

DanuP-2-Gas

A Power-to-gas (P2G) koncepciója, a komponensek méretezése és működésük ütemezése az optimalizáló eszközzel



danup2gas.eu



A Danup-2-Gas projekt és a főbb projekteredmények bemutatása



Varga Dávid



A Duna Energia Platform eszközei

- **Duna Energia Platformot** az Interreg Danube DanuP2Gas projekt keretében fejlesztik ki
- Elősegíti a P2G-csomópontokba történő beruházások és a további K+F tervezését, különösen a Duna-régió (DR) számára.
- **Elő-megvalósíthatósági tanulmányok** – Megvalósíthatósági tanulmányok összegyűjtése P2G-csomópontok számára 10 DR-országban (10DR ország: DE, SI, AT, CZ, SK, BG, RO, HU, HR & RS)
- **Támogatási katalógus** – A P2G központok beruházásaihoz és K+F-hez szükséges finanszírozási eszközök kereshető gyűjteménye a 10DRC-ben és nemzetek között
- **Biomassza és Infrastruktúra adatbázis** – A 10DRC P2G csomópontjai számára releváns eszközökre vonatkozó adatok
- **Megújuló energia atlasz** – GIS-alapú eszköz a releváns eszközökkel a 10DRC P2G-csomópontjai számára
- **Optimization Tool** – eszköz a P2G csomópontok optimális méretezéséhez és működésének ütemezéséhez
- **Nemzeti stratégia (Roadmap)**– A 10 DR ország számára villamosenergia- és gázágazatainak összekapcsolására vonatkozó stratégia

<https://danup2gas.eu>



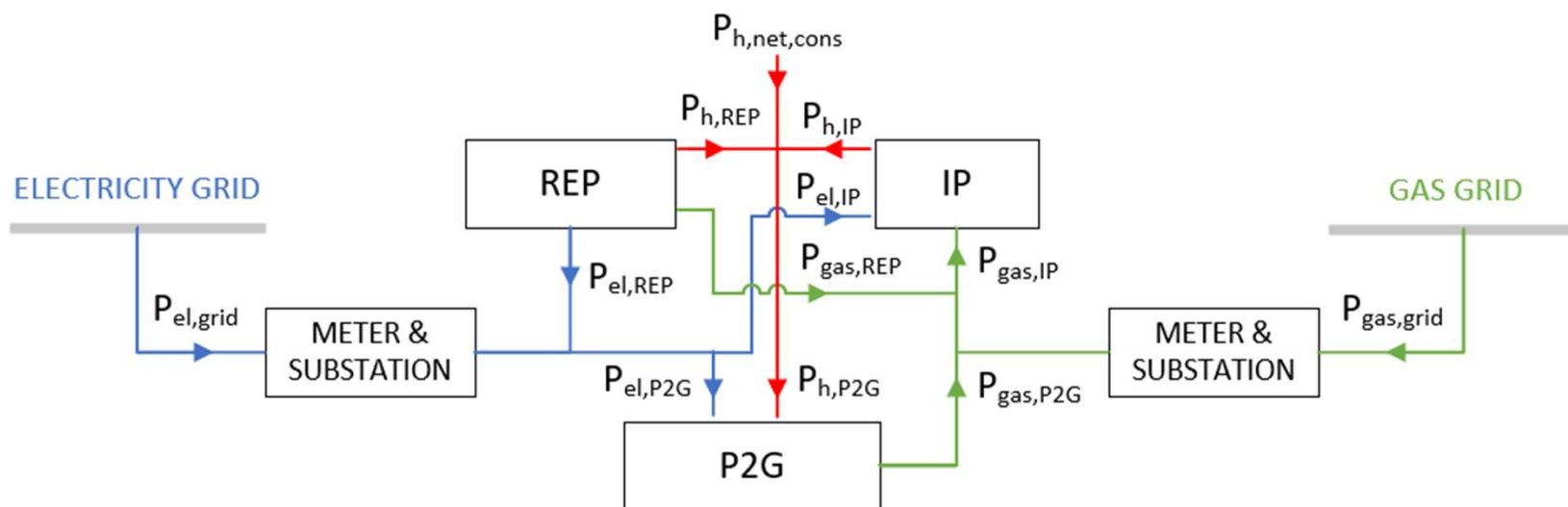
Power-to-gas (P2G) Központ

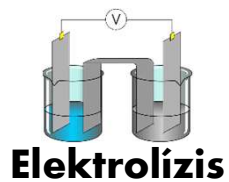
- Energia átalakítási és tárolási folyamatok rendszere, amely az alábbi energiavektorokat és anyagokat foglalja magában:
 - Villamosenergia, földgáz, hő, víz
 - Biomassza, bioszén
 - biogáz, szintézisgáz, biometán, hidrogén, oxigén, szén-dioxid
- Rugalmasan működtethető, hogy megragadhassa a különböző energia/rugalmassági/nyersanyagpiacokon meglévő lehetőségeket, és felhasználja a biomassza hulladékáramban lévő szerves szenet.



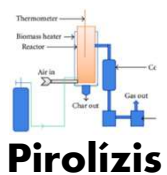
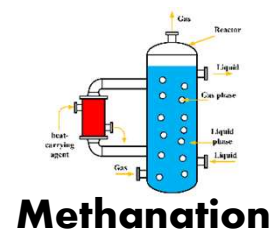
P2G Központ

- Tervezhető zöldmezős beruházásként (GF) vagy egy meglévő megújulóenergia-erőművel (REP) és/vagy egy meglévő ipari üzemmel (IP) együtt.

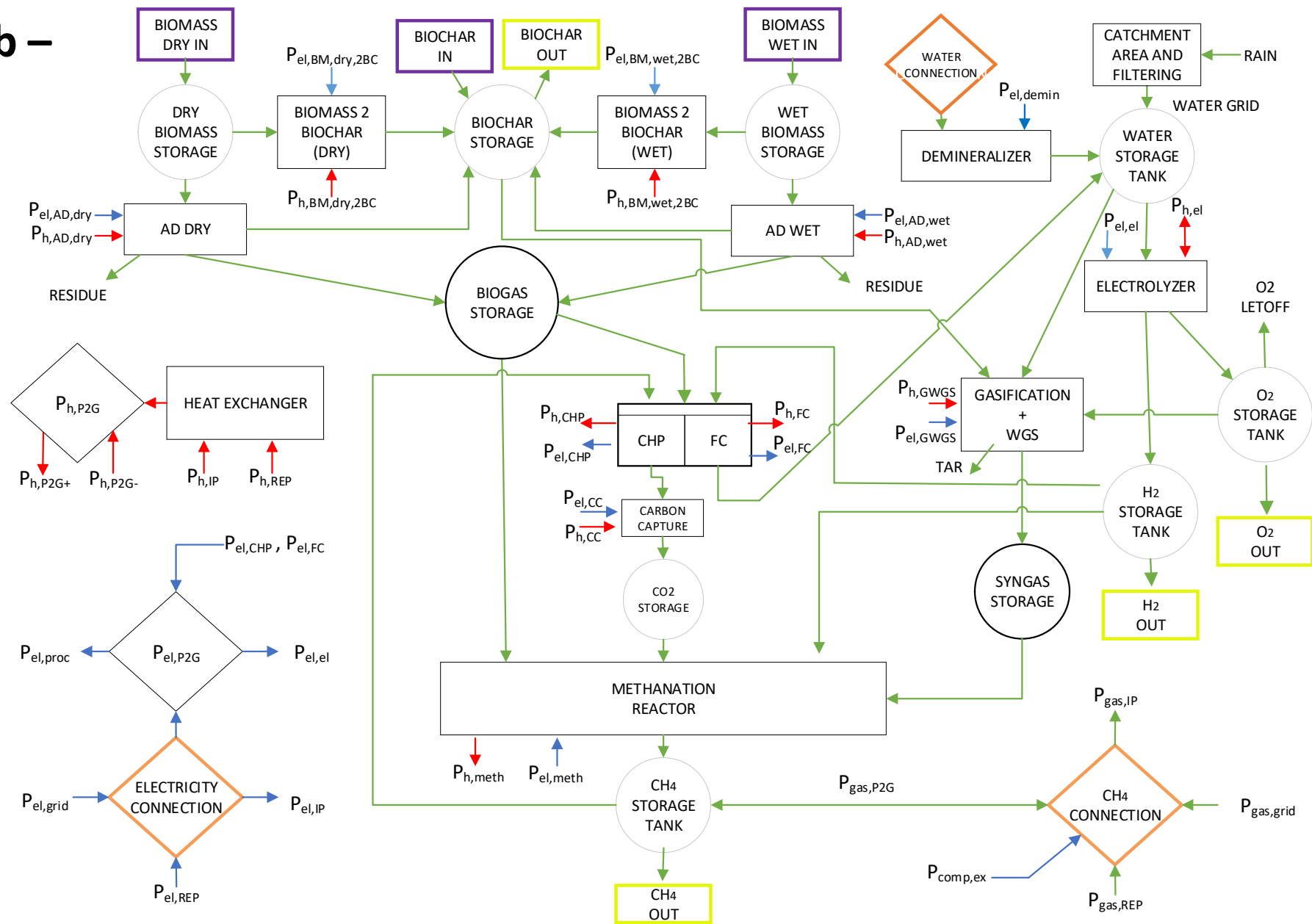




P2G Központ
–
egyszerűsített



P2G hub –
Teljes





Atlasz + Optimalizálási eszköz munkafolyamat koncepció

Megújuló energia atlasz:

- Biomasszaforrások kiválasztása
- Hely kiválasztása a térképen/
Kolokáció a meglévő REP/IP
rendszerrel
- Közlekedési útvonalak
kiszámítása

Az eszközök kiválasztásának
letöltése

.json file

Optimalizálási eszköz - Excel felhasználói felület:

Az Atlas által létrehozott .json fájl betöltése az
Excelben:

- Inputok hozzáadása/módosítása az
optimalizáláshoz az Excelben
- Kezdő optimalizálás
- A kapott optimalizálási eredmények előnézete:
P2G hub komponensek mérete és működési
ütemezésük

Optimalizálás indítása

Az eredmények
begyűjtése

Optimalizálási eszköz –
Python-alapú
optimalizálás back-end



Infrastruktúra adatbázis

- **Megújuló erőművek adatbázisa (Biogáz, Biomassza, Víz, Nap, Szél)**
 - Elhelyezkedés (GPS koordináták), kapacitás, átlagos termelés, hálózati csatlakozási pontok (Gáz, Villamos, Víz)
- **Ipari létesítmények (Legnagyobb energiafelhasználók)**
 - Elhelyezkedés (GPS koordináták), Energia fogyasztás (Gáz, Hő, Villamos), hálózati csatlakozási pontok (Gáz, Villamos, Víz)
- **Hálózati csatlakozási pontok (Elosztó, átviteli)**
- **Közlekedési csomópontok (Intermodális csomópontok)**
- **Határmenti csatlakozási pontok (Gáz, Villamos)**



Infrastruktúra adatbázis kapcsolódó tanulmány

- Energia- és vízközműhálózatok működése
 - Villamos energia (Hálózat működése, költségstruktúra)
 - Földgáz (Hálózat működése, költségstruktúra)
 - Vízközműhálózat (Hálózat működése, költségstruktúra)





Optimális P2G beruházás (gyakori eredmények)

→ Biometán előállítása:

- BM > AD > Methanation + Elektrolízis > Gázhálózat
- BC > Gaszifikáció+WGS > Methanation (+ Elektrolízis) > Gázhálózat

→ Villamos-energia előállítás:

- Biomassza > AD > Biogáz > CHP > Villamos energia hálózat
- Gázhálózat > CHP > Villamos energia hálózat

→ Hidrogén előállítás (kizárólagosan):

- Demineralizáció/Esővíz > Víz tározó > Elektrolízis > Hidrogén

→ Nincs beruházás



Magyarország – Elő-megvalósíthatósági tanulmány

Módszertan – Estetek megállapítása:

- Infrastruktúra adatbázis és tanulmány
- Biomassza adatbázis és tanulmány
- 18 vizsgált eset az Optimalizálási eszköz segítségével
 - Zöldmezős P2G központ beruházás
 - Meglévő ipari létesítmény P2G központtá alakítása
 - Megújuló erőmű közelébe telepített P2G központ
- További bontás mindhárom esetben
 - Földgázár (normál, 5x, 10x)
 - 50%-os támogatással és anélkül



Magyarország – Elő-megvalósíthatósági tanulmány

Vizsgált helyszínek – Kaposvár (Zöldmezős beruházás)

- A város törekszik ideális körülményeket teremteni befektetők számára
- Több Ipari park is működik a területen
- Megfelelő közlekedési kapcsolatokkal rendelkezik
- Regionális ipari központ
- Megújuló erőforrásokkal is jól ellátott (100 MW naperőmű)





Magyarország – Elő-megvalósíthatósági tanulmány

Vizsgált helyszínek –

Tiszaújváros, TVK (Ipari létesítményhez kapcsolódó beruházás)

- 1953-as alapítású vegyipari létesítmény
- Vegyipari termékek előállítása
 - Energiaintenzív folyamatok
- Magas szénhidrogén igény





Magyarország – Elő-megvalósíthatósági tanulmány

Vizsgált helyszínek –

Helyszín nem meghatározott (Megújuló energia - Naperőmű)

- Nem került konkrét helyszín definiálásra
- A hazai megújuló energia támogatások, leginkább a naperőmű ágazatba irányulnak
- Fiktív helyszín átlagos adottságokkal





Magyarország – Elő-megvalósíthatósági tanulmány

Eredmények – Kaposvár (Zöldmezős beruházás)

- Nincs beruházás
- Nem megtérülő
- Támogatással és magas gázárral sem





Magyarország – Elő-megvalósíthatósági tanulmány

Eredmények – Tiszaújváros, TVK (Ipari létesítményhez kapcsolódó beruházás)

- Biogáz előállítás
- Kombinált ciklusú erőmű (CHP)
- Hosszú megtérülési idő
- Energiafelhasználás optimalizálása
- Hidrogén termelés belép az értékláncba



Magyarország – Elő-megvalósíthatósági tanulmány

Eredmények – Helyszín nem meghatározott (Megújuló energia - Naperőmű)

- Nincs beruházás
- Nem megtérülő
- Támogatással és magas gázárral sem



Magyarország – Elő-megvalósíthatósági tanulmány

Következtetések:

- P2G központ létesítésére ideális helyszínek alapvetően az energiaszintézis ipari létesítmények
- Optimalizálhatja és csökkentheti az energiaigényt és növelheti a gazdasági hatékonyságot

További vizsgálat javasolt:

- Hazai stratégiákhoz való illeszkedés
- Ipari energaközösségek létrehozása



Optimalizálási eszköz bemeneti adatai (Excel felület)

- **A P2G hub helye (csak az Atlas, nem szükséges a kézi bejegyzéshez az Excelben), esetleges REP és/vagy IP kolokáció (.json vagy Excel bejegyzés).**
- **Engedélyezett P2G központ megtérülési-időszak, maximális beruházási méret, támogatási szint (Excel-bejegyzés)**
- **A művelet ütemezésének és a villamosenergia-mintavételezés idejének időtartama (Excel-bejegyzés)**
- **Helyi csapadékviszonyok (nulla alapértelmezés az Excelben, változtatás lehetséges)**
- **Áru- és hálózati árképzés villamos energia, gáz, hő és víz esetében (.json vagy Excel bevitel)**
- **A P2G csomópontban figyelembe vehető biomasszaforrások:** rendelkezésre álló éves mennyiség, árképzés, nedvességtartalom, szállítási költség és távolság (.json vagy Excel-bejegyzés)
- **A P2G hubban figyelembe vehető bioszénforrások:** elérhető éves mennyiség, árképzés, szállítási költségek és távolság (.json vagy Excel bejegyzés)
- **A hidrogén, oxigén és metán palackozásának, valamint a bioszénnek a helyi piaci feltételei:** árak és naponta eladható mennyiségek (nulla alapértelmezés az Excelben, változtatás lehetséges).
- **Az átalakítási és tárolási folyamatok paraméterezése a P2G hubban:** tömeg/energiahatékonyság, egységnyi tőkekötség, élettartam (meglévő alapértelmezett értékek Excelben, változtatás lehetséges).



Optimalizálási eszköz kimeneti adatok (Excel felület)

- A P2G hub összes összetevőjének mérete
- A tervezett P2G hub összes komponensének működési ütemterve
 - A tervezett központ összes CAPEX és OPEX költsége, a becsült megtérüléssel együtt.
 - A P2G hub + REP/IP és a hálózatok/külső szereplők közötti összes tömeg- és energiaáramlás fizikai és monetáris egységekben kifejezve.
 - Részletes és exportálható előnézet a P2G hub minden egyes komponensének működési ütemezéséről



Magyarország – Jogi elemzés

Főbb kihívások:

- P2G előfordulása és definíciója
- Tulajdonlási kérdések
- Hidrogén és „megújuló földgáz” osztályozása
- Hidrogén és „megújuló földgáz” betáplálása az energiahálózatba
- Rendszerhasználati díjak
- Illetékek és adók
- Pénzügyi ösztönzők
- Származási garanciák (Guarantees of Origin)

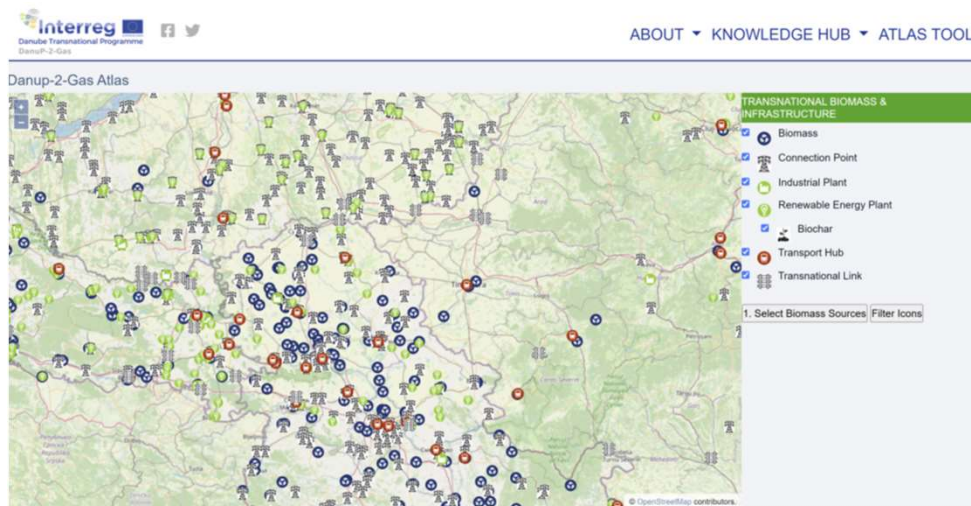


Magyarország – Nemzeti Stratégia

- Elkészítése folyamatban
- Határidő: 2022 december 15.
- Az projekt korábbi cselekményeinek szintetizálása
- Főbb korlátok meghatározása
- Javaslatok megfogalmazása



Atlasz és Optimalizálási eszköz demonstráció



<https://danup2gas.eu/optimizationtool>

<https://www.danup2gas.eu/atlas>

Investment parameters		
Parameter	Value	Unit
Maximal investment payoff period	20	years
Administration and building period	5	years
Maximal investment	1.000.000.000	€
Use same subsidy for all parts of the P2G hub?	Yes	
Investment subsidy	0,0	%

Additional sales parameters		
Parameter	Value	Unit
H ₂ Price for selling hydrogen		0,00 €/kg
Limit of daily hydrogen sale		0,00 kg/day
O ₂ Price for selling oxygen		0,00 €/kg
Limit of daily oxygen sale		0,00 kg/day
CH ₄ Price for selling methane		0,00 €/kg
Limit of daily methane sale		0,00 kg/day
BC Price for selling biochar		0,00 €/kg
Limit of daily biochar sale		0,00 kg/day
Tax on CO ₂ emissions		0,00 €/kg

Optimization parameters		
Parameter	Value	Unit
Starting date of simulation	1.1.2022	Pick date
Last date of simulation	31.12.2022	Pick date
Sampling time for electrical part	24	h
Amount of memory required (cca)	1,37	GB

Monthly precipitation					
Month	Value	Unit	Month	Value	Unit
January	80	mm	July	50	mm
February	100	mm	August	50	mm
March	100	mm	September	200	mm
April	80	mm	October	100	mm
May	60	mm	November	100	mm
June	50	mm	December	100	mm

Start Optimization

Optimization output



Köszönjük a figyelmet!



<https://www.interreg-danube.eu/danup-2-gas>