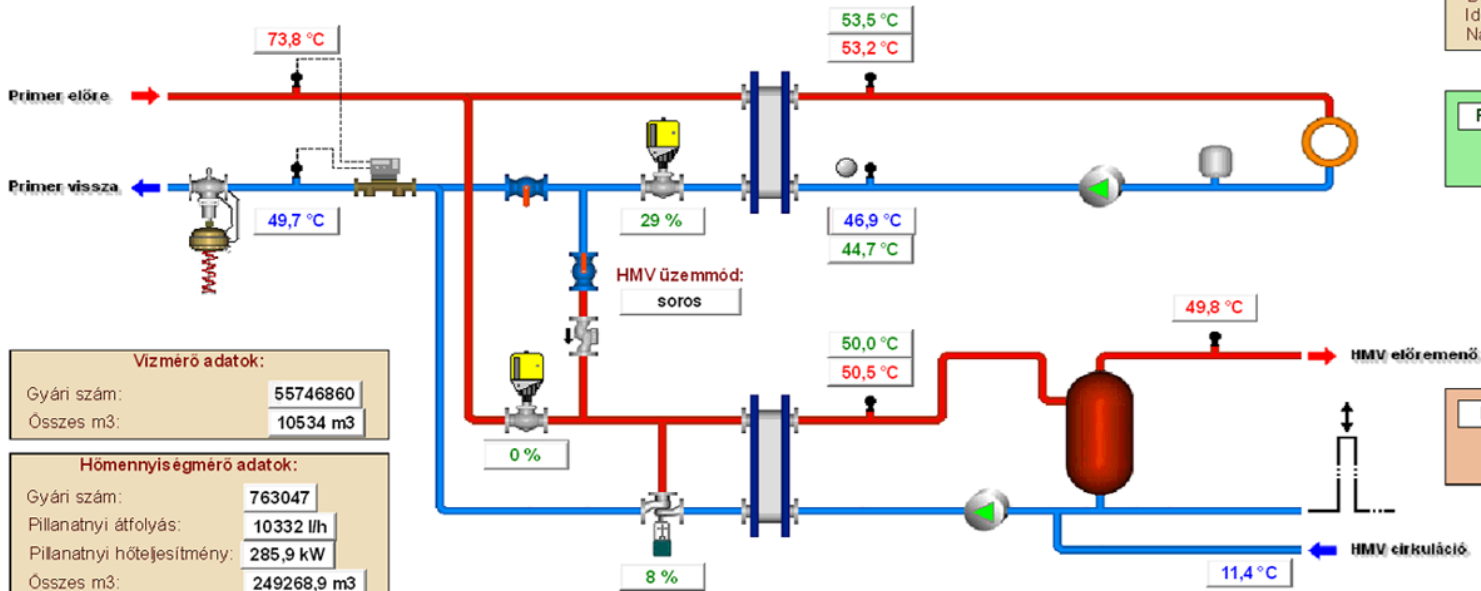


Veszprém Áttekintő 5,1 °C **Haszkovó utca 18/J.** Menetrend Üzemnapló

IQ idő:
Dátum: 19. 2 . 11.
Idő: 19:19
Nap: 1

Hibajelzés nyugtázás

Fűtés engedélyezés



HMV engedélyezés

Vizmérő adatok:
Gyári szám: 55746860
Összes m3: 10534 m3

Hőmennyiségmérő adatok:
Gyári szám: 763047
Pillanatnyi átfolyás: 10332 l/h
Pillanatnyi hőteljesítmény: 285,9 kW
Összes m3: 249268,9 m3
Összes hőmennyiség: 40430,56 MWh

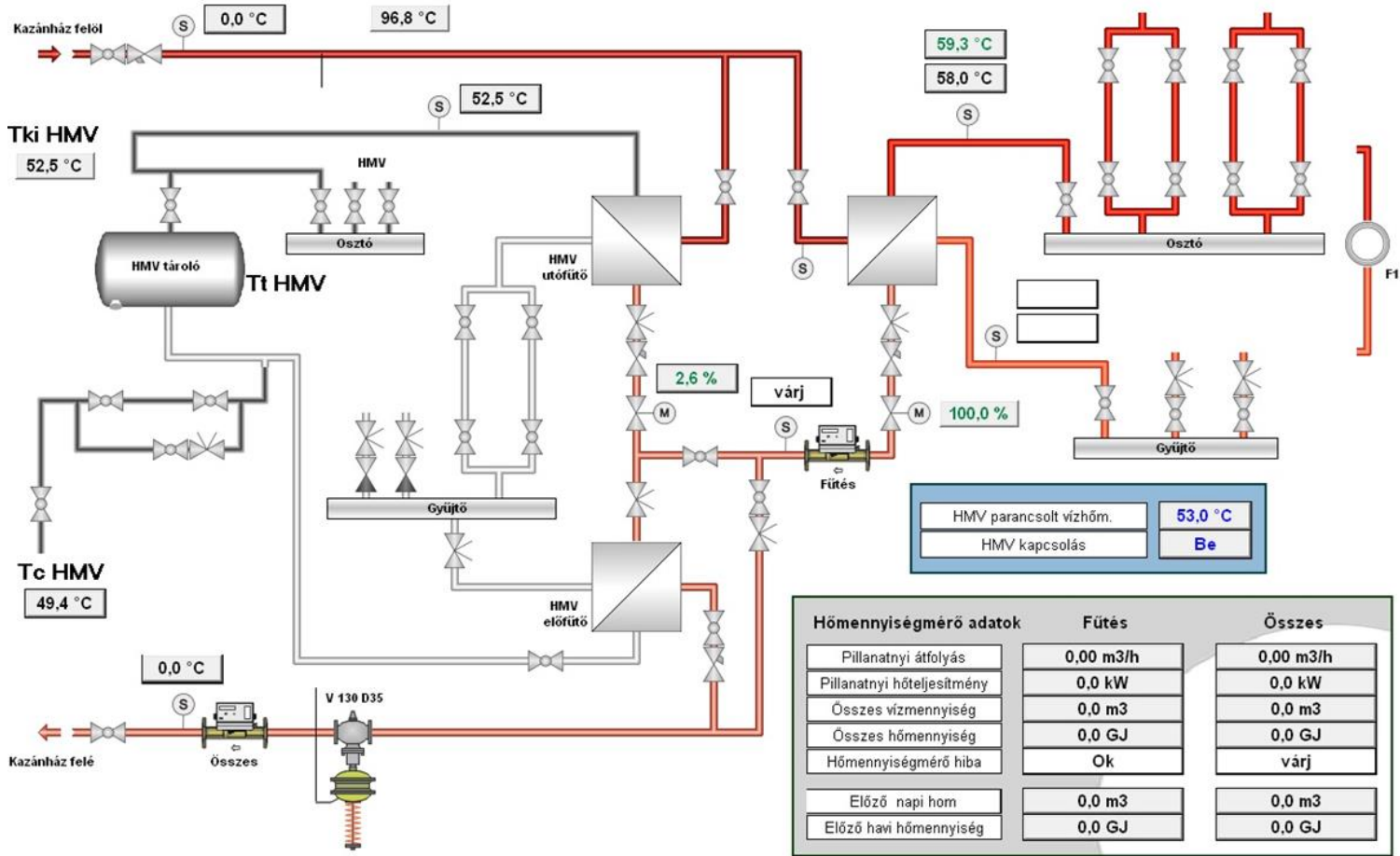
15 perces diagramok:

Szekunder előremenő, visszatérő + külső hőmérséklet	HMV hőmérsékletek + szelep állás	Primer előremenő, visszatérő + külső hőmérséklet
Tényleges és számított előremenő + szelep állás		Pillanatnyi átfolyás + hőteljesítmény
Tényleges és számított visszatérő + szelep állás		



Fűtés + HMV kapcsolások

Távhőellátás HKP lista 2,3 °C Laktanya u. 2-10. Menetrend A C B D



Hőmennyiségmérő adatok	Fűtés	Összes
Pillanatnyi átfolyás	0,00 m3/h	0,00 m3/h
Pillanatnyi hőteljesítmény	0,0 kW	0,0 kW
Összes vízmennyiség	0,0 m3	0,0 m3
Összes hőmennyiség	0,0 GJ	0,0 GJ
Hőmennyiségmérő hiba	Ok	várj
Előző napi hom	0,0 m3	0,0 m3
Előző havi hőmennyiség	0,0 GJ	0,0 GJ

Külsőhőmérséklet F1 Előremenő F1 Visszatérő HMV hőmérséklet





DDC szabályozó

- Hardver

- 6 univerzális bemenet
- 6 analóg kimenet
- Relémodulok, multiplexer
- Ethernet csatlakozás
- Szervizcsatlakozó (RS232)
- Wallbus kommunikáció
- 230V vagy 24V tápellátás

- Szoftver

- Szabaddon programozható
- IP kommunikáció
- Adattárolási lehetőségek
- Távfelügyelhetőség
- Eseménykezelés

- Opciók

- Trend LAN
- BACnet
- Modbus IP vagy MSTP



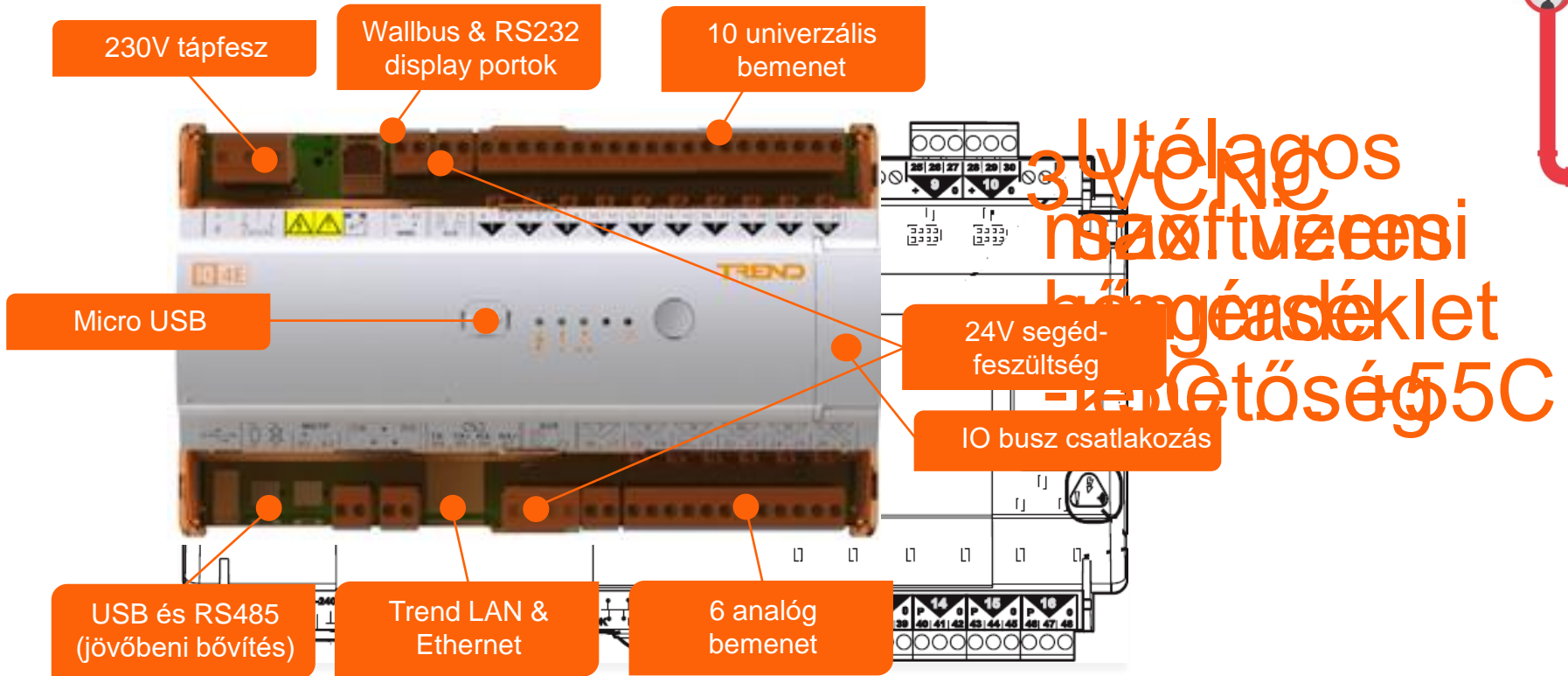


DDC szabályozó

- Hardver
 - 10 univerzális bemenet
 - 6 analóg kimenet
 - Relémodulok, multiplexer
 - Ethernet csatlakozás
 - Szervizcsatlakozó (RS232)
 - Wallbus kommunikáció
 - 230V vagy 24V tápellátás
- Szoftver
 - Szabadon programozható
 - IP kommunikáció
 - BACnet
 - Adattárolási lehetőségek
 - Távfelügyelhetőség
 - Eseménykezelés
- Opciók
 - Trend LAN
 - Modbus IP vagy MSTP



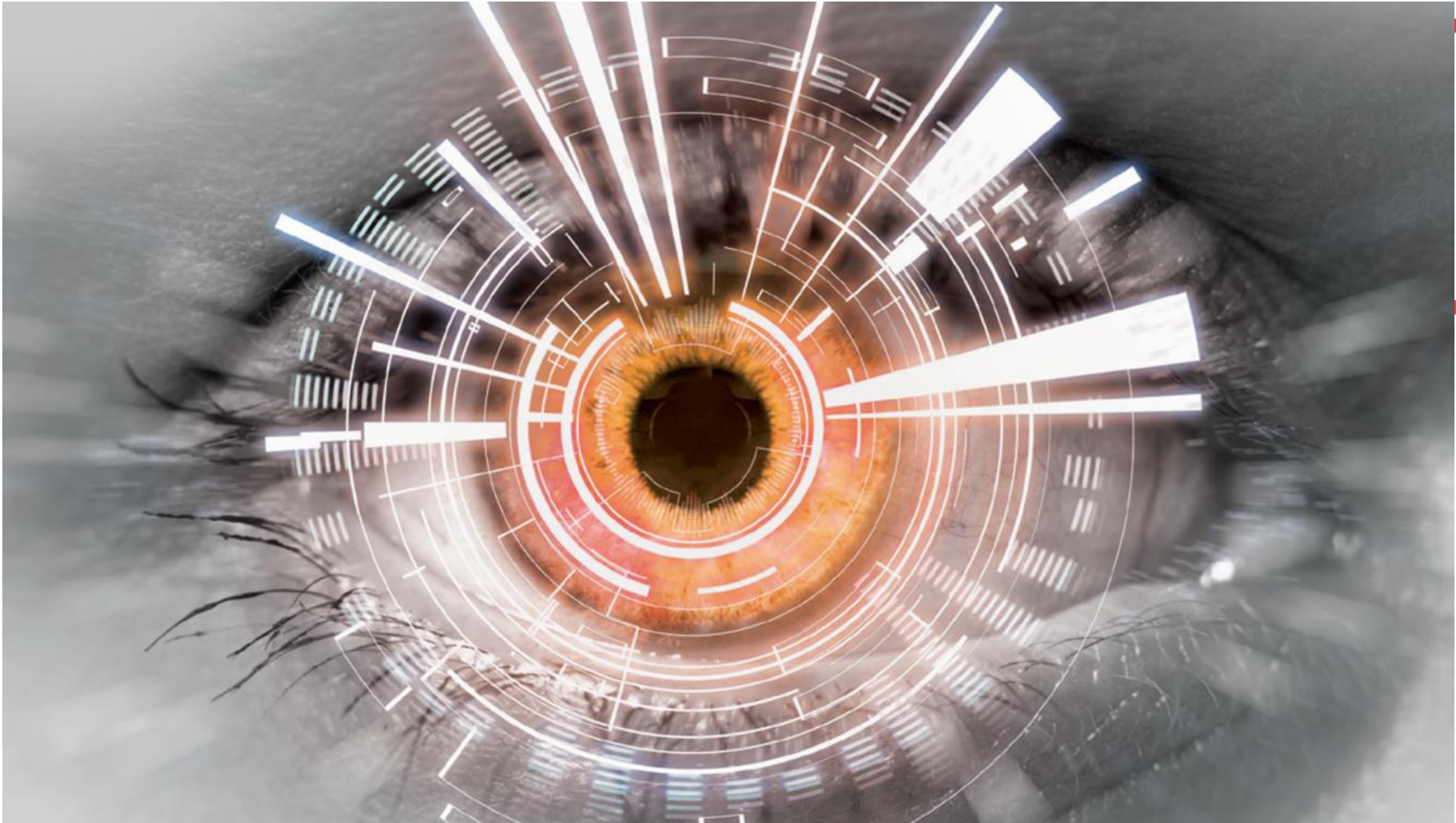
Bővíthető DDC szabályozó alapkészülék hardware jellemzők





matászs
Online Akadémia

Felügyeleti szoftver



Niagara platform – nyílt rendszer



Korszerű felügyeleti szoftverek előnyei

IoT platform

Nyílt és skálázható

Távoli elérés tablettel és mobillal

Egy központi felület a teljes energetikai rendszerre

Egyszerű kezelés és konfigurálás

IT – barát kialakítás

HTML5 megoldások a kiváló WEB-es eléréshez

Virtuális környezetre fejlesztve

Az internetbiztonság standard funkció

Bővített adatmanagement

HTML5 sémaképek vektoros grafikával

Dashboardok és interaktív Trendgörbék

Adatfeldolgozás és -elemzés

Trend specifikus előnyök

Az egyetlen Niagara Framework állomás Trend driverrel

963 migrációs lehetőség 963-ból és IQ®SET integráció

Kompatibilitás az összes korábbi és leendő Trend eszközzel



TREND

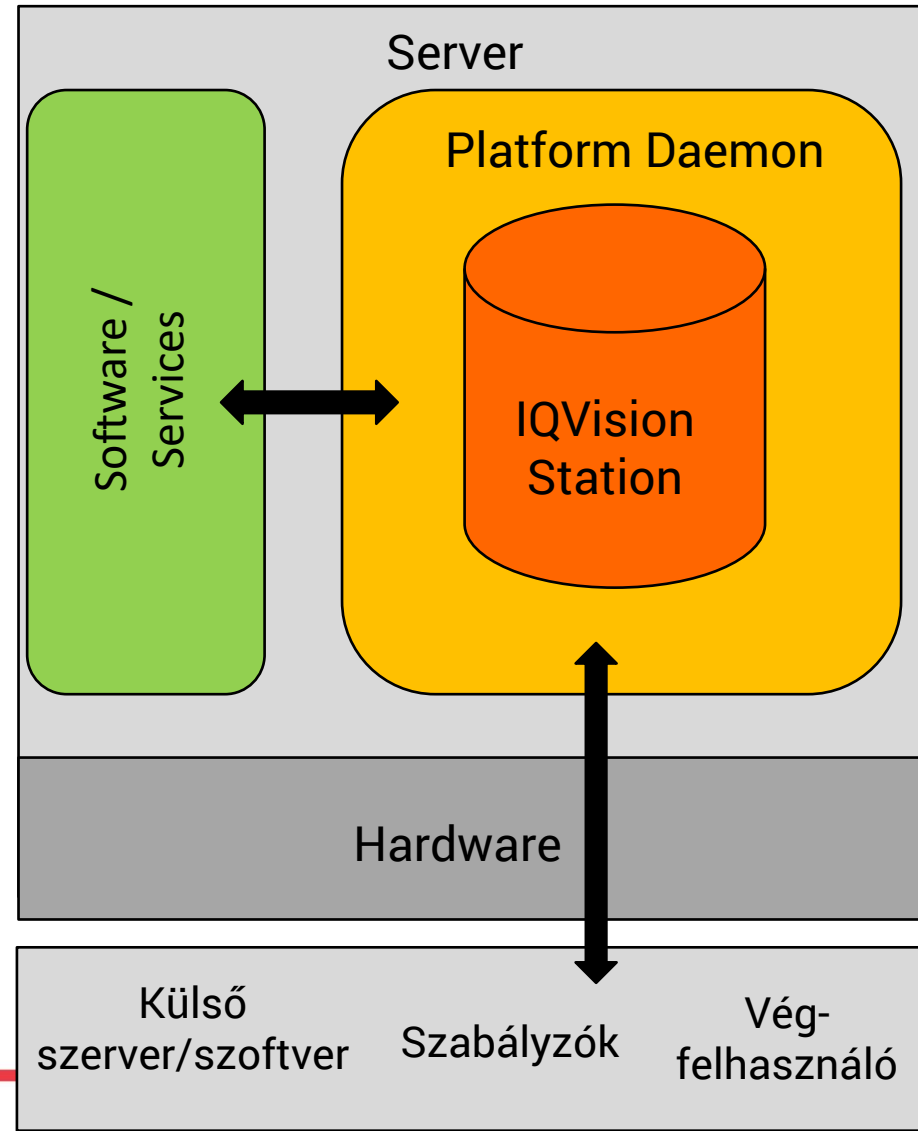
Korszerű felügyeleti szoftverek felépítése

- IQVision - Server Service
- Exkluzív és továbbfejlesztett Trend IP hálózati driver több helyszínes alkalmazások kezelésére
- HTML5 konform WEB-keretrendszer
- Korlátlan számú távoli felhasználó (kliens)
- Biztonsági és titkosítási funkciók LDAP & SSO –t is beleértve
- Bővített riasztás feldolgozás és továbbítás e-mail nyugtázás lehetőségével
- Workbench – grafikus konfigurációs eszköz Java objektum könyvtárral
- Optionális bővítési lehetőségek:
 - SQL / mySQL / Oracel Driver alapú bővített archiválás
 - Ethernet alapú Open Protocol támogatás
 - Adatfeldolgozó keretrendszer
 - e-Signiture (elektronikus aláírás)
 - Riasztások fogadása kliens gépen



Korszerű felügyeleti szoftverek felépítése

- Platform Daemon
 - Szerver szolgáltatás
 - A „Station” hosting környezete
 - Hard- Softver interfész
- Station = felügyeleti szoftver
 - Felhasználói felületek
 - Driverek
 - Kiszolgáló szoftverek
- Számítógép konfiguráció
 - X64 dual / quad-core Prozessor
 - Min. 16GB Ram
 - Min. 500GB Hard Disk
 - Windows (64bit)
 - Windows 10
 - Windows Server 2016
 - Windows Server 2012 R2



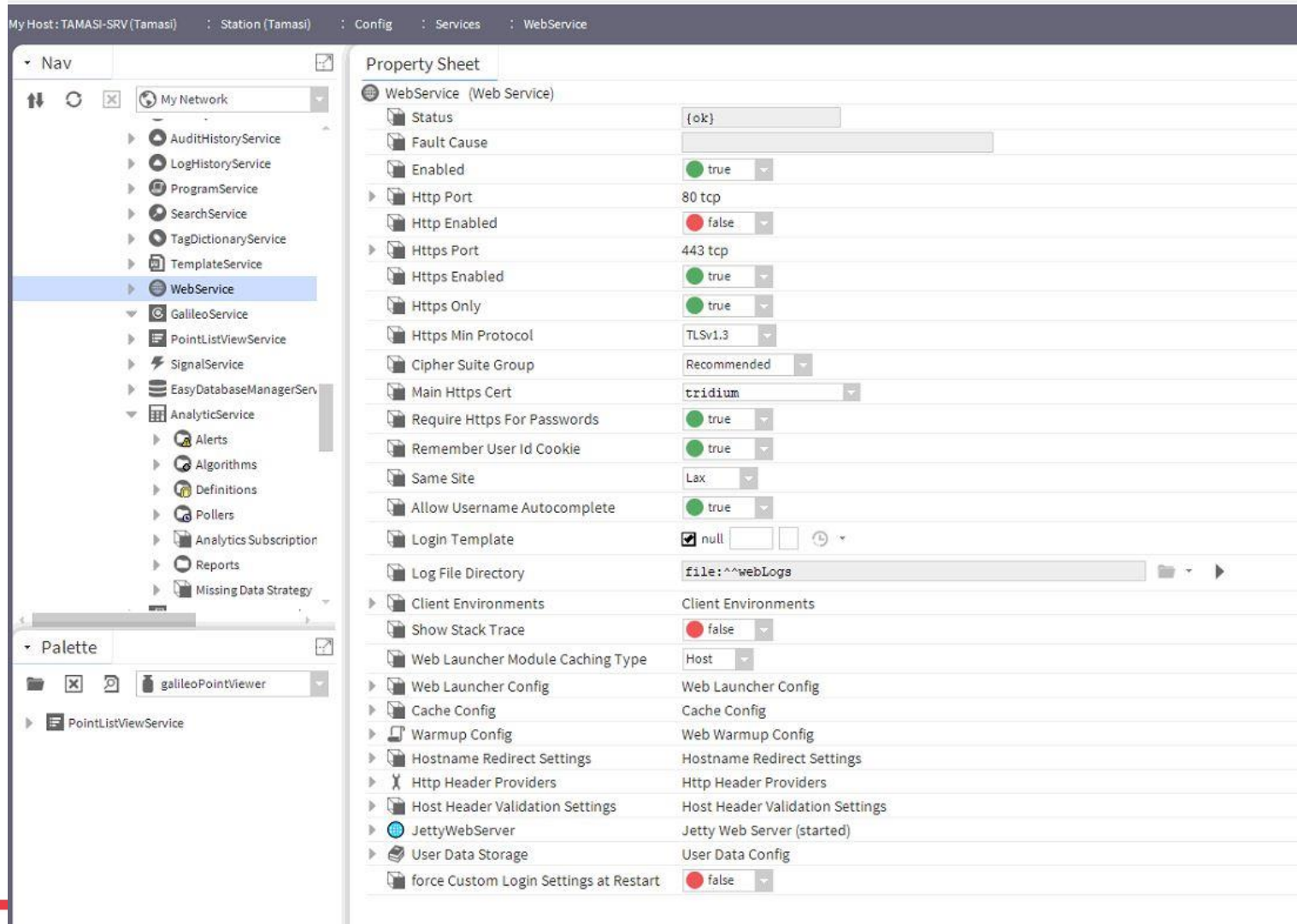
Korszerű felügyeleti szoftverek HTML5



- HTML5 Web keretrendszer
 - o Minden böngészővel kompatibilis
 - o Okos eszközök teljeskörű támogatása
PC / tablet / okostelefon
- Dashboard (testreszabott megjelenítés)
 - o Felhasználó alapú dashboard (megjelenítés)
 - o Változtatható dashboard-ok
- SVG grafika
 - o Scaled Vektor Graphics (vektoros ábrák)



Korszerű felügyeleti szoftverek WEB beállítások



The screenshot displays a network management interface with the following components:

- Nav (Navigation):** A tree view on the left showing a hierarchy of services. The 'WebService' is selected and highlighted in blue. Other visible services include AuditHistoryService, LogHistoryService, ProgramService, SearchService, TagDictionaryService, TemplateService, GalileoService, PointListViewService, SignalService, EasyDatabaseManagerServ, AnalyticService, Alerts, Algorithms, Definitions, Pollers, Analytics Subscription, Reports, and Missing Data Strategy.
- Property Sheet:** A configuration panel on the right for the 'WebService (Web Service)'. It contains various settings, many with status indicators (green for true/enabled, red for false/disabled):
 - Status: {ok}
 - Fault Cause: (empty)
 - Enabled: true
 - Http Port: 80 tcp
 - Http Enabled: false
 - Https Port: 443 tcp
 - Https Enabled: true
 - Https Only: true
 - Https Min Protocol: TLSv1.3
 - Cipher Suite Group: Recommended
 - Main Https Cert: tridium
 - Require Https For Passwords: true
 - Remember User Id Cookie: true
 - Same Site: Lax
 - Allow Username Autocomplete: true
 - Login Template: null
 - Log File Directory: file:^^webLogs
 - Client Environments: Client Environments
 - Show Stack Trace: false
 - Web Launcher Module Caching Type: Host
 - Web Launcher Config: Web Launcher Config
 - Cache Config: Cache Config
 - Warmup Config: Web Warmup Config
 - Hostname Redirect Settings: Hostname Redirect Settings
 - Http Header Providers: Http Header Providers
 - Host Header Validation Settings: Host Header Validation Settings
 - JettyWebServer: Jetty Web Server (started)
 - User Data Storage: User Data Config
 - force Custom Login Settings at Restart: false
- Palette:** A bottom section showing additional services like 'galileoPointViewer' and 'PointListViewService'.

Korszerű felügyeleti szoftverek nyílt protokollok

- Nyílt protokollok közvetlen integrációja
 - BACNet IP
 - EIB/KNX IP
 - LON IP
 - MODBUS IP
 - MBUS IP
 - SNMP és OPC-UA
- **ethernet alapú** protokollok
- Opcionális: ár a megjelenített nyílt protokollú adatpontok számának függvényében

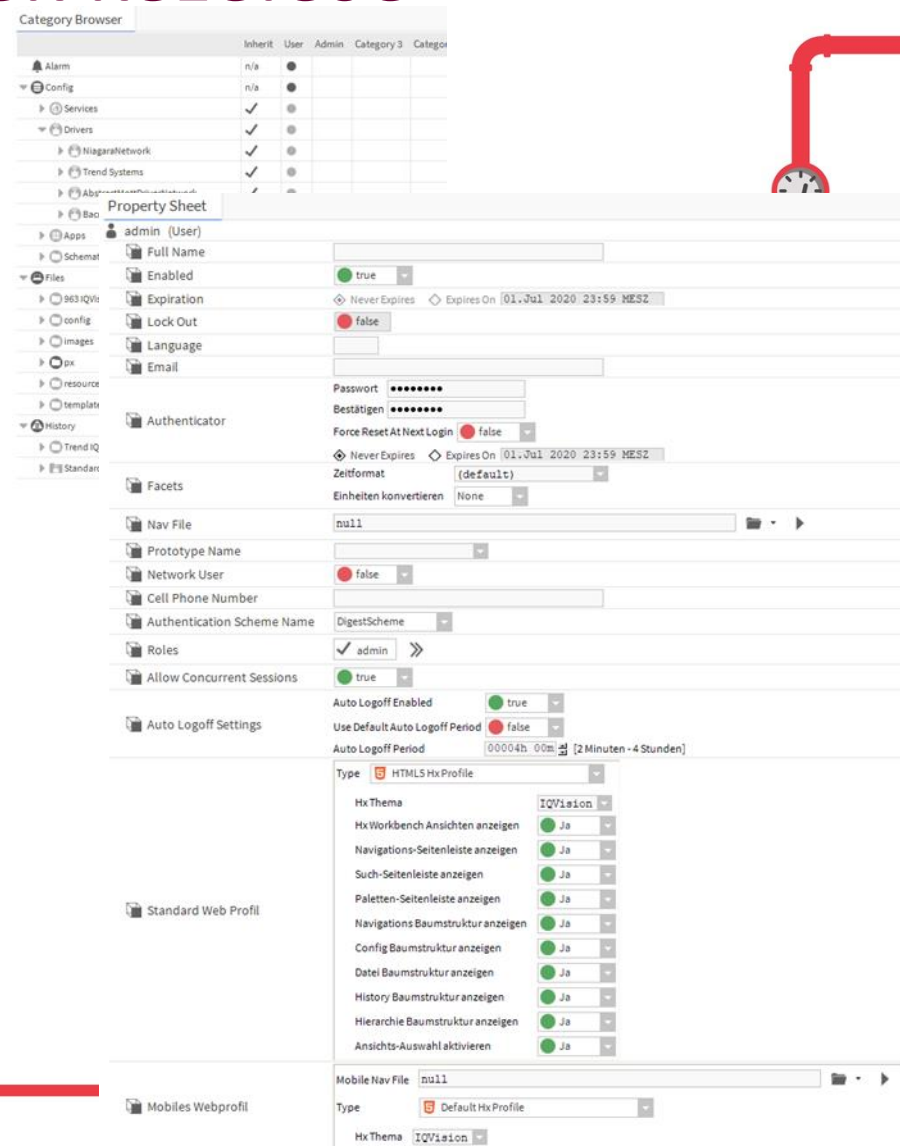


LONWORKS



Korszerű felügyeleti szoftverek hozzáférések kezelése

- Korlátlan számú felhasználó
 - o Csak a hardver korlátozza
 - o Okos eszközök teljeskörű támogatása
PC / tablet / okostelefon
- Felhasználók létrehozása
 - o Szerepek (feladatkör)
 - o kategóriák
- Sokféle jelszó és bejelentkezési mód
 - o Azonosítási sémák
 - o Jelszó szabályok (karakterek száma, fajtája)
bejelentkezés időtartama
jelszó érvényességi ideje
 - o Többszöri bejelentkezések
 - o SSO (Single Sign On)
(egy bejelentkezés az összes részfeledatra)



Category Browser

	Inherit	User	Admin	Category3	Category
Alarm		n/a			
Config		n/a			
Services		✓			
Drivers		✓			
NiagaraNetwork		✓			
Trend Systems		✓			
Ab...					
Bao					

Property Sheet

admin (User)

Full Name

Enabled

Expiration Never Expires Expires On 01. Jul 2020 23:59 MESZ

Lock Out

Language

Email

Password: ●●●●●●

Bestätigen: ●●●●●●

Force Reset At Next Login

Never Expires Expires On 01. Jul 2020 23:59 MESZ

Zeitformat (default)

Einheiten konvertieren None

Nav File null

Prototype Name

Network User

Cell Phone Number

Authentication Scheme Name DigestScheme

Roles ✓ admin

Allow Concurrent Sessions

Auto Logoff Settings

Auto Logoff Enabled

Use Default Auto Logoff Period

Auto Logoff Period 00004h 00m [2 Minuten - 4 Stunden]

Type HTML5 HxProfile

Hx Thema IQVision

Hx Workbench Ansichten anzeigen

Navigations-Seitenleiste anzeigen

Such-Seitenleiste anzeigen

Paletten-Seitenleiste anzeigen

Navigations Baumstruktur anzeigen

Config Baumstruktur anzeigen

Datel Baumstruktur anzeigen

History Baumstruktur anzeigen

Hierarchie Baumstruktur anzeigen

Ansichts-Auswahl aktivieren

Standard Web Profil

Mobiles Webprofil

Nav File null

Type Default HxProfile

Hx Thema IQVision

Felügyeleti szoftver IP driverek

- Trend IP driverek (Ethernet csatlakozás)
 - o Modemes kapcsolatokat nem támogatja
 - o Trend áramhurkos hálózatok illesztése IQ4NC-vel
- Multi-Site (több helyszínes) rendszerek támogatása
- Kompatibilitás
 - o korábbi és jelenlegi Trend szabályozókkal
 - o IQ1 / IQ2 / IQ3 / IQ4
- Kommunikáció egyidejűleg több porton keresztül
 - o Biztonságosabb kommunikáció egy útvonal elvesztése esetén is (IQ3 / IQ4)
 - o Egyidejűleg több távoli rendszer elérése (IQ4)
- Biztonságos kapcsolat lehetősége
 - o IQ4 szabályozókkal titkosított vCNC kapcsolat lehetséges



Felügyelet adatpont lista





My Network

- Time Synchronisation
- (001) LAN 001
 - Alarm Source Info
 - (013) Valyi Foepulet 2 IQ422
 - (014) Valyi Kollegium IQ422
 - (015) Tam tornaterem
 - (016) Wurtz Foepulet IQ422
 - Alarm Source Info
 - Configuration
 - Points
 - Directory 1
 - Fűtési szivattyú működtetés
 - Fűtés szelep működtetés
 - Háromjáratú csap működtetés
 - 1. Kazán START
 - 2 & 3 & 4 kazán START
 - Szabályozószelep kapcsoló AUTO
 - Háromjáratú csap kapcsoló AUTO
 - Háromjáratú csap NYITVA
 - Háromjáratú csap ZÁRVA

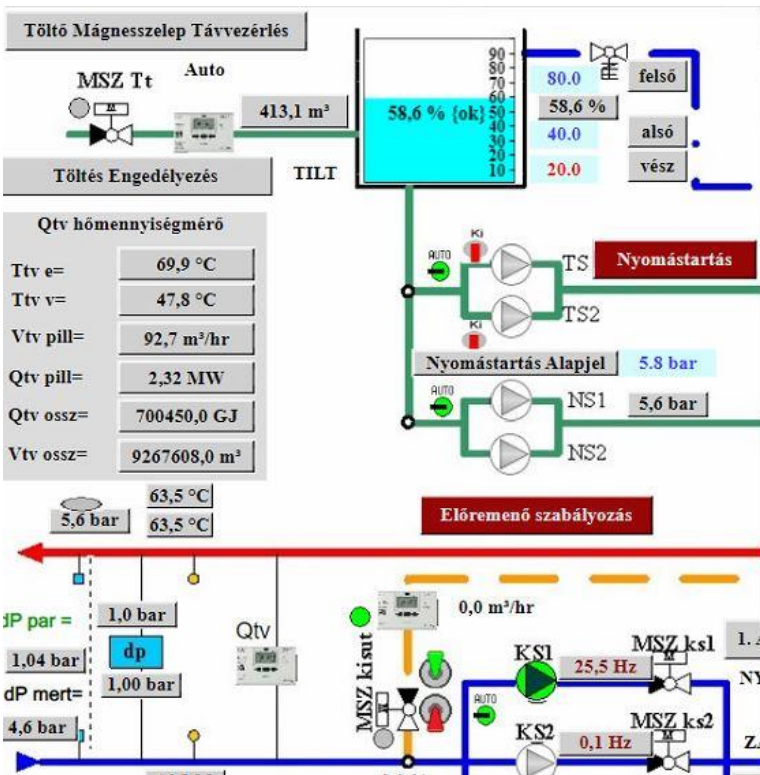
Palette

galileoPointViewer

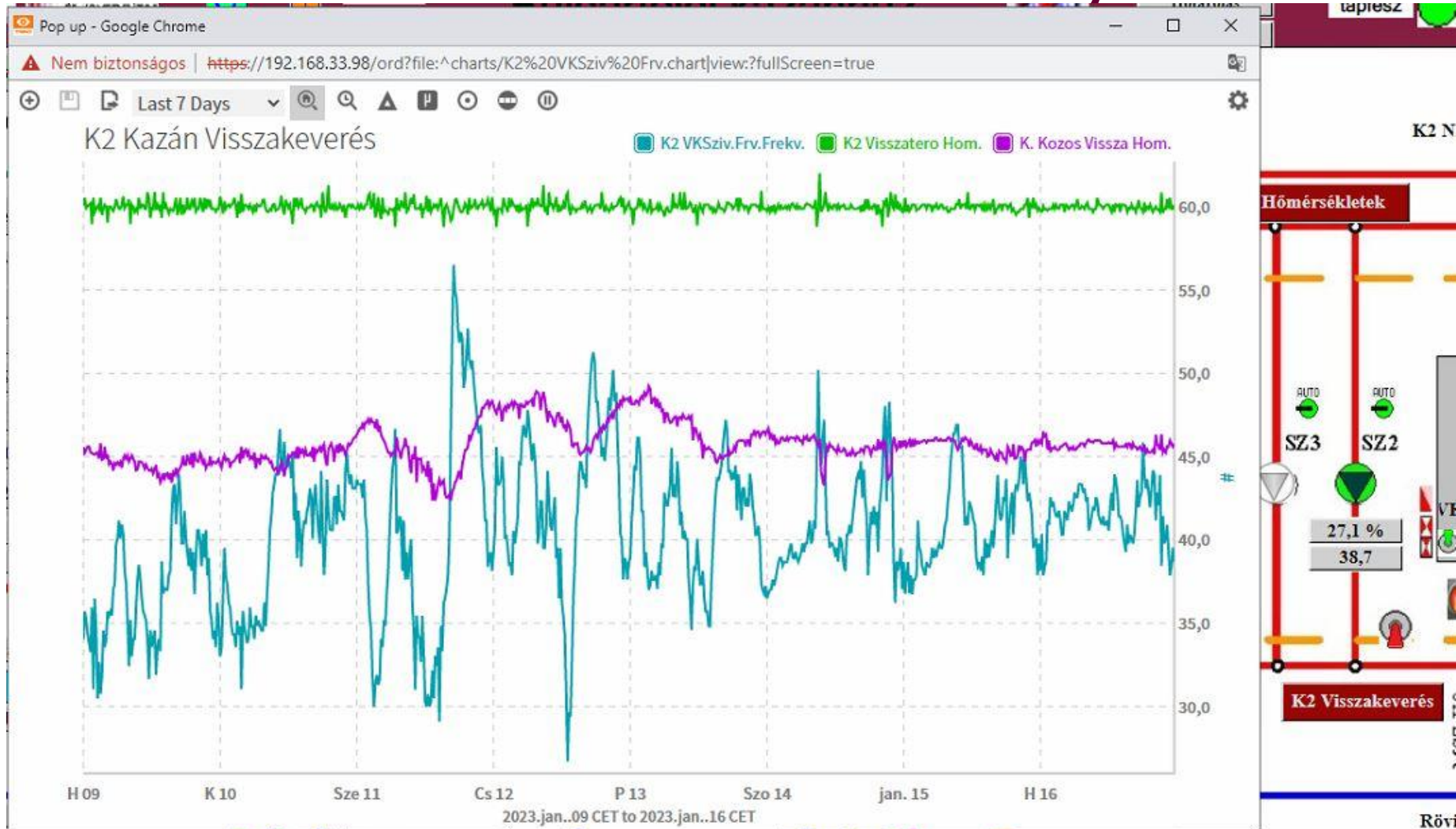
PointListViewService

<input type="checkbox"/>	Label ↕	Value ↕	Log	Status ↕	Path ↕	Descr ↕
<input checked="" type="checkbox"/>	Knobs					
<input type="checkbox"/>	Futes Elore Erosites	1,5		ok,@def	/Drivers/TREND/SITE00001/L001/O016	
<input type="checkbox"/>	Futes Elore Integral	2,5		ok,@def	/Drivers/TREND/SITE00001/L001/O016	
<input type="checkbox"/>	Futes Vissza Erosites	1,5		ok,@def	/Drivers/TREND/SITE00001/L001/O016	
<input type="checkbox"/>	Futes Vissza Integral	12,0		ok,@def	/Drivers/TREND/SITE00001/L001/O016	
<input type="checkbox"/>	F szekunder nyomás MIN.	0,6		ok,@def	/Drivers/TREND/SITE00001/L001/O016	
<input type="checkbox"/>	Futesi Szelep Futasido	150,0 s		ok,@def	/Drivers/TREND/SITE00001/L001/O016	
<input type="checkbox"/>	F szivattyú utánfutás idő	300,0 s		ok,@def	/Drivers/TREND/SITE00001/L001/O016	
<input type="checkbox"/>	Kivant teremhomerseket	20,0		ok,@def	/Drivers/TREND/SITE00001/L001/O016	
<input type="checkbox"/>	Kiléptetési hőm különbség	2,0		ok,@def	/Drivers/TREND/SITE00001/L001/O016	
<input type="checkbox"/>	Beléptetési hőm különbség	2,0		ok,@def	/Drivers/TREND/SITE00001/L001/O016	
<input type="checkbox"/>	Termál ALACSONY hőmérséklet	40,0		ok,@def	/Drivers/TREND/SITE00001/L001/O016	
<input type="checkbox"/>	Termal-kazan atkapcs hom	5,0		ok,@def	/Drivers/TREND/SITE00001/L001/O016	
<input type="checkbox"/>	Kut inditas START kesletetes	30,0 s		ok,@def	/Drivers/TREND/SITE00001/L001/O016	
<input type="checkbox"/>	Szamlazas napja	25,0		ok,@def	/Drivers/TREND/SITE00001/L001/O016	
<input type="checkbox"/>	1. helyiseg sulyozas	50,0 %		ok,@def	/Drivers/TREND/SITE00001/L001/O016	
<input type="checkbox"/>	Kozos elore ALACSONY alapjel	40,0		ok,@def	/Drivers/TREND/SITE00001/L001/O016	
<input checked="" type="checkbox"/>	Sensors					
<input type="checkbox"/>	Külső Hőmérséklet	10,4		ok,@def	/Drivers/TREND/SITE00001/L001/O016	
<input type="checkbox"/>	Szekunder Előremenő	28,4		ok,@def	/Drivers/TREND/SITE00001/L001/O016	
<input type="checkbox"/>	Szekunder Visszatérő	26,4		ok,@def	/Drivers/TREND/SITE00001/L001/O016	
<input type="checkbox"/>	Közös Előremenő	57,7		ok,@def	/Drivers/TREND/SITE00001/L001/O016	

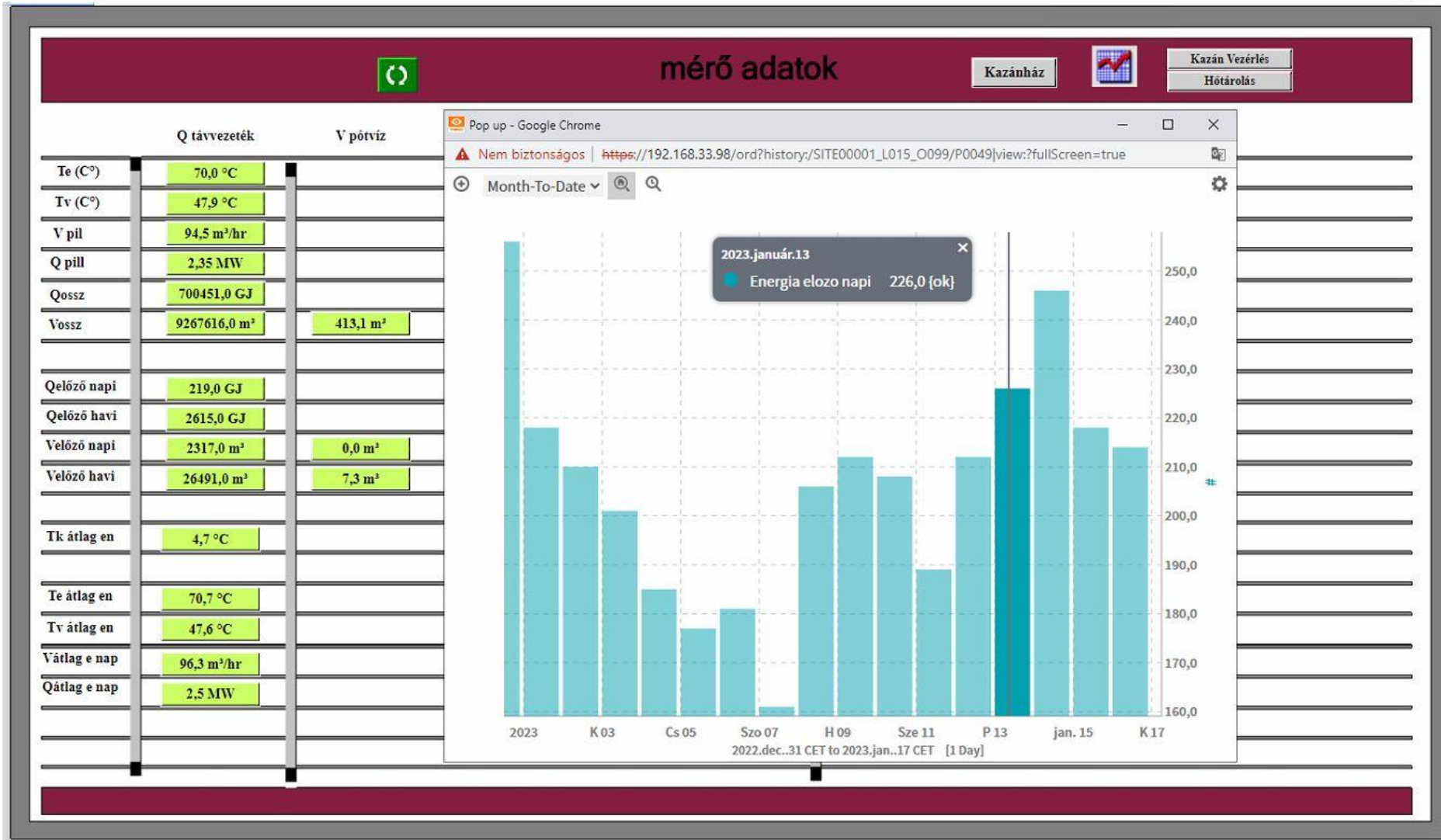
Idősoros grafikonok - nyomástartás



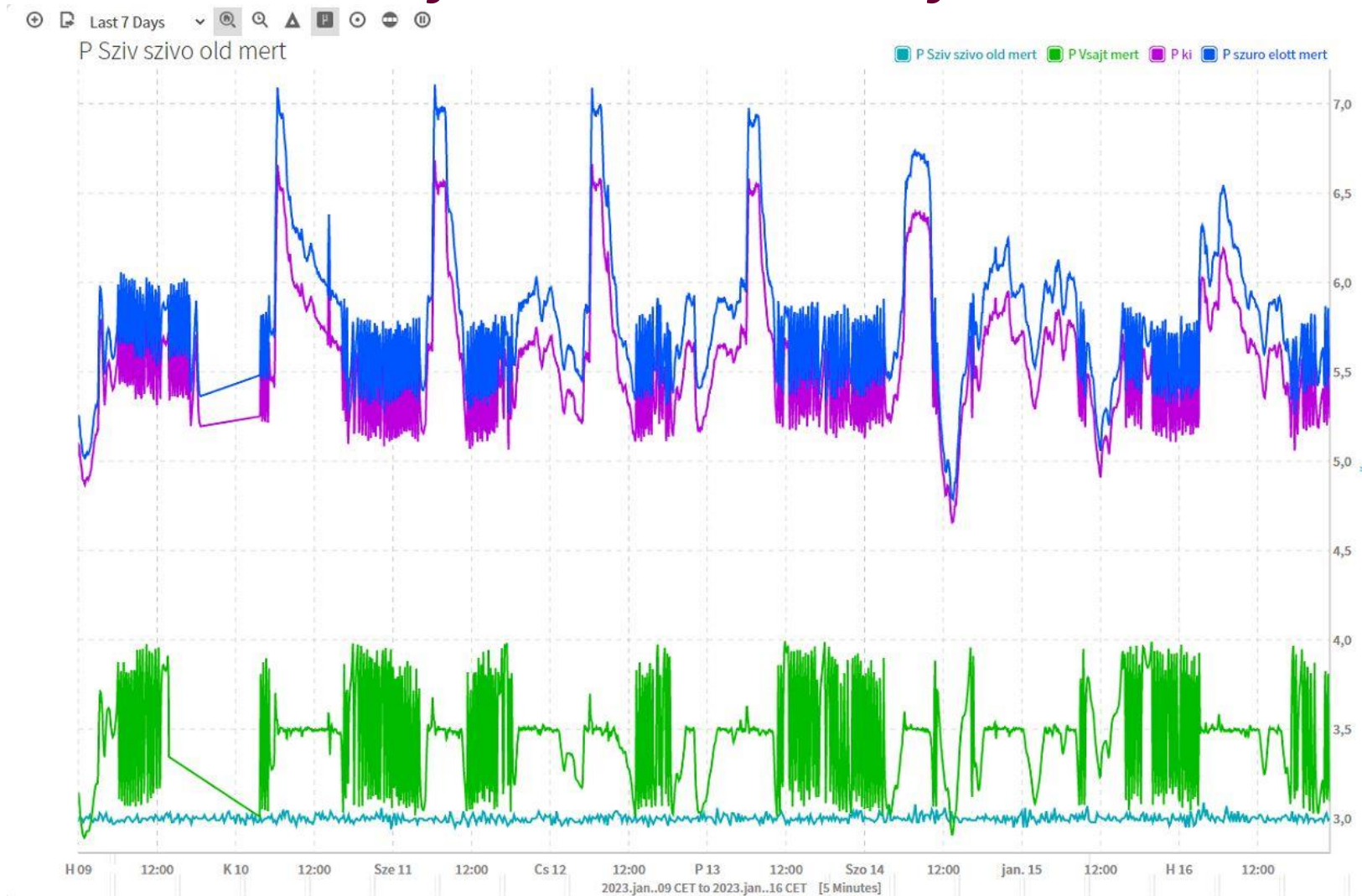
Idősoros grafikonok – hőmérséklet szabályozás



Oszlopdiagrammok – napi hőfogyasztás



Idősoros grafikonok – nyomás szabályozás



Köszönöm a figyelmet!



Kiss Imre

Szabályozó és Kompenzátor Kft.

Tel: 36 1 340-2765

E-mail: iroda@szabalyozo.hu

Web: www.szabalyozo.hu



www.tavho.org/e-learning