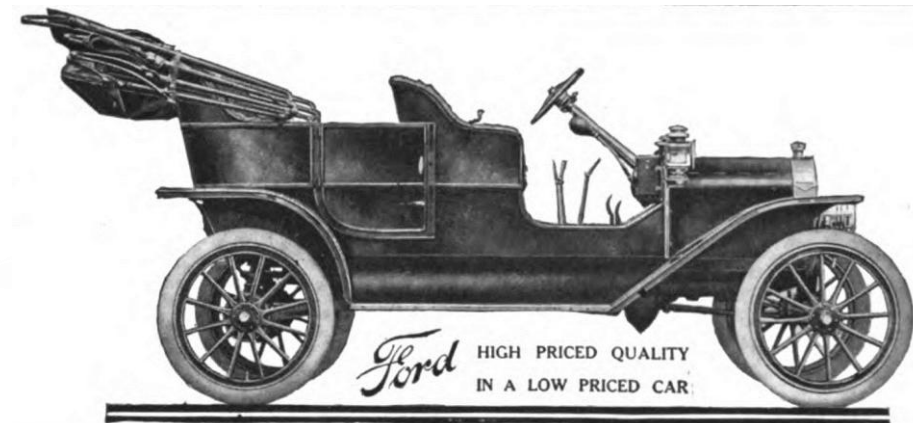


Hidrogénintegritás-  
technológiák  
alkalmazása gázátadó  
állomásokon -a  
FLUMEN-II projekt  
eredményei



A MOL-CSOPORT TAGJA



# Hidrogén a földgáz hálózatában –a jelen és a jövő

- Hidrogén integrációja a földgázhálózatba → fenntartható energia
- FLUMEN projektek: H<sub>2</sub>-földgáz keverék tesztelése és a rendszer felkészítése a jövőre
- FLUMEN II: mobil, hidrogénre kész gázátadó állomás, biztonságos és rugalmas
- A projekt célja: kapcsolat a jelen energiaellátás és a hidrogénalapú jövő között

# FGSZ Zrt. földgázinfrastruktúrája



➤ 400 db gázátadó állomás

➤ Építése

➤ Üzemeltetése

➤ Karbantartása



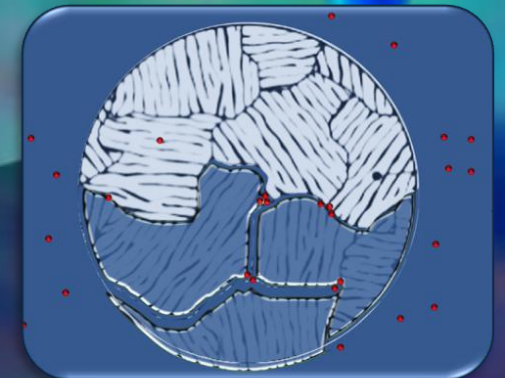
# Hidrogén hatása a gázátadó állomások tervezésére

## 1. Hidrogén fizikai-kémiai sajátosságai:

- Kis molekulaméret → fokozott diffúzió, szivárgási kockázat
- Széles éghetőségi tartomány (4–75%) → nagy robbanásveszélyes zóna
- Láthatatlan láng → UV/IR alapú érzékelés szükséges
- Szigorú ATEX követelmények és nagyobb biztonsági zónák

## 2. Anyagválasztás és integritás:

- Hidrogén-ridegedés → belső repedésképződés kockázata
- Nagyszilárdságú acélok kerülendők
- Előnyben: alacsonyabb szilárdságú, jól alakítható szénacélok
- Alkalmazott anyagok: P355NL2, P355GH
- Speciális hidrogénálló tömítések szükségesek
- Tervezési irányelv: ASME B31.12



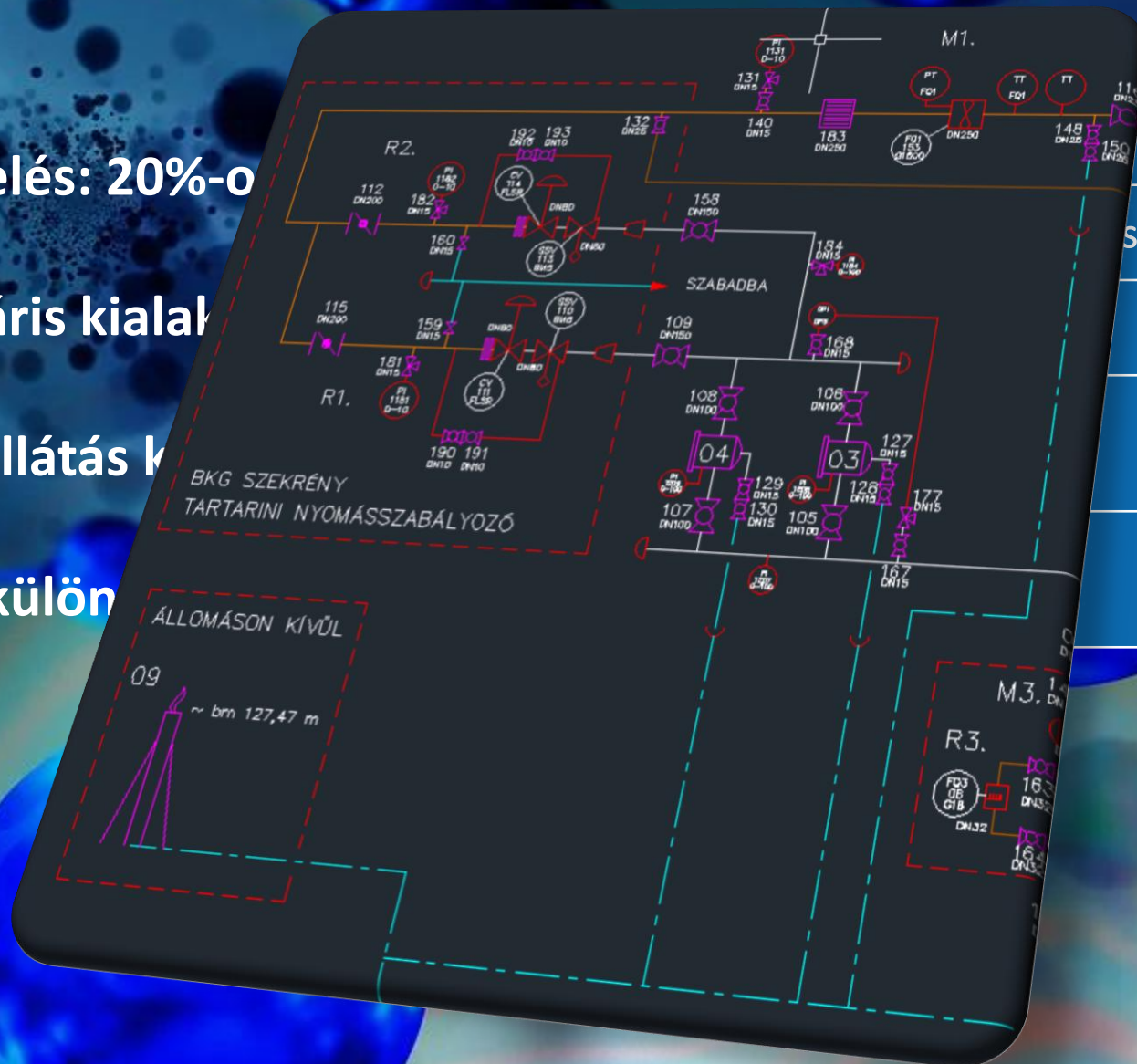
# Gázátadó állomás – Áttekintés – Tervezési alapadatok

Biztonságos kezelés: 20%-o

Mobil és moduláris kialakítás

Folyamatos gázellátás

Kísérleti modul külön



	Érték
...	7 em <sup>3</sup> /h
...	Primer/Szekunder: 63 bar
...	Primer: 20–55 bar, Szekunder: 2,5–30 bar,
...	max. 25 m/s



A MOL-CSOPORT TAGJA





A MOL-CSOPORT TAGJA



# SZŰRÉS



A MOL-CSOPORT TAGJA



**DUNAGÁZ**  
1990  
KONFERENCIA

# GÁZMELEGÍTÉS



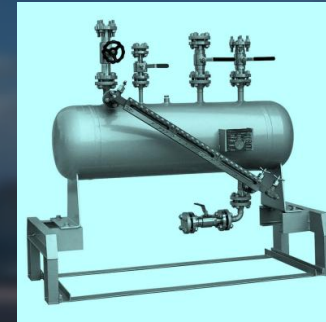
A MOL-CSOPORT TAGJA



# NYOMÁSSZABÁLYOZÁS



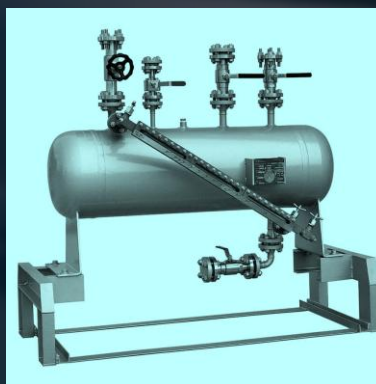
A MOL-CSOPORT TAGJA



MÉRÉS



A MOL-CSOPORT TAGJA



# SZAGOSÍTÁS

# Fő funkciók összefoglalása

Szűrők:  
100% H<sub>2</sub>-ig  
is megf

Gázme  
0–20%  
100%  
kiszé

Nyo  
0–20  
100% H<sub>2</sub> → H<sub>2</sub>-re m

30% H<sub>2</sub>-ig  
mérő szükséges

Áltoztatás  
toztatás

k, nyomásmérők

# Kísérleti konténer

## Konténerfelépítés:

- Két helyiségből álló konténer
  - hőmérséklet- és párhőmérséklet-é
  - vizsgáló edényz

## Nyomástartó edények:

- 10 db, max. 25 l
- Tartályok + gázp

## Külső elhelyezés:

- Gázpalackok és



## Lehetőségek:

• 10 db próbatest/tartály  
• Charpy-ütőmunka (MSZ EN ISO 148)

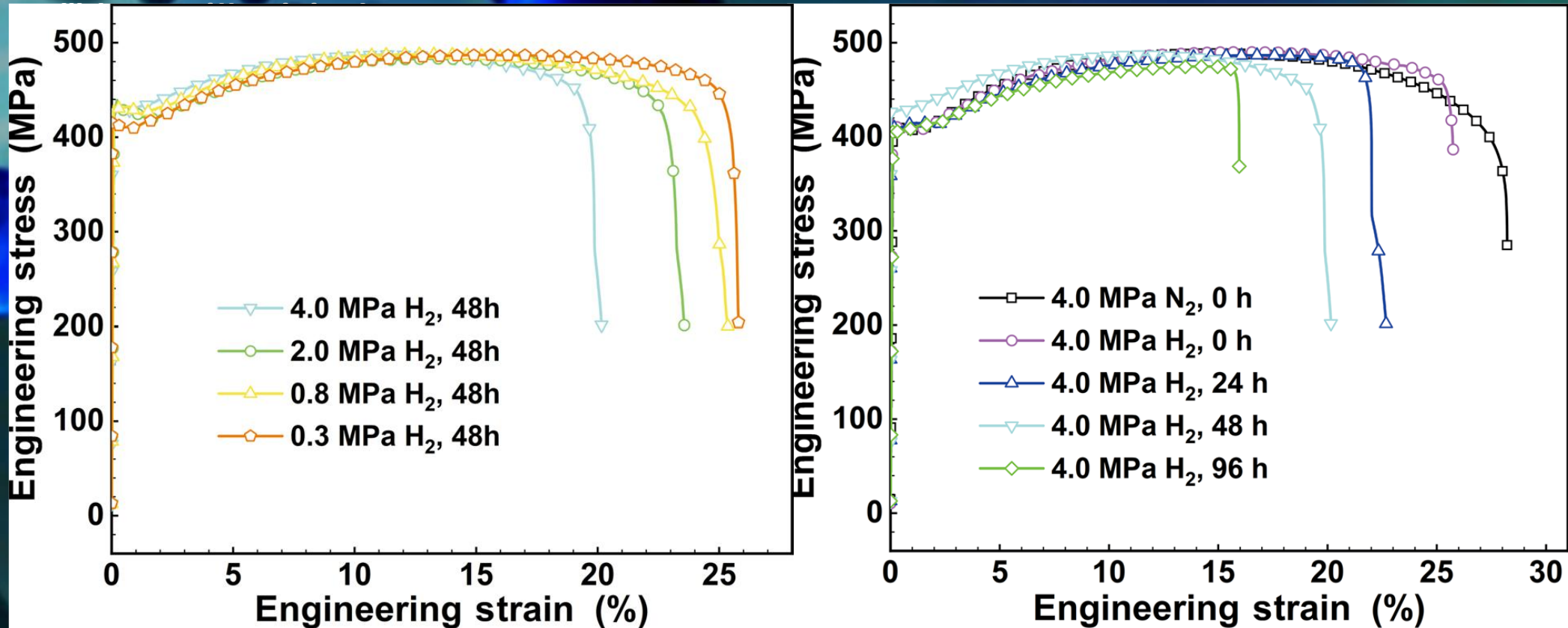
• Anyagszakító vizsgálat (MSZ EN ISO 6892)

• Hegesztett kötések  
szakítóvizsgálata (MSZ EN ISO 4136)

• Lehetőség:

• 1 db ütő tartály

• 1 db kialakítással



Az általános tendenciát jól szemléltetik az X52 csőacél szakítóvizsgálati eredményei.

↑ H<sub>2</sub> nyomás / ↑ töltési idő → ↓ képlékenység

# Kísérleti terv

## Vizsgálandó anyagminőségek:

- P355NL2
- P355N (régi):
  - ✓ Alapanyag
  - ✓ Hegesztett kötés
- P355NH
- P460NH
- L450M

## Vizsgálati körülmények:

- Hidrogén közeg nélkül
- 63 bar 100% hidrogén
- 1, 3 és 6 hónapos intervallum

## H2 okozta elridegedés hatása: Mechanikai/ törésmechanikai vizsgálatok, módszerek:

- Optikai mikroszkópos vizsgálat
- Keménységvizsgálat
- Szakítóvizsgálat
- Műszerezett ütésvizsgálat
- Törési szívósság vizsgálat ( $K_{Ic}$ )
- Fáradásos repedésterjedési sebesség vizsgálat
- Gleeble fizikai szimuláció: hőhatásövezeti vizsgálat

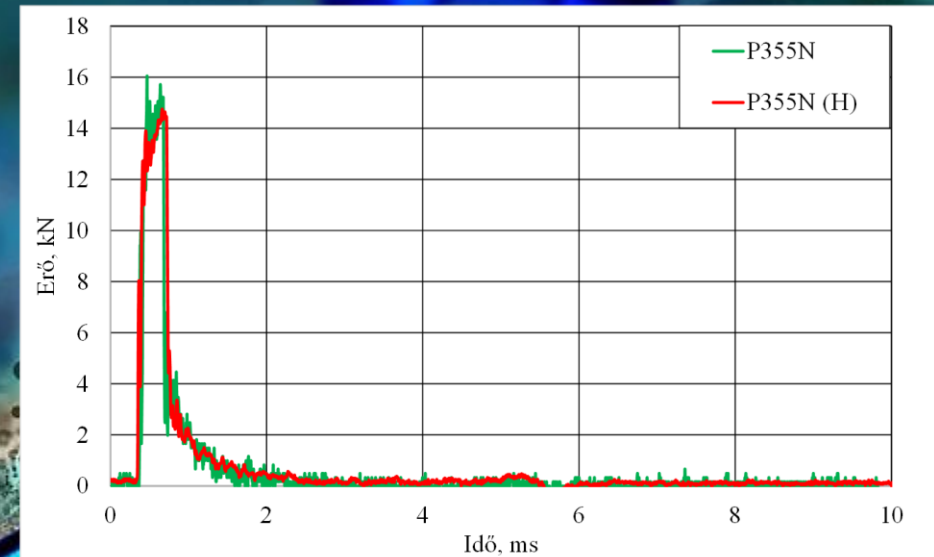
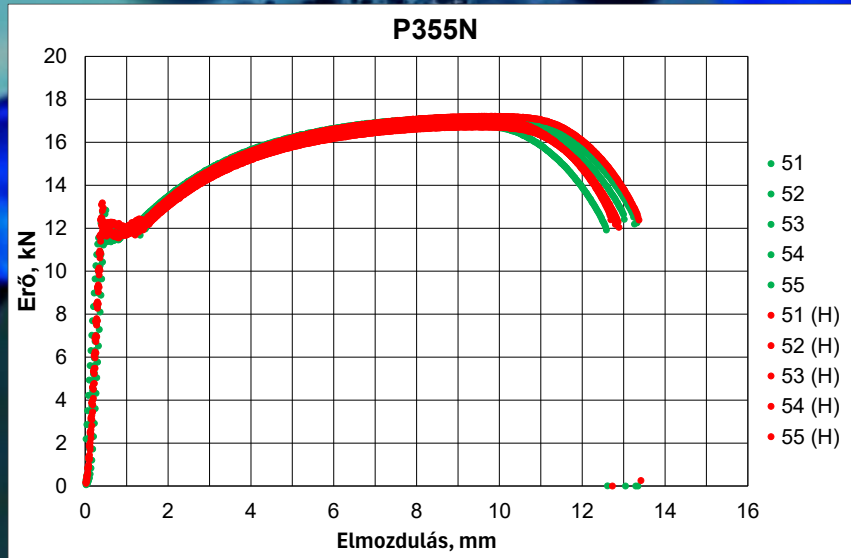
# Kísérleti eredmények



MISKOLCI  
EGYETEM

Szakítóvizsgálat során meghatározott:  
**P355N**

Műszerezett ütésvizsgálat során mért:  
Vizsgálati hőmérséklet: -20 °C



- Szilárdsági és alakváltozási jellemzők: nincs szignifikáns változás
- Szívóssági jellemzők: nincs szignifikáns változás
- A vizsgálat sorozatot hosszabb (3 és 6 hónap) időintervallumú hidrogénkitettséggel és törésmechanikai vizsgálatokkal javasolt kiegészíteni.

**Köszönöm szépen a figyelmet!**

 **DUNAGÁZ**  
KONFERENCIA