

---

## DanuP-2-Gas

---

**Koncept Power-to-gas (P2G) čvorišta, određivanje parametara njegovih komponenti i određivanje njihovog rasporeda rada korištenjem Atlasa i Alata za optimizaciju**

 Nacionalna DanuP2Gas radionica za Srbiju, Zrenjanin, 4.11.2022.

 Regionalni centar za društveno-ekonomski razvoj - Banat



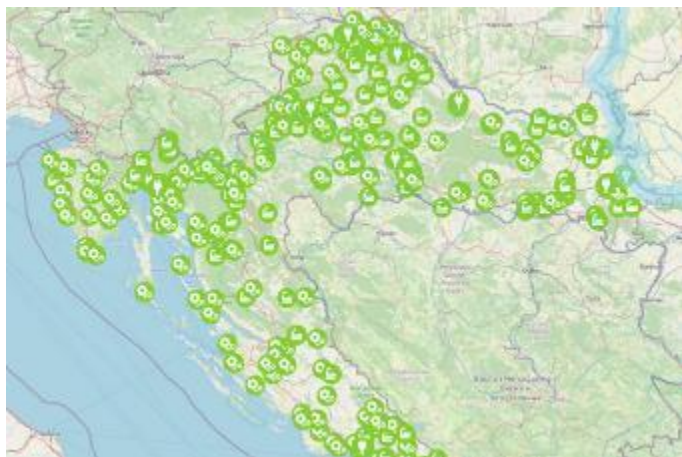
# Projekat DanuP-2-Gas – povezivanje energetske sektora

- DanuP-2-Gas: Inovativni model za podršku energetskej sigurnosti i diverzifikaciji u dunavskom regionu kombinovanjem energije iz biomase sa viškovima obnovljive energije
- Dunavski region ima velik potencijal za održivu proizvodnju i skladištenje obnovljive energije, iako još uvijek snažno zavisi od uvoza energije
- Projektom DanuP-2-Gas nastoji se unaprediti **transnacionalno energetske planiranje**, promovisanjem strategija za proizvodnju i skladištenje obnovljive energije u dunavskom regionu kroz **spajanje sektora električne energije, biomase i gasa**

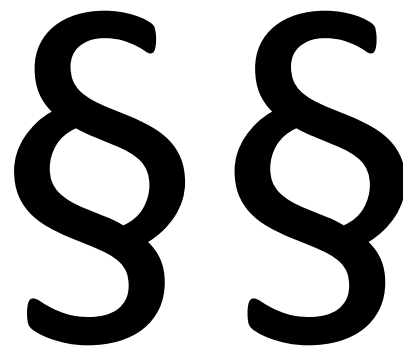


# Povezivanje energetskega sektorja – izzivi

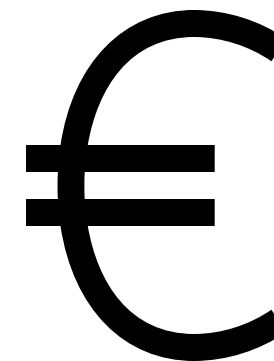
Nedostatak podataka  
(biomasa, infrastruktura)



Zakonski okvir koji ne  
prepoznaje povezivanje sektorja



Nedostatak podrške za  
investicije u povezivanje  
sektorja



Transnacionalna saradnja – Interreg Dunavski transnacionalni  
projekat DanuP-2-Gas



# DanuP-2-Gas projektni konzorcijum



	<b>Technology Centre for Energy (Lead Partner)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Deggendorf Institute of Technology (PP6)</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>Energy Agency of Savinjska, Šaleško and Koroško Region (PP1)</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>Tolna County Development Agency (PP2)</li><li>MAHART Freeport Co. Ltd. (PP9)</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>Energie Institut an der Johannes Kepler Universität Linz (PP3)</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>Black Sea Energy Research Centre (PP4)</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>URBASOFIA (PP5)</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>National Recycling Agency Slovakia (PP7)</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>Institute of Technology and Business in České Budějovice (PP8)</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>International Centre for Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems (PP10)</li><li>Energy Institute Hrvoje Pozar (PP11)</li><li>University of Zagreb, Faculty of Electrical Engineering and Computing (PP12)</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>Regional Agency for Socio Economic Development - RDA Banat (IPA PP1)</li></ul>



# Projekat DanuP-2-Gas – osnovne informacije

- Projekat se realizuje u periodu 07/2020-12/2022
- Sufinansiran je iz Europskog fonda za regionalni razvoj i IPA fondova kroz Interreg Dunavski transnacionalni Program 2014-2020
- Ukupan budžet: 2.553.726,85 EUR
- Vodeći partner: Tehnološki centar za energiju – Univezitet primenjenih nauka Lancut
- Više informacija na: <https://www.interreg-danube.eu/danup-2-gas>



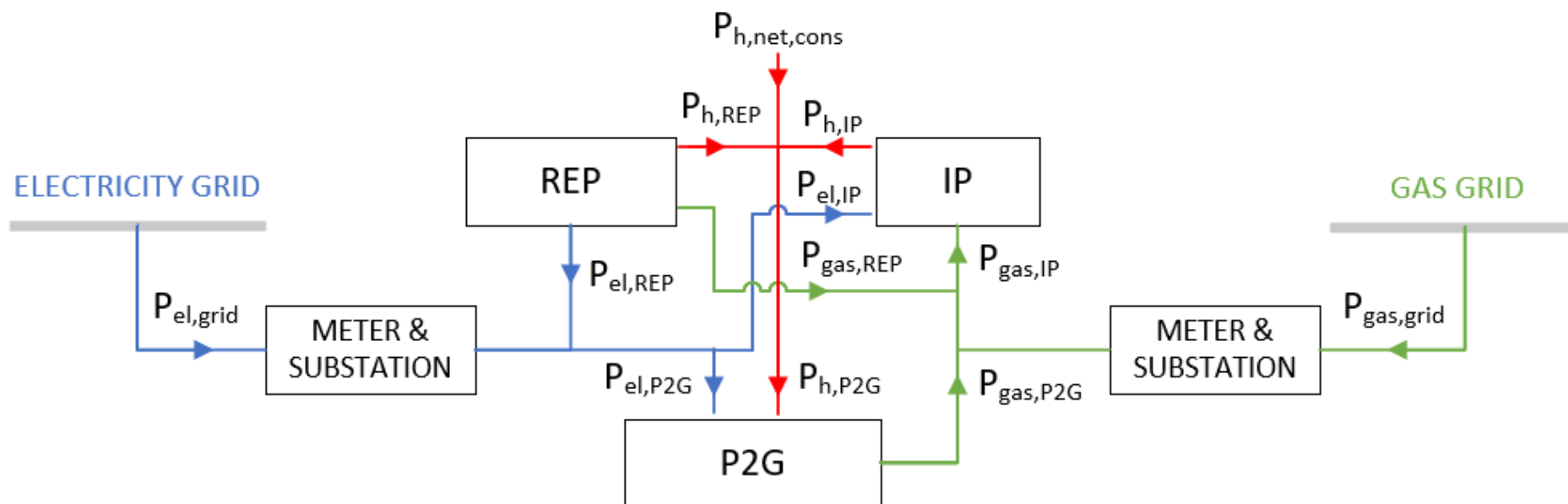
## *Power-to-gas (P2G) čvorište*

- Skup procesa za konverziju i skladištenje mase/energije kojima se integrišu sledeći energetske vektori i materijali:
  - Električna energija, prirodni gas, toplota, voda
  - Biomasa, biovodonik
  - Biogas, sintetički gas, biometan, vodonik, kiseonik, ugljen-dioksid
- Vođen na fleksibilan način kako bi se iskoristile prilike koje postoje na tržištima energije/materijala/fleksibilnosti i da bi se istovremeno ugljenik iz otpadnih organskih supstanci pretvorio u energiju

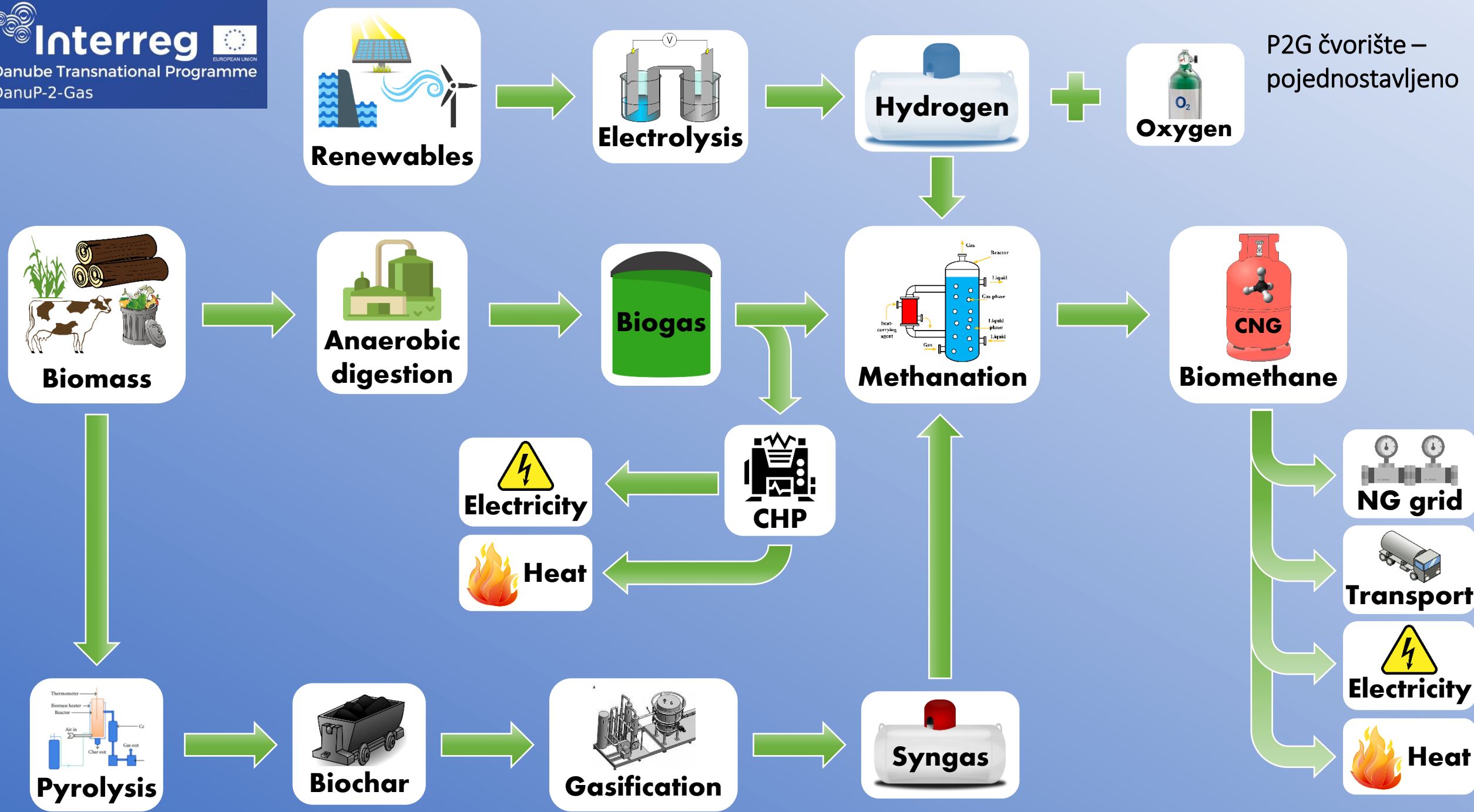


## P2G čvorište

- Može se planirati kao *GreenField (GF)* investicija ili locirati uz postojeća postrojenja obnovljivih izvora energije (*Renewable Energy Plant, REP*) i/ili uz postojeće industrijsko postrojenje (*Industrial Plant, IP*)

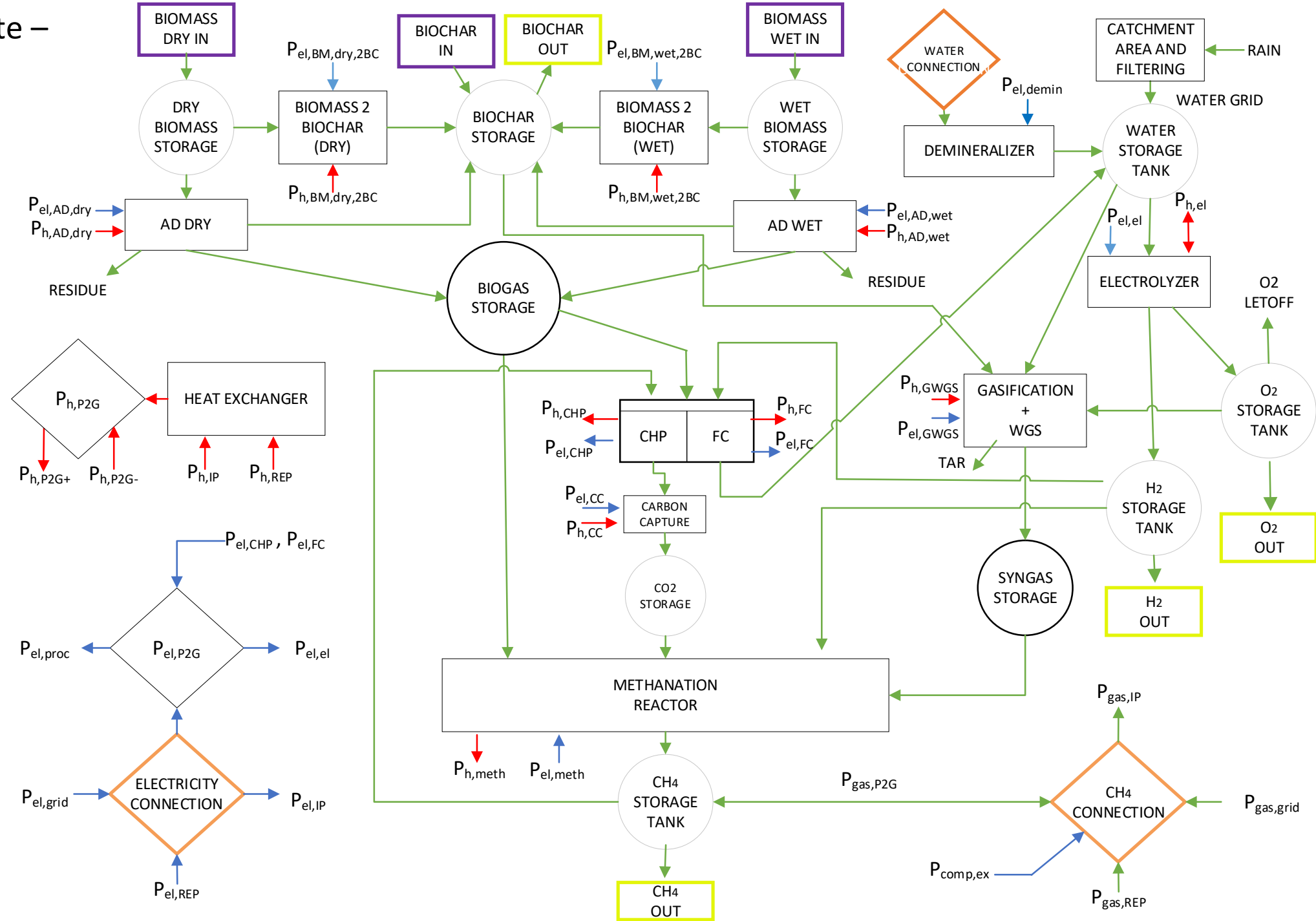








P2G čvorište –  
potpuno





# Alati na Dunavskoj energetske platformi

- **Dunavska energetska platforma (*Danube Energy Platform*)** razvijena je u okviru projekta DanuP-2-Gas
- Alati dostupni u okviru Platforme olakšavaju planiranje investicija i dalje istraživanje i u vezi sa P2G čvorištima, posebno u dunavskom regionu (*Danube Region*, DR)
- **Studije predizvodljivosti (*Pre-feasibility studies*)** – Skup studija predizvodljivosti za P2G čvorišta u 10 DR zemalja (10DRC: DE, SI, AT, CZ, SK, BG, RO, HU, HR & RS)
- **Katalog subvencija (*Subsidy Catalogue*)** – Skup finansijskih instrumenata za podršku investicijama i istraživanjima P2G čvorišta u 10 DRC i transnacionalno
- **Transnacionalna strategija (*Transnational Strategy*)** – Strategija za povezivanje sektora električne energije i gasa u 10 DRC
- **Baze podataka za biomasu i infrastrukturu (*Biomass & Infrastructure Database*)** – Podaci o biomasi i infrastrukturi relevantni za P2G čvorišta u 10 DRC
- **Atlas obnovljive energije (*Renewable Energy Atlas*)** – GIS alat s podacima i grafičkim rasporedom elemenata važnih za P2G čvorišta u 10 DRC
- **Alat za optimizaciju (*Optimization Tool*)** – Alat za određivanje optimalne veličine pojedinih komponenata P2G čvorišta i njihovog optimalnog rasporeda rada

<https://danup2gas.eu>



# Koncept rada s Atlasom i Alatom za optimizaciju

Atlas obnovljive energije:

- Odabir izvora biomase
- Odabir P2G lokacije na karti / lociranje uz postojeće REP/IP
- Proračun transportnih ruta

Preuzimanje izabranih elemenata

.json dokument

Alat za optimizaciju – Excel korisnički interfejs:

- Učitavanje .json dokumenta kreiranog u Atlasu u Excel-u
- Dodavanje/menjanje ulaznih podataka za optimizaciju u Excel-u
- Pokretanje optimizacije
- Pregled rezultata dobijenih optimizacijom: veličine komponenata P2G čvorišta i raspored njihovog rada

Pokretanje optimizacije

Alat za optimizaciju –  
Optimizacijski pozadinski  
program zasnovan na  
Pythonu

Davanje rezultata



# Ulazi za **Alat za optimizaciju (Excel interfejs)**

- **Lokacija P2G čvorišta** (samo u Atlasu, nije potrebno kod ručnog unosa u Excel), **moгуće lociranje uz REP/IP i njihovi parametri** (.json ili Excel unos)
- Dopušten **period povrata investicije**, njen najveći iznos, **nivo podrške** (Excel unos)
- **Vremenski period za raspoređivanje rada i vremenska diskretizacija za električnu energiju** (Excel unos)
- **Količina padavina po mesecima** (predefinisano 0 u Excelu, moguće izmeniti)
- **Cene električne energije, gasa, toplote, vode i mrežne naknade pri investiciji i u radu** (.json ili Excel unos)
- **Izvori biomase** koja se razmatra za P2G čvorište: godišnja količina, cena, vlažnost, cena transporta i udaljenost (.json ili Excel unos)
- **Izvori biouglenika** koji se razmatraju za P2G čvorište: godišnja količina, cena, specifikacije troškova prevoza i udaljenosti (.json ili Excel unos)
- **Lokalni tržišni uslovi** za punjenje u boce **vodonika, kiseonika, metana i biouglenika**: cene i dnevne količine koje se mogu prodati (predefinisano 0 u Excelu, moguće izmeniti)
- **Parametrizacija procesa konverzije i skladištenja** u P2G čvorištu: masena/energetska efikasnost, jedinični investicioni trošak, životni vek (postojeće predefinisane vrednosti u Excelu, moguće izmeniti)



# Izlazi iz Alata za optimizaciju (Excel interfejs)

- Veličina svih komponenti P2G čvorišta
- Raspored rada za sve komponente dizajniranog P2G čvorišta za odabrani period (do maksimalno 1 godine)
  - Svi investicioni operativni troškovi za dizajnirano čvorište, sa procenjenim RoI periodom
  - Svi maseni/energetski tokovi između P2G čvorišta s REP/IP i mreža/eksterni akteri, izraženi u fizičkim veličinama i novčanim obimima
  - Detaljan pregled rasporeda rada svih komponenata u P2G čvorištu



# Optimalne P2G investicije (tipični rezultati)

## → Nulta investicija

## → **Proizvodnja biometana:**

- BM > AD > Metanizacijski reaktor i elektrolizator > Gasna mreža
- BC > Gasifikacija i pomak voda-plin > Metanizacijski reaktor (i elektrolizator) > Gasna mreža

## → **Proizvodnja električne energije:**

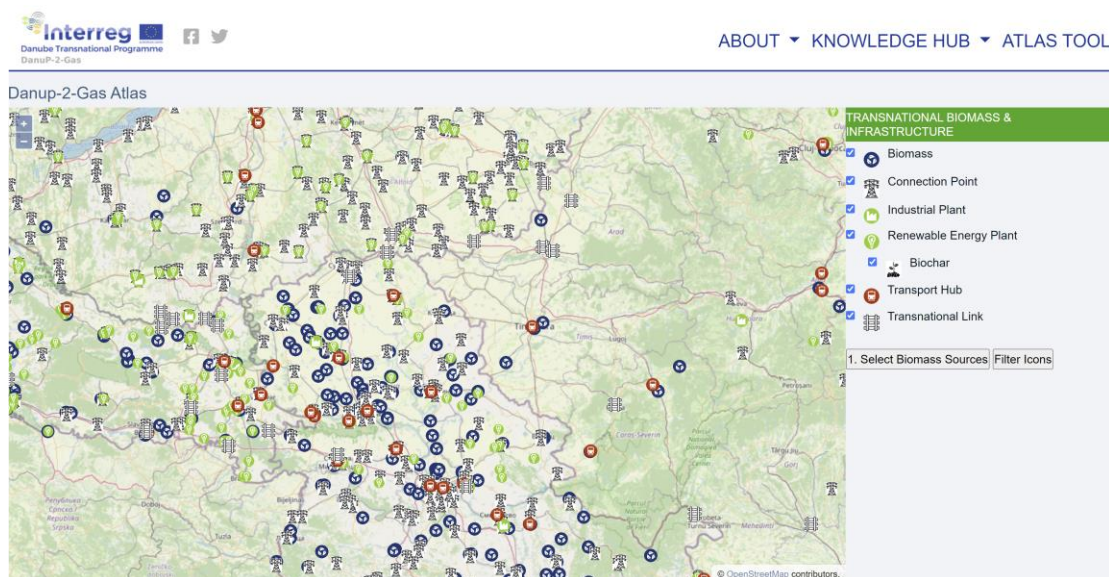
- Biomasa > AD > Biogas > CHP > Električna mreža
- Gasna mreža > CHP > Električna mreža

## → **Proizvodnja vodonika:**

- Demineralizacija / Kišnica > Skladištenje vode > Elektroliza > Vodonik



# Demonstracija Atlasa i Alata za optimizaciju



<https://danup2gas.eu/optimizationtool>

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

Privremeni link, uskoro na:  
<https://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 <sub>2</sub>	Price for selling hydrogen	0,00 €/kg
	Limit of daily hydrogen sale	0,00 kg/day
O <sub>2</sub>	Price for selling oxygen	0,00 €/kg
	Limit of daily oxygen sale	0,00 kg/day
CH <sub>4</sub>	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 CO2 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





# Hvala na pažnji

**Regionalni centar za društveno-ekonomski razvoj –  
Banat**

[office@rcrbanat.rs](mailto:office@rcrbanat.rs)



---

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

<https://www.banat.rs>