

Поточний стан та перспективи розвитку виробництва біогазу та біометану в Європі

Георгій Гелетуха

Біоенергетична Асоціація України
(UABIO), голова правління

UABIO

Біоенергетична асоціація України
– неприбуткова громадська спілка,
яка об'єднує бізнес та експертів для
розвитку біоенергетики в Україні.

12

років

60

компаній

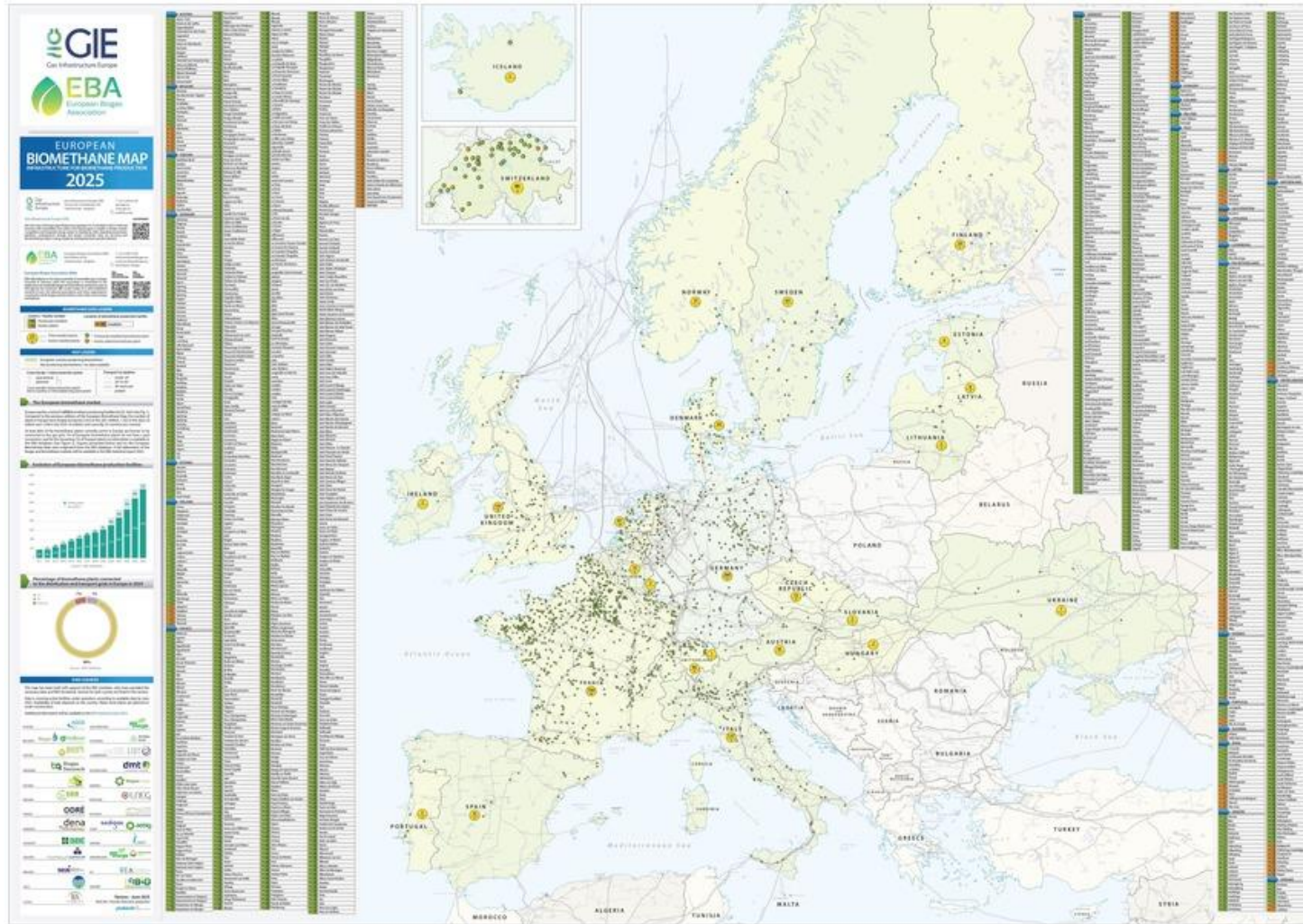


Основні політичні документи ЄС, що стосуються біогазу/біометану

Кліматичні зміни та військова агресія росії спонукали до створення:

- **European Green Deal** (схвалений в 2020 році)
 - Скорочення рівня викидів парникових газів до нульового до 2050 року
- **Fit for 55** (схвалений в 2021 році)
 - Містить пропозиції щодо зміни законодавства ЄС, спрямовані на скорочення рівня викидів парникових газів щонайменше на 55% до 2030 року порівняно з 1990 роком
- **REPowerEU** (схвалений у 2022 році)
 - Містить пропозиції щодо того як позбавитись залежності від російських викопних палив до 2030 року, в тому числі **шляхом збільшення виробництва біометану до 35 млрд м3/рік до 2030 року**

Європейська біометанова карта 2025

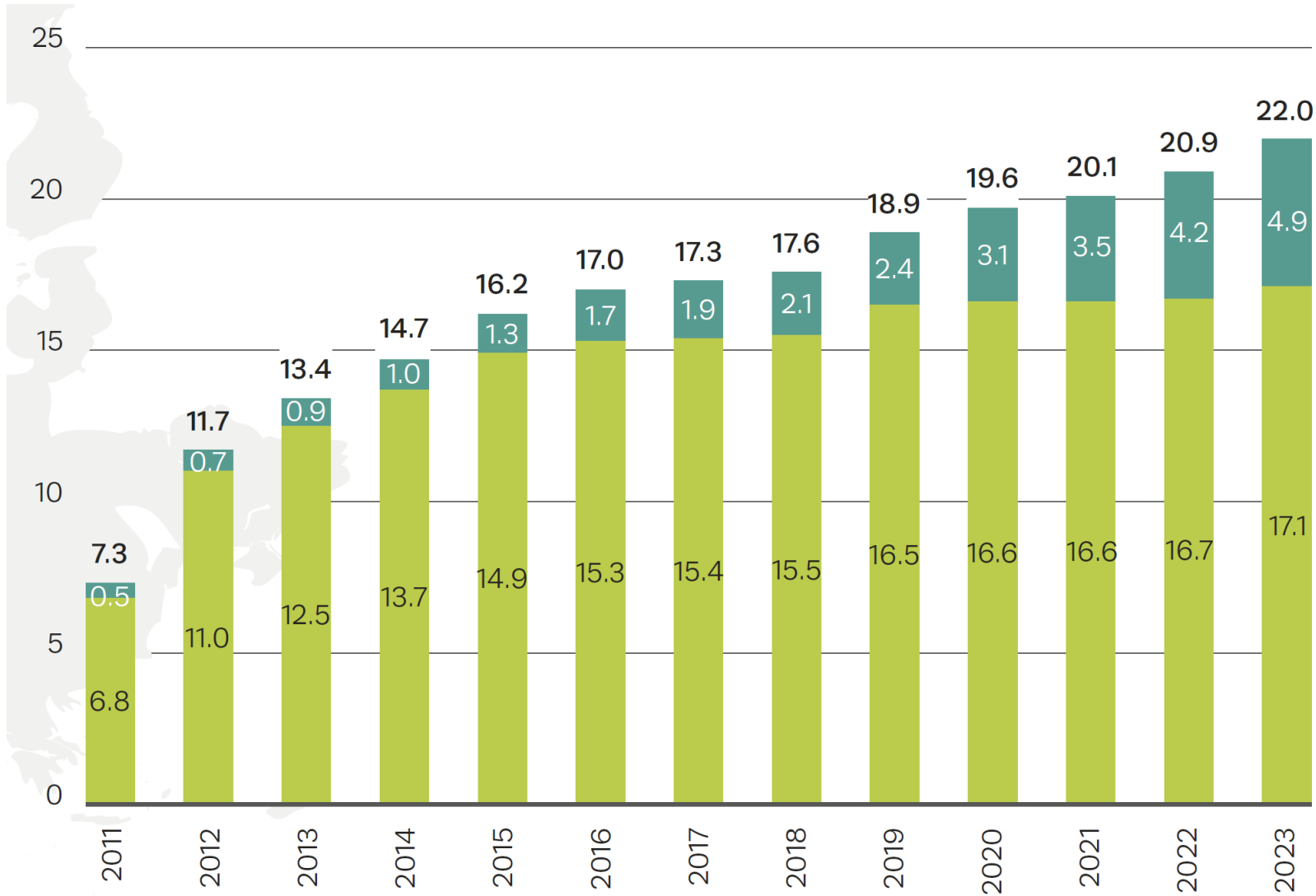


Європейська біогазова асоціація (EBA) спільно з Gas Infrastructure Europe (GIE) опублікували нове видання Карти біометану за 2025 рік. Вона демонструє, що за останній рік загальна кількість біометанових заводів в Європі **зросла з 1548 до 1678**.

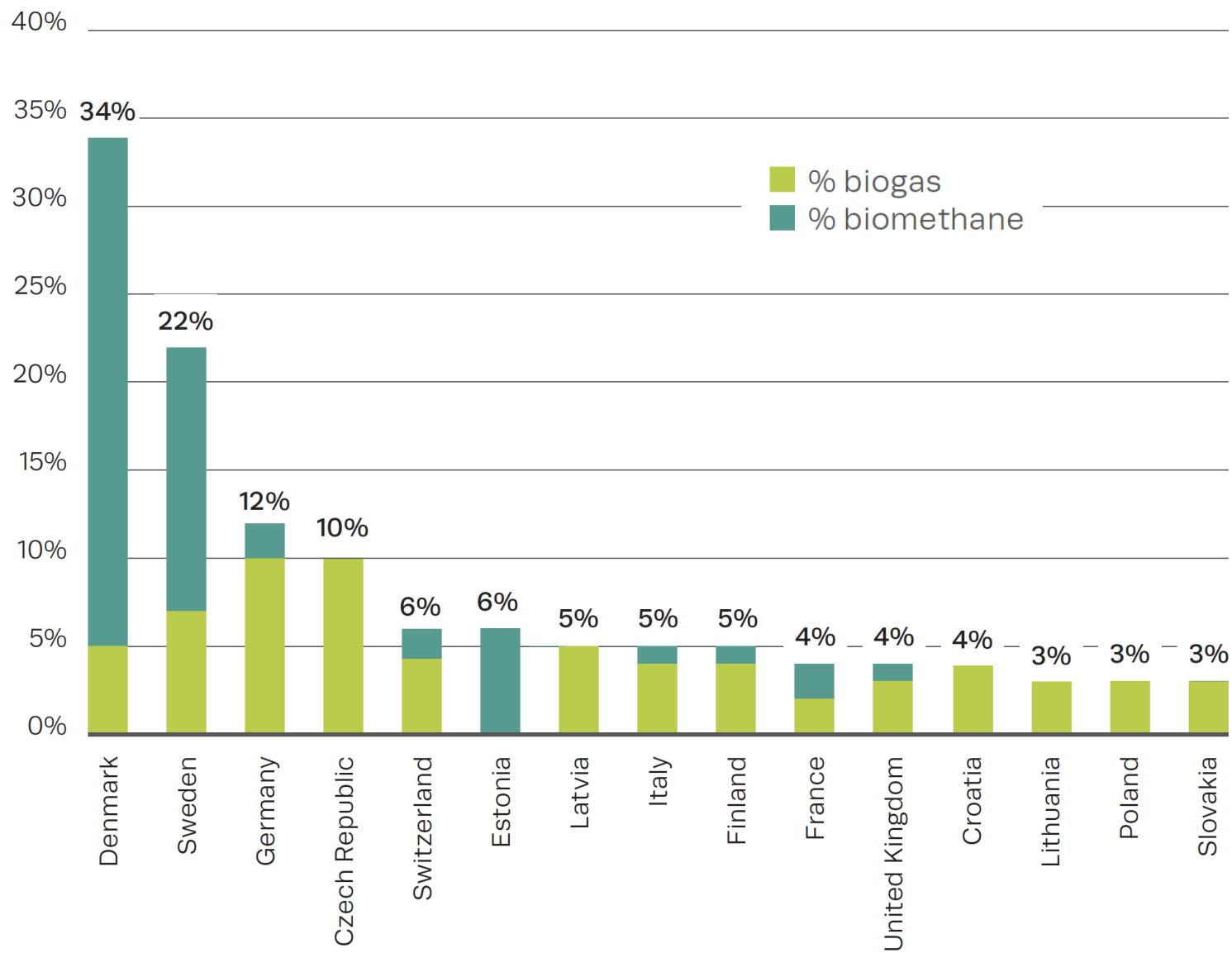
Порівняно з попередніми виданнями Європейської карти біометану, кількість заводів в Європі **різко зросла** (483 заводи у виданні 2018 року, 729 у виданні 2020 року, 1023 у виданні 2021 року, 1322 у виданні 2022-23 років і 1548 у виданні 2024 року). Наразі ця карта охоплює 25 країн **включно з українськими біометановими заводами**.

Так, встановлена виробнича потужність до кінця першого кварталу 2025 року досягла **7 мільярдів кубічних метрів на рік, що на 9% більше, ніж у 2024 році**.

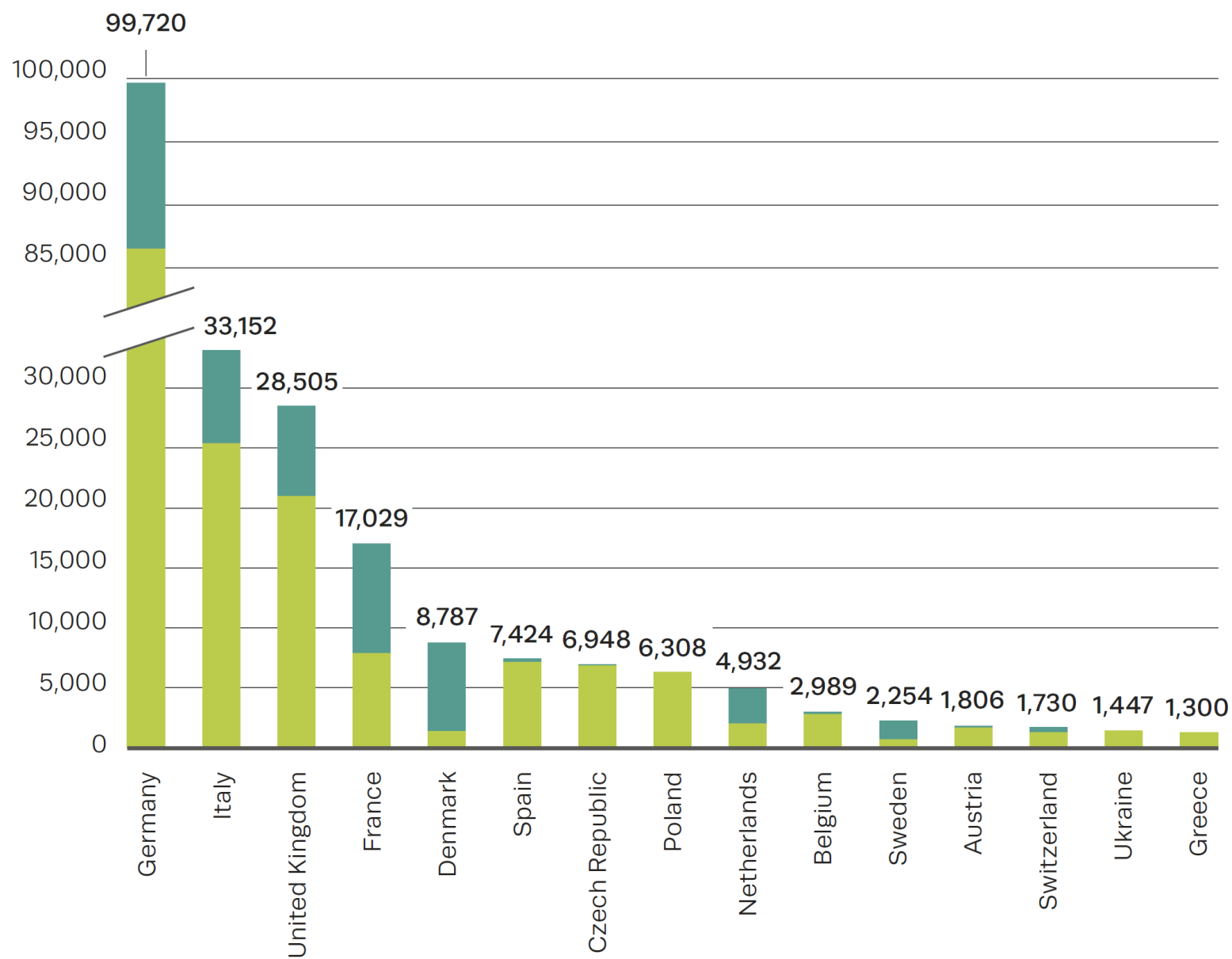
Виробництво біогазу та біометану в Європі (млрд м³/рік)



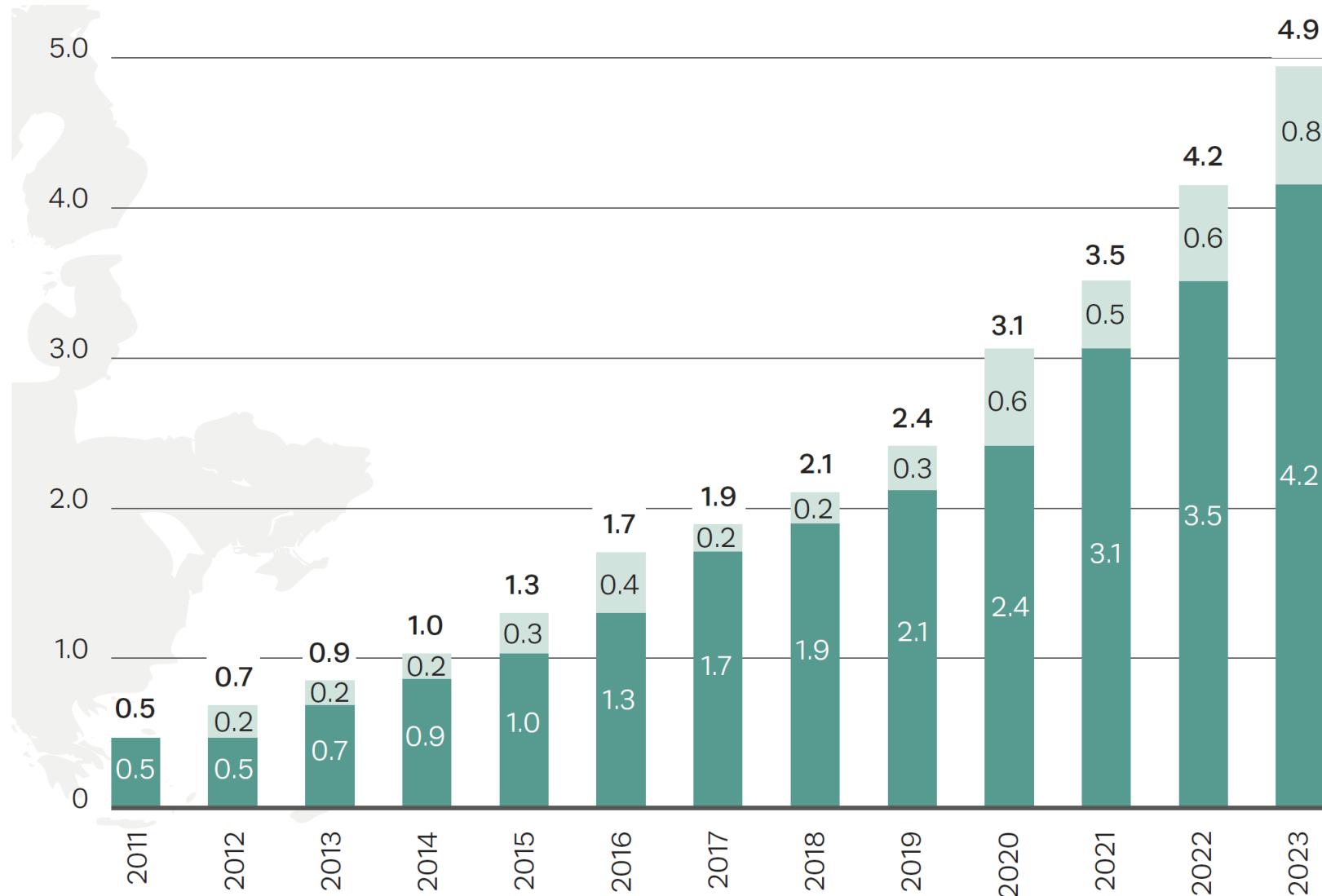
Частка біогазу та біометану у споживанні природного газу



Виробництво біогазу і біометану в європейських країнах у 2023 році (ГВт·год)

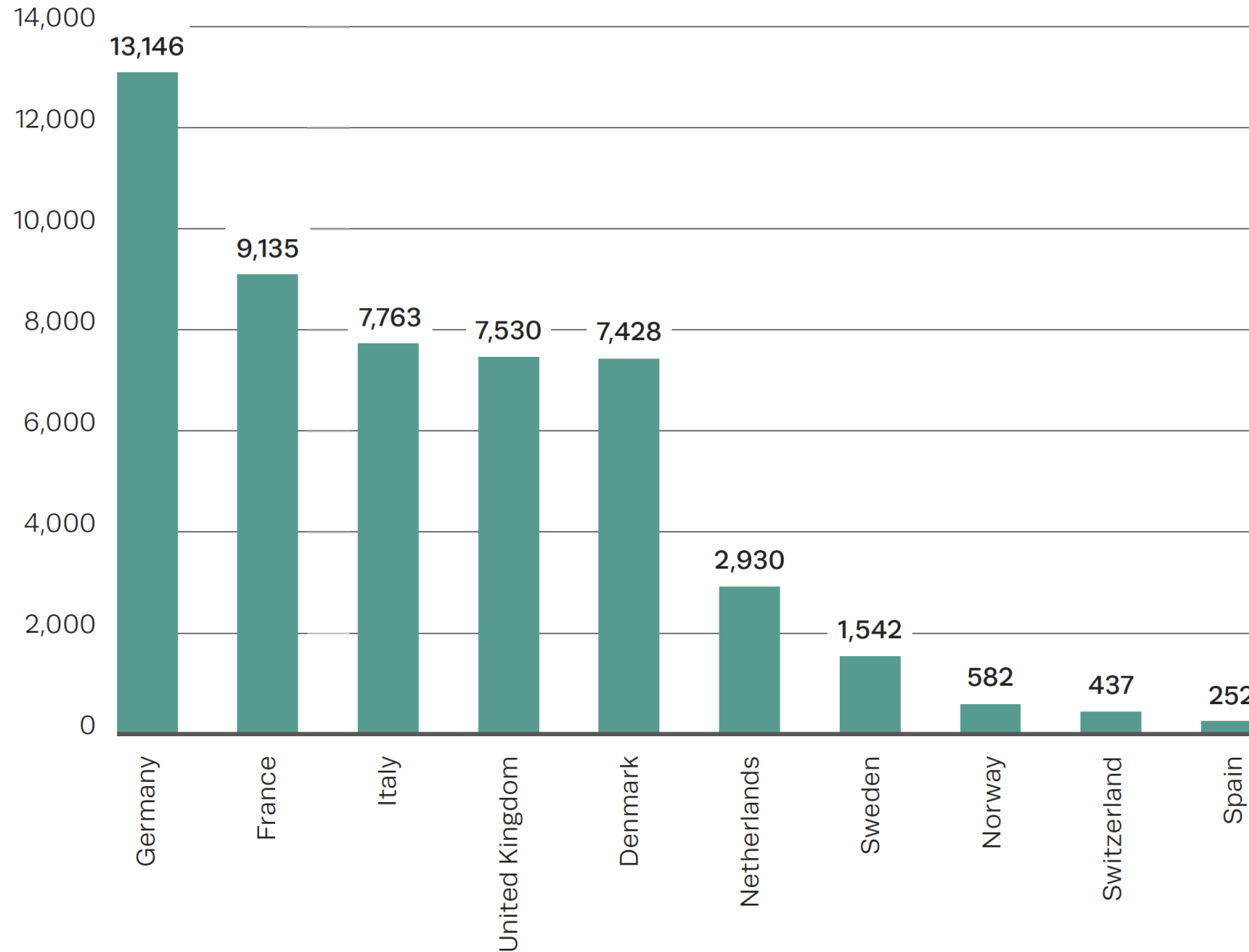


Виробництво біометану в європейських країнах (млрд м³/рік)

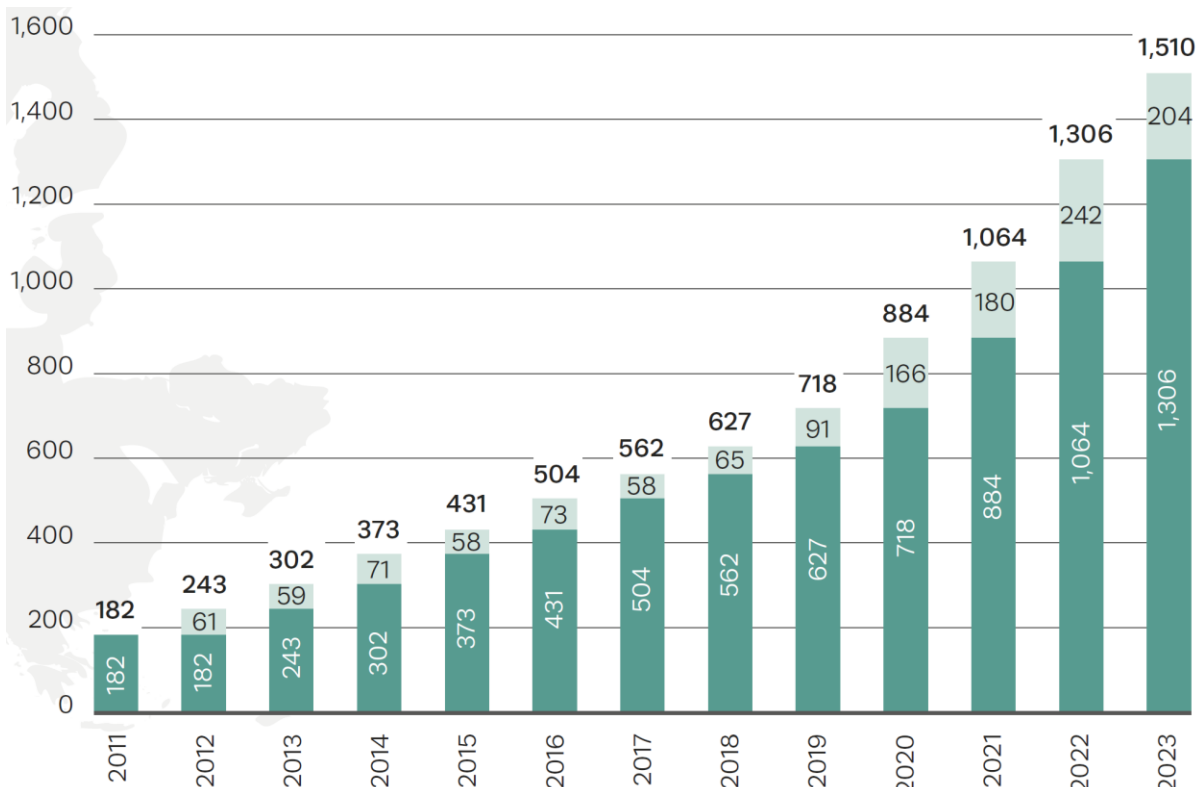
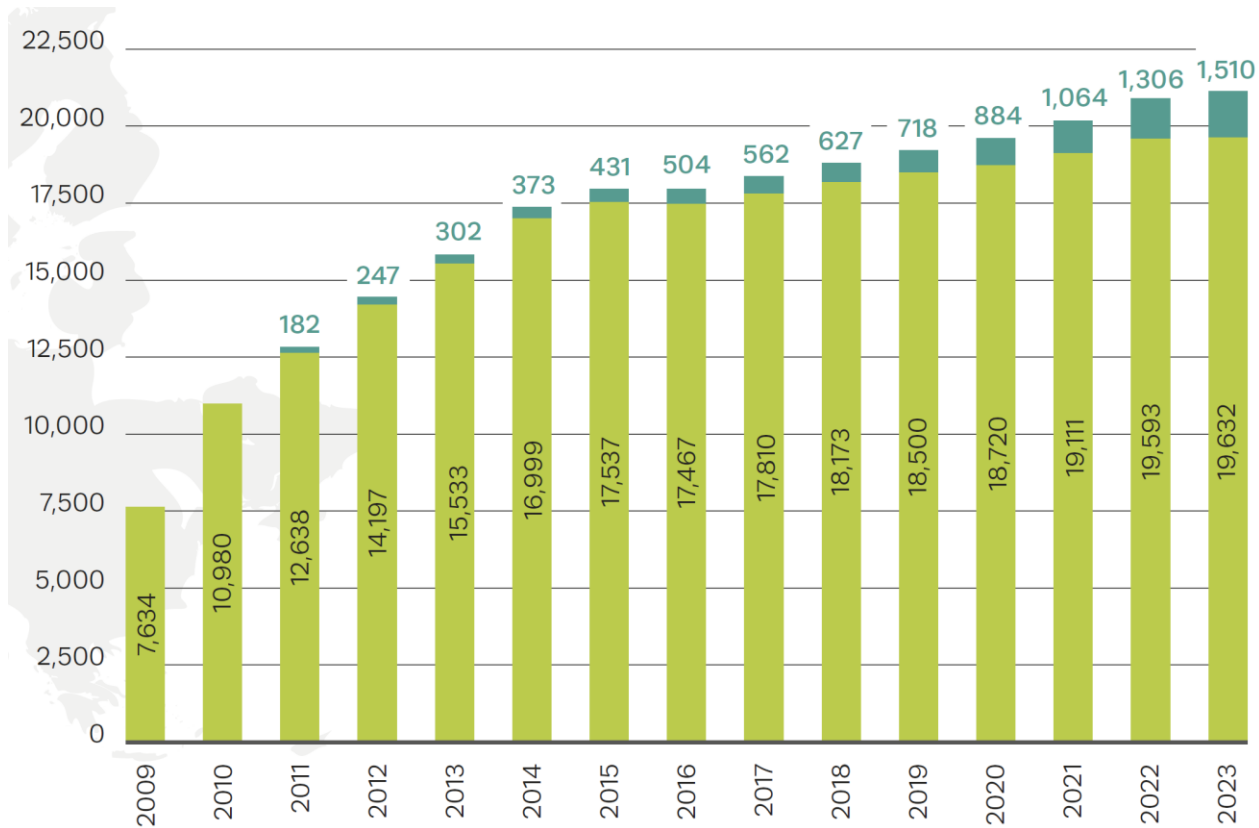


Джерело: ЕВА 2024

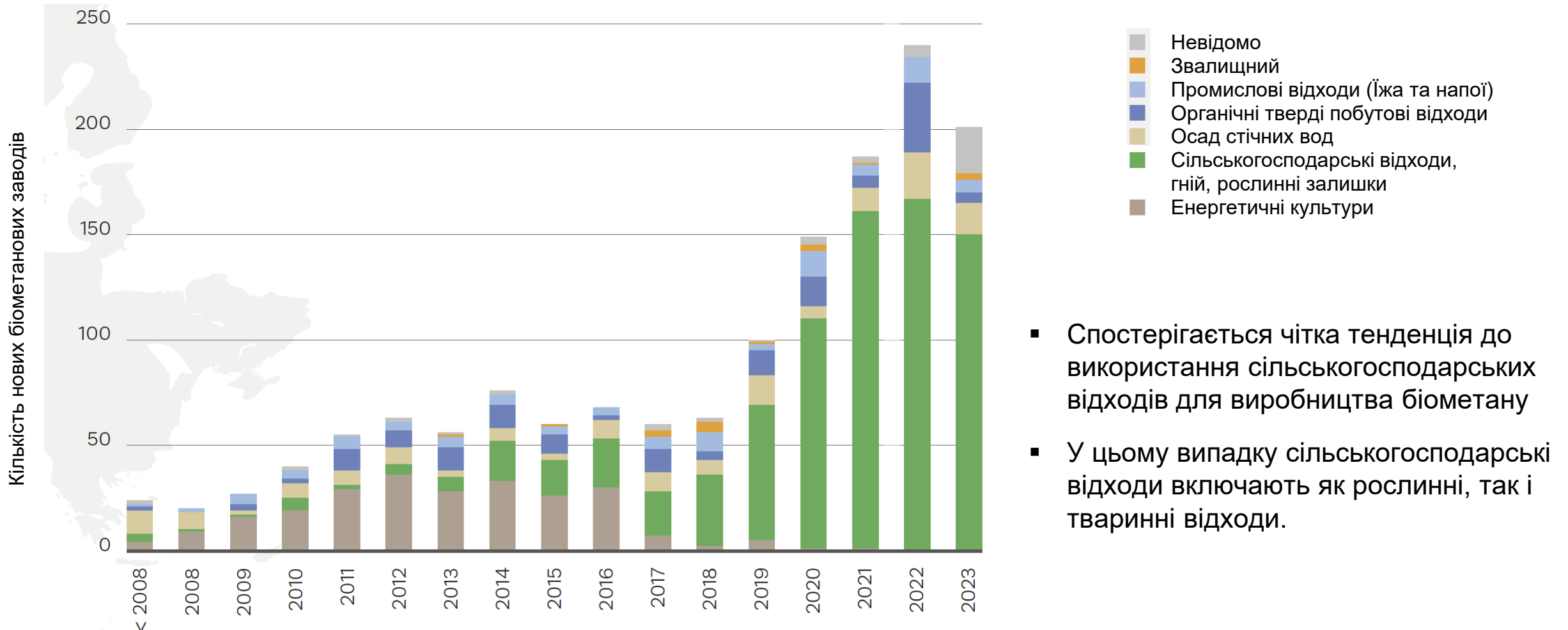
Виробництво біометану в окремих європейських країнах (ГВт·год)



Кількість біогазових та біометанових установок у Європі

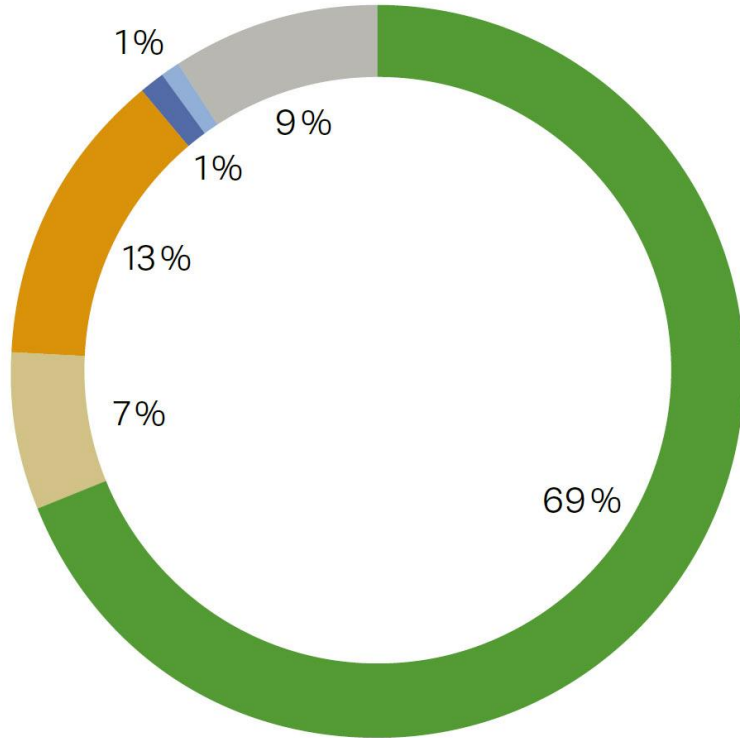


Кількість нових біометанових установок у Європі за типом сировини, 2008-2023 рр.

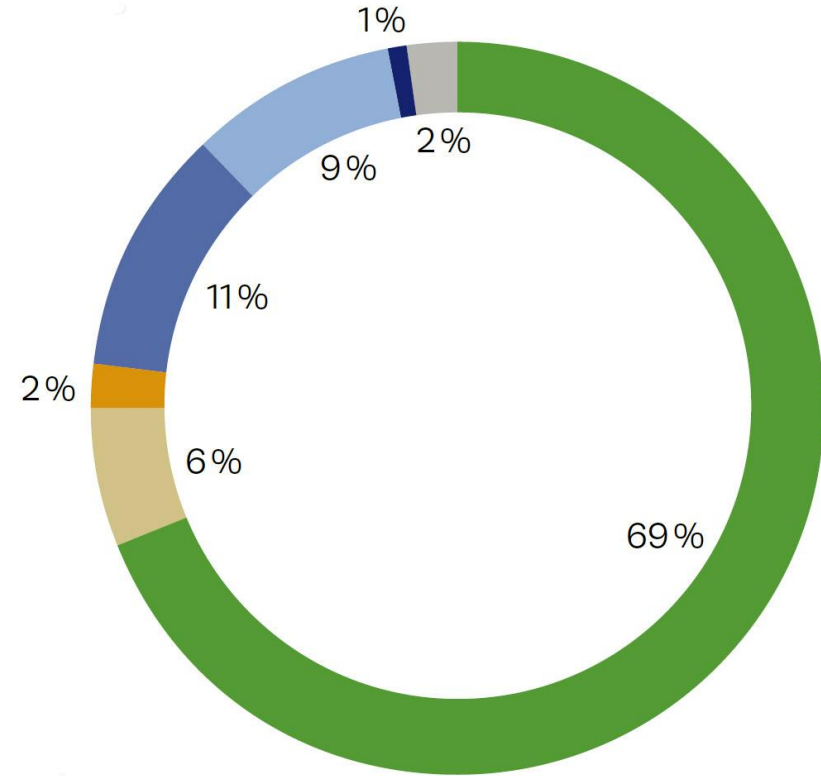


- Спостерігається чітка тенденція до використання сільськогосподарських відходів для виробництва біометану
- У цьому випадку сільськогосподарські відходи включають як рослинні, так і тваринні відходи.

Частка виробництва біогазу і біометану за типом установок



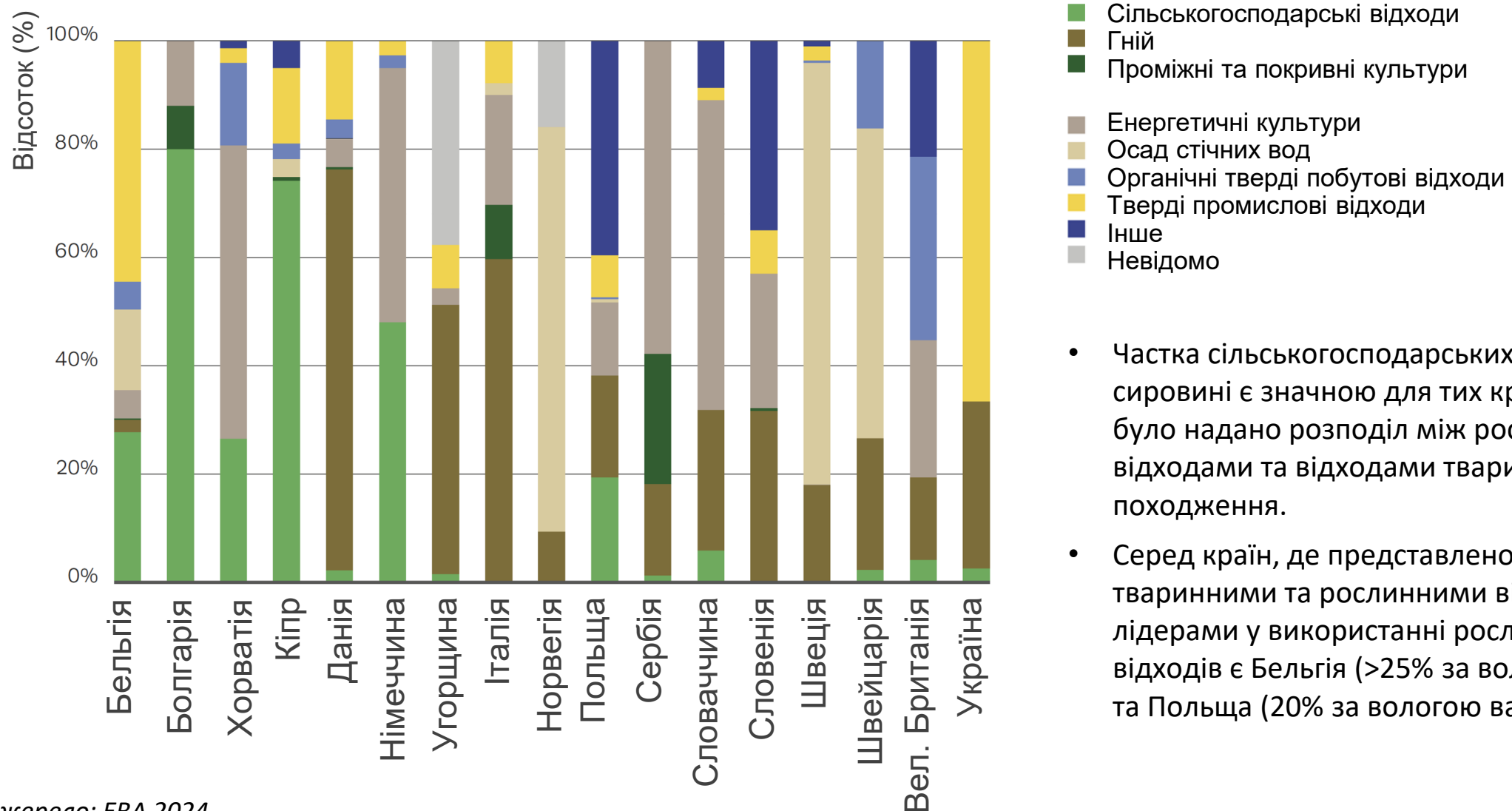
Біогаз



Біометан

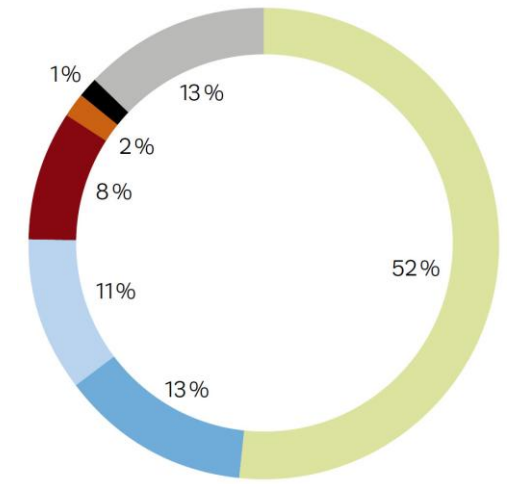
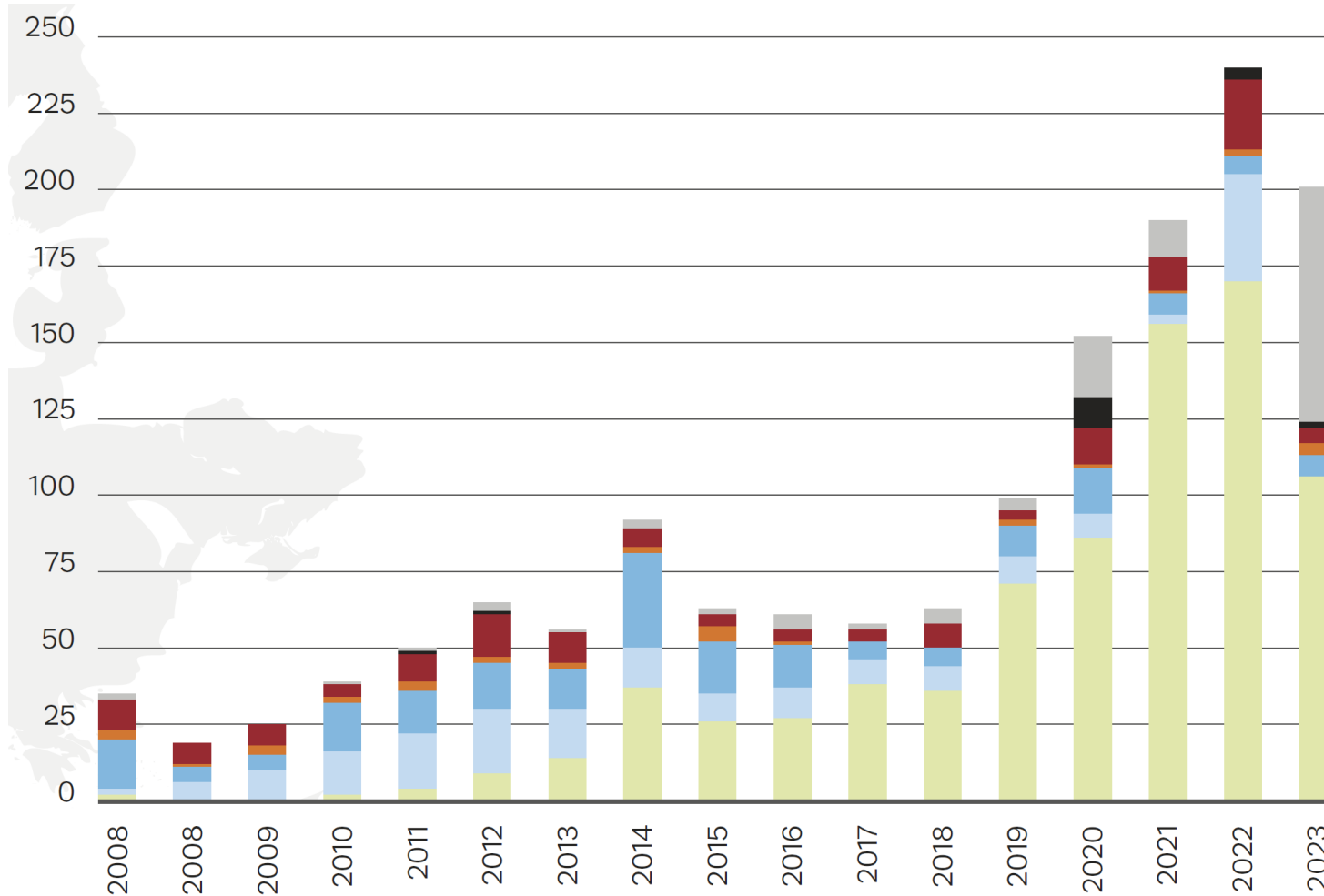
- Agriculture
- Sewage sludge
- Landfill
- Organic municipal waste
- Industrial (food and waste)
- Other
- Unknown

Відносне використання різних типів сировини для виробництва біогазу в окремих європейських країнах у 2023 році



- Частка сільськогосподарських відходів у сировині є значною для тих країн, де не було надано розподіл між рослинними відходами та відходами тваринного походження.
- Серед країн, де представлено розподіл між тваринними та рослинними відходами, лідерами у використанні рослинних відходів є Бельгія (>25% за вологою вагою) та Польща (20% за вологою вагою).

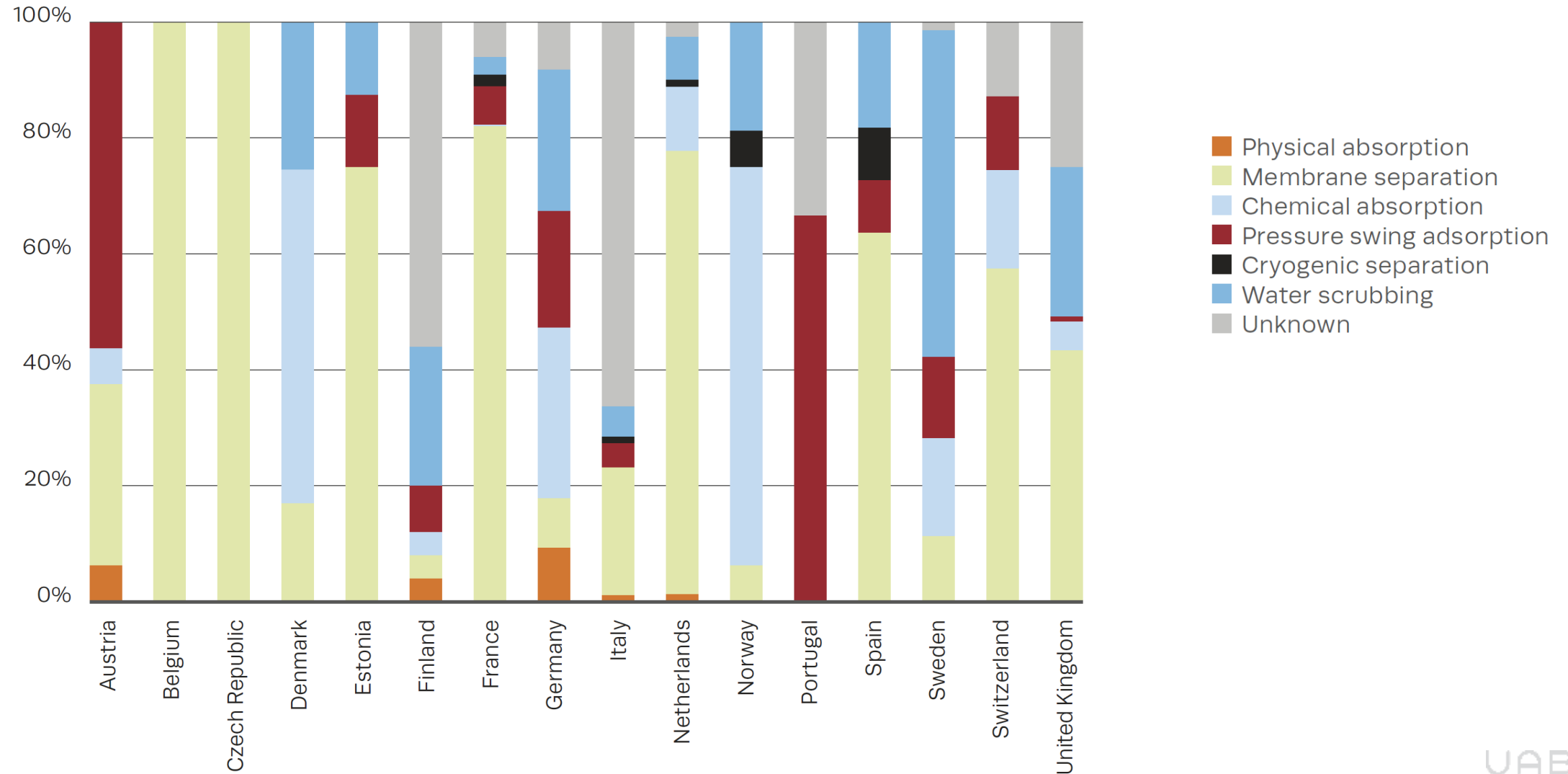
Кількість нових біометанових установок у Європі за технологією збагачення біогазу



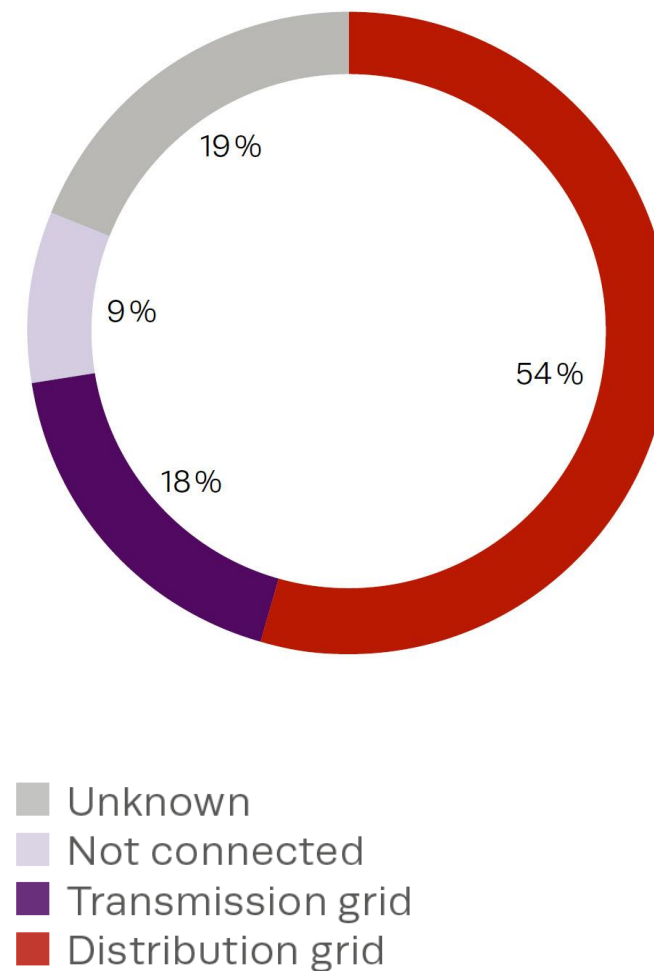
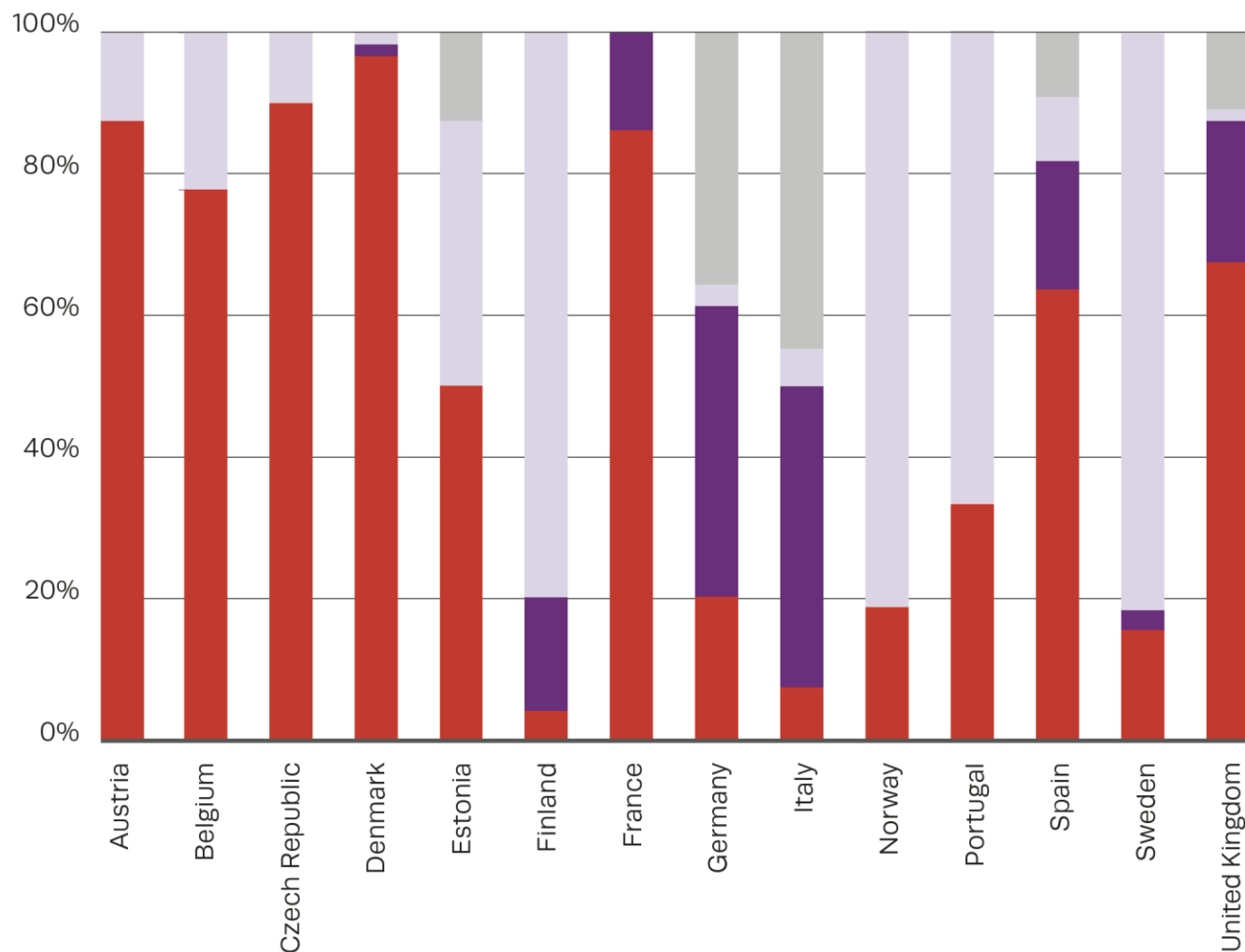
Загальне використання у 2023 році

- Membrane separation
- Chemical absorption
- Water scrubbing
- Physical absorption
- Pressure swing adsorption
- Cryogenic separation
- Unknown

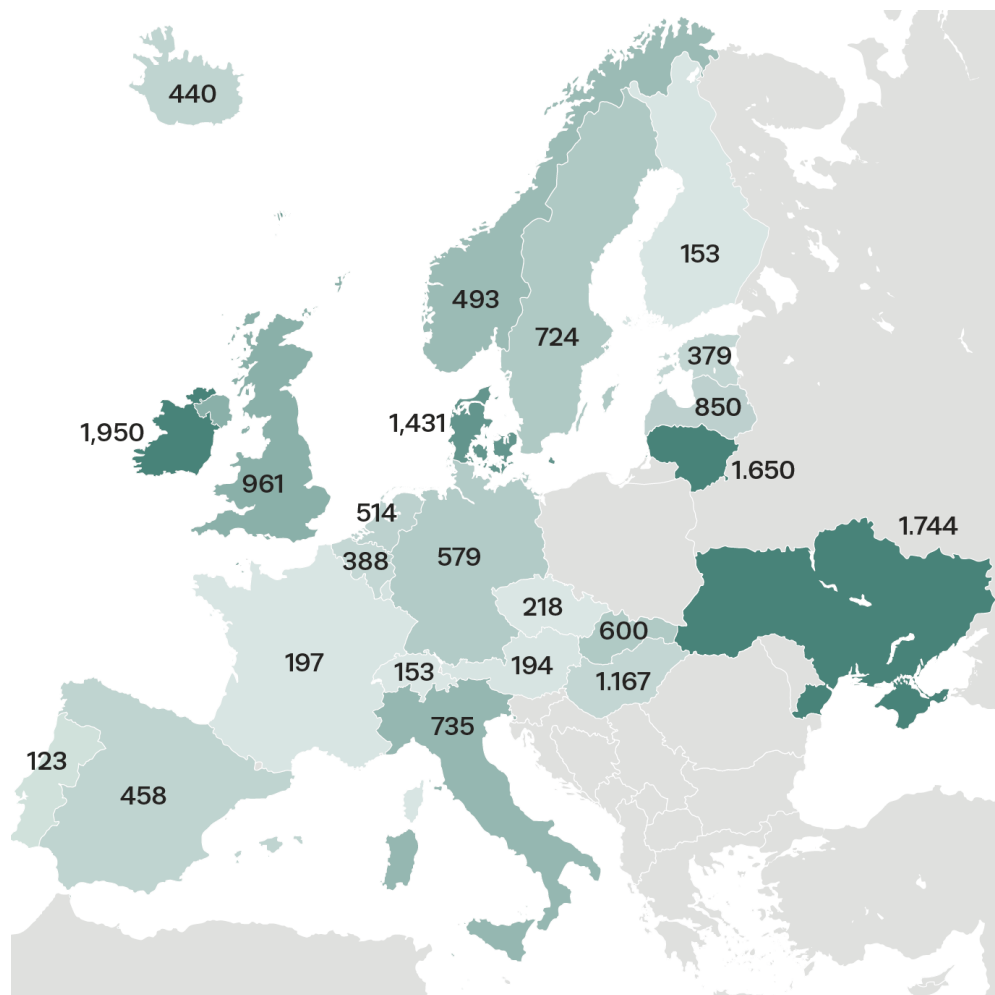
Використання технології збагачення біогазу у різних європейських країнах (2023)



Підключення біометанових установок до газових мереж (2023)

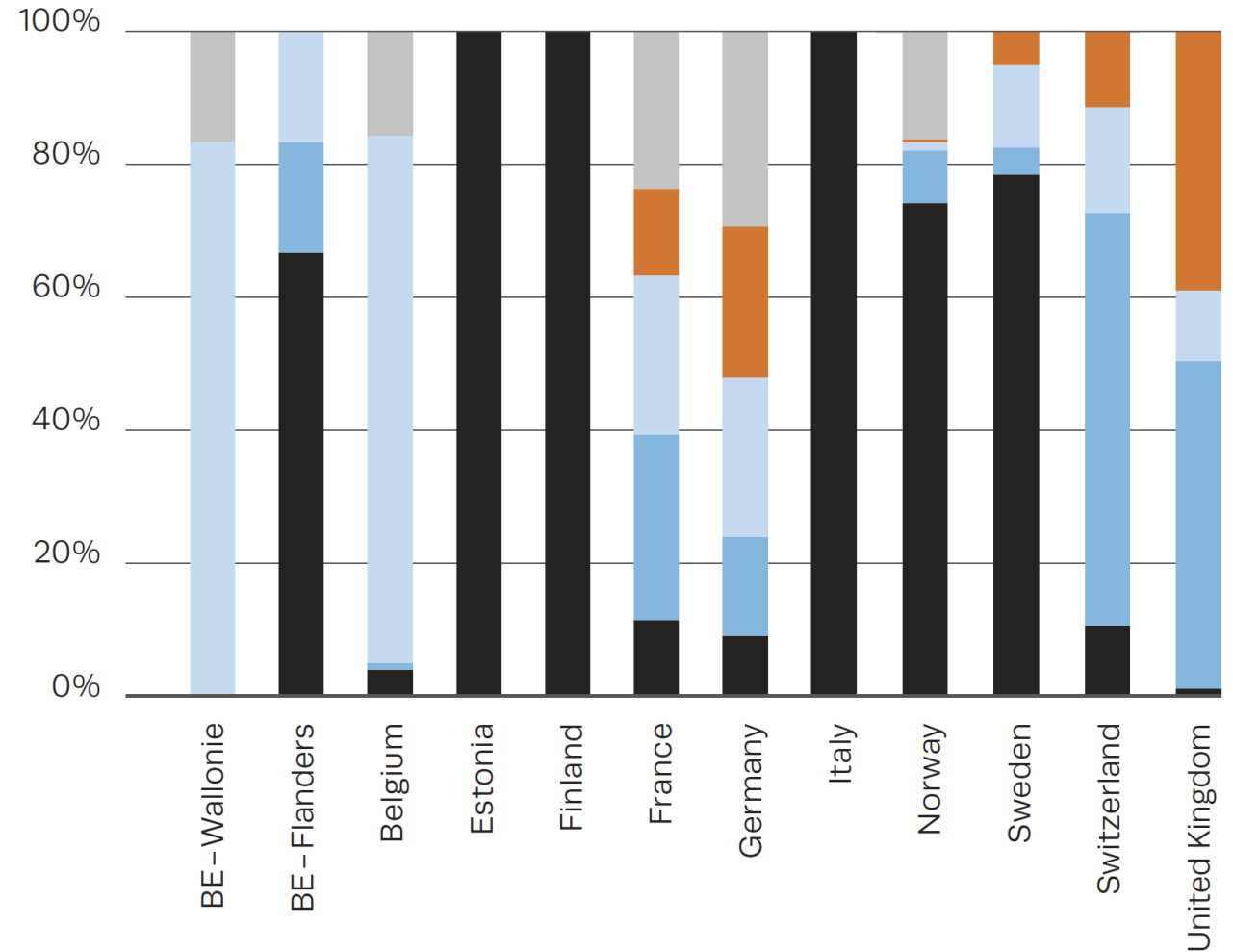
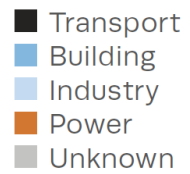
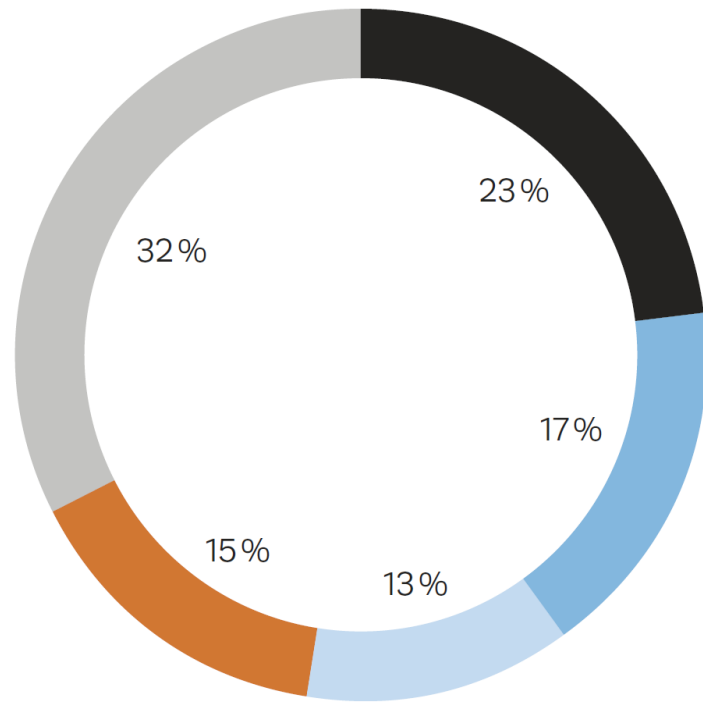


Середній розмір біометанових установок в європейських країнах (м³ CH₄/год)



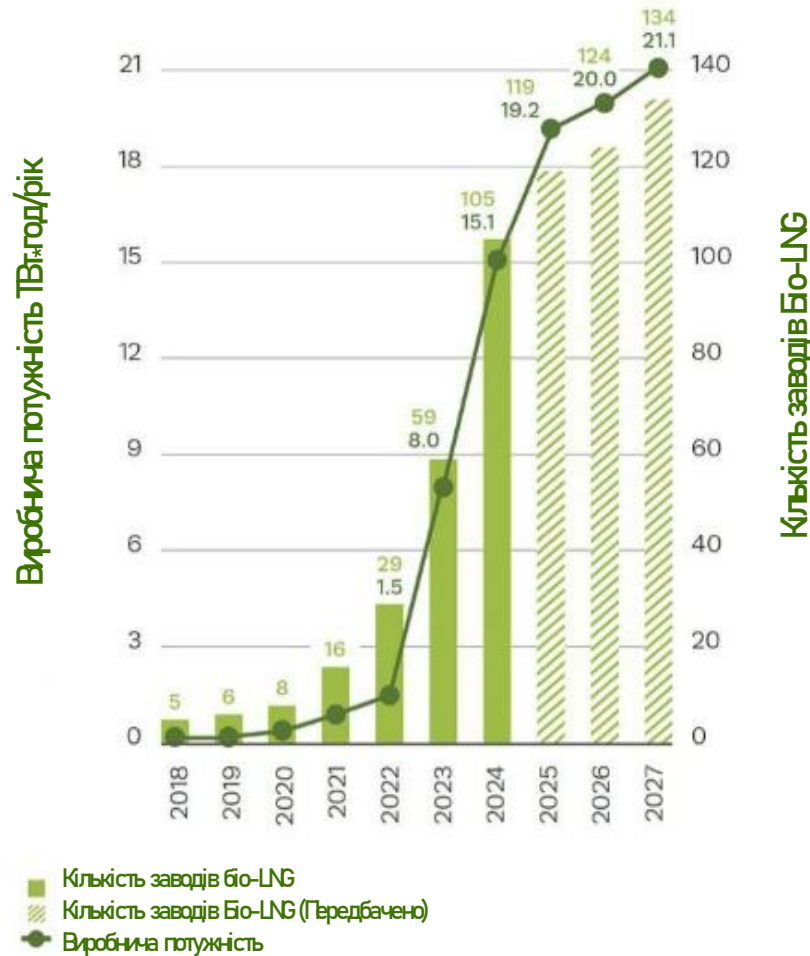
- Розміри установок відрізняються між країнами та залежать від ринкових умов та близькості сировини.
- У 2023 році середній розмір біометанових установок становив 468 м³/год або 4 млн м³/рік.
- Фінляндія та Швейцарія в середньому мають найменші встановлені потужності установок - 153 м³/год.
- Данія та Велика Британія мають значну кількість великих установок (1443 м³/год у середньому для Данії та 961 м³/год для Великої Британії).
- Незважаючи на те, що Франція лідирує за збільшенням загальної потужності та кількості установок, середній розмір установок продовжує бути меншим і становить 197 м³/год.
- Згідно з базою даних ЕВА, існує 65 установок з потужністю, що перевищує або дорівнює 1500 м³/год (141 ГВт·год/рік).

Використання біометану в європейських країнах (2023)

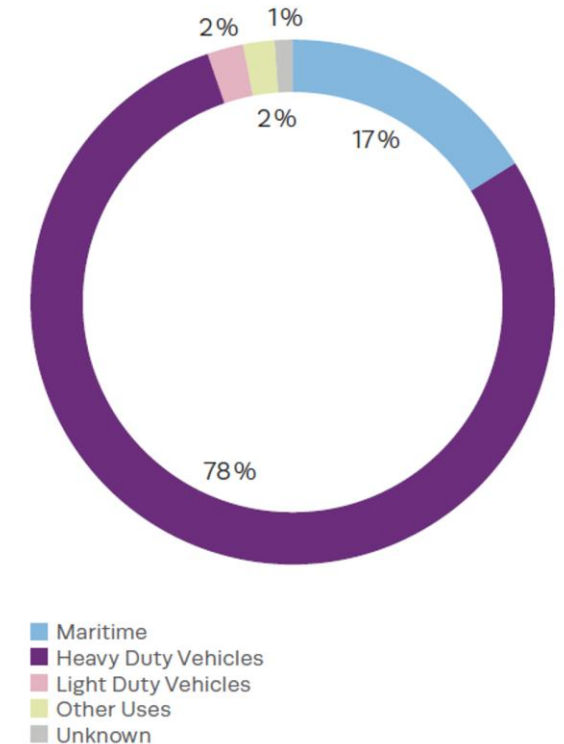


Споживання біометану транспортним сектором у ЄС

Поточний і майбутній розвиток кількості заводів біо-LNG і виробничої потужності (ТВт*год/рік)



- У 2023 році 23% біометану у ЄС використовувалося як моторне паливо для транспорту, 17% для опалення будівель, 15% для виробництва електроенергії та 13% для промисловості.
- В таких країнах, як Італія, Швеція, Фінляндія та Естонія майже весь біометан використовується як транспортне паливо.
- У 2023 році в Європі було 59 активних заводів з виробництва біо-LNG, і очікується, що ця кількість різко зросте в 2024-2027 роках. Загалом 134 заводи з виробництва біо-LNG планується завершити до 2027 року.
- Прогнозована потужність виробництва біо-LNG до 2027 рік, враховуючи лише підтверджені проекти, становить 21,1 ТВт-год на рік.



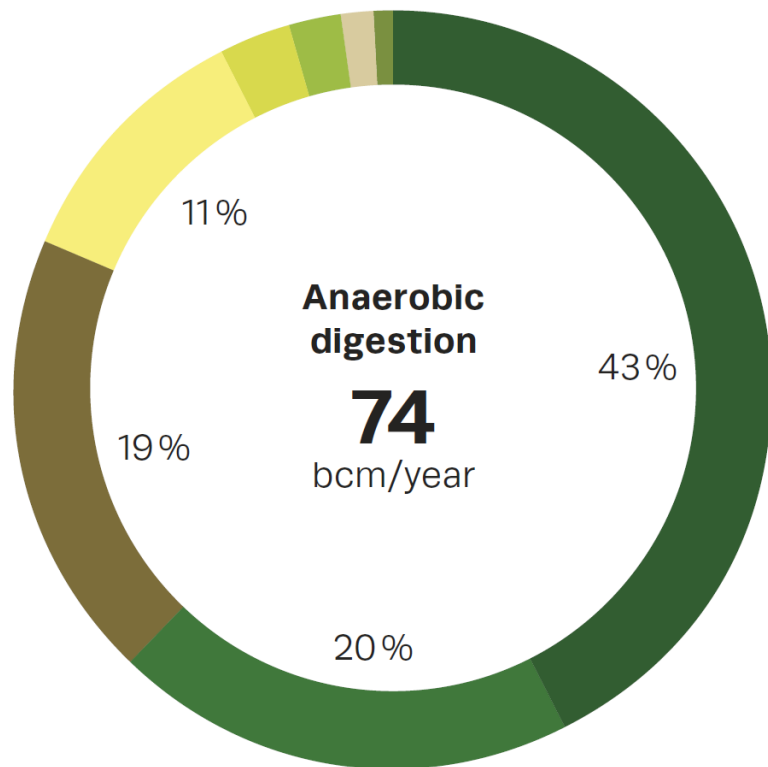
Біо-CNG та біо-LNG в обраних європейських країнах (2023)

Країна	Кількість біометану, використаного в транспорті (ГВт*год)	Відсоток від загального виробленого біометану, використаний в транспорті	Біо-CNG та біо-LNG заправні станції (а)	CNG та LNG заправні станції (б)
Швеція	1 210	78%	363 біо-CNG 30 біо-LNG	немає даних
Італія	7 363	100%	5 біо-CNG 3 біо-LNG	1 672 CNG 166 LNG
Німеччина	1 168	11%	>60% усіх CNG 29 біо-LNG	980 CNG 159 LNG
Норвегія	431	75%	29 біо-CNG 8 біо-LNG	немає даних
Фінляндія	242	100%	67 біо-CNG 11 біо-LNG	70 CNG 14 LNG
Естонія	211	100%	29 біо-CNG 2 біо-LNG	немає даних

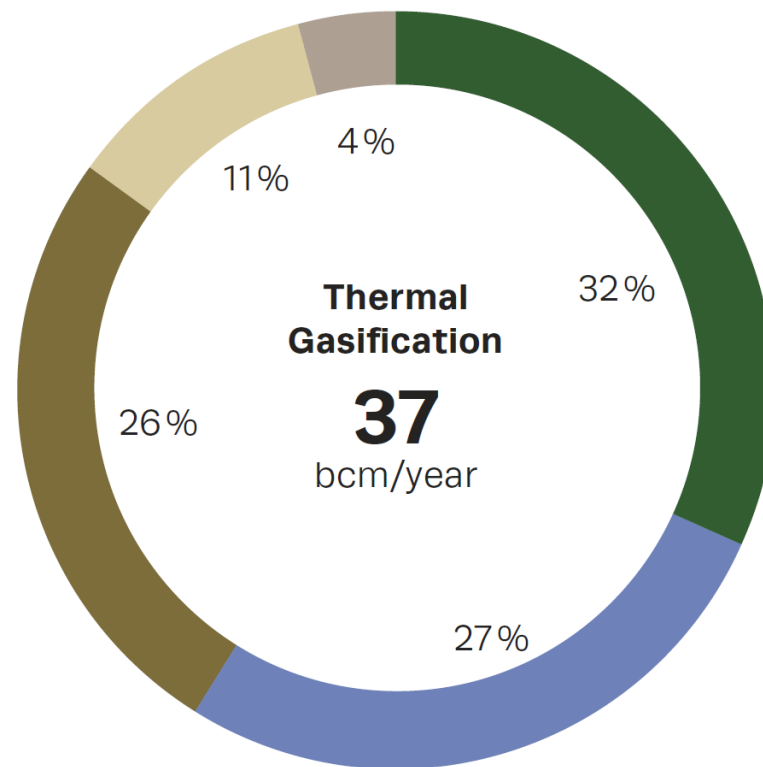
(а) – Дані стосуються заправних станцій, які постачають виключно 100% біо-CNG та біо-LNG, а також, тих, які постачають змішані види палива (LNG/біо-LNG або CNG/біо-CNG)

(б) – Дані стосуються CNG та LNG заправних станцій, включно з тими, які постачають змішані види палива (LNG/біо-LNG або CNG/біо-CNG)

Потенціал виробництва біометану 2040 року

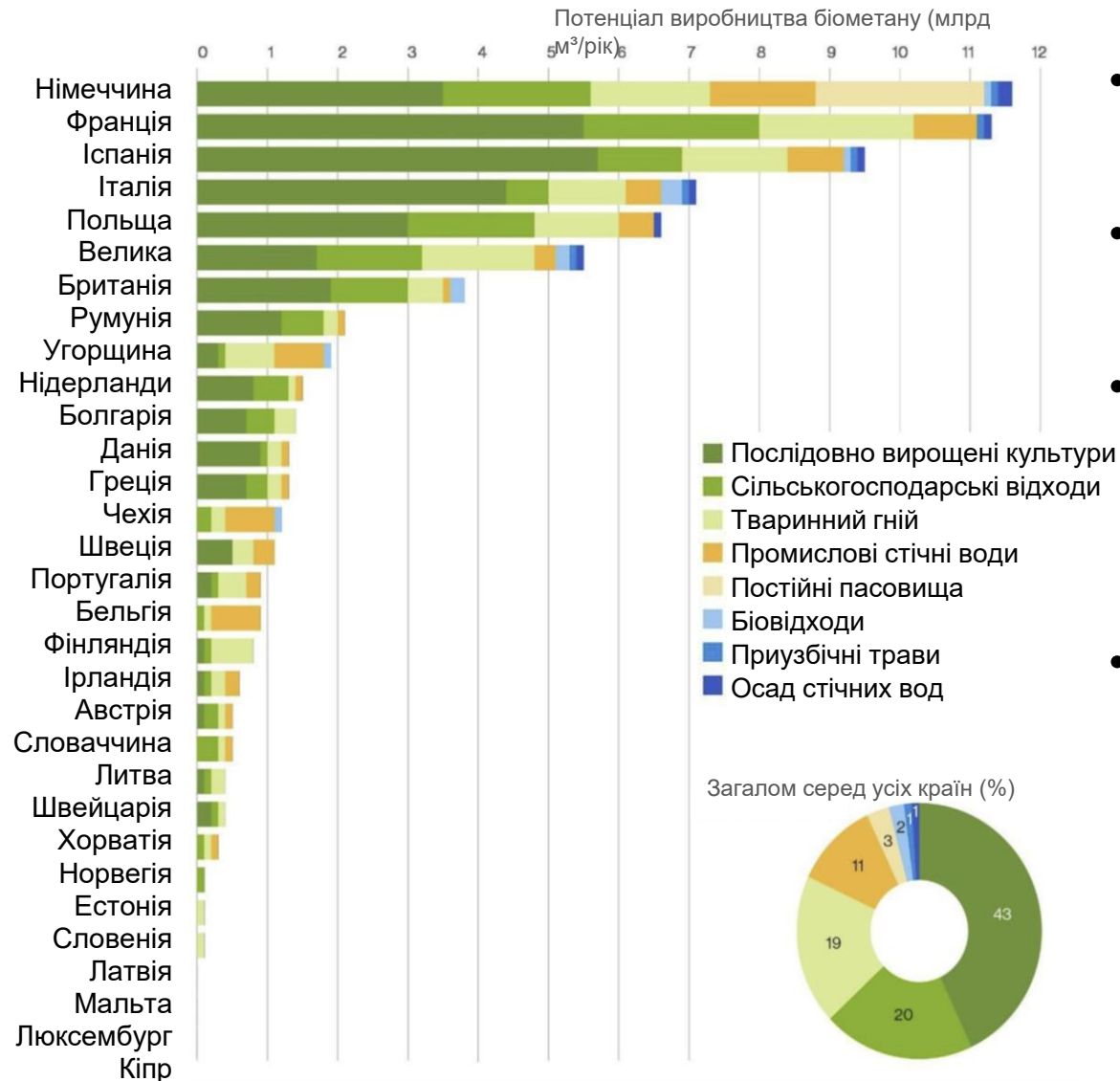


- Sequential crops
- Agricultural residues
- Animal manure
- Industrial wastewater
- Permanent grassland
- Biowaste
- Sewage sludge
- Roadside verge grass



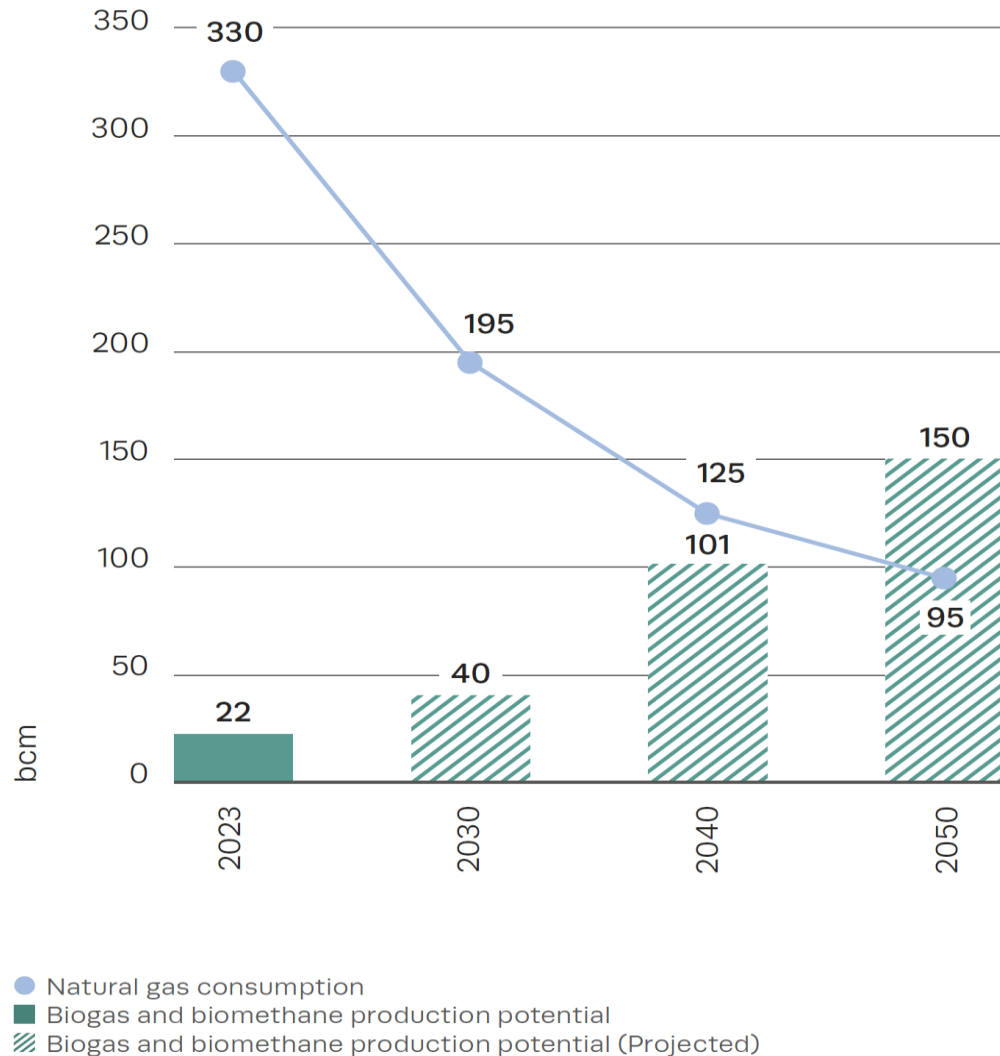
- Wood waste
- Municipal solid waste
- Forestry residues
- Landscape care wood
- Prunings

Потенціал виробництва біометану (млрд м³/рік) для анаеробного зброджування у 2040 році



- Загальний потенціал анаеробного зброджування у 2040 році – 74 млрд м³ (68 млрд м³ у ЄС-27).
- До 5 провідних країн входять Німеччина, Франція, Іспанія, Італія та Польща.
- Основними сировинними ресурсами у 2040 році будуть проміжні та покривні культури (43%), сільськогосподарські відходи (20%) та гній тварин (19%).
- Країнами з найбільшим потенціалом сільськогосподарських відходів у 2040 році є Франція (2,5 млрд м³), Німеччина (2,1 млрд м³), Польща (1,8 млрд м³), Велика Британія (1,5 млрд м³) та Іспанія (1,2 млрд м³).

Можливості заміщення природного газу біогазом і біометаном

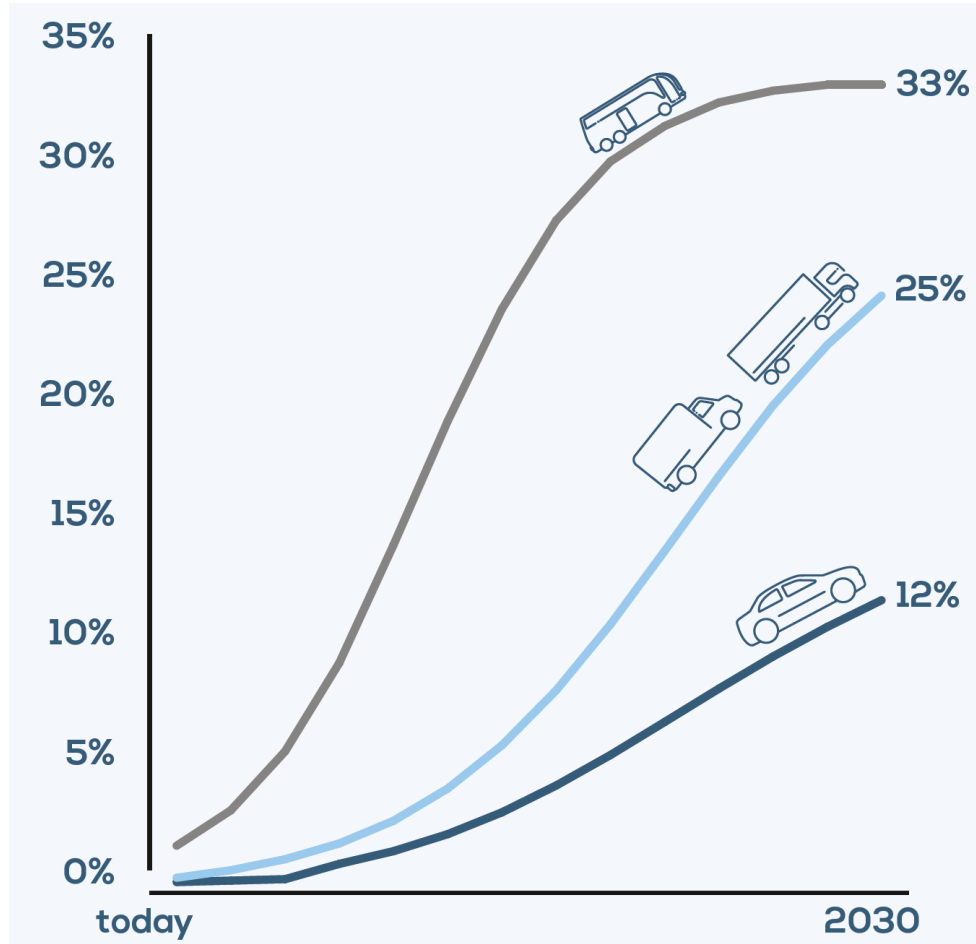


- На рисунку показано порівняння поточного виробництва біогазу/біометану та потенціалу ЄС-27 на 2030, 2040 та 2050 роки з поточним та очікуваним попитом на природний газ на 2030, 2040 та 2050 роки відповідно до законодавства та норм ЄС.
- Нещодавно опублікований 2040 Climate Target Plan представляє оновлені цілі чистого європейського переходу. Нові цільові значення споживання природного газу встановлені на рівні 125 млрд м3 на 2040 рік та 95 млрд м3 на 2050 рік.
- Прогнозовані тенденції споживання природного газу та прогнозованого потенціалу виробництва біогазу зрівняються десь між 2040 та 2050 роками. Це означає, що виробництво біогазу зможе повністю покрити попит на природний газ до 2050 року.

Стратегія розвитку G-мобільності в Європі



Market share natural gas vehicles in Europe



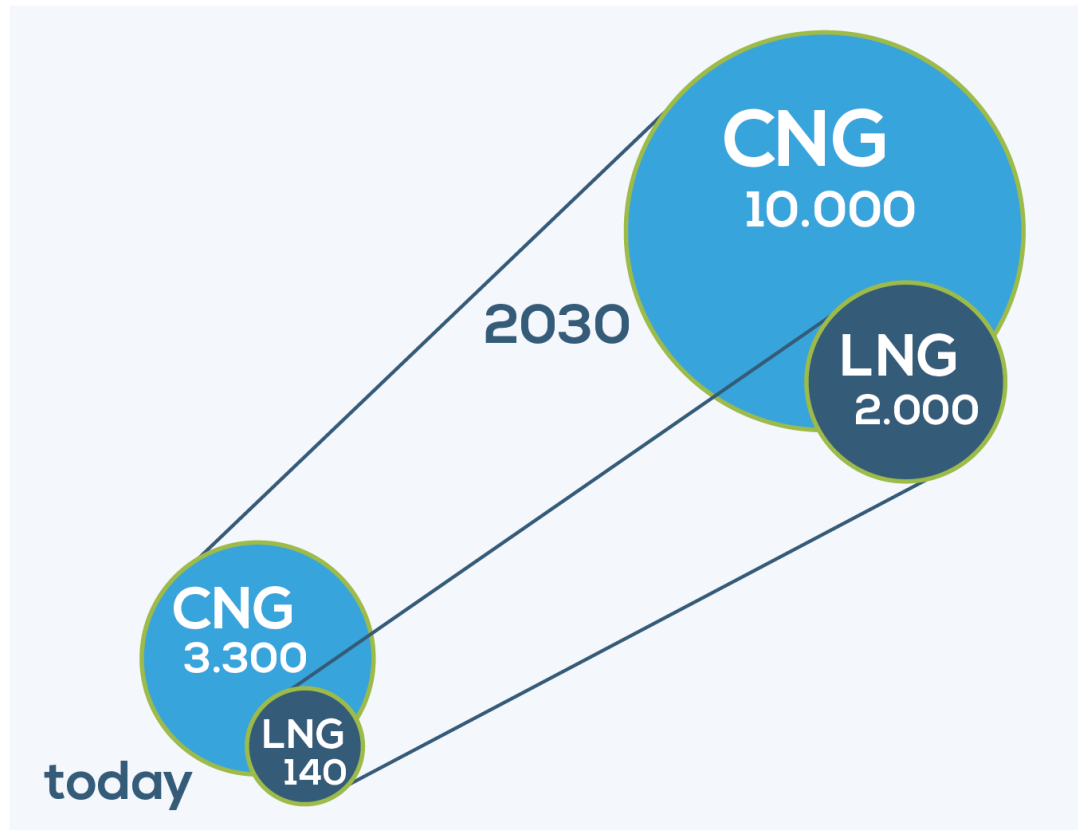
Natural gas vehicles fleet development

	today	2030
	1.300.000	12.600.000 $\times 10$
	16.000	110.000 $\times 7$
	9.000	190.000 $\times 21$
	2.500	280.000 $\times 112$

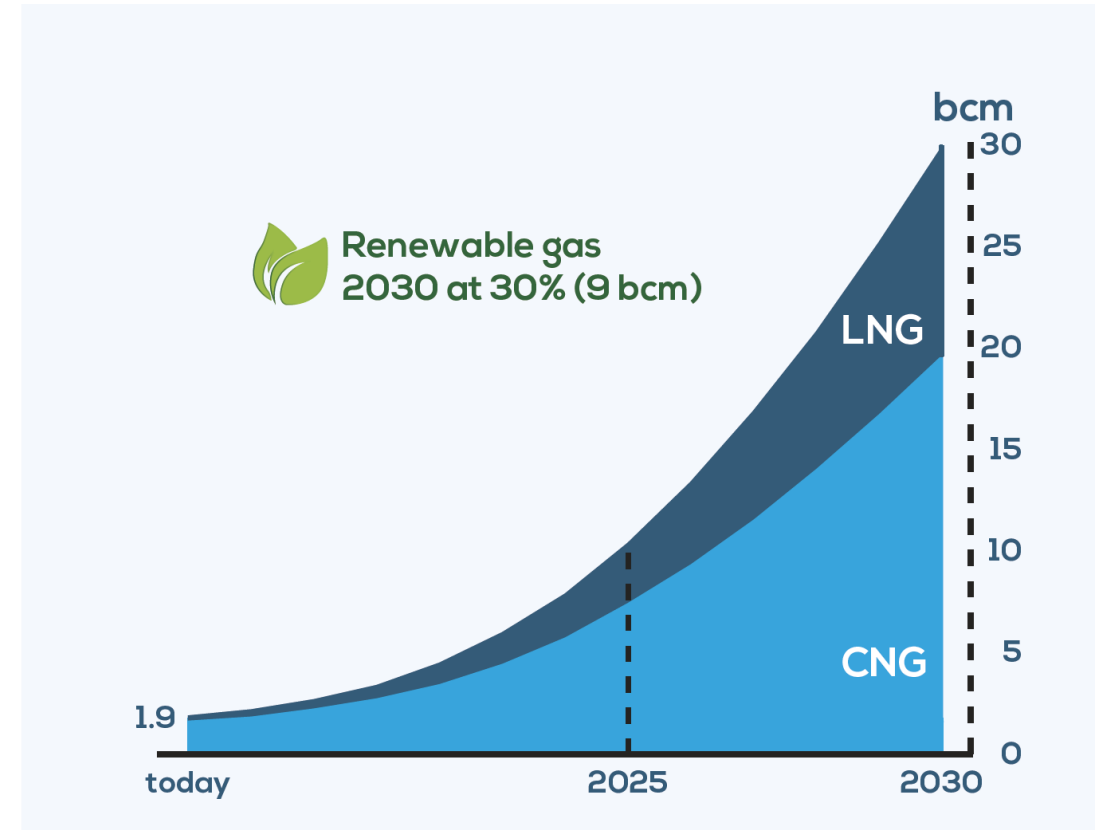
Стратегія розвитку G-мобільності в Європі



Stations



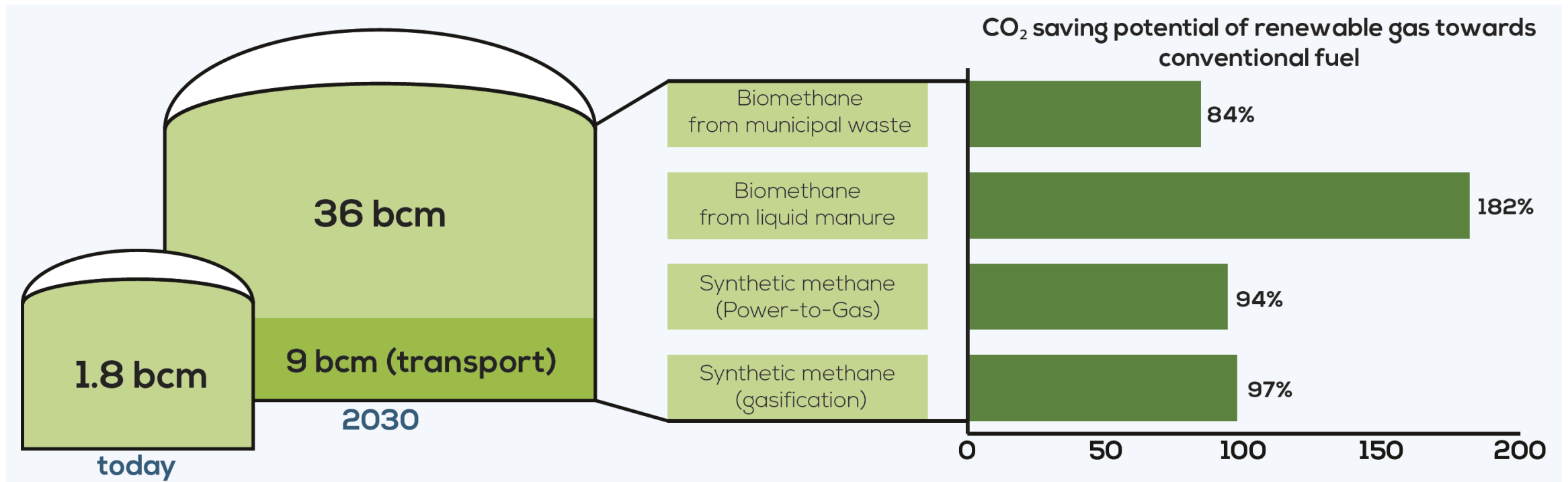
Fuel demand



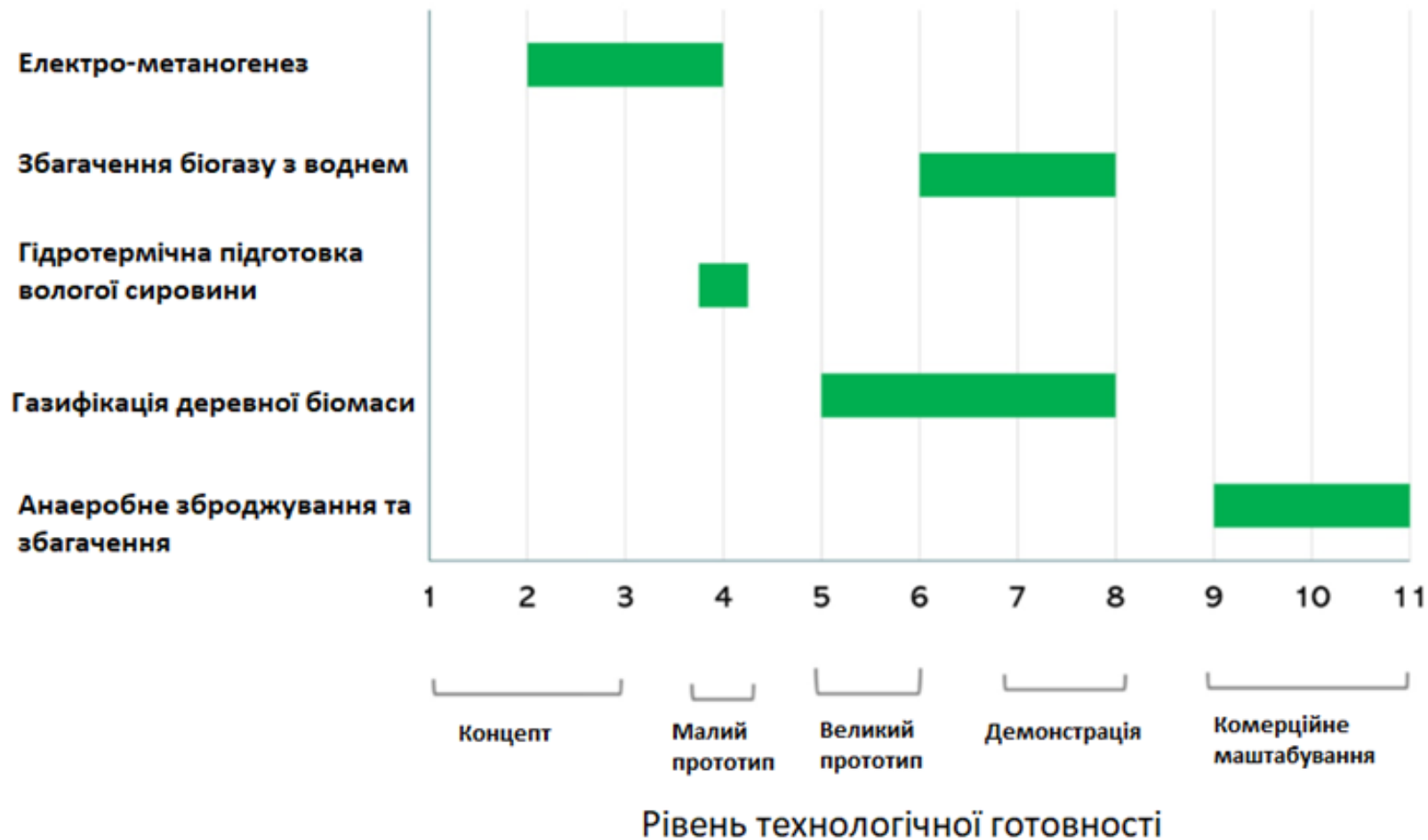
Стратегія розвитку G-мобільності в Європі



Renewable gas production / Greenhouse gas savings



Рівень технологічної готовності



Існуючі проєкти з виробництва біометану з рослинних залишків



Біогазовий завод в Черноземені, Болгарія



Перша біогазова установка для оброблення великої кількості соломи

Технологія – HoSt (Нідерланди)

Потужність – 1,5 МВт

Сировина:

- коров'ячий гній – 50 000 т/рік
- солома

Обробка сировини – механічна

Спеціальна система подачі тюків соломи: конвеєр подає солону до прес-машини для початкового подрібнення перед молотковим млином. Молоткового млина достатньо, щоб подрібнити солону настільки, щоб розірвати її трубчасту структуру та запобігти флотації.

Біометановий завод VERBIO Schwedt, Німеччина



Рік запуску – 2010 (2014)

Об'єм реакторів – 8 000 –10 000 м³

**Виробництво біометану –
140 ГВт·год/рік (постачання в
газову мережу)**

Сировина:

- Солома (моно) - 40 000 т/рік

Обробка сировини – механічна та термічна

Солома постачається місцевими фермерами в обмін на вироблене органічне добриво (дигестат).

Солом'яні тюки збираються в радіусі 80 км

Загальні інвестиції – 25 мільйони євро

Біогазова установка в Кверсі (Kværner), Данія



Власник - компанія Nature Energy (Shell)

Рік запуску – 2022

Виробництво біометану – 3000 м³/год
(22 млн м³/рік)

Біометан із соломи становить до 20%
від загальної кількості виробленого
біометану



Сировина (800 000 т/рік):

- рідкі відходи тваринництва (гноївка);
- чиста солома, солома після підстилки ВРХ, відходи обробки мигдалю
- відходи скотобоєнь після попередньої пастеризації при температурі 72°C протягом 1 години

Обробка соломи від Linka Energy та EUROmilling (барабани, попередній млин, молотковий млин)

Дякую!

Георгій Гелетуха, д.т.н.,
Голова правління,
Біоенергетична
асоціація України (UABIO)

geletukha@uabio.org

<https://uabio.org>

<https://www.facebook.com/uabio>

