



# DanuP-2-Gas

Innovative model to drive energy security and diversity in the Danube Region via combination of bioenergy with surplus renewable energy

---

# DanuP-2-Gas

---

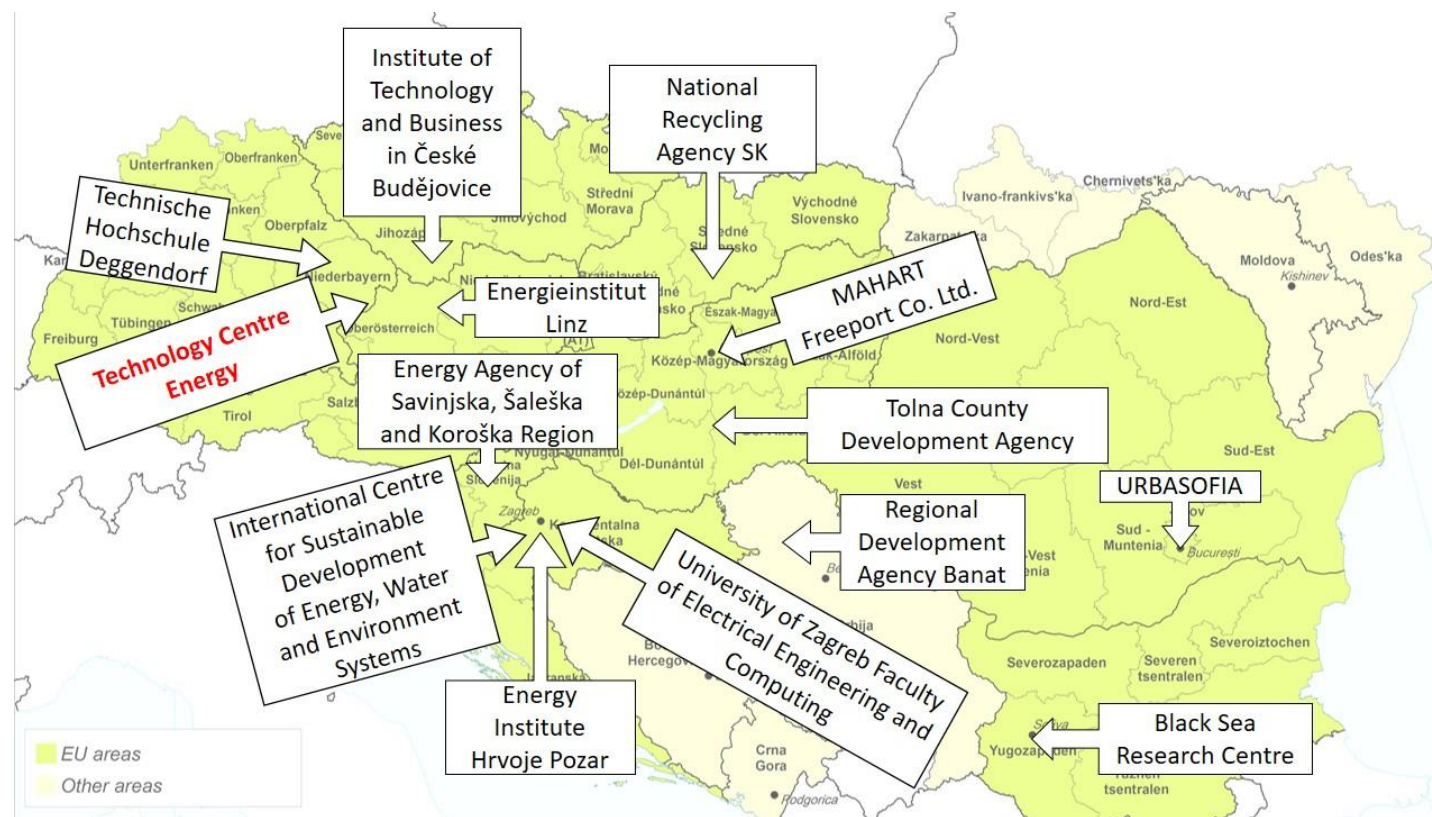
**Innovative model to drive energy security and  
diversity in the Danube Region via combination of bioenergy  
with surplus renewable energy**

 [danup2gas.eu](http://danup2gas.eu)

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

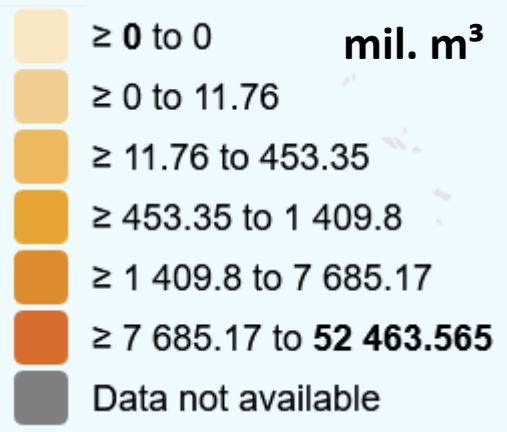
 Kiss Balázs

Innovatív modell az energiabiztonság és -diverzifikáció elősegítésére a Duna Régióban a bioenergia és a megújuló energiaforrások összekapcsolása által





# Gas Imports from Russia, 2020







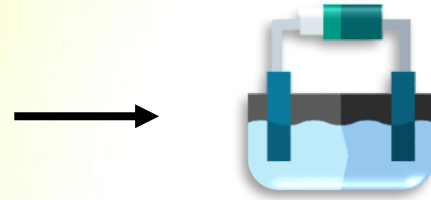
## Biometán



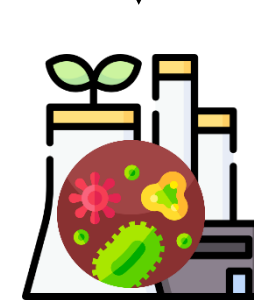




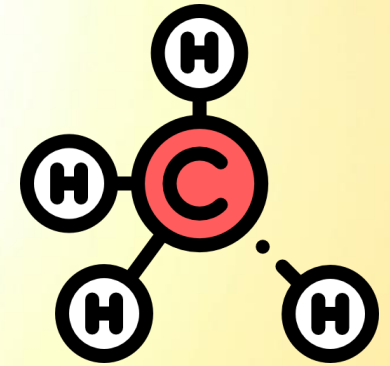
Megújuló energia



Elektrolízis



Biológiai  
metánelőállítás



Biometán



Biomassza,  
hulladék,  
szennyvíziszap



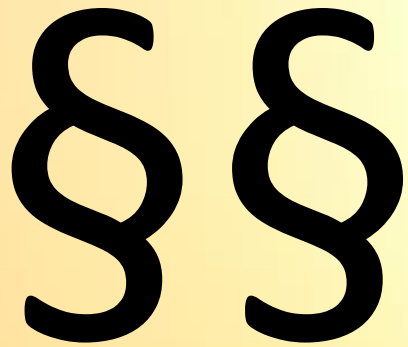
Pörkölés



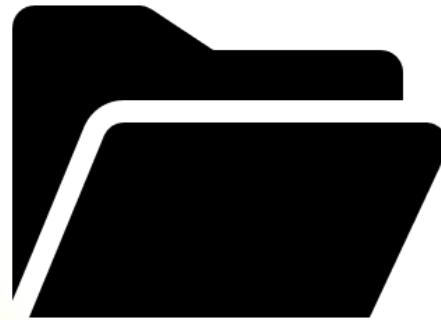
Szintézisgáz



# A projekt által elemzett kihívások



Hiányos jogi keretek



Hiányos adatok, statisztikák



Hiányzó támogatások

**→ Transznacionális együttműködés**

# Partnerség



## Technology Centre for Energy (Lead Partner)

- Deggendorf Institute of Technology (PP6)



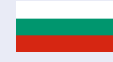
- Energy Agency of Savinjska, Šaleško and Koroško Region (PP1)



- Tolna County Development Agency (PP2)
- MAHART Freeport Co. Ltd. (PP9)



- Energie Institut an der Johannes Kepler Universität Linz (PP3)



- Black Sea Energy Research Centre (PP4)



- URBASOFIA (PP5)



- National Recycling Agency Slovakia (PP7)



- Institute of Technology and Business in České Budějovice (PP8)

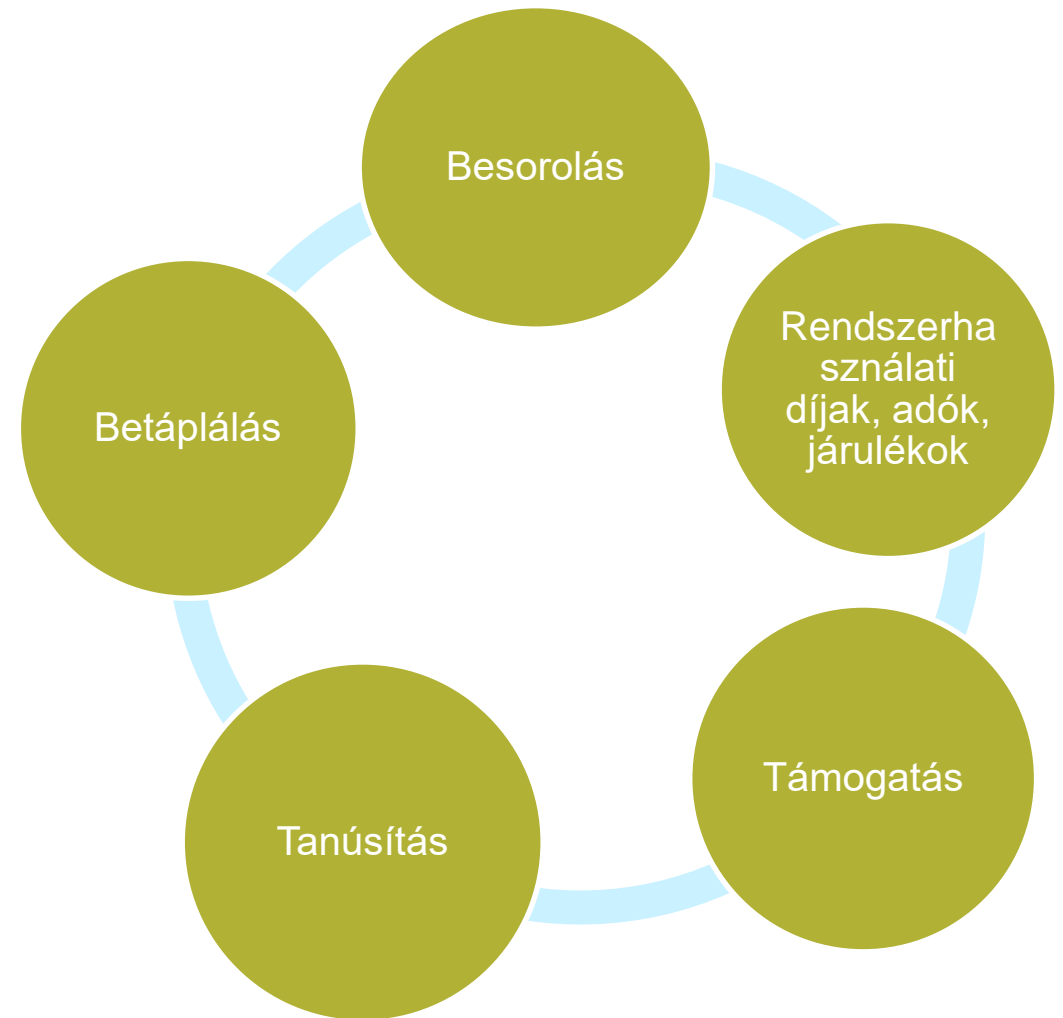
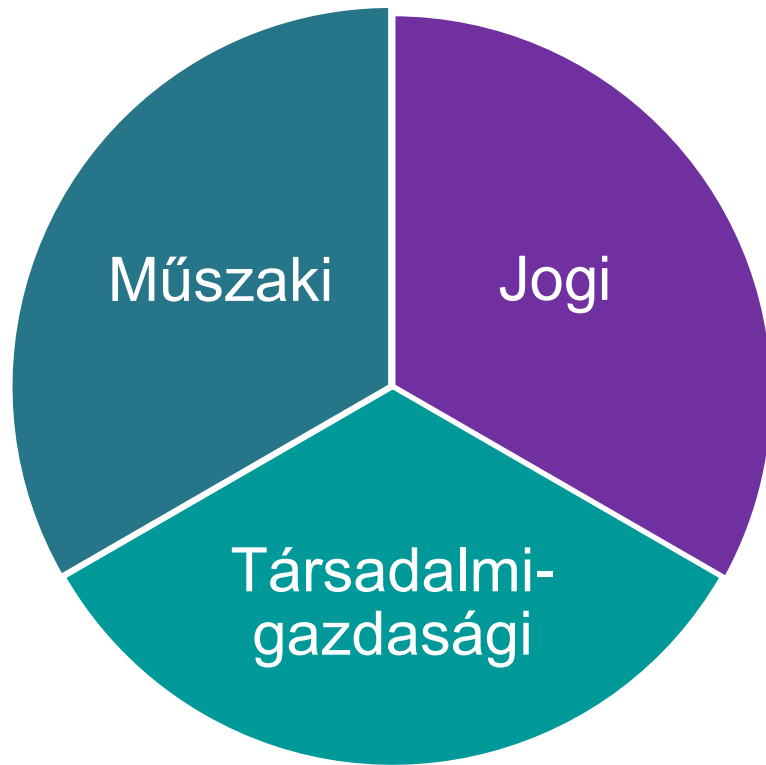


- International Centre for Sustainable Development of Energy, Water and Environment Systems (PP10)
- Energy Institute Hrvoje Pozar (PP11)
- University of Zagreb, Faculty of Electrical Engineering and Computing (PP12)



- Regional Agency for Socio Economic Development - RDA Banat (IPA PP1)

# §§ Jogi keretek | akadályok és ösztönzők

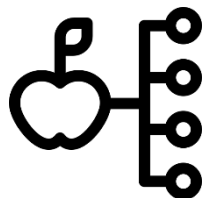




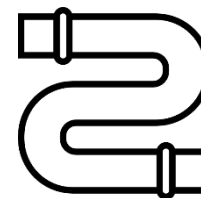


# Adatgyűjtés

## Biomassza-források



## Infrastruktúra



BM-ID	Identification		Quantity		Characteristics					Price	Transport hubs		
	Type	Location	Amount	Status	LHV	Bulk density	Moisture	Hemicelulose	Carbon	Euro	Transport price	TH 1	TH 2
BM-1	Herbaceous biomass	48.7665° N	12770	Idle	19301		78			5	0,9		
BM-2	Herbaceous biomass	48.1351° N	44899	Idle	19301		78			5	0,9		



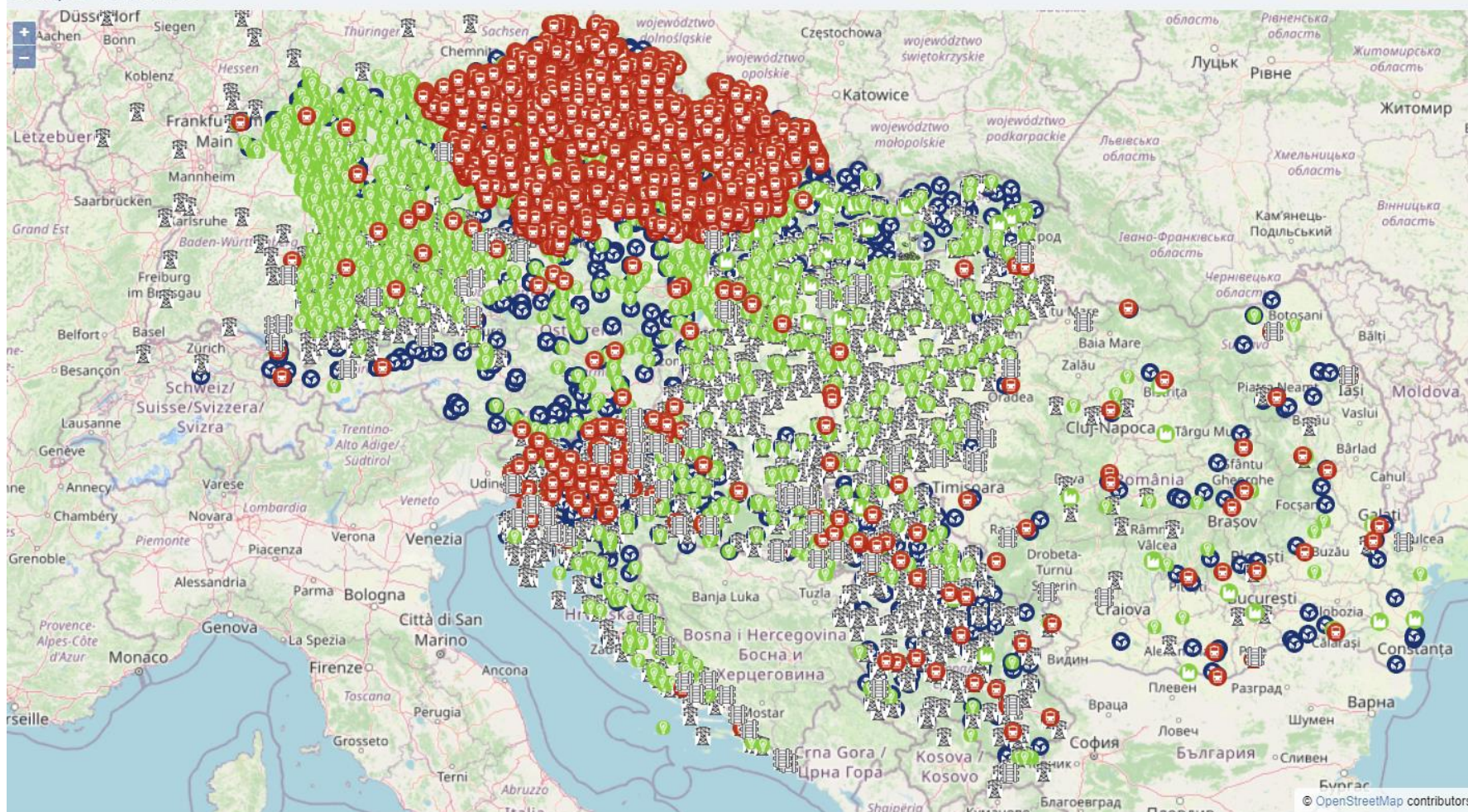
# Transnational Renewable Energy Atlas

 **Interreg**   
Danube Transnational Programme  
DanuP-2-Gas










[ABOUT](#) ▾ [KNOWLEDGE HUB](#) ▾ [FORUM](#) [ATLAS TOOL](#)

## Danup-2-Gas Atlas



### TRANSNATIONAL BIOMASS & INFRASTRUCTURE

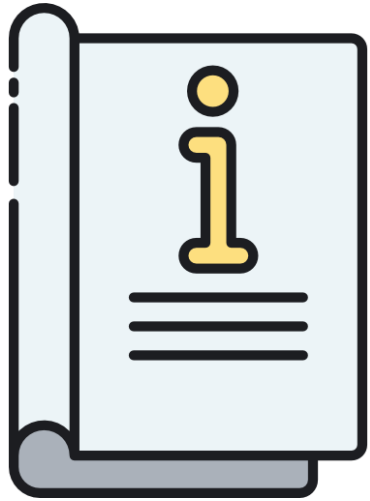
- ☒  Biomass
- ☒  Connection Point
- ☒  Industrial Plant
- ☒  Renewable Energy Plant
- ☒  Biochar
- ☒  Transport Hub
- ☒  Transnational Link

1. Select Biomass Sources

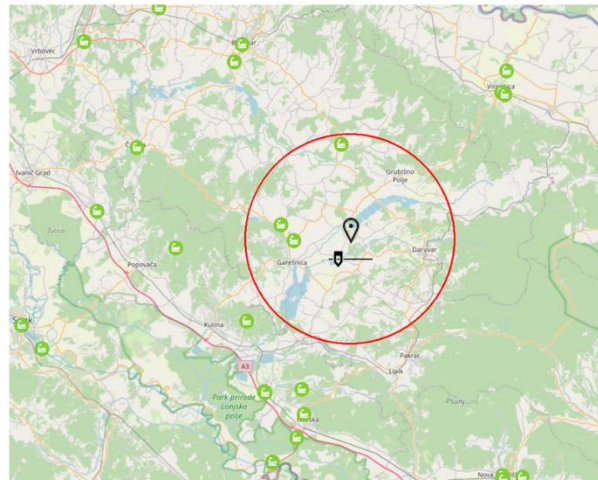
© OpenStreetMap contributors.



# € Mit nyújt a DanuP-2-Gas?



**Támogatások**



**Optimisation Tool**

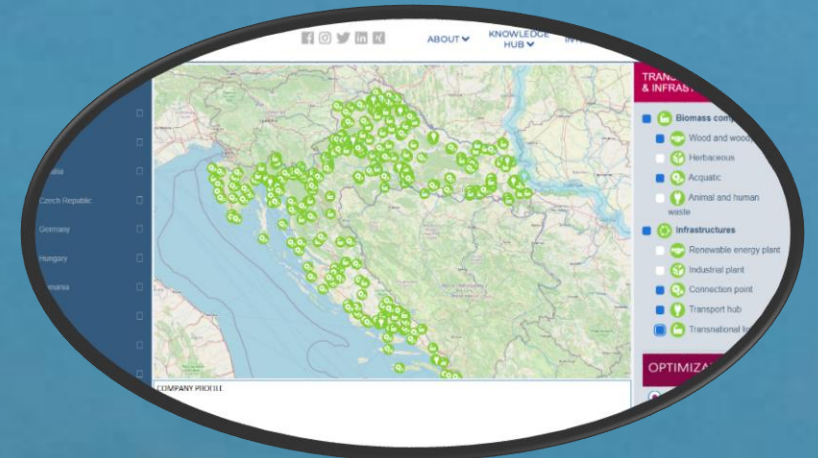


**Workshopok**





# Danube Energy Platform





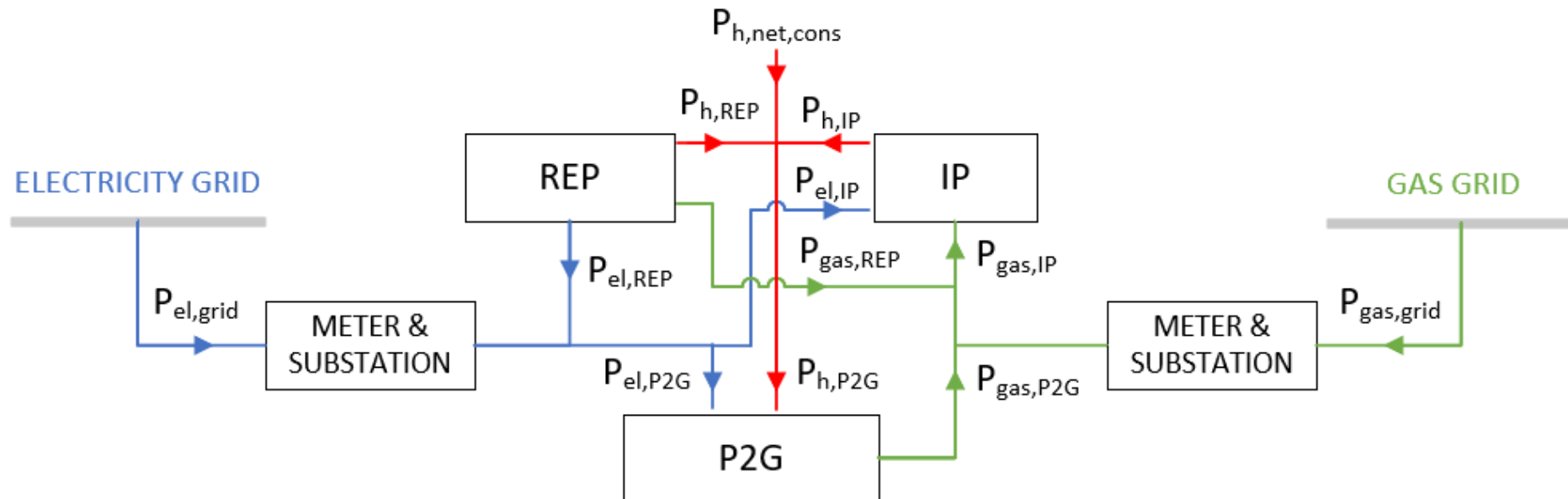
# P2G koncepció a DanuP-2-Gas projektben

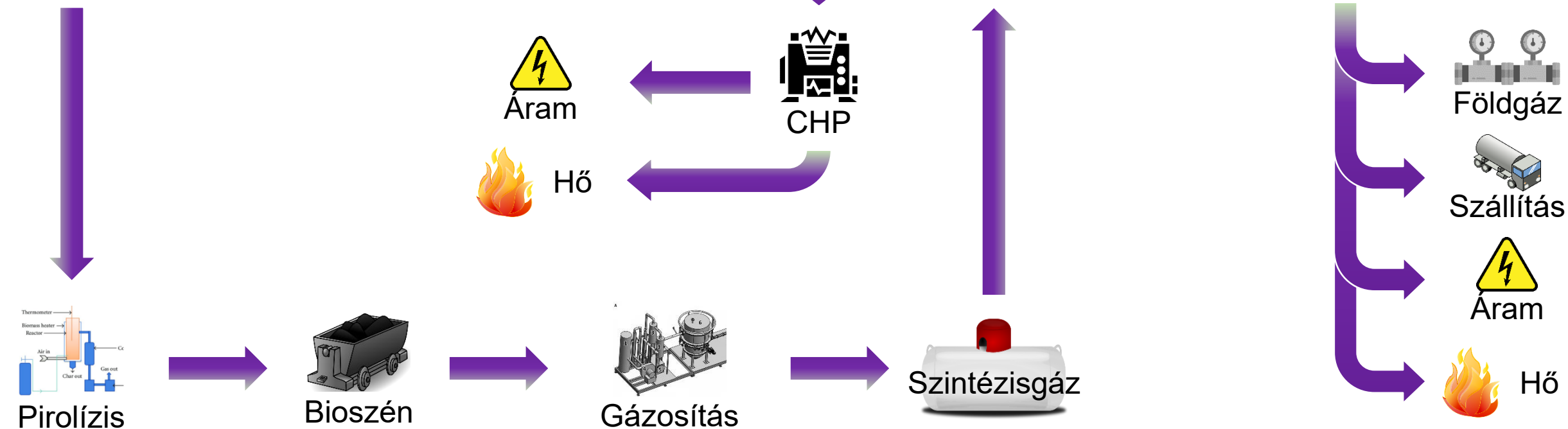
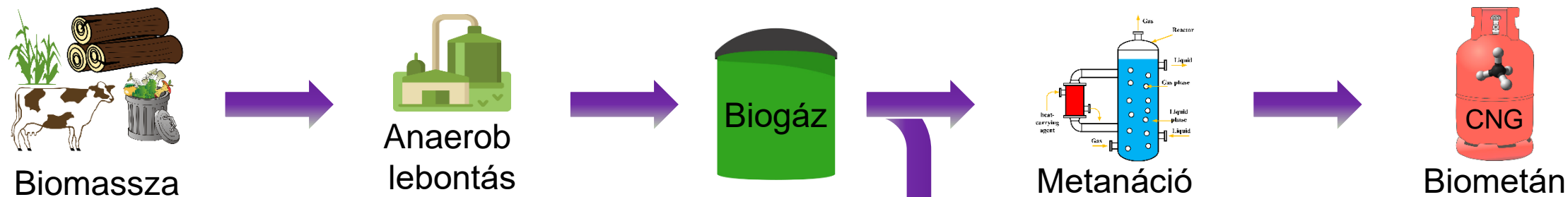
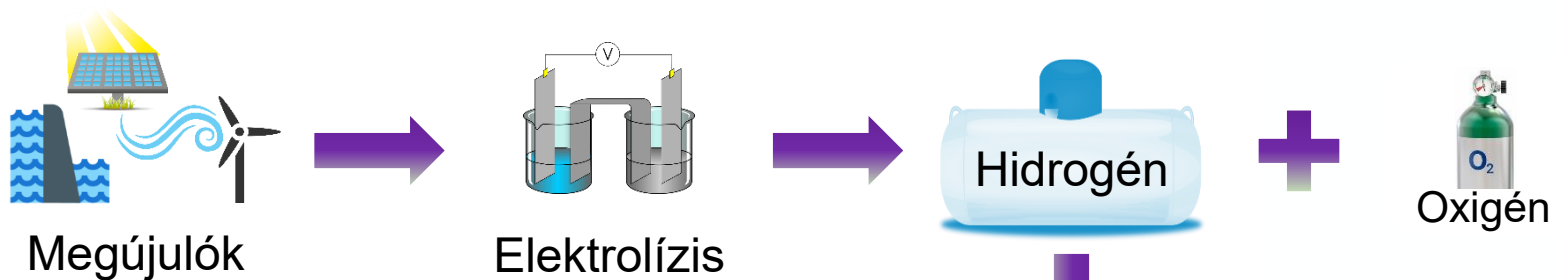
- Power-to-Gas: az energia nem vész el, csak átalakul:  
elektromos áram, földgáz, hő, víz  
biomassza és bioszén  
biogáz, szintézisgáz, biometán, hidrogén, oxigén, szén-dioxid
- A projektben egy fleixibilis modellt alkalmazunk, így a különböző alapanyagok és termékek áraihoz viszonyítva rugalmas változik a javasolt P2G hub a biomassza gazdaságos alkalmazása érdekében



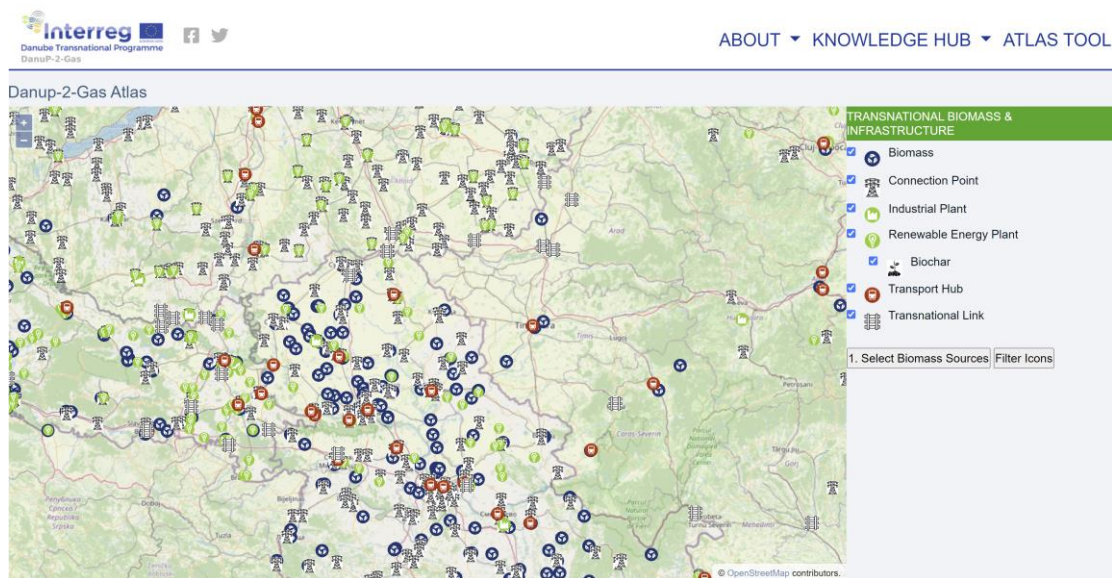
# P2G Hub

- Zöldmezős és kapcsolt beruházásként is elképzelhető (megújulókkal vagy ipari fogyasztókkal együttesen)





# Renewable Energy Atlas & Optimization Tool



<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 <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 CO <sub>2</sub> 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



# Atlas és OT sematikus működési elve

## Atlas Tool

- Biomassza adatok kiválasztása
- P2G Hub kijelölése (zöldmezős/kolokáció)
- Útvonalak meghatározása

Letöltés

.json fájl

## Optimization Tool – Excel felület:

- .json betöltése
- Egyes tényező megváltoztatása, + adat hozzáadása
- Optimalizáció
- Eredmények áttekintése, újabb iterációk

Optimalizáció

Python-alapú back-end

Eredmények

# OT tényezők

- P2G helyszíne, kolokáció
- Megtérülési idő (maximálható), maximális beruházási összeg, támogatás (%)
- Üzemeltetési ütemterv, mintavételi gyakoriság (idő)
- Helyi csapadékviszonyok
- Hálózati beruházási árak, áram, ház, hő és víz ára
- Biomassza: éves mennyiség, ár, nedvesség, szállítási költség és távolság
- Bioszén: u.a.
- Hidrogén, oxigén, biometán és bioszén értékesítési árai
- Egyes részegységek paramétereit: hatékonyság, egységár, üzemidő

# A modellezés eredményei

- P2G Hub részegységek javasolt mérete
- Üzemeltetési ütemtervek
  - CAPEX és OPEX, megtérülési idővel
  - Anyag- és energiaáramok a P2G HUB (+ kolokált egységek), illetve a hálózatok között



# Tipikus eredmények

→ Biometán-előállítás:

- BM > AL (+ BSZ) > metanáció + elektrolízis -> földgázhálózat

→ Áramtermelés:

- BM > AL > Biogáz > CHP > elektromos hálózat
- földgázhálózat > CHP > elektromos hálózat

→ Hidrogén-előállítás:

- Tisztítás > Tárolás > elektrolízis > hidrogén

→ Nincs beruházás

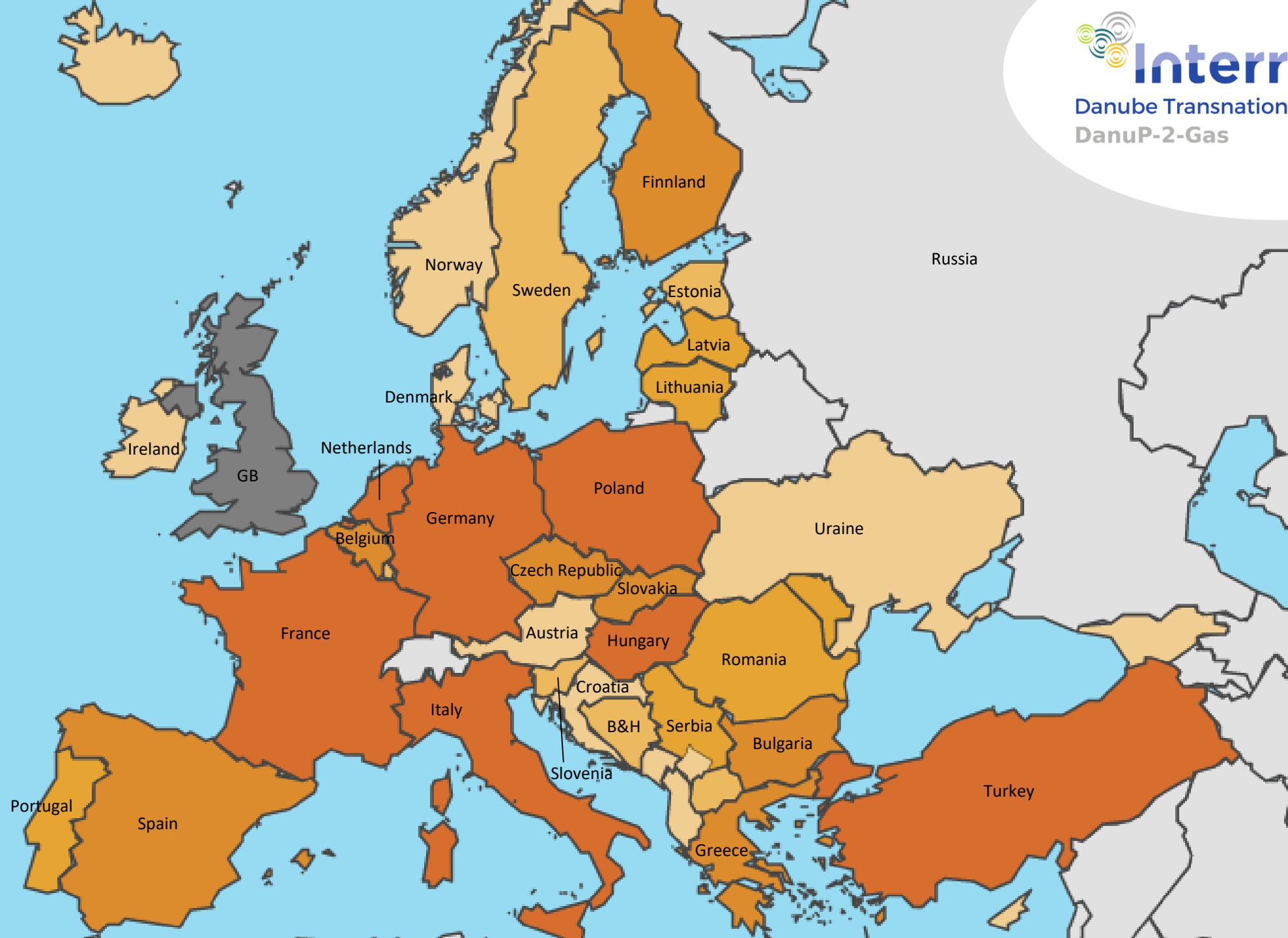
# Jogi keretek elemzése

**Minden résztvevő ország részletes elemzést készített a P2G-t szabályozó jogi keretrendszerrel**

- Definíciók, osztályozás
- Hidrogén és biometán betáplálása a földgázhálózatba
- Rendszerhasználati díjak, adók, illetékek, stb.
- Eredetgaranciák
- Támogatások, ösztönzők
- Akadályok

**Ezek alapján készül minden országra külön ütemterv.**

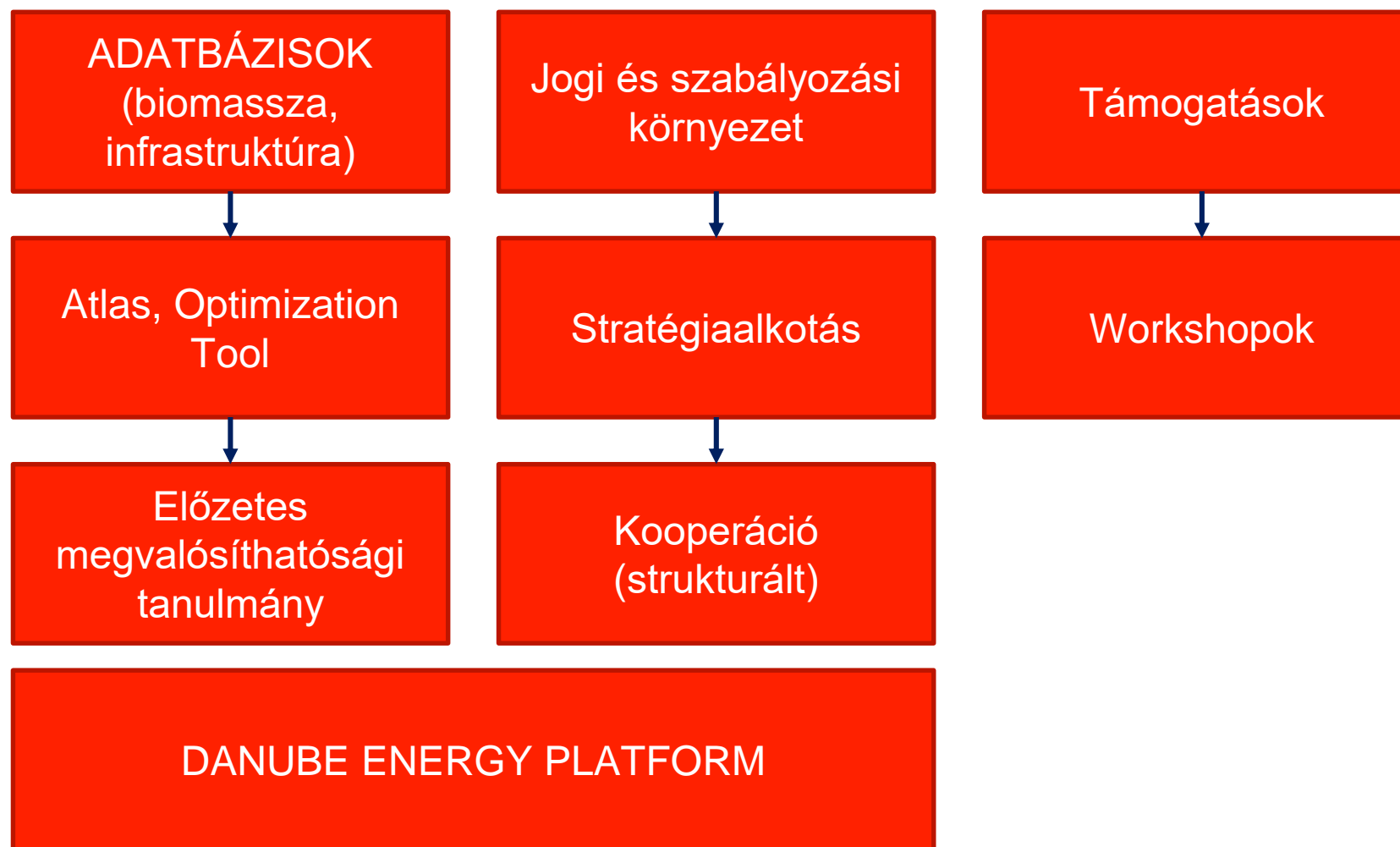








**... to green and independent energy systems in Europe.**

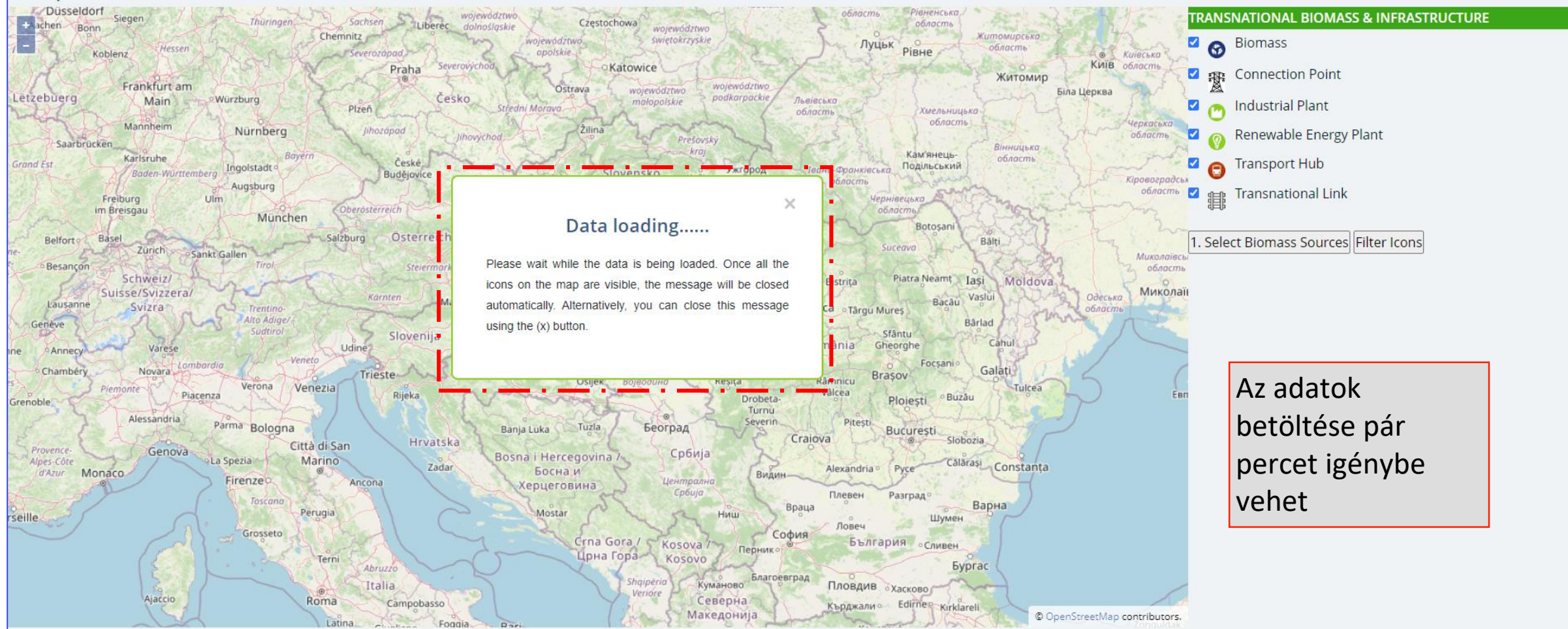




# Transnational Renewable Energy Atlas



## Danup-2-Gas Atlas



**TRANSNATIONAL BIOMASS & INFRASTRUCTURE**

- ☒ Biomass
- ☒ Connection Point
- ☒ Industrial Plant
- ☒ Renewable Energy Plant
- ☒ Transport Hub
- ☒ Transnational Link

1. Select Biomass Sources Filter Icons

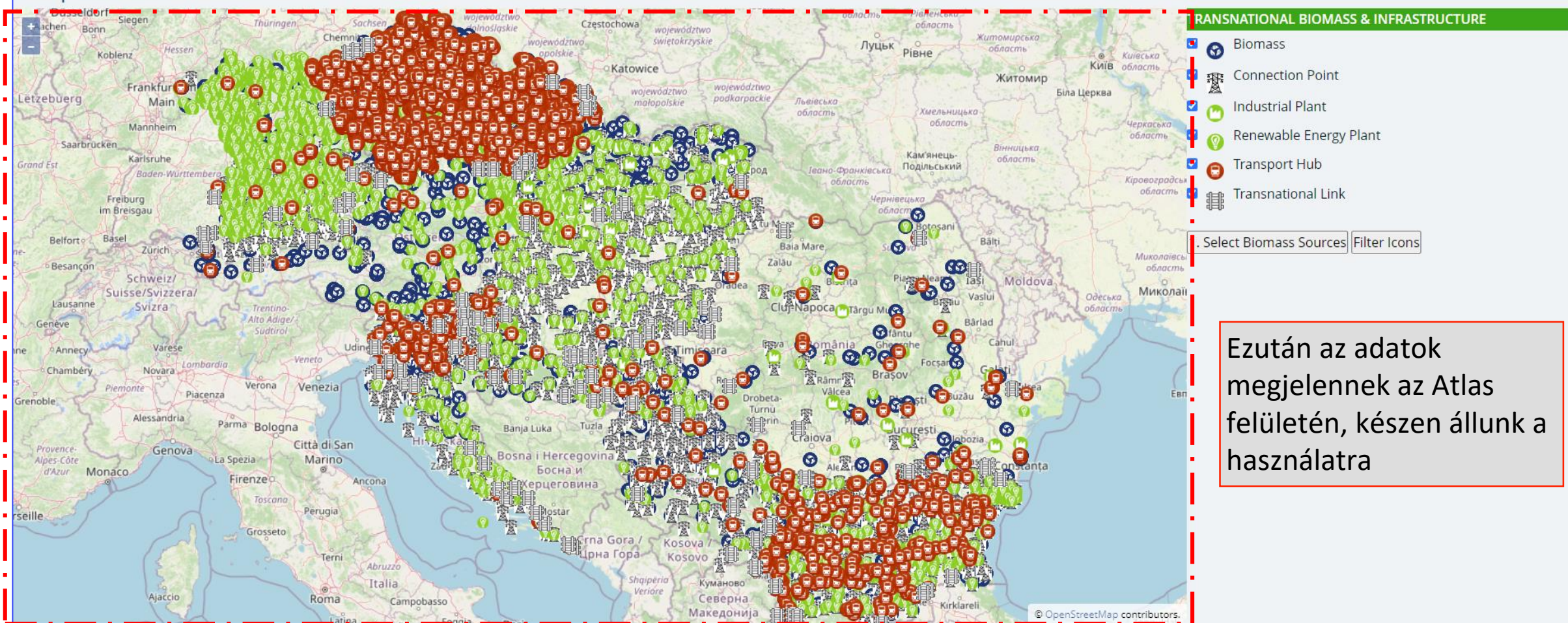
Az adatok betöltése pár percelt igénybe vehet



# Transnational Renewable Energy Atlas



## Danup-2-Gas Atlas

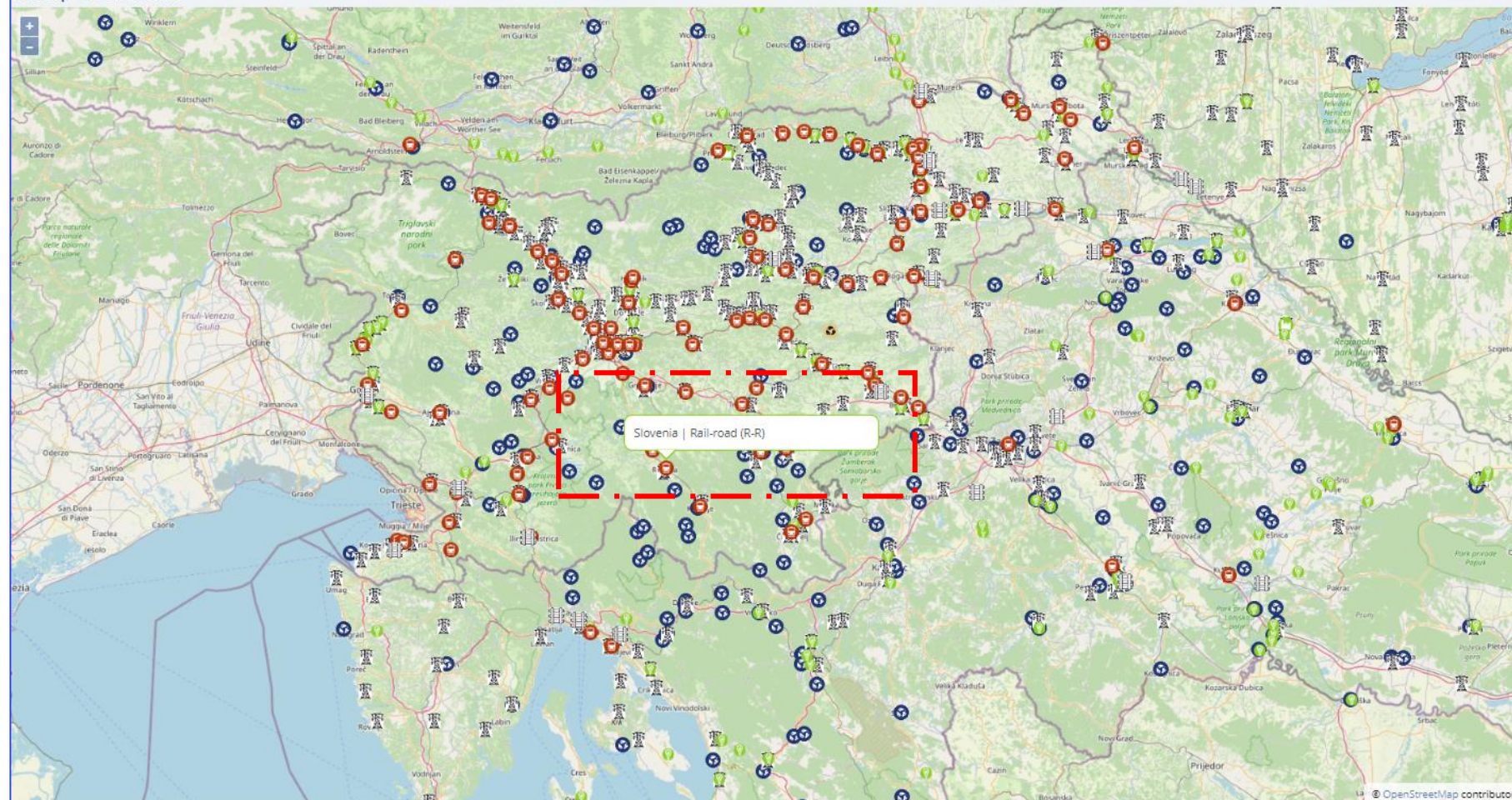




# Transnational Renewable Energy Atlas

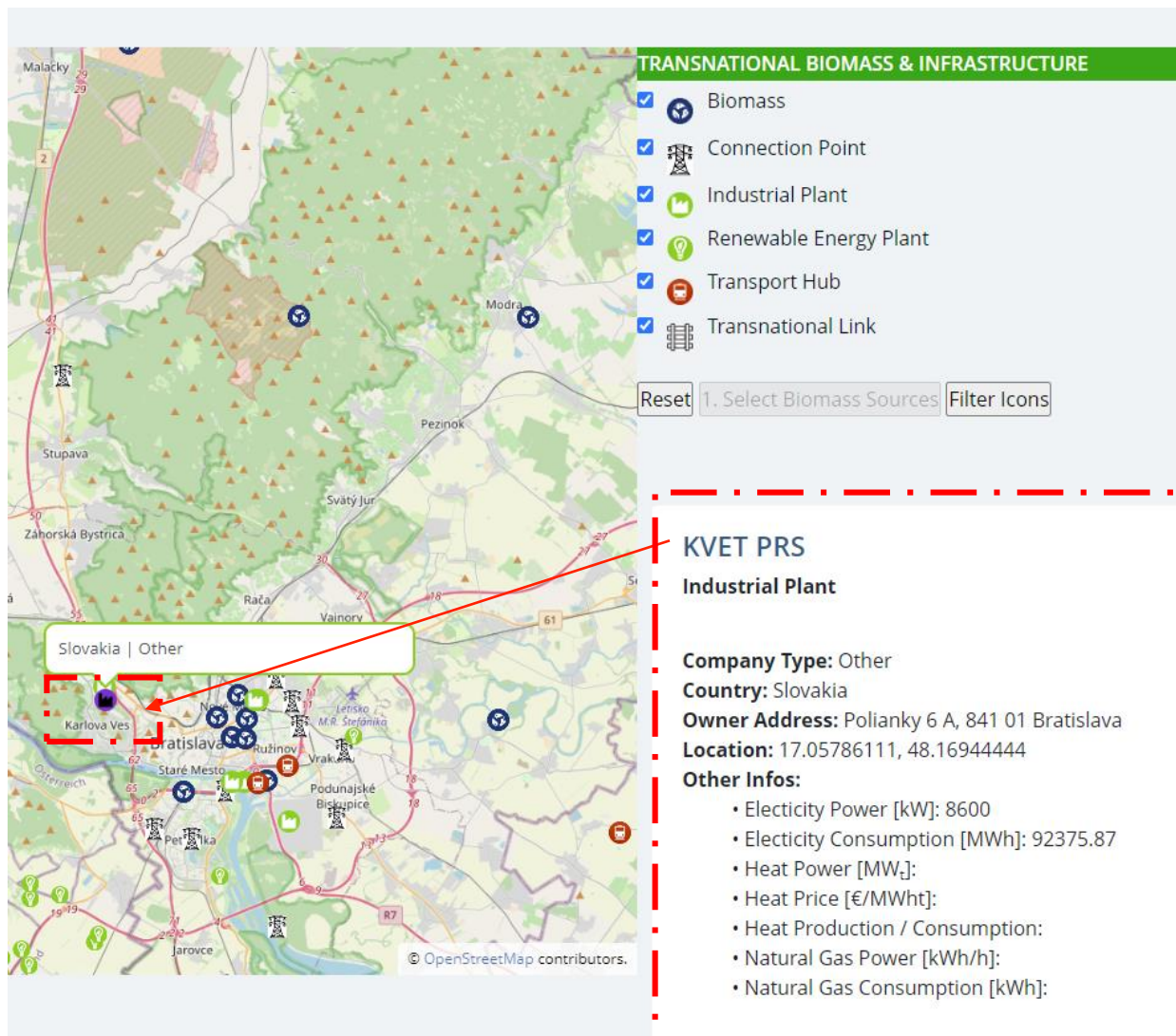


Danup-2-Gas Atlas





# Transnational Renewable Energy Atlas



**TRANSNATIONAL BIOMASS & INFRASTRUCTURE**

- ☒ Biomass
- ☒ Connection Point
- ☒ Industrial Plant
- ☒ Renewable Energy Plant
- ☒ Transport Hub
- ☒ Transnational Link

Reset 1. Select Biomass Sources Filter Icons

**KVET PRS**  
**Industrial Plant**

**Company Type:** Other  
**Country:** Slovakia  
**Owner Address:** Polianky 6 A, 841 01 Bratislava  
**Location:** 17.05786111, 48.16944444  
**Other Infos:**

- Electricity Power [kW]: 8600
- Electricity Consumption [MWh]: 92375.87
- Heat Power [MW]:
- Heat Price [€/MWh]:
- Heat Production / Consumption:
- Natural Gas Power [kWh/h]:
- Natural Gas Consumption [kWh]:

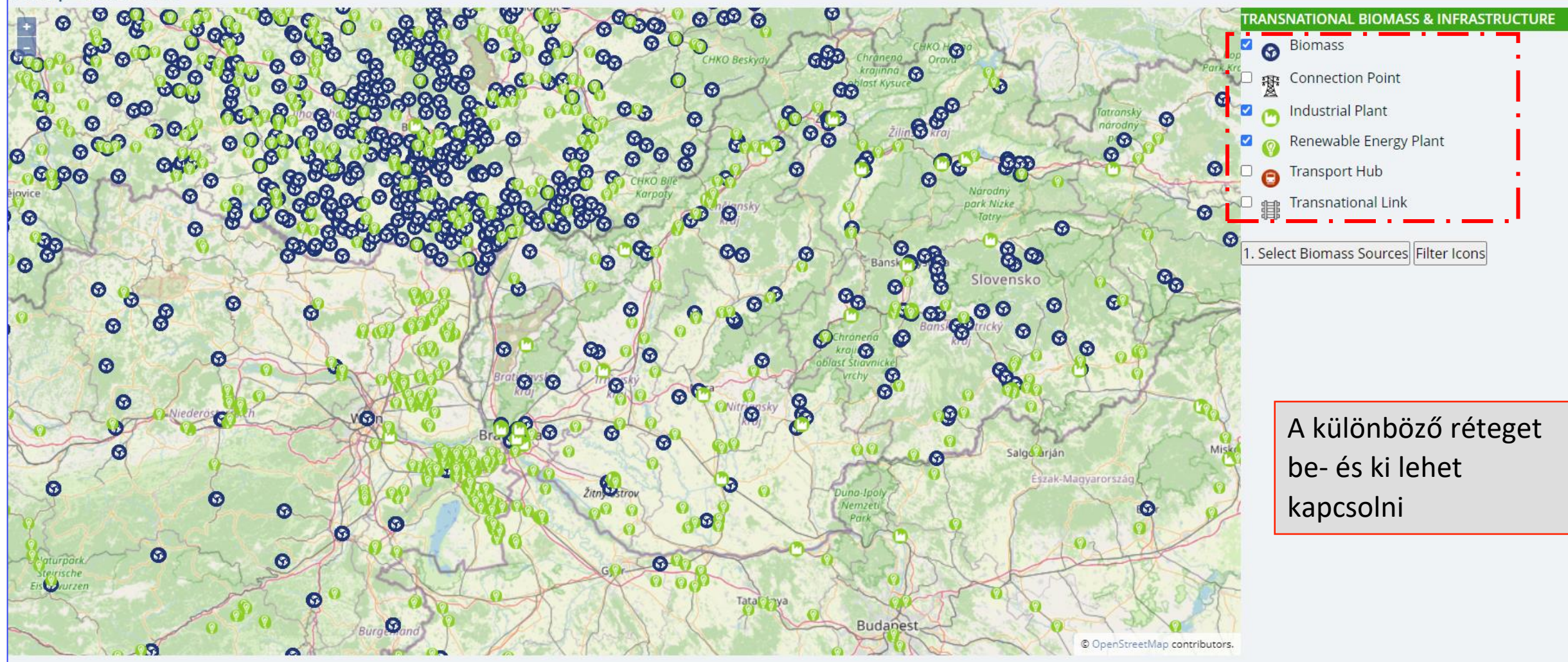
Az adatpontokra kattintva megjelennek a típushoz rendelt metaadatok



# Transnational Renewable Energy Atlas



Danup-2-Gas Atlas

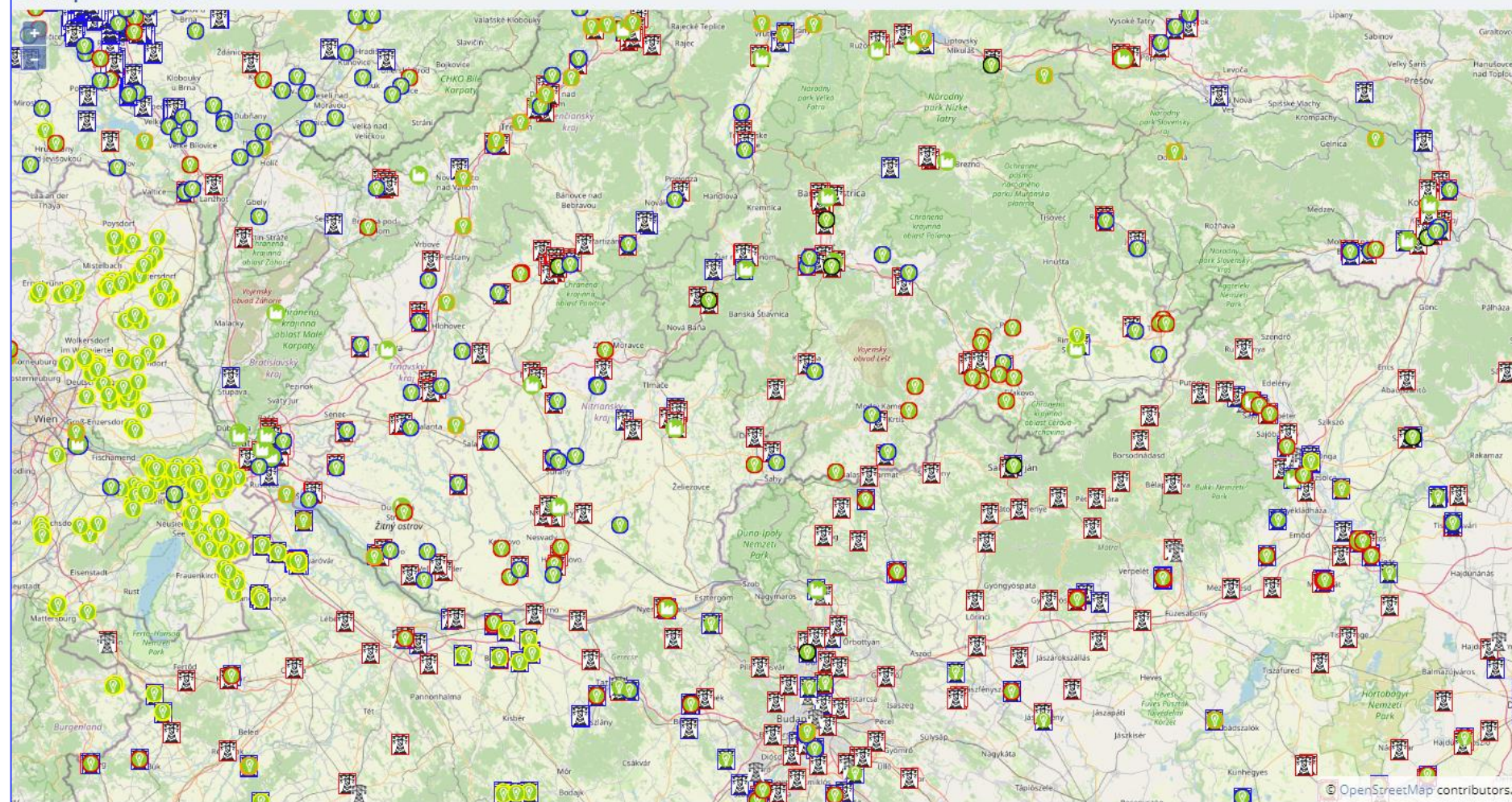




# Transnational Renewable Energy Atlas



## Danup-2-Gas Atlas



### TRANSNATIONAL BIOMASS & INFRASTRUCTURE

- ☐ Biomass
- ☒ Connection Point
- ☒ Industrial Plant
- ☒ Renewable Energy Plant
- ☐ Transport Hub
- ☐ Transnational Link

1. Select Biomass Sources **Filter Icons**

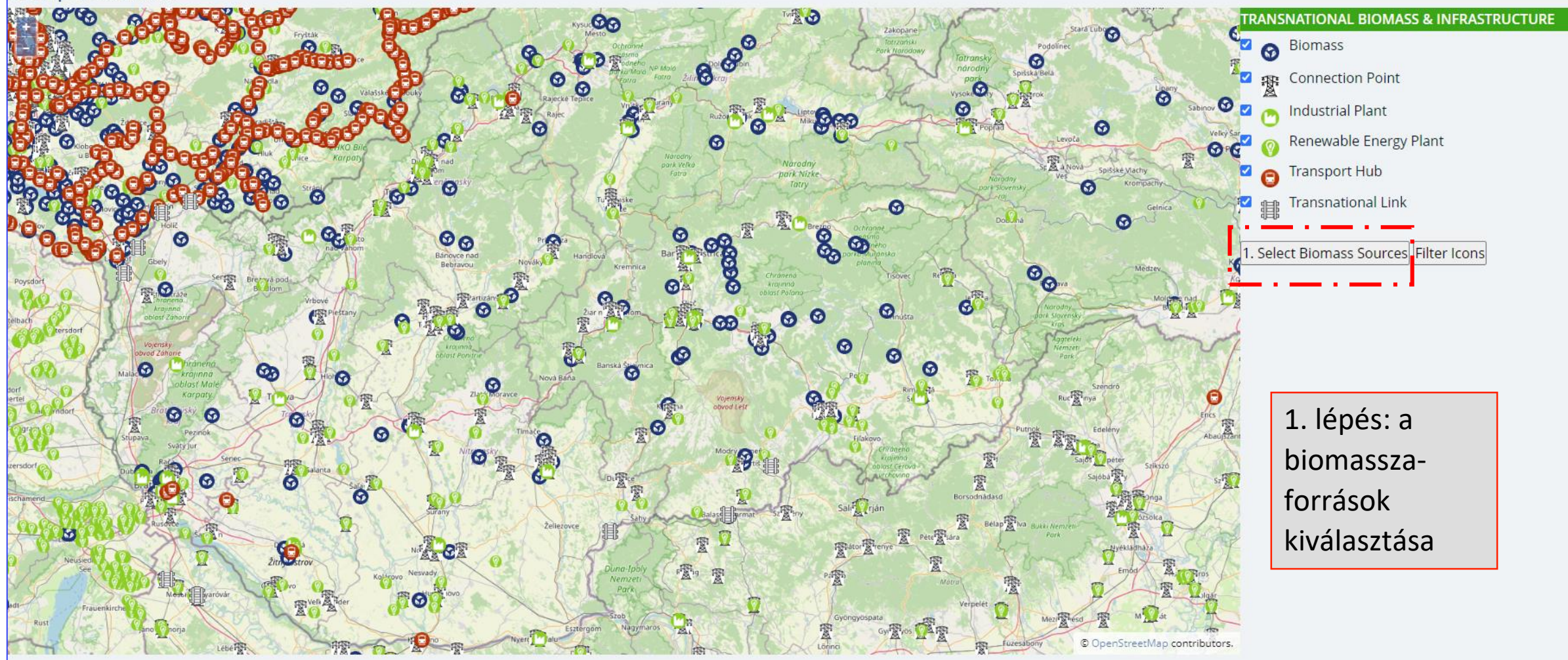
A „filter inons” gombra kattintva tovább rendszerezhetők az adatok egyes kategóriákon belül



# Transnational Renewable Energy Atlas



## Danup-2-Gas Atlas

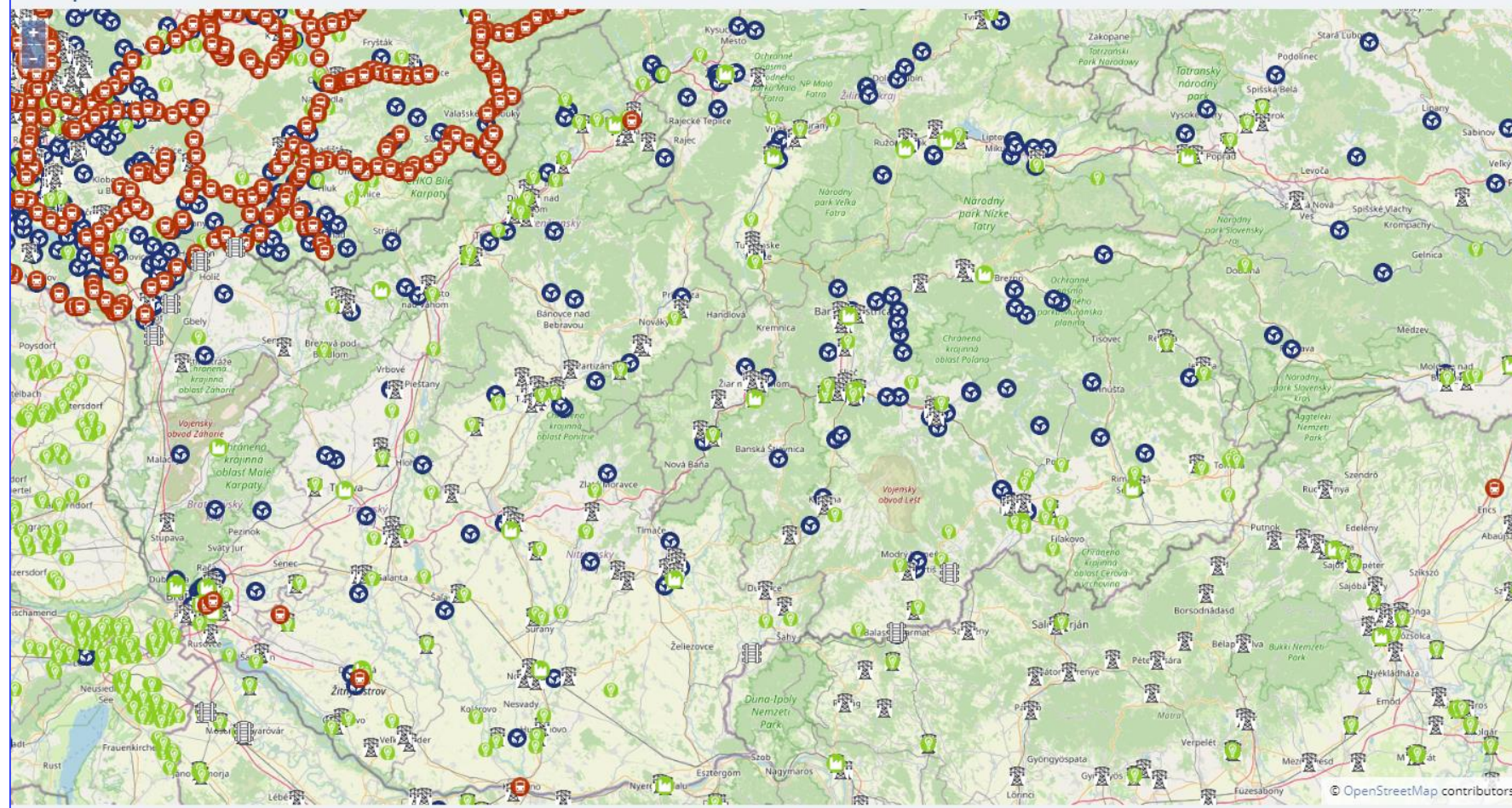




# Transnational Renewable Energy Atlas



## Danup-2-Gas Atlas



### TRANSNATIONAL BIOMASS & INFRASTRUCTURE

- ☒ Biomass
- ☒ Connection Point
- ☒ Industrial Plant
- ☒ Renewable Energy Plant
- ☒ Transport Hub
- ☒ Transnational Link

1. Select Biomass Sources  Filter Icons

Please press the 'Ctrl' key (Win / Linux) or '⌘' Key (Mac) to draw a box by clicking and dragging on the map.

Csak angol nyelven érhető el, de segédlet is van hozzá

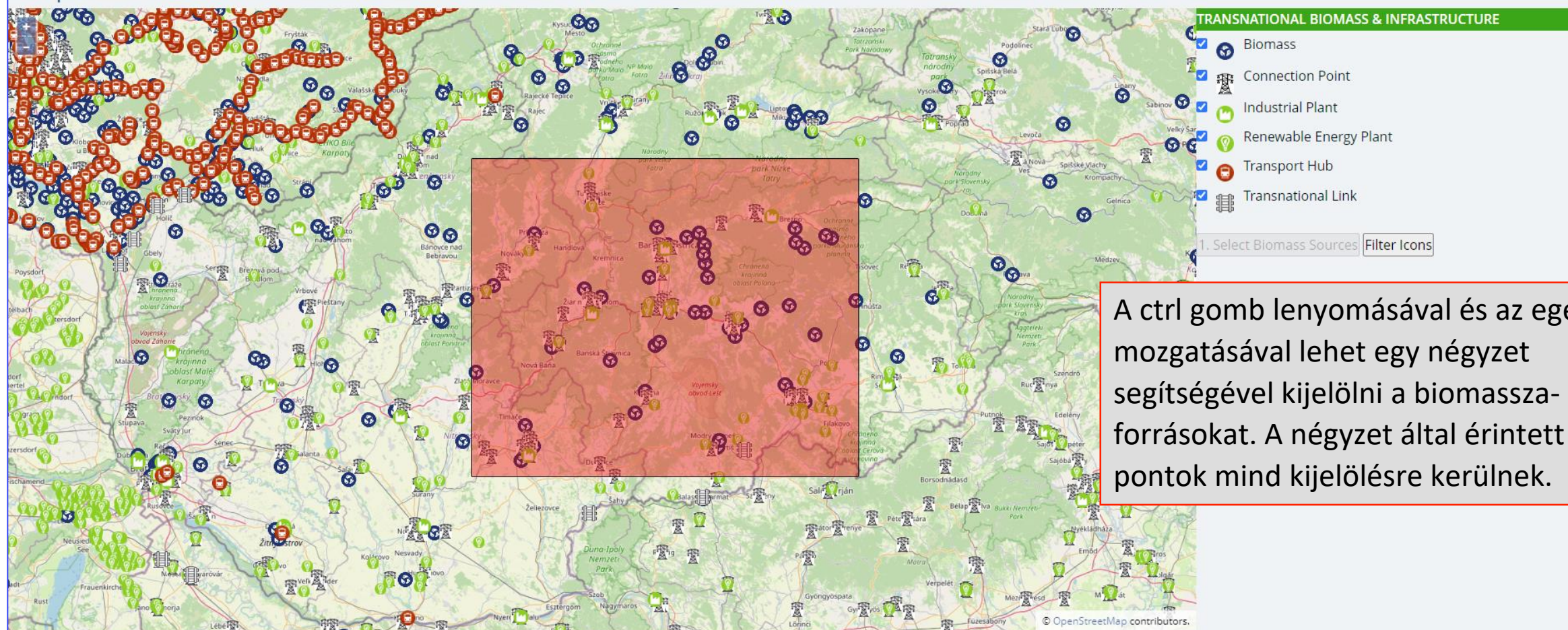
© OpenStreetMap contributors.



# Transnational Renewable Energy Atlas



## Danup-2-Gas Atlas



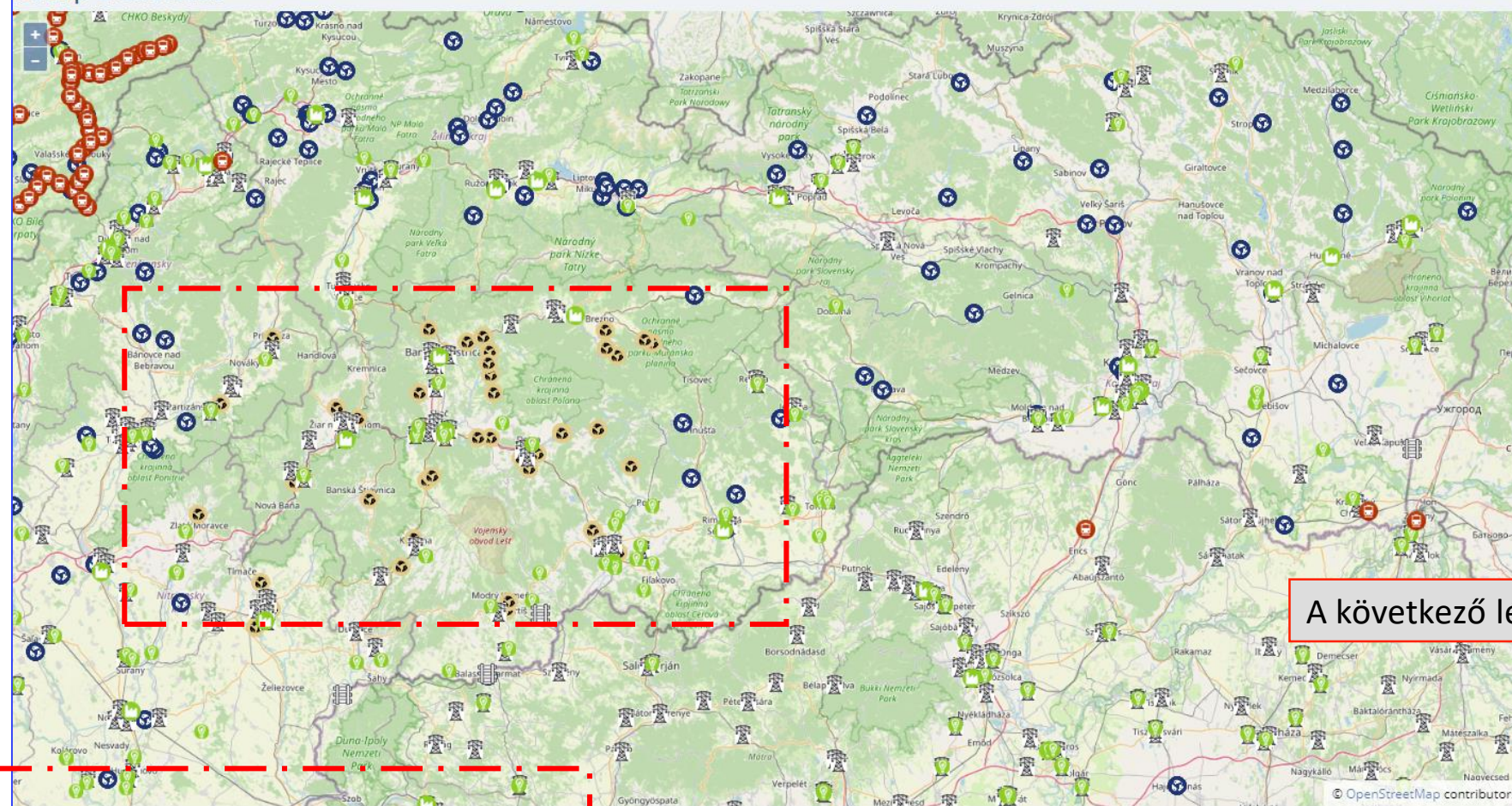
A ctrl gomb lenyomásával és az egér mozgatásával lehet egy négyzet segítségével kijelölni a biomassza-forrásokat. A négyzet által érintett pontok mind kijelölésre kerülnek.



# Transnational Renewable Energy Atlas



## Danup-2-Gas Atlas



Selected Biomass Sources: [55] | Total Amount (tons/year): 201844

### TRANSNATIONAL BIOMASS & INFRASTRUCTURE

- ☒ Biomass
- ☒ Connection Point
- ☒ Industrial Plant
- ☒ Renewable Energy Plant
- ☒ Transport Hub
- ☒ Transnational Link

1. Select Biomass Sources

Filter Icons

2. new P2G location or

2. co-locate REP/IP

Please select **new P2G location** to select a point on the map for a P2G hub location.

Please select **co-locate REP/IP** to co-locate with existing Renewable Energy Plant or an Industrial Plant.

A következő lépésben két lehetőségünk is van

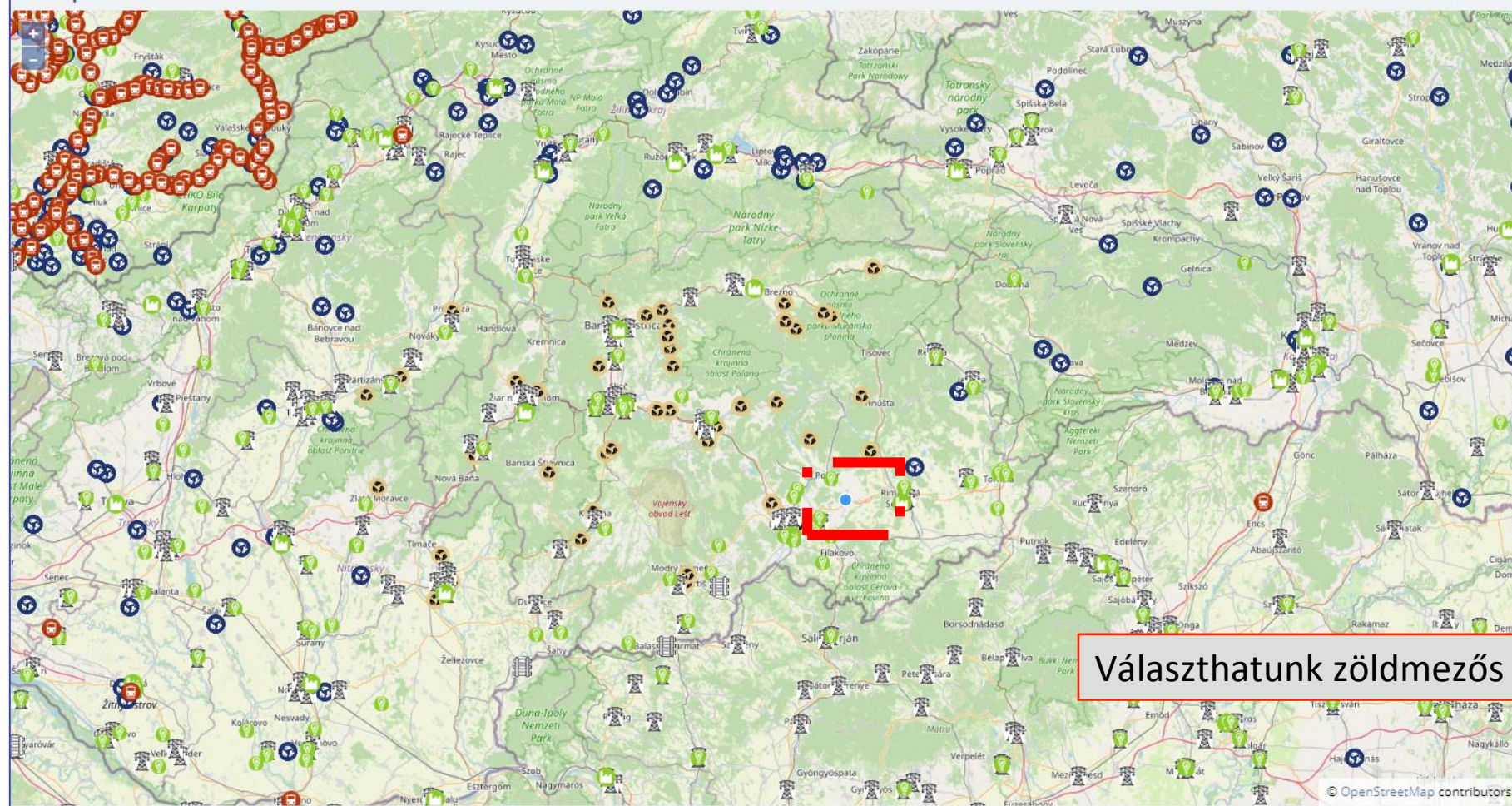
A kijelölt összes biomassza mennyisége megjelenik a térkép alatt



# Transnational Renewable Energy Atlas



## Danup-2-Gas Atlas



### TRANSNATIONAL BIOMASS & INFRASTRUCTURE

- ☒ Biomass
- ☒ Connection Point
- ☒ Industrial Plant
- ☒ Renewable Energy Plant
- ☒ Transport Hub
- ☒ Transnational Link

Reset 1. Select Biomass Sources Filter Icons

2. new P2G location or 3. co-locate REP/IP

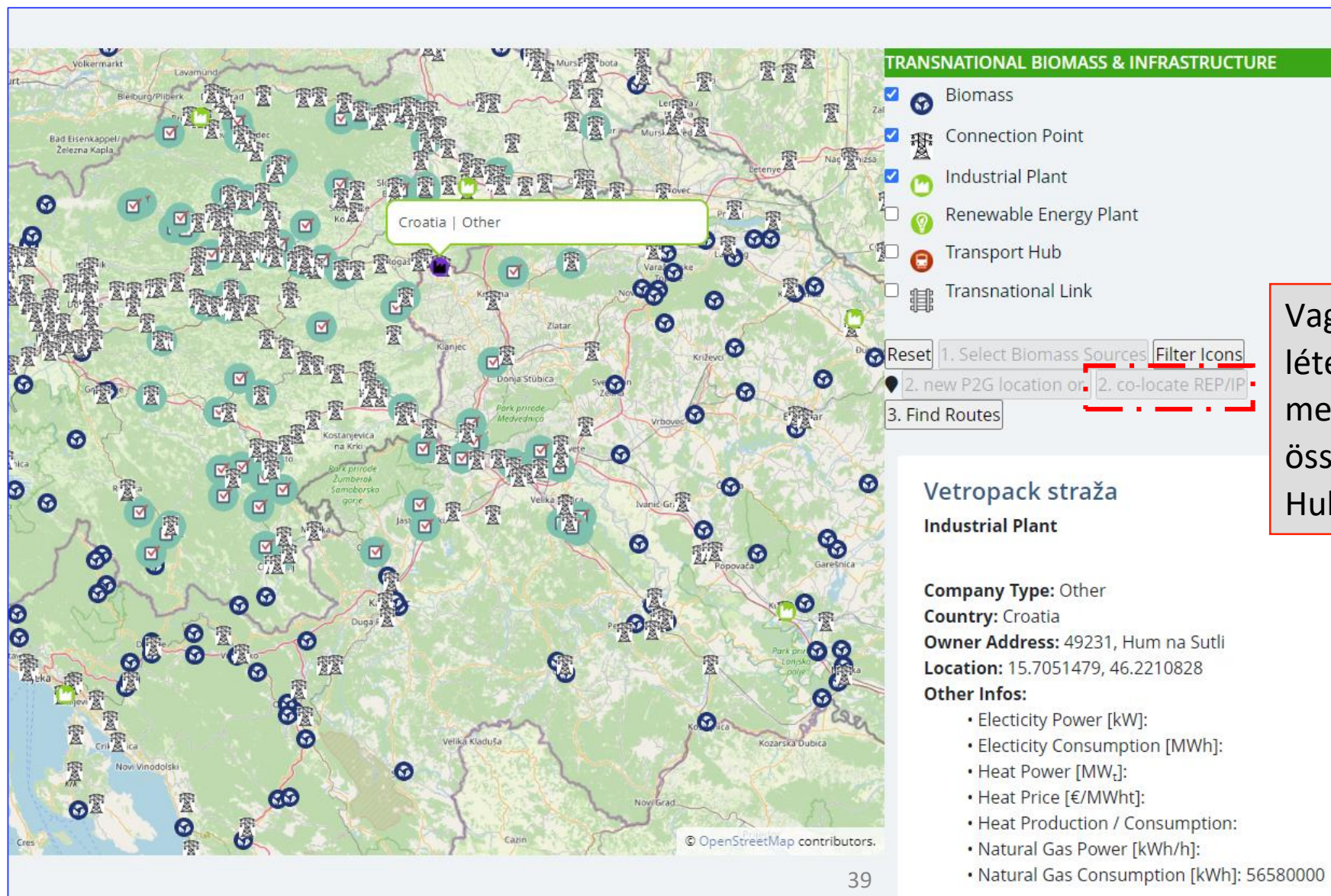
Please move the pointer on the map and click on an empty area to select a P2G hub location.

Választhatunk zöldmezős beruházással új helyszínt...

© OpenStreetMap contributors.



# Transnational Renewable Energy Atlas



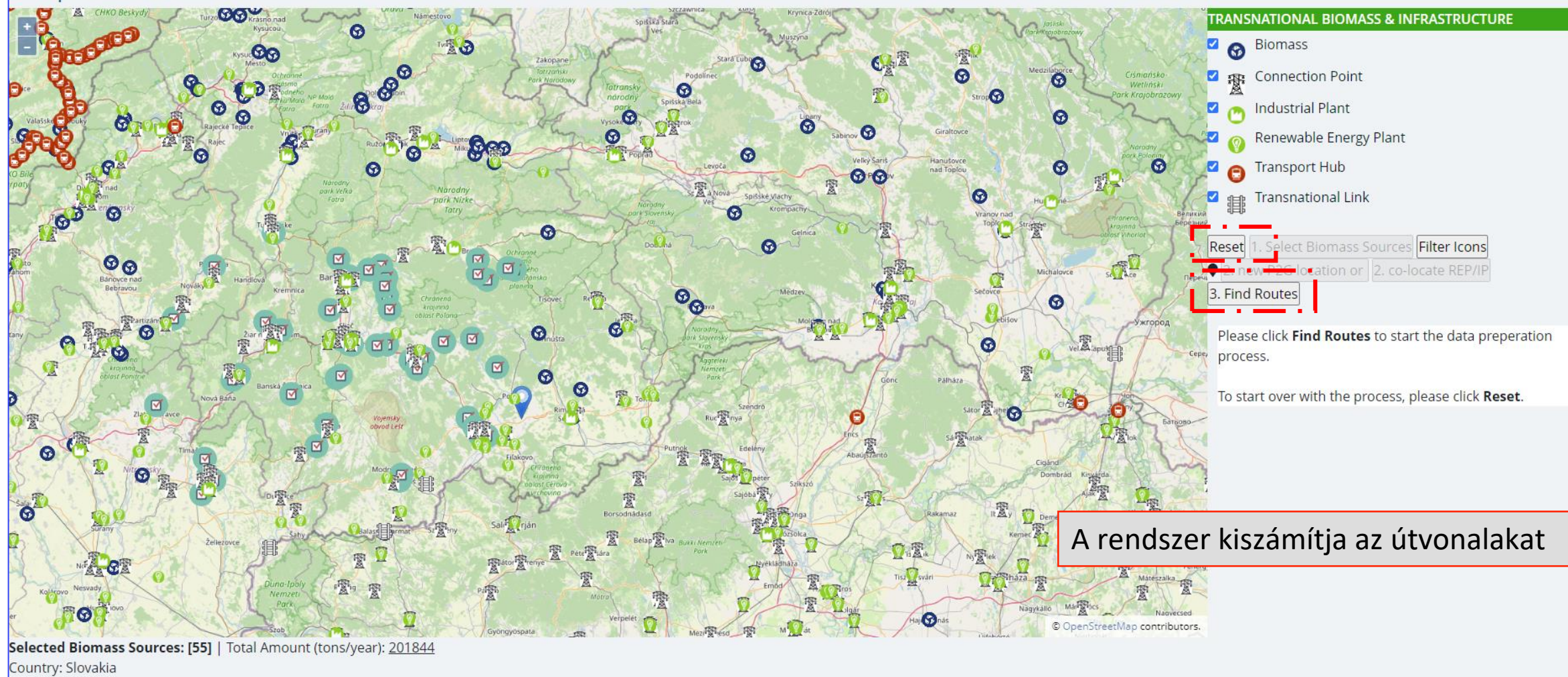
Vagy egy meglévő ipari létesítménnyel, vagy egy megújuló energiaforrással összeköthetjük a tervezett P2G Hubot



# Transnational Renewable Energy Atlas

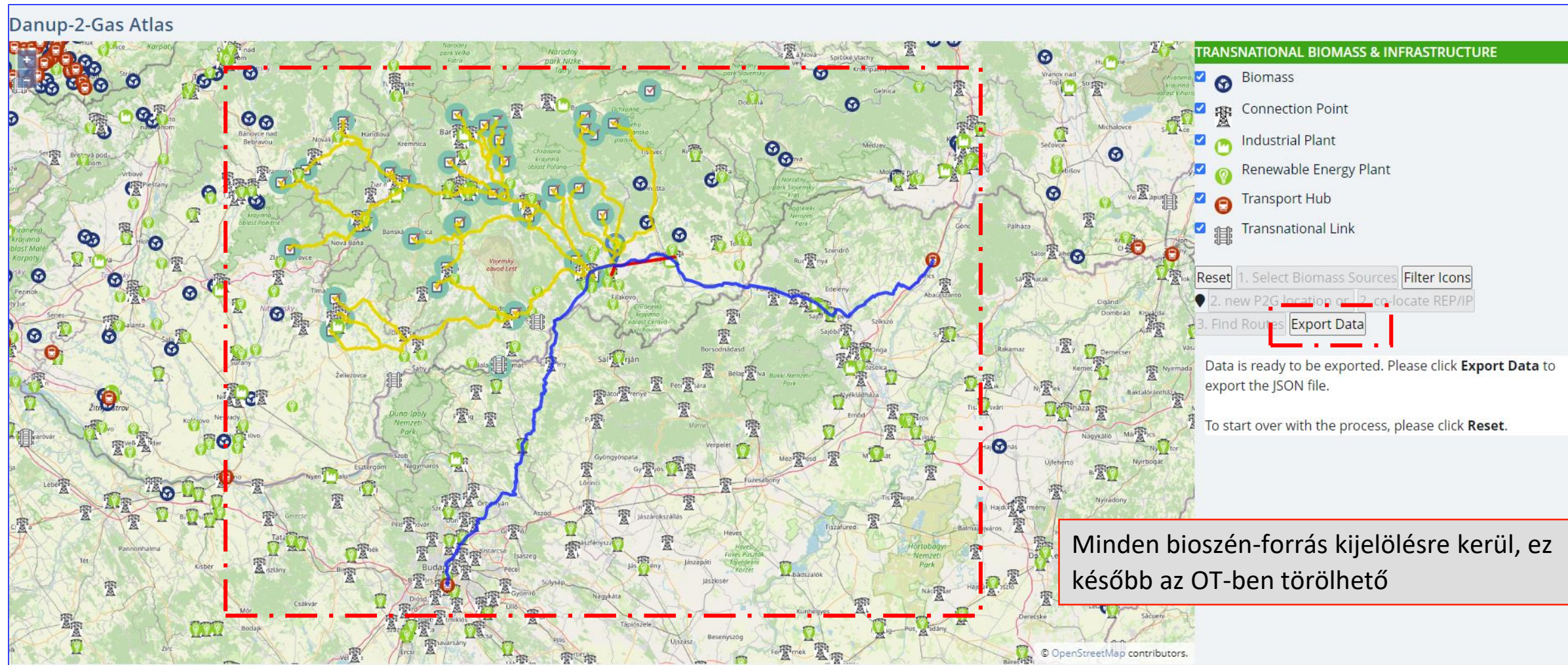


## Danup-2-Gas Atlas





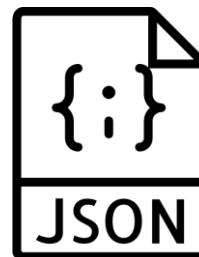
# Transnational Renewable Energy Atlas





data as JSON file

(input\_for\_OT.json)



Az exportált fájl neve “input\_for\_OT.json”

Ezt sima szövegszerkesztővel is meg lehet nézni, és szerkeszteni szükség esetén

Ezt a fájlt kell majd az OT-be importálnunk.


```
input_for_OT.json
1  {
2    "REP_para": {},
3    "IP_para": {},
4    "CP_investment_prices": {
5      "elec_grid": {
6        "cp_id": 14,
7        "grid_type": null,
8        "distance_to_eCP": 19.128032474113354,
9        "unit_cost_transmission": 10,
10       "unit_cost_distribution": 5,
11       "capacity_cost_transmission": 29.641,
12       "capacity_cost_distribution": 60
13     },
14     "gas_grid": {
15       "cp_id": 140,
16       "grid_type": null,
17       "distance_to_gCP": 2.86002977637091,
18       "unit_cost_transmission": 3.3,
19       "unit_cost_distribution": 10,
20       "capacity_cost_transmission": 0.7,
21       "capacity_cost_distribution": 18.79
22     },
23     "water_grid": {
24       "unit_cost": 2,
25       "capacity_cost": 2
26     },
27   },
28   "electricity": {
29     "day_tariff": {
30       "price": 0.236,
31       "transmission_fees": 0.0221976,
32       "distribution_fees": 0.035
33     },
34     "night_tariff": {
35       "price": 0.236,
36       "transmission_fees": 0.0221976,
37       "distribution_fees": 0.035
38     },
39     "..."
40   }
41 }
```


JSON file    length: 12.325    lines: 628    Ln: 1    Col: 1    Pos: 1    Unix (L)


# Transnational Renewable Energy Atlas


● ● ● ●


TRANSNATIONAL BIOMASS & INFRASTRUCTURE


☒  Biomass

☒  Connection Point

☒  Industrial Plant

☒  Renewable Energy Plant


☒  Transport Hub

☒  Transnational Link

Reset

1. Select Biomass Sources

Filter Icons

 2. new P2G location or

2. co-locate REP/IP

3. Find Route

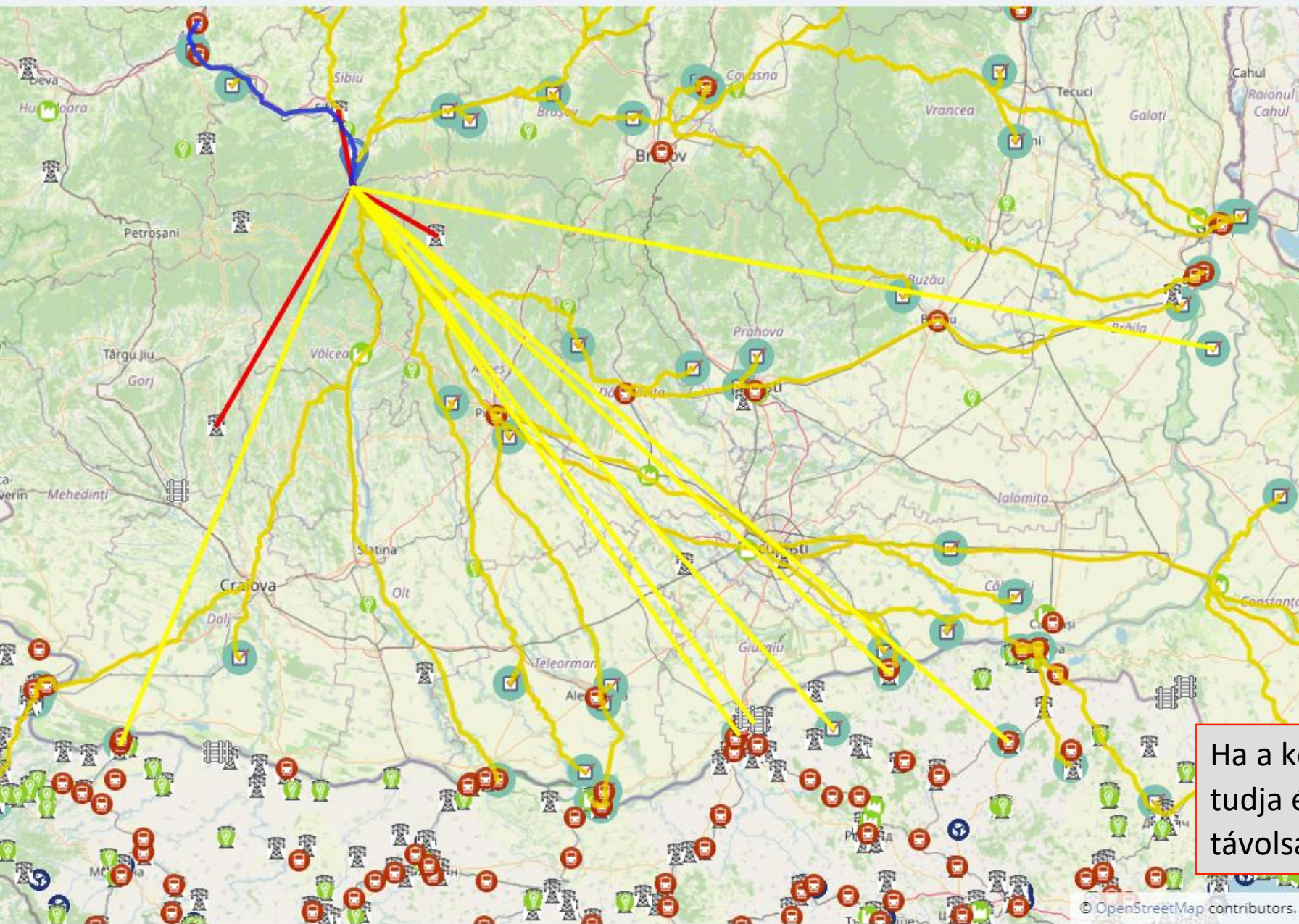
Export Data

Data is ready to be exported. Please click **Export Data** to export the JSON file.

To start over with the process, please click **Reset**.

A reset gombra kattintva újra lehet kezdeni az adatkijelölést.





## TRANSNATIONAL BIOMASS & INFRASTRUCTURE

- ☒ Biomass
- ☒ Connection Point
- ☒ Industrial Plant
- ☒ Renewable Energy Plant
- ☒ Transport Hub
- ☒ Transnational Link

Reset 1. Select Biomass Sources Filter Icons  
2. new P2G location or 2. co-locate REP/IP  
3. Find Routes Export Data

Data is ready to be exported. Please click **Export Data** to export the JSON file.

To start over with the process, please click **Reset**.

Ha a közúti kapcsolatot a rendszer nem tudja értelmezni, akkor légvonalban vett távolságokkal dolgozik.





# Köszönöm a figyelmet!

---