

A csővezeték-integritás szerepe az idősödő földgázvezeték rendszerek biztonságában

Chován Péter



A MOL-CSOPORT TAGJA



32. DUNAGÁZ Konferencia és Kiállítás

Visegrád, 2026.06.09- 10.

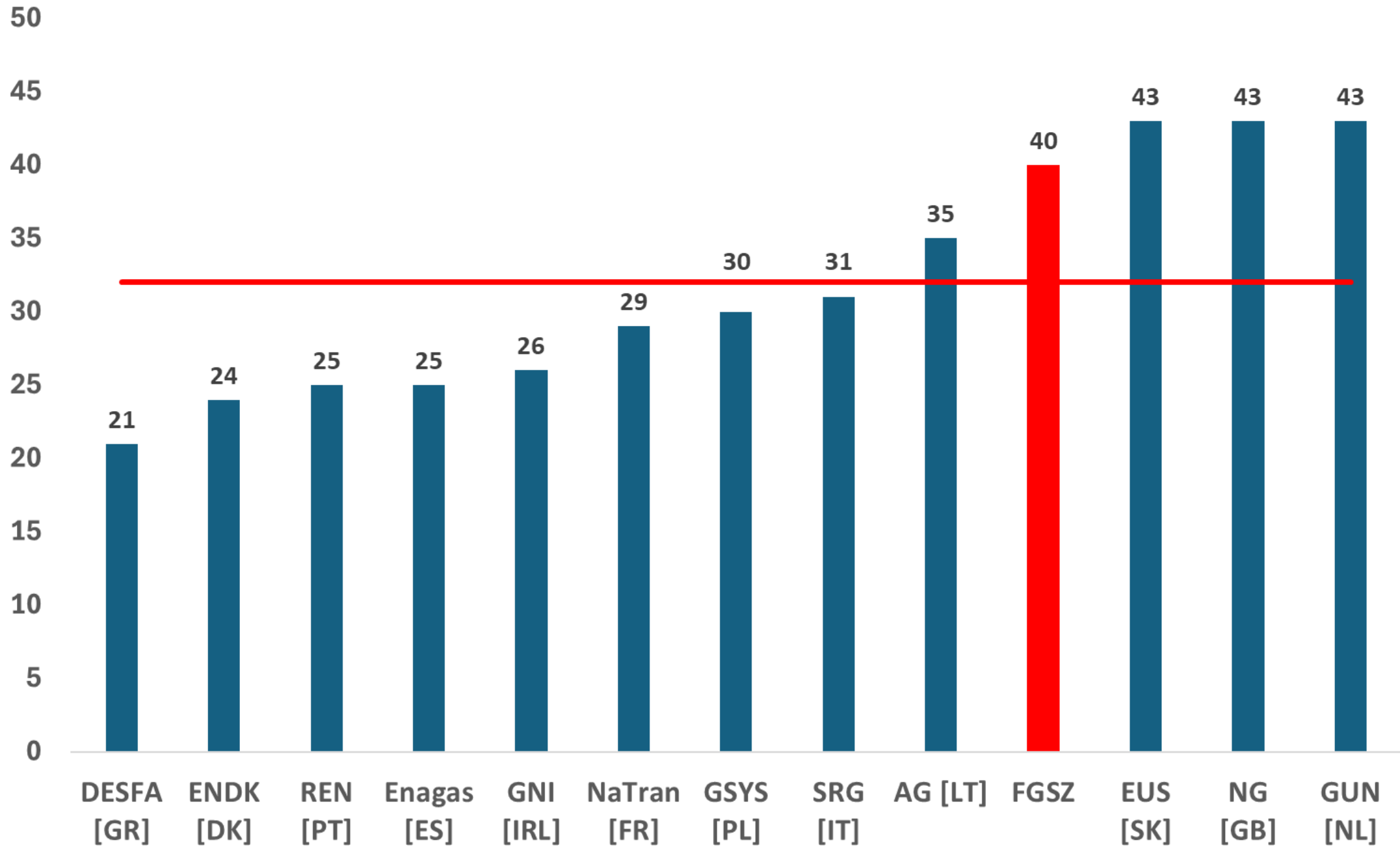


79/2005. (X. 11.) GKM rendelet Szénhidrogén Szállítóvezetékek Biztonsági Szabályzata -2019

„6.1. Az üzemeltetőnek időszakosan felülvizsgálat alá kell vetnie a szállítóvezetéseket és azok alkotórészeit abból a célból, hogy megállapítsa, megfelelnek-e a létesítési és használatbavételi engedélyben rögzített feltételeknek, valamint azt, hogy képesek-e biztonsággal ellátni a feladatukat.

6.3. Az üzemeltetőnek belső utasításban kell rögzítenie a felülvizsgálat tartalmára, formájára, gyakoriságára vonatkozó előírásokat.”

Átlagos vezeték életkor (év)



Vezeték meghibásodások kivizsgálásának műszaki megállapításai

Hajdúszoboszló-Endrőd I
DN 800 gázvezeték
(Püspökladány)

hegesztési körvarratban
bekövetkezett repedés

Zsámbok-Bátonyterenye
DN400
(Pásztó)

csőfalban keletkezett
repedés

Mosonmagyaróvár-Győr
DN 700
(HAG, Lébény)

mikrobiológiai korrózió
megjelenése



HIBAOK ELEMZÉS

Nincs egyetlen, azonos hibaok, új, korábban nem tapasztalt okok is megjelentek.



SZAKÉRTŐI JELENTÉS

Műszaki biztonság növelése: szabványokra és előírásokra támaszkodó, PIMS alkalmazásával.¹



FGSZ Zrt. DÖNTÉSE

PIMS szabvány bevezetése, a műszaki biztonsági színvonal és az üzemeltetés biztonság növelése érdekében

2022. december

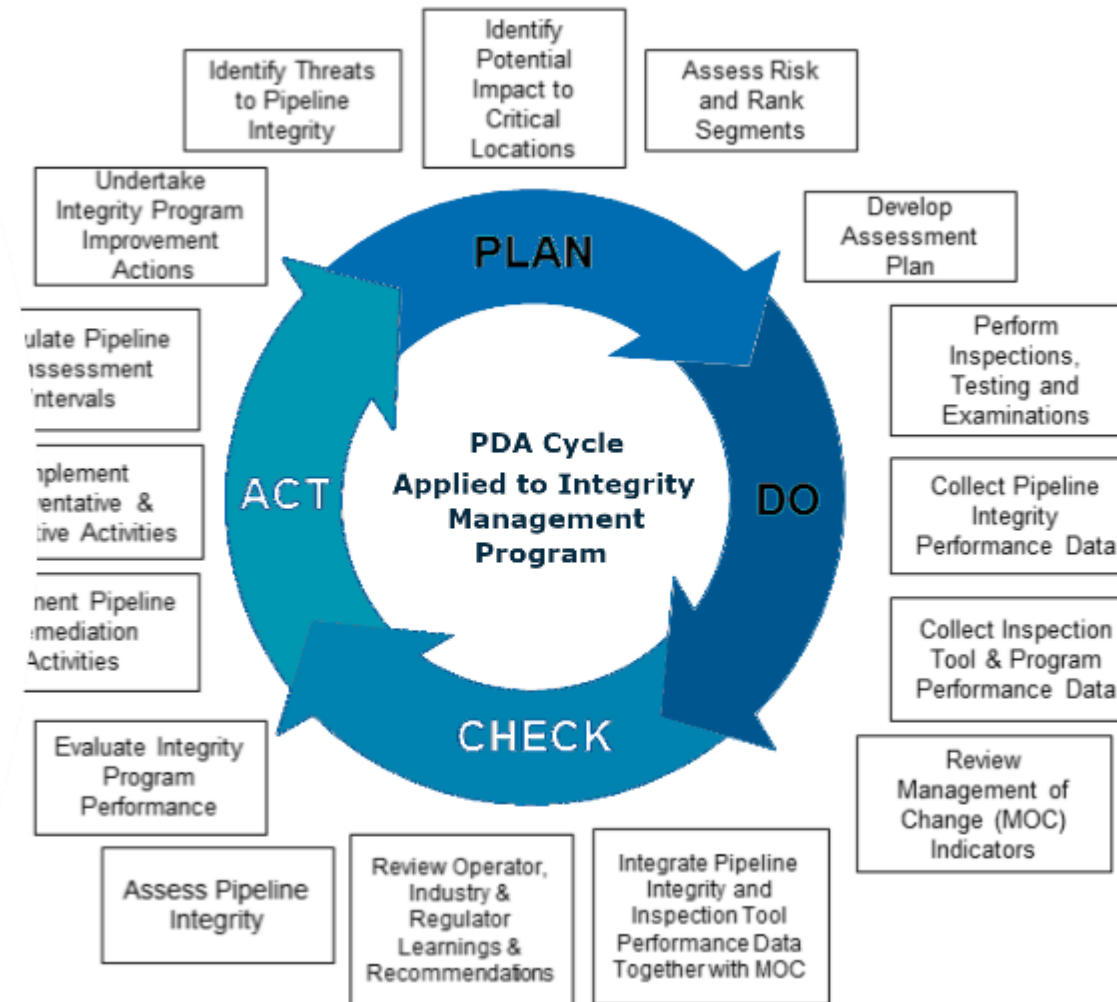
MAGYAR SZABVÁNY

MSZ EN 17649

Gázinfrastruktúra. Biztonsági irányítási rendszer (SMS)
és a csővezeték-integritás irányítási rendszere (PIMS).
Működési követelmények

PIMS célkitűzések

- 📄 **Korszerű, kockázat alapú, szabványra támaszkodó működési kultúra megteremtése**
- 📄 **Nemzetközi gyakorlattal harmonizáló, magasabb műszaki színvonal elérése**
- 📄 **Katasztrofális méretű meghibásodások elkerülése**
- 📄 **Szabályozási háttér megerősítése**
- 📄 **Több éves beavatkozási program kialakítása (ellentétben a korábbi OPEX és CAPEX gyakorlattal)**



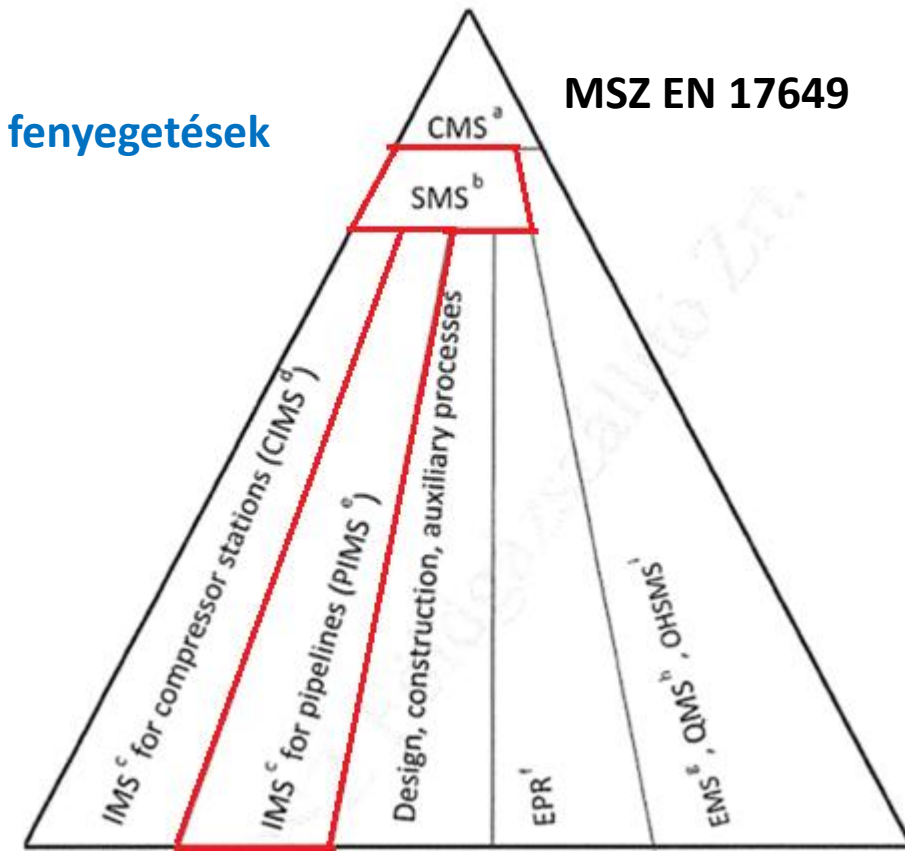
SMS-PIMS szabvány (MSZ EN 17649:2022)

CÉLOK ELÉRÉSÉT SEGÍTI A PIMS szabvány bevezetése

- A vállalatirányítási rendszer részeként tanúsítható csővezeték épségirányítási rendszer
- Company Management System (CMS) és Safety Management System (SMS) részeként, a **csővezeték szabályozott üzemeltetésére** vonatkozik
- **Műszaki biztonság igazolására alkalmas a tervezéstől a megszűnésig!**

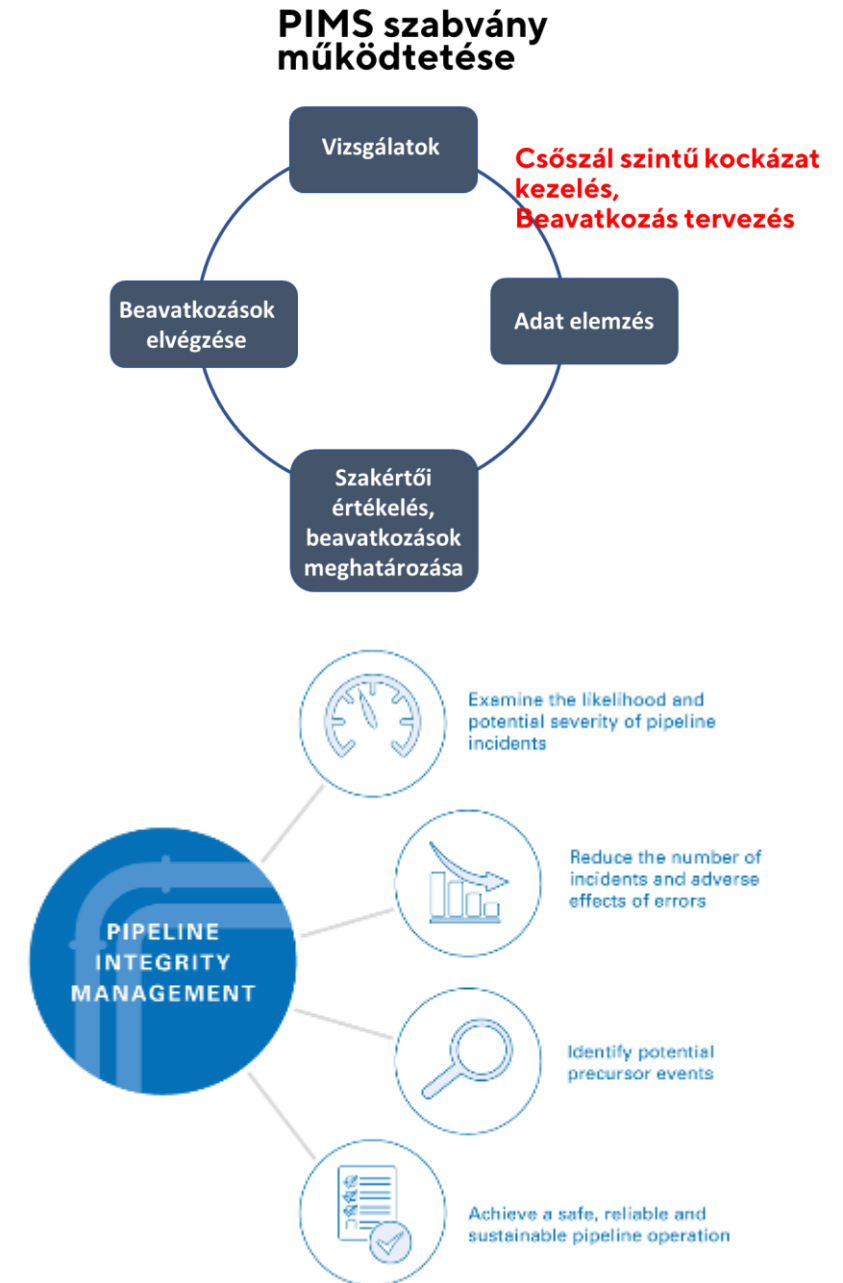
Szabvány

- **Csővezetékek épségének (integritásának) megőrzése az azonosított fenyegetések kezelésén keresztül rendszerszemléletű megközelítéssel**
- Csővezetékek épségének igazolása annak **teljes életciklusa során**:
 - Tervezés,
 - Létesítés (építés),
 - Üzembe helyezés, üzemeltetés, karbantartás
 - Végleges üzemen kívül helyezés, felhagyás (bontás)



Bevezetés során elvégzett feladatok

- ✓ **Nemzetközi gyakorlat felmérése** (GTBI, EGIG)
- ✓ Vezetéket veszélyeztető fenyegetések azonosítása – szabványi alapon
- ✓ Vizsgálati és értékelés módszertanok (programok) kidolgozása **folyamatokba beillesztése, integritási szervezet kialakítása**
- ✓ Kapcsolódó támogató **NIMA szoftver** implementálása
 - ✓ A diagnosztikai vizsgálatokból származó nagy mennyiségű adat komplex értékelésére és megjelenítésére teszi szükségessé a szoftver bevezetését és alkalmazását
- ✓ Működést leíró **Integritási kézikönyv** elkészítése
- ✓ Kapcsolódó **szabályzatok** elkészítése, az új folyamat beillesztése a vállalati, jogszabályi előírás és működési rendszerbe



Bevezetés során elvégzett feladatok

- ✓ Nemzetközi gyakorlat felmérése (GTBI, EGIG)
- ✓ Vezetéket veszélyeztető fenyegetések azonosítása – szabványi alapon

1. Fenyegetések azonosítása (ASME B31.8S)

Főcsoport	Idő függős	Fenyegetés kategória	Fenyegetésgyűjtők
Korrózió	Időfüggő	Külső korrózió	Külső korrózió
		Belső korrózió	Belső korrózió
Tovrazás, Gyártás, kivitelés	Állandó	Gyártással összefüggő	Hibák / hiányosságok Hibás cső
	Állandó	Hegesztéssel / szereléssel összefüggő	Hibás kovácsolás, beérettve az előgyártásból és a T-Időmunkái Hibás szerelési vezetés Hajlítási rásod / rásod vagy hirtelenség Hibás csatlakozás
Harmadik fél okozta meghibásodás	Véletlen szerelő vagy időfüggetlen	Harmadik fél / mechanikai sérülés	harmadik fél okozta károsodás (AZONNAL konkrétummal) Korábbi sérült cső (törpítés, kar) károsodás (KLSLL L L L L L) konkrétummal) Vandalizmus
Időjárás okozta meghibásodás	Véletlen szerelő vagy időfüggetlen	Időjárással összefüggő és külső erőhatás	Hidrotermikus / vízzel összefüggő fenyegetések Geotechnikai / földmozgás fenyegetések (bontás: szivárgás) villámcsapás Szélsőségesen meleg vagy hideg idő (tervezési tartományon kívül) Erős szél
Egyéb	Állandó	Helytelen üzemeltetés	Helytelen üzemeltetés
		Berendezések, szerelési hibák, meghibásodások	Szerelési hibák / hibák Támphágyó (O-gyűrű) sérülés Egyéb hibák

2. Vizsgálati módszerek meghatározása és végrehajtása

Repülőgépes nyomvonal ellenőrzés
Nyomás regisztrálás
Katódos távfelügyelet
CIPS/DCVG
Éves katódvédelmi mérés
Intelligens görényes vizsgálat
Komplex feltárásos vizsgálat
Építéskori nyomáspróba
Építéskori stresszteszt
Nyomvonal talaj takarás mérése
Vízfolyás keresztvezések takarás mérése
Szakfelügyelet
Műszaki ellenőrzés

3. Integritás (épség) értékelés

Egyedi hibák szabványi alapon történő értékelés
Teljes vezetékre kiterjedő kockázatalapú (SQRA) értékelés
<ul style="list-style-type: none"> • Valamennyi fenyegetésre kidolgozásra kerül • Rendelkezésre álló mérési eredmények alapján • Meglévő és új kockázat értékelési eljárások alkalmazása, testre szabott bevezetése (műtárgyak, potenciálisan veszélyes helyek) • akár csőszál szintű kockázat értékelés (szegmens) • What-if scenario használatának bevezetése • Bekövetkezés kockázatának (POF) statisztikai elemzése • bekövetkezés következményének (COF) térképi adatokon alapuló értékelése • Következményes kockázatok alkalmazása – más területeken is

4. Hatásmérséklés megvalósítása

Nyomvonal gipészet:
<ul style="list-style-type: none"> • Vezeték kiváltás • Műtárgy kiváltás • Potenciálisan veszélyes helyek megszüntetése
Felszíni gipészet:
<ul style="list-style-type: none"> • Távfelvezetési szerelvénycsere (szakaszoló)
Aktív- passzív korrózióvédelem:
<ul style="list-style-type: none"> • Katódvédelmi rekonstrukció • Szigetelés javítás, rekonstrukció
Nyomvonal vezetés, biztonsági övezet:
<ul style="list-style-type: none"> • Nyomvonaljelzők pótlása • Vezetéksüllyesztés • Folyókeresztvezések kiváltása

PIMS tanúsítás megszerzése: 2025. 06. 30.

Tanúsítvány HU25/00000057

Tanúsítjuk, hogy a(z)

FGSZ Földgázszállító Zrt.

H-8600 Siófok, Tanácsház u. 5.

irányítási rendszerét auditáltuk és az megfelel az alábbi szabvány követelményeinek:

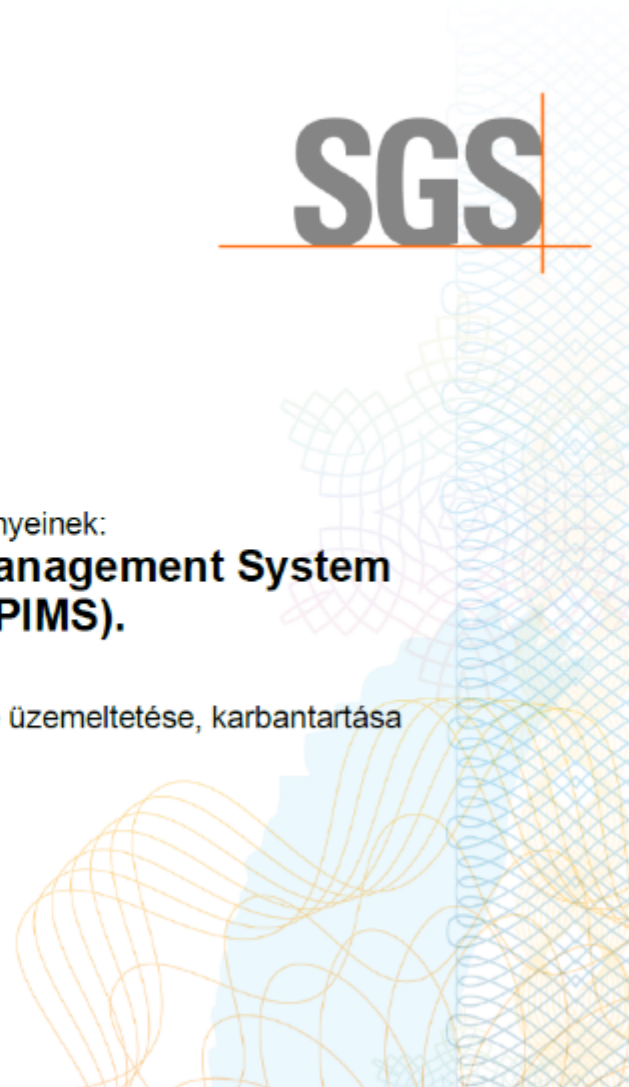
Gas infrastructure according to EN 17649.Safety Management System (SMS) and Pipeline Integrity Management System (PIMS).

A tanúsítás az alábbi tevékenységekre érvényes:

FGSZ üzemeltetésében lévő földgázszállítói csővezetéki rendszer fejlesztése üzemeltetése, karbantartása és felhagyása.



SGS



PIMS működése

„Nem mást,

csak máshogy!”

Vizsgálatok

- Intelligens görényes vizsgálatok
- Geodéziai felmérések
- szivárgás ellenőrzés: repülőgépes, LDAR
- katódos mérések
- eseti napló

Értékelések

- időszakos felülvizsgálat
- csővezetékek, műtárgyak kockázat értékelés
- PVKA
- talajtakarás értékelése (nyomvonalon, vízfolyás keresztezéseknél)
- üzemi paraméterek monitorozása



2. a. melléklet: Minden adat a vezető jelenlegi állapotáról



2. b. melléklet: Minden szükséges beavatkozás

Repedések megjelenése...

Meghibásodás időpontja: 29. 01. 2010.

Átmérő: DN 800 – 32"

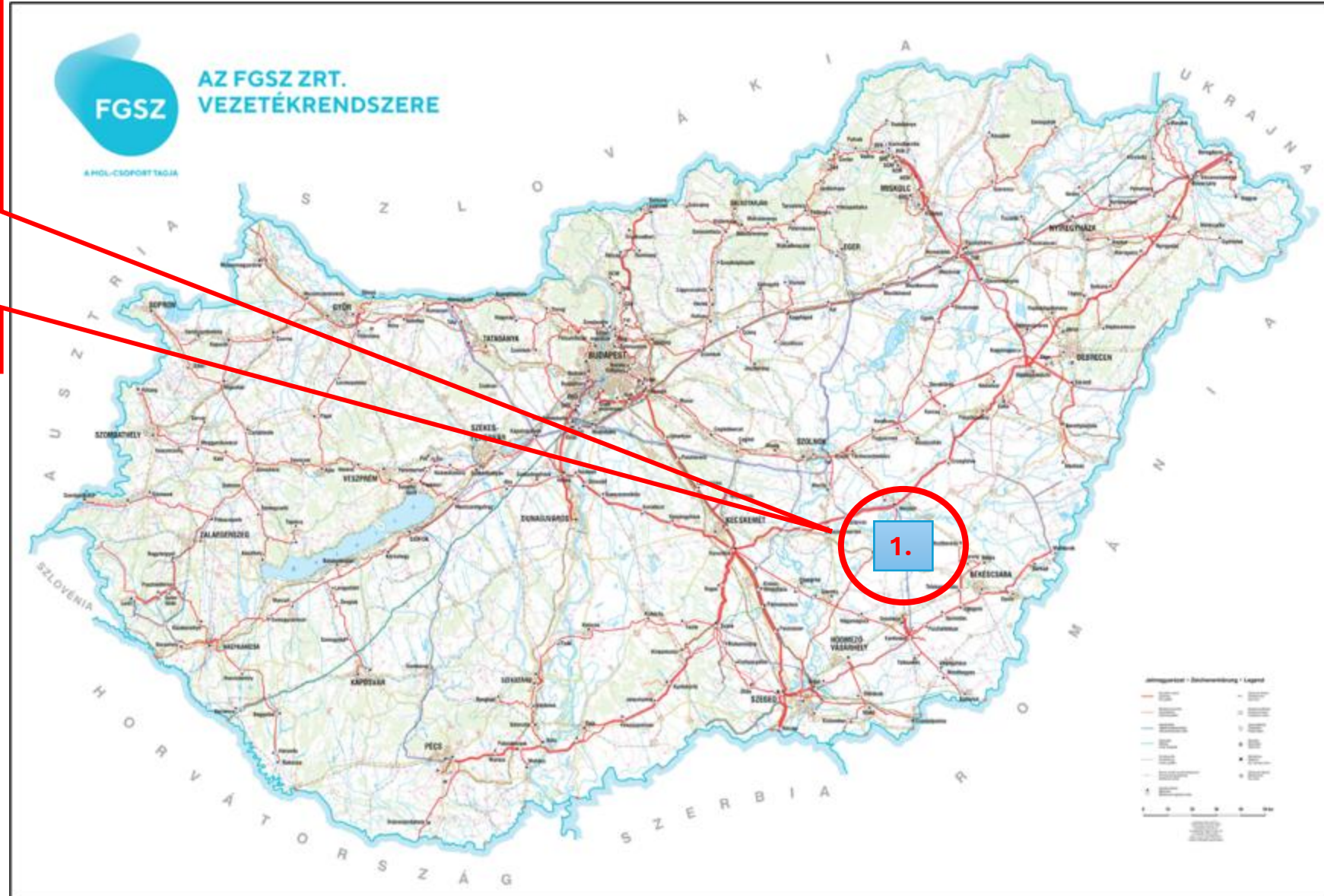
Tervezési nyomás: 64 bar

Anyagminőség: DX 65

Építés éve: 1987

Életkor meghibásodáskor: 23 év

Meghibásodás oka: körvarrat repedés



Repedések megjelenése...

Meghibásodás időpontja: 11. 02. 2012.

Átmérő: DN 600 – 24"

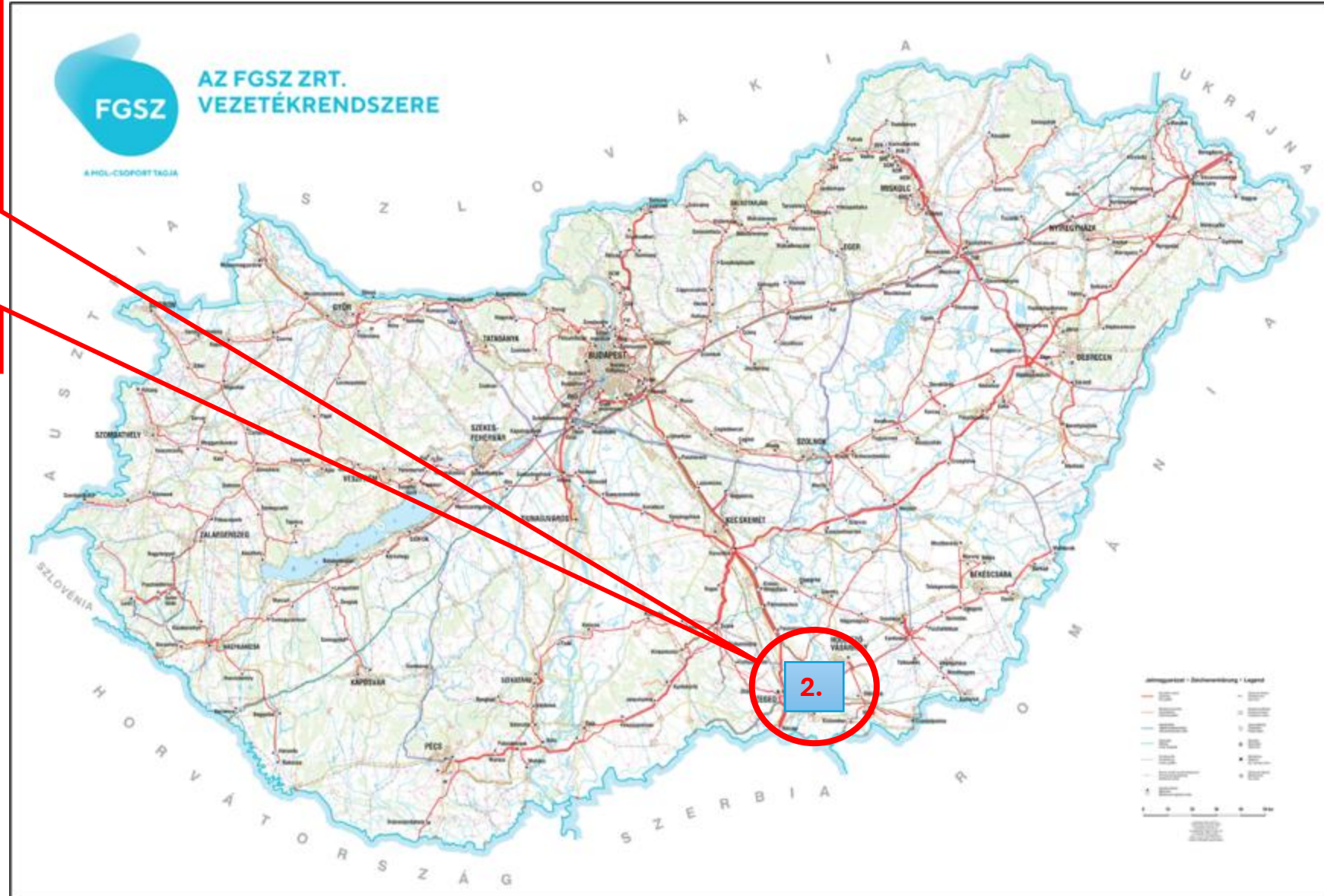
Tervezési nyomás 63 bar

Anyagminőség: DX 65

Építés éve: 1977

Életkor meghibásodáskor: 35 év

Meghibásodás oka: körvarrat repedés



Repedések megjelenése...

Meghibásodás időpontja: 18. 11. 2019.

Átmérő: DN 800 – 32"

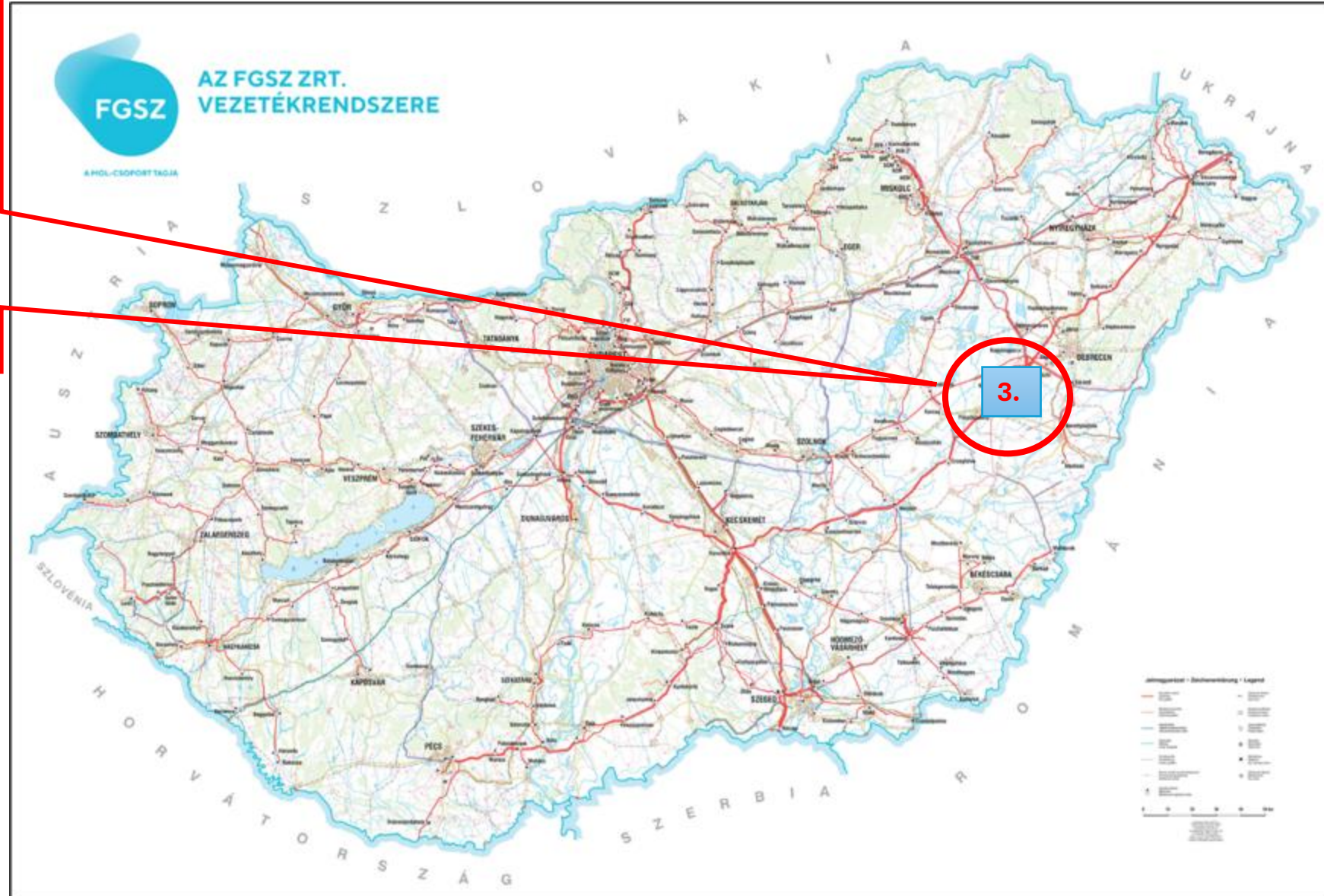
Tervezési nyomás 64 bar

Anyagminőség: DX 65

Építés éve: 1987

Életkor meghibásodáskor: 32 év

Meghibásodás oka: körvarrat repedés



Repedések megjelenése...

Meghibásodás időpontja: 16. 08. 2020.

Átmérő: DN 400 – 16"

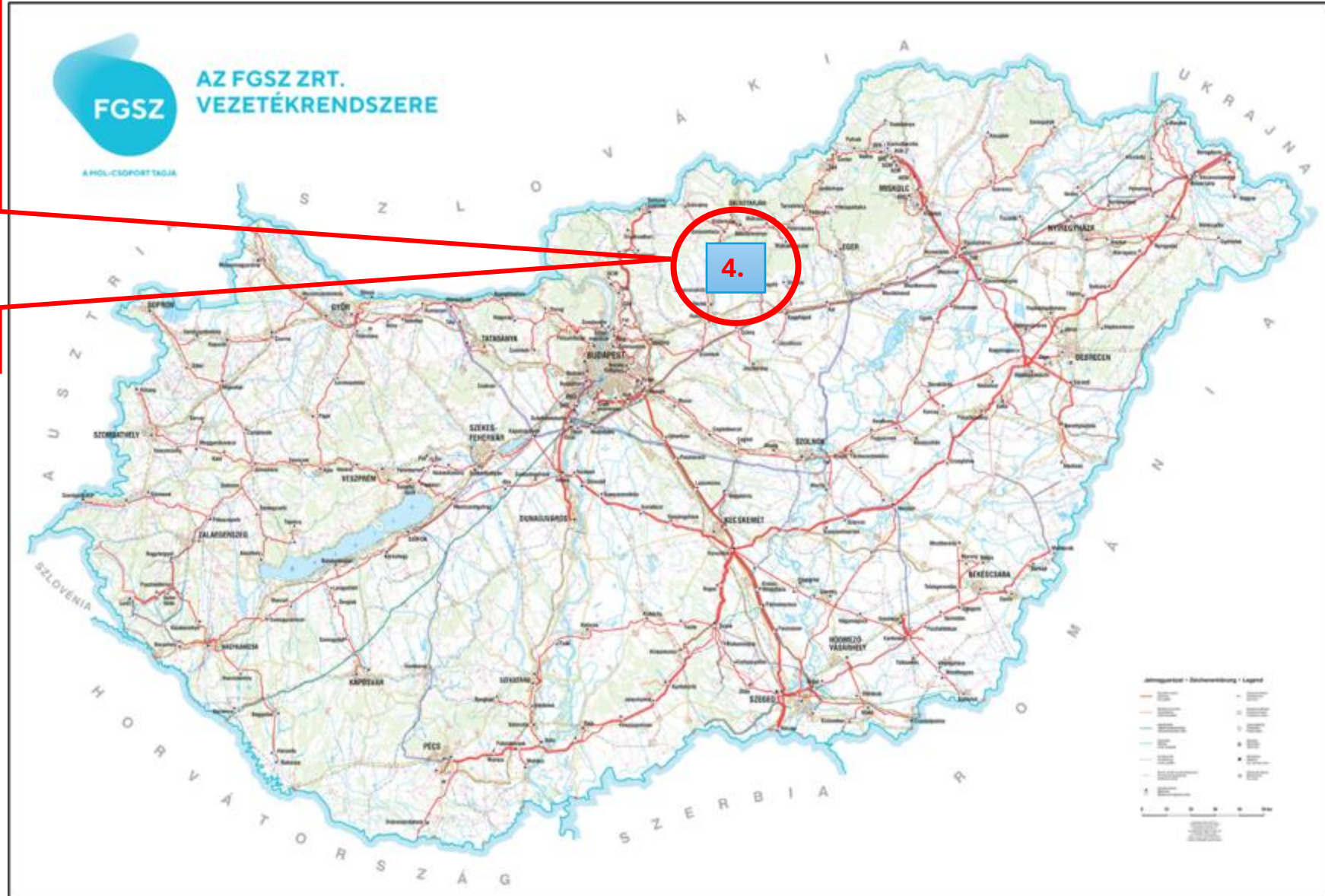
Tervezési nyomás 50 bar

Anyagminőség: DX 52

Építés éve: 1971

Életkor meghibásodáskor: 49 év

Meghibásodás oka: hard spot repedés



Repedések megjelenése...

Meghibásodás időpontja: 29. 01. 2025.

Átmérő: DN 300 – 12"

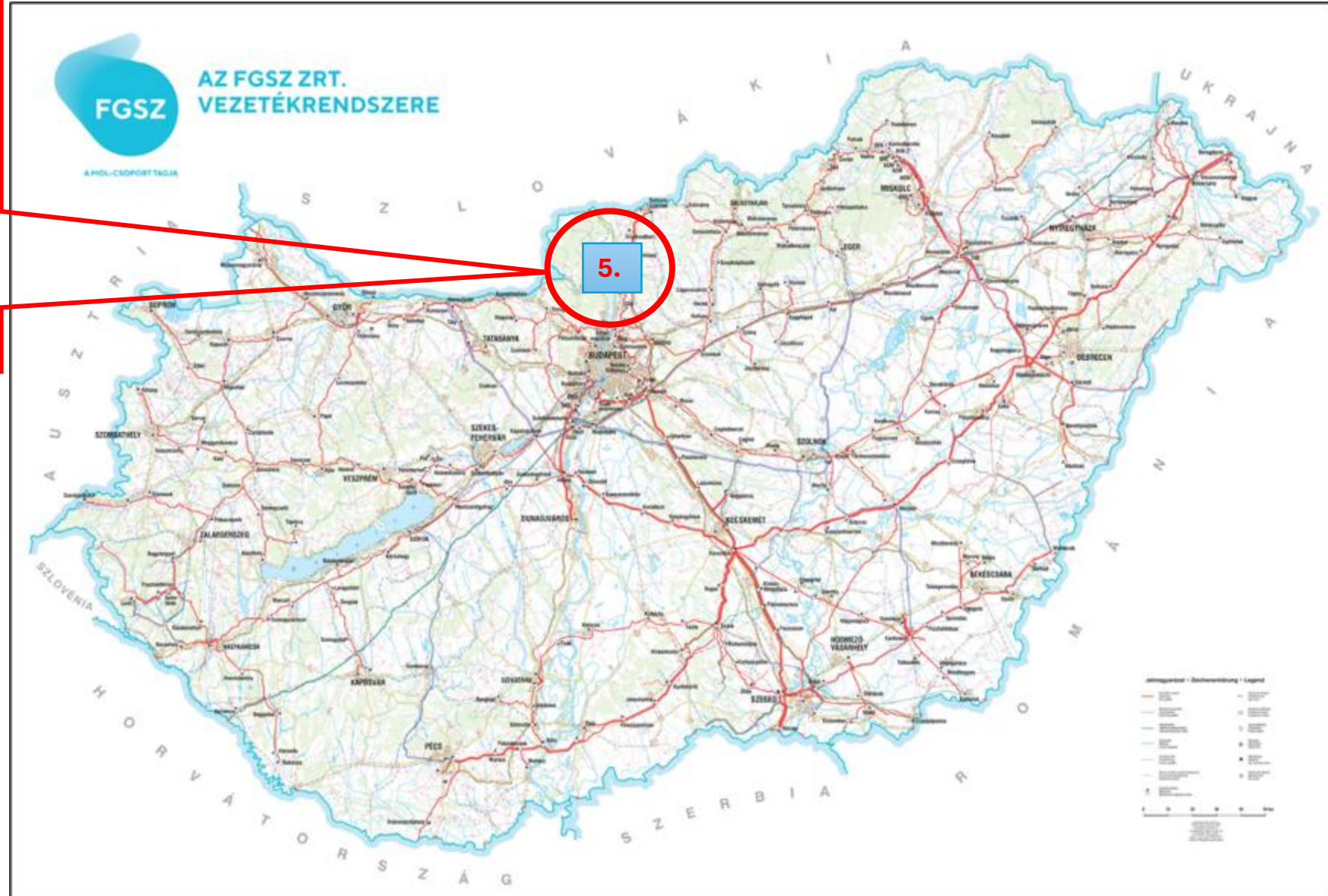
Tervezési nyomás: 60 bar

Anyagminőség: DX 52

Építés éve: 1979

Életkor meghibásodáskor: 46 év

Meghibásodás oka: SCC



Repedések megjelenése...

Meghibásodás időpontja: 29. 05. 2025.

Átmérő: DN 300 – 12"

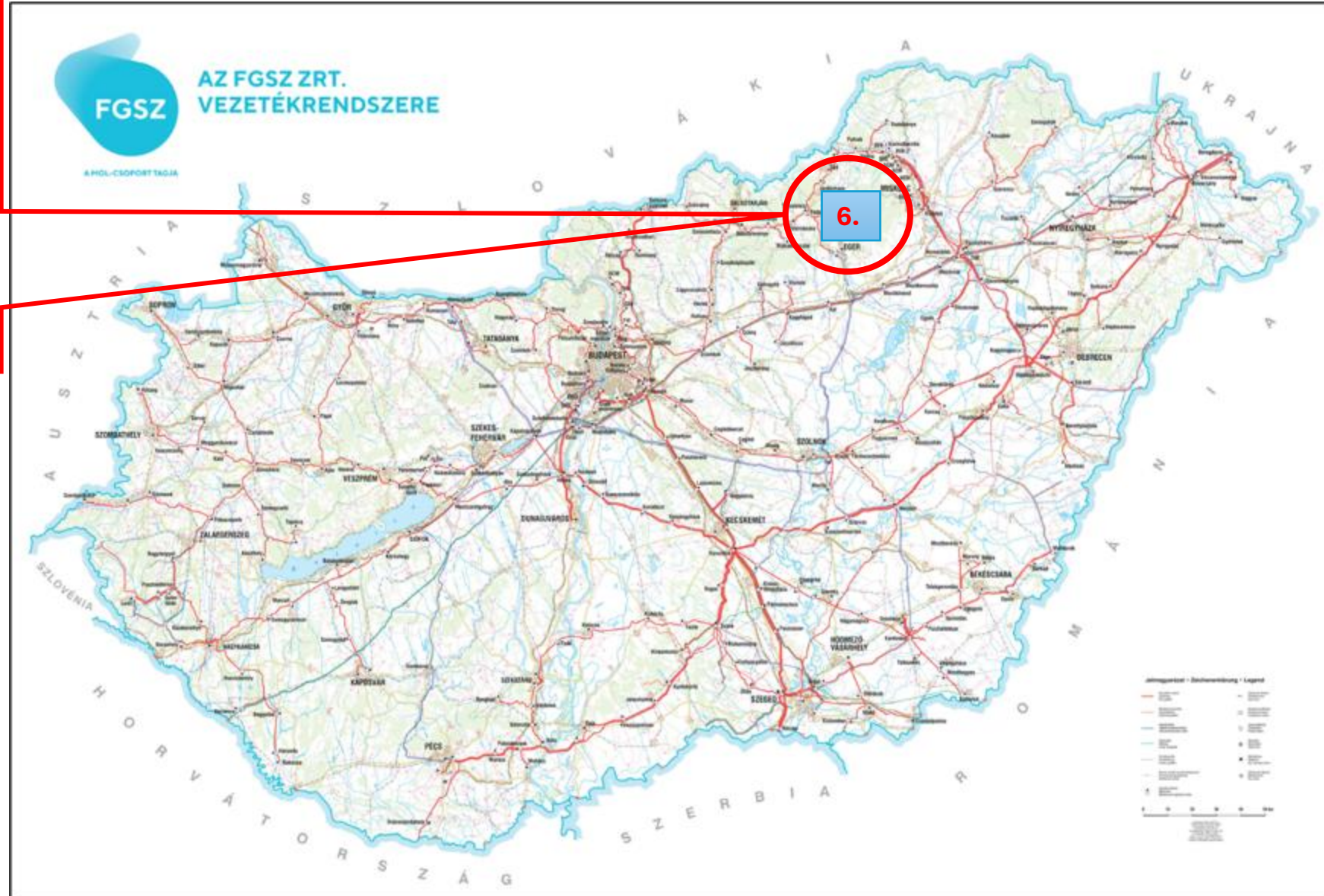
Tervezési nyomás: 50 bar

Anyagminőség: DX 52

Építés éve: 1979

Életkor meghibásodáskor: 46 év

Meghibásodás oka: SCC



Repedések megjelenése...

Meghibásodás időpontja: 10. 10. 2025.

Átmérő: DN 400 – 16"

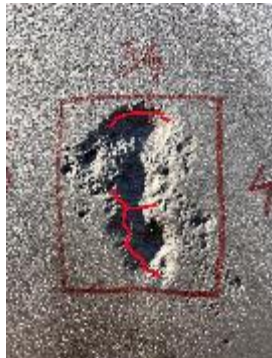
Tervezési nyomás 63 bar

Anyagminőség: DX 52

Építés éve: 1979

Életkor meghibásodáskor: 46 év

Meghibásodás oka: SCC



Repedések megjelenése...

Meghibásodás időpontja: 29. 11. 2025.

Átmérő: DN 400 – 16"

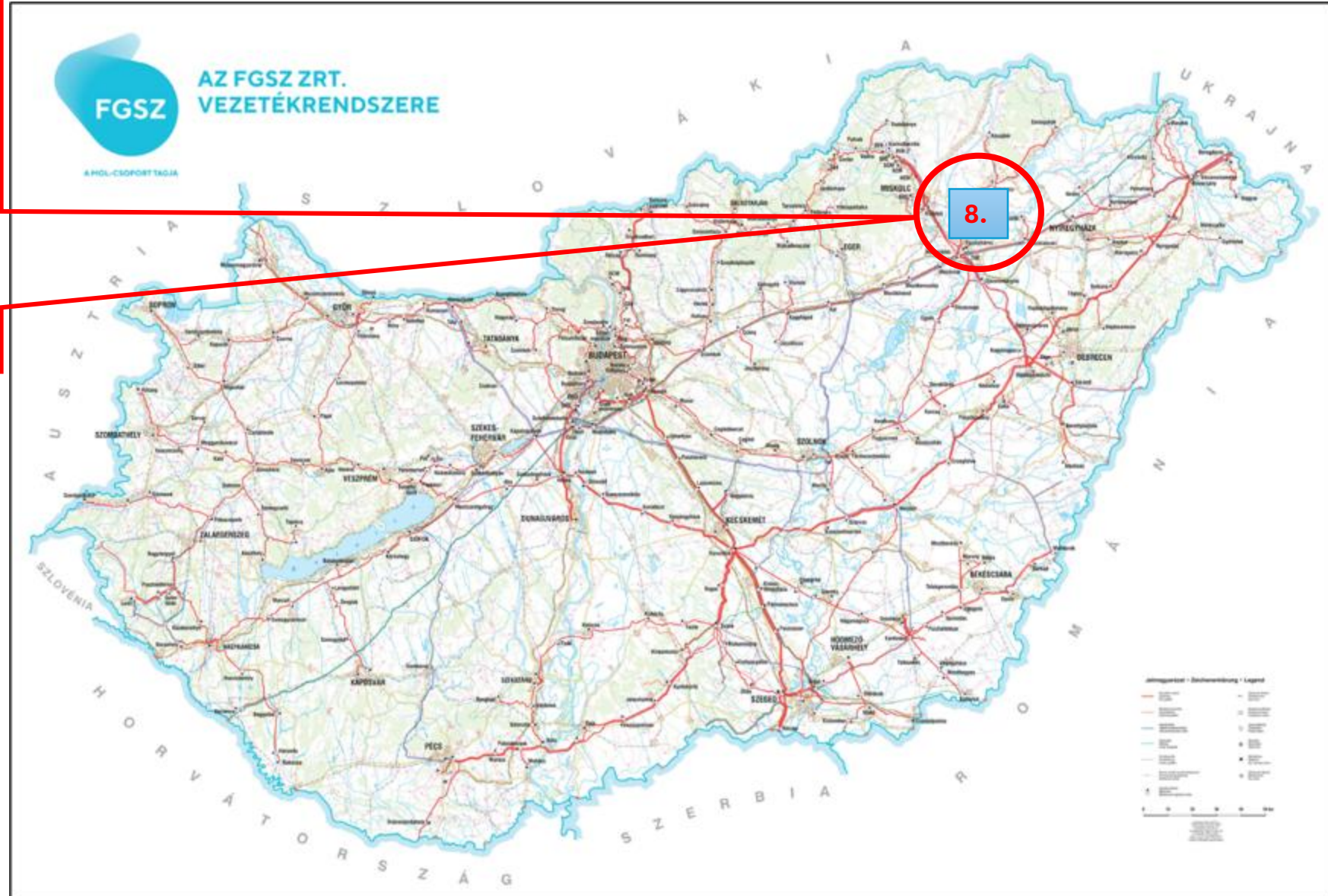
Tervezési nyomás: 63 bar

Anyagminőség: DX 52

Építés éve: 1979

Életkor meghibásodáskor: 46 év

Meghibásodás oka: SCC



Repedések megjelenése...

Meghibásodás időpontja: 02. 05. 2026.

Átmérő: DN 800 – 32"

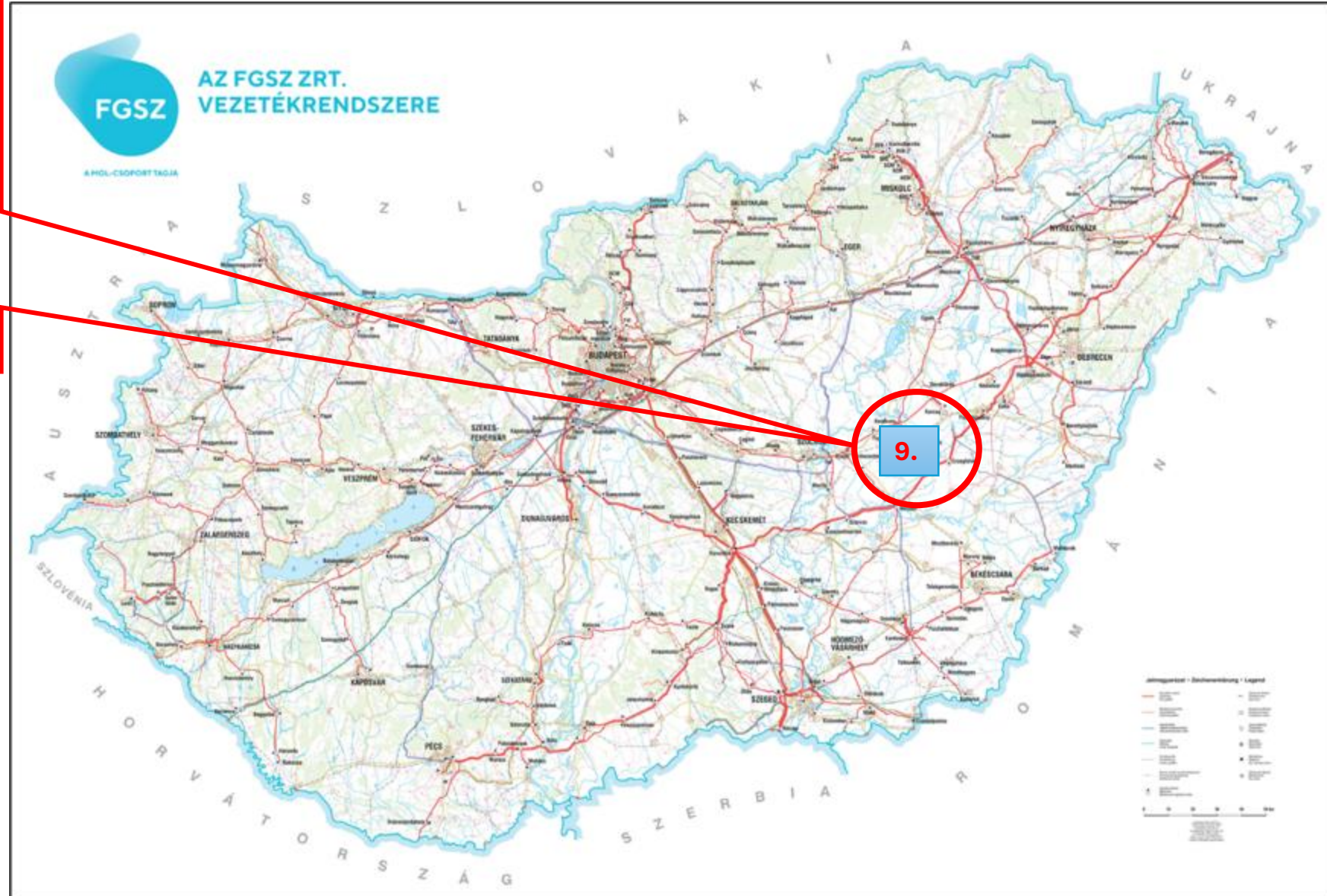
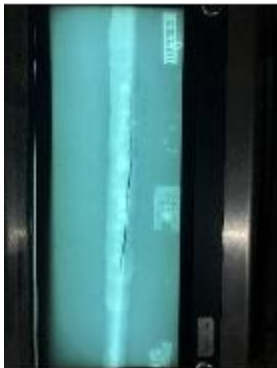
Tervezési nyomás 63 bar

Anyagminőség: X 65

Építés éve: 1998

Életkor meghibásodáskor: 28 év

Meghibásodás oka: körvarrat repedés



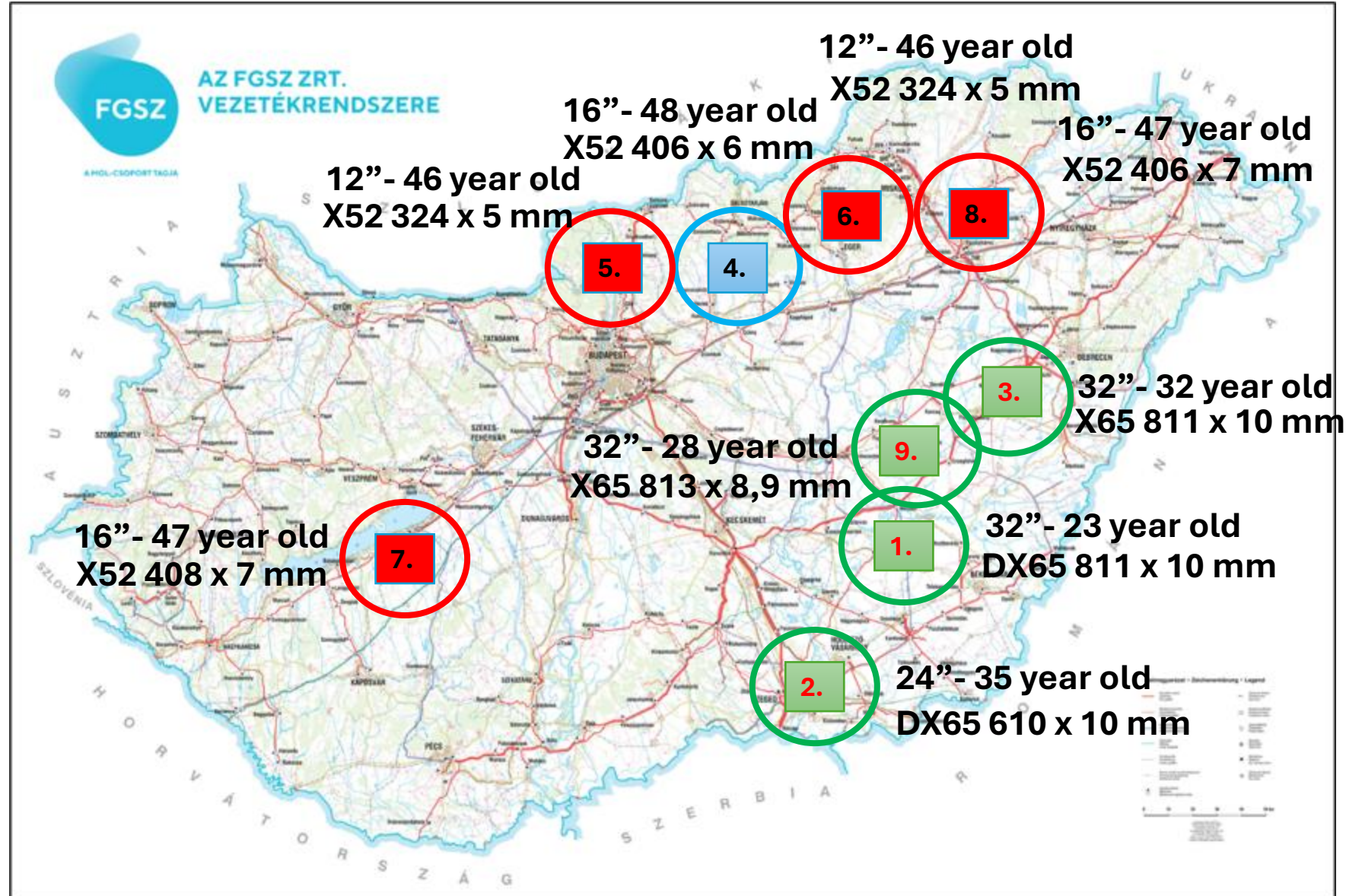
Repedések összesítve

- | | | |
|----|---------------|--------------------|
| 1. | 29. 01. 2010. | DN 800 (DP 64 bar) |
| 2. | 11. 02. 2012. | DN 600 (DP 63 bar) |
| 3. | 18. 11. 2019. | DN 800 (DP 64 bar) |
| 4. | 16. 08. 2020. | DN 400 (DP 50 bar) |
| 5. | 29. 01. 2025. | DN 300 (DP 60 bar) |
| 6. | 29. 05. 2025. | DN 300 (DP 50 bar) |
| 7. | 10. 10. 2025. | DN 400 (DP 63 bar) |
| 8. | 29. 11. 2025. | DN 400 (DP 63 bar) |
| 9. | 05. 02. 2026. | DN 800 (DP 63 bar) |

 Hard spot repedés

 Körvarrat repedés

 SCC



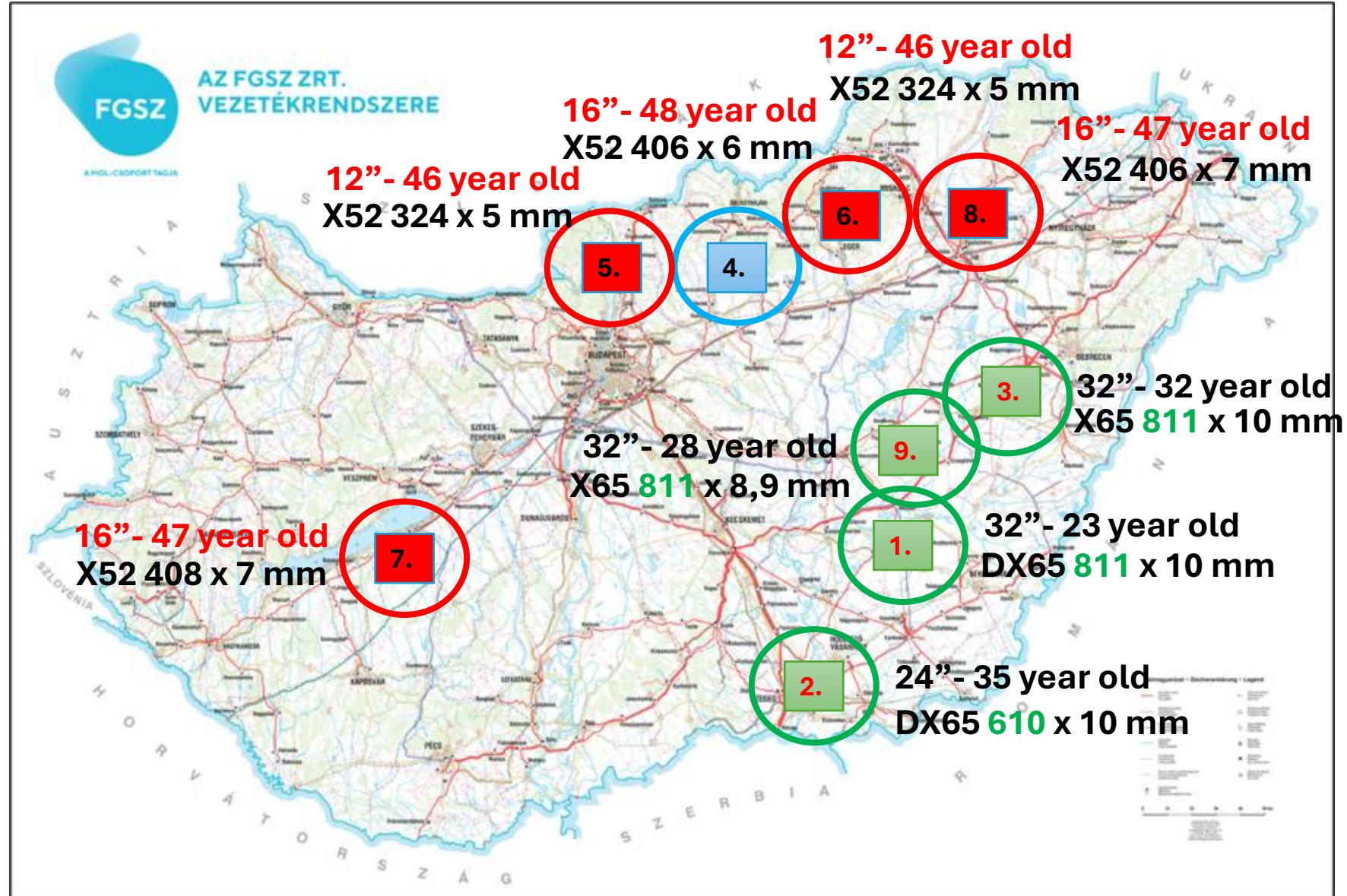
Repedések összesítve

- | | | |
|----|---------------|--------------------|
| 1. | 29. 01. 2010. | DN 800 (DP 64 bar) |
| 2. | 11. 02. 2012. | DN 600 (DP 63 bar) |
| 3. | 18. 11. 2019. | DN 800 (DP 64 bar) |
| 4. | 16. 08. 2020. | DN 400 (DP 50 bar) |
| 5. | 29. 01. 2025. | DN 300 (DP 60 bar) |
| 6. | 29. 05. 2025. | DN 300 (DP 50 bar) |
| 7. | 10. 10. 2025. | DN 400 (DP 63 bar) |
| 8. | 29. 11. 2025. | DN 400 (DP 63 bar) |
| 9. | 05. 02. 2026. | DN 800 (DP 63 bar) |

Hard spot repedés

Körvarrat repedés

SCC



PIMS működése - kihívások

- Felszínre kerülnek a **hiányosságok**
 - Olyan **fenyegetések** detektálása, értékelése, amelyek korábban nem voltak jellemzőek
 - Azon vezetékek értékelése, amelyekről **kevés információ** áll rendelkezésre (pl. nem görényezhető)
 - Csőszál szintű információk hiánya
- Rengeteg adat együttes kezelése, úgy hogy semmi ne vesszen el, és ne essen ki a fókuszról
- Új fenyegetések megjelenése, új kockázatértékelések és hatás mérséklések kidolgozása



pl. Frontline



pl. ECDA



Integritási
értékelés támogató
alkalmazás

PIMS működésével járó előnyök

- Nemzetközi (Európai) gyakorlatnak megfelel - világszínvonal
- Törvényi kötelezettségnek való megfelelés → SZTFH 26/2022 rendelet előírja PIMS rendszer alkalmazását
- Szabvány alapú üzemeltetés, diagnosztikai tevékenység, kockázat alapú értékelés
- FGSZ esetében tanúsított: SGS Hungária Kft tanúsító audit (2025 június)
- Zöld átmenet szempontjából alkalmas a megújuló gázok okozta kockázatok és fenyegetések kezelésére (hidrogén)

- Integrált - nem szakterületi értékelés és beavatkozás tervezés – átfogó, rendszerben működő
- Épséget veszélyeztető kockázatok meghatározása – testre (vállalatra) szabott kockázati modell felállítása – megbízhatóság biztosított
- Műszaki értékelési rendszer kidolgozása beavatkozásokhoz
- Informatikailag támogatott: NIMA, integritási kisalkalmazás

- Vizsgálatok elvégzéséhez és a kockázati szintekhez igazított hatásmérsékléshez szükséges források biztosítása
- Beavatkozási, hatásmérséklési terv összeállítása 10 évre vezetékenként – periodicitás tervezhető
- Hatásmérséklési terv folyamatos felülvizsgálata a vizsgálatokat követően - naprakészség
- Hatásmérséklési terv alapján éves projekt (CAPEX) feladatok meghatározása – tervezést támogató

- Minden eredmény egy helyen fut össze
- Költség megtakarítás várható a gyakoribb vizsgálatok és célzott javítások alapján



26/2022. (I. 31.) SZTFH rendelet Szénhidrogén Szállítóvezetékek Biztonsági Szabályzata -2026

„4/A. § A szállítási rendszerüzemeltető a műszaki-biztonsági irányítási rendszerére vonatkozóan tanúsító szervezet által tanúsított csővezeték-épségirányítási rendszert vagy azzal egyenértékű más műszaki megoldást alkalmaz.”

Köszönöm a
figyelmet!

