

Látogatás a RAG¹ ausztriai Power to Gas létesítményben

Május közepén az „ELTE - Erre van előre” nevű kutatócsoportja, valamint a Magyar Hidrogén és Tüzelőanyag-cella Egyesület érdeklődő tagjai szakmai látogatást tettek az RAG Pilsbachban található Power to Gas (PtG) létesítményében. Az RAG Ausztria egyik meghatározó energetikai vállalata, amely elsősorban kőolaj- és földgáz-kitermeléssel, finomítással, és tározással foglalkozik. Az RAG jelenleg a negyedik legnagyobb gáztározó üzemeltető Európában.

Látogatásunk helyszíne az felső-ausztriai Pilsbach mellett található, a RAG viszonylag kis méretű gáztározó létesítménye, ahol jelenleg üzemi méretű „Power to Gas” kísérleti projektet folytatnak. A projektnek hangzatos nevet adtak: „Underground Sun Storage”, azaz „A Napfény földalatti tárolása”. Pontosabban arról van szó, hogy az alapvetően energiatárolási célokat szolgáló PtG megoldások szerteágazó területén belül az adott tározóra (rezervoárra) és kapcsolódó műszaki infrastruktúrára milyen hatást gyakorol, ha a tárolt földgázhoz 10(V/V)%-ban hidrogént kevernek. A létesítményt 2015 októberében adták át.

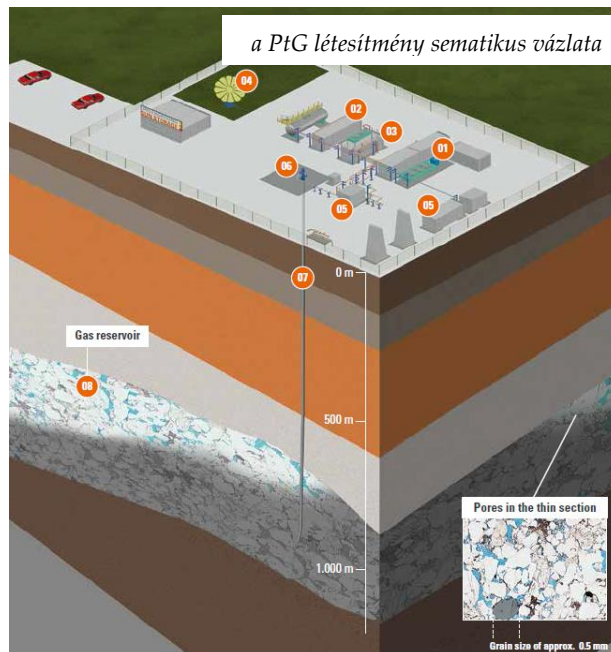


Általánosságban a Power to Gas (PtG) megoldások lényege az, hogy a villamosenergia-rendszerben (VER), adott időszakban „feleslegben” rendelkezésre álló - leggyakrabban időjárásfüggő megújuló energiaforrásokból (napenergia, szélenergia) termelt – villamos energiát, vagy annak egy részét elektrolizálóra vezetik, és hidrogént állítanak elő belőle. Az „értéklánc” folytatása innentől kezdve többféleképpen alakulhat. Az egyik legegyszerűbb megoldás, hogy a hidrogént bekeverik a meglévő földgáz hálózatba. Egy másik lehetőség, hogy a tiszta hidrogént a közlekedésben használják fel, vagyis kitankolják tüzelőanyag-cellás autókba. Ez a változat azonban csak akkor jelenthet érdemi megoldást, ha a hidrogén üzemű autók kellő számban elterjednek. További lehetőség, hogy az előállított hidrogént – alkalmas forrásból származó – szén-dioxiddal reagáltatják, azaz metanizációs eljárásban mesterséges földgázt (SNG) állítanak elő, amelyet így már korlátlanul lehet (lehetne) a földgáz hálózatba keverni. További lehetőség, az előállított hidrogén önmagában (azaz tiszta hidrogénként) történő földalatti tárolása, ami elvileg ugyan megoldható, de jelenleg igen kevés gyakorlati példa van erre. További lehetőség, hogy a földgáz és a hidrogén meghatározott arányú gázkeverékét a föld alatt tárolják, például gáztározóvá átalakított, kimerült földgázmezőben. Utóbbi két alternatíva meglehetősen innovatív, azonban rendkívül nagy léptékű és szezonális(!) energiatárolást tenne lehetővé. A pilsbachi telephelyen 10% hidrogént tartalmazó földgáz tárolásának lehetőségeit, hatásait vizsgálják, oly módon, hogy a helyszínen telepített elektrolizálóval on-site módon állítják elő a hidrogént. (Megújuló energia technológia – egy marketing célokat szolgáló napelemen kívül – nincs a pilsbachi telephelyen. A vízbontáshoz szükséges energiát az országos villamos hálózatról vételezik. Jelen projektnek nem része a „smart grid” megoldások demonstrációja, bár ezzel nyilván megoldható lenne, hogy az elektrolizáló akkor működjön – szabályozható villamos

¹ RAG Rohöl-Aufsuchungs AG., Bécs. www.rag-austria.at

terhelésként -, amikor az országos VER-ben éppen ezek többlettermelése jelentkezik, az aktuális fogyasztáshoz képest.

Ausztriában a PtG projekteknek, illetve az energiatárolási fejlesztéseknek különös aktualitást ad, hogy például Burgenlandban egy-egy szelesebb napon a szélerőművek által megtermelt villamos energia mennyisége már jelenleg is meghaladhatja a teljes fogyasztást. A fotovoltaikus rendszerek és szélerőművek várható további terjedése miatt az energiatárolás kérdése különösen felértékelődik, mert még az Alpokban található osztrák szivattyús energiatárolók (SZET) kapacitása is kevés lesz a jövőbeni tároláshoz, kiegyenlítéshez.



Európában jelenleg számos PtG projekt zajlik, mivel meglehetősen nagy a technológia iránti érdeklődés. A pilsbachi PtG projekt vizsgálatának fókuszában a következők állnak:

- i) a földgázhoz kevert, mintegy 10% hidrogén milyen hatással van a rezervoár működésére, milyen esetleges geokémiai változások léphetnek fel a tiszta földgáz tározásához képest,
- ii) hogyan tolerálják a technológiai berendezések az említett hidrogéntartalmú gázkeveréket (csövek, kompresszor, besajtoló / kitermelő kút),
- iii) milyen anyag- és energiaméreg mellett valósítható meg a H_2/CH_4 elegy tározása,
- iv) a kitermelt gáz esetleges újbóli szétválasztásának lehetősége membrán módszerekkel.

A pilsbachi rezervoár tulajdonképpen egy kimerült földgázmező, amelyet tisztán földgáz tározásra használtak, illetve használnak. A rezervoár kb. 1000 m mélységben helyezkedik el, anyaga homokkő, amelyet agyag zárórteg vesz körül. A maximális nyomás 80 bar, a hőmérséklet 34 °C. Térfogata – a rezervoár kategóriában – viszonylag kicsi: 6 millió Nm^3 , a munkagáz térfogata 1,8 millió Nm^3 , és csak egyetlen betároló, illetve kitermelő kúttal rendelkezik. Mindezek a tulajdonságok ideálissá teszik az adott PtG üzemi kísérletre.

A projekt folyamatban van, eredményei tehát még nem elérhetők, de az eddigi tapasztalatok alapján úgy tűnik, hogy a meglévő infrastruktúra jól megbirkózik az adott hidrogéntartalmú gázeleggyel. Amennyiben a PtG koncepció műszakilag és gazdaságilag életképesnek bizonyul, igen nagy jelentőségű lesz, mivel a meglévő energiatárolási módokhoz, illetve a szivattyús tározókhoz képest kb. két nagyságrenddel nagyobb tározási kapacitást tenne lehetővé.



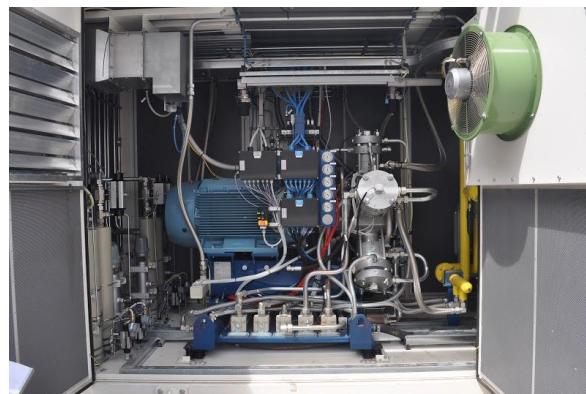
a tározó be- illetve kitermelő kútjánál



vendéglátónk és az ELTE, MHTE csapat

Ráadásul a SZET-ek 24-48 órás tárolásával szemben szezonális (több hónapos) energiatárolást is lehetővé tette. Az RAG PtG projekt egyik brosúrájában ábra szemlélteti az arányokat, bemutatva hogy egy átlagos osztrák háztartás éves energiafelhasználásának hányszorosát képesek tárolni „virtuálisan” az osztrák SZET-ek és az RAG tározói. Ebben a megközelítésben az RAG üzemeltetésében álló gáztározók önmagukban mintegy 400-szoros energiamennyiséget képesek tárolni az összes ausztriai SZET kapacitásához képest. A „nyers” állítás alapvetően igaz ugyan, de meg kell jegyezzük, hogy a kétféle tárolt energiamennyiség igencsak eltér egymástól. Ennek oka, hogy a SZET-ből meglehetősen jó hatásfokkal azonnal visszaalakítható a villamos energia, míg a tárolt – tekintélyes – energiamennyiség a gáztározókban a földgáz vagy H₂/CH₄ gázelegy energiatartalmára vonatkozik, és valamilyen erőművi megoldással (jellemzően a SZET-nél kisebb hatásfokkal) kell villamos energiává alakítani. Ugyanakkor az említett hatalmas arányszám rávilágít arra, hogy a meglévő földgáz hálózatban – akár csak néhány százalékos hidrogén bekeverésével – milyen jelentős tárolási potenciál rejlik. Ennek egyrészt az a jelentősége, hogy SZET-ek létesítéséhez viszonylag kevés a földrajzilag, gazdaságilag alkalmas és társadalmilag elfogadott projekt helyszín. Másrészt az utóbbi években megjelentek a piacon olyan PEM típusú elektrolizálók (akár MW egységteljesítménnyel), amelyek gyors válaszüjük révén a VER számára frekvenciaszabályozási szolgáltatást is képesek biztosítani. További jelentősége a PtG megoldásnak, hogy alapvetően egy meglévő infrastruktúrát használna, azaz nem lenne szükség teljesen új, költséges infrastruktúra kiépítésére.

Pilsbach felszíni létesítménye viszonylag kis kiterjedésű: teljes területe 1 hektár alatti. A fő berendezések konténerben kaptak elhelyezést. Az üzem egy lúgos elektrolizálót alkalmaz, amely 600 kW teljesítményű (~120 Nm³ H₂/óra). További fontos, meghatározó technológiai elem egy már korábban is meglévő földgáz-kompresszor, amelyet minden átalakítás nélkül alkalmaznak a max. 10%-os hidrogéntartalmú gáz komprimálására.



az alkalmazott gázkompresszor és annak konténere

A projektet Ausztria „Klíma és Energia Alapja” is támogatja, és az RAG mellett természetesen még több konzorciumi, illetve projekt partner szerepel – egyetemek, villamos energetikai cég, gáztechnikai, membrántechnológiai cégek, PtG (elektrolizáló) tervező és gyártó vállalat, gáztározó létesítmények technológiai beszállítója:



Számos egyéb kérdés mellett szó esett arról is, hogy balesettel, havária helyzettel járó üzemzavar nem volt. A PtG létesítmény elfogadottsága jónak mondható a környéken élő lakosság körében. A hatósági engedélyeztetése ugyanakkor viszonylag hosszú időt vett igénybe a technológia újszerűsége miatt.

Készítette: Mayer Zoltán, Magyar Hidrogén és Tüzelőanyag-cella Egyesület

Képek forrása: RAG AG. és ELTE / MHTE saját fotói

Köszönetnyilvánítás: ezúton is köszönjük a RAG-nak a látogatás lehetőségét, továbbá Lukas Schlegelnek (RAG Power to Gas Department) a létesítmény bemutatását, illetve a kérdéseinkre adott válaszait.