



Government of the Netherlands

UABIO

*Тренінг з питань скорочення викидів  
парникових газів*

**Сектори, охоплені СВМ з  
01.10.2023 (чавун та сталь,  
електрика)**

Драгнєв Семен Васильович, к.т.н.,  
ГО «Агентство з відновлюваної  
енергетики», старший консультант



## Сектор чавуну та сталі



# Виробнича одиниця та включені викиди для промислового сектора

<b>Промисловий сектор</b>	Чавун та сталь
<b>Виробнича одиниця товару</b>	Тонни (метричні), вказані окремо для кожного типу товару, охопленого СВМ, виробленого на установці або в ході виробничого процесу в країні походження
<b>Супутня діяльність</b>	Виробництво, плавлення чи рафінування заліза, сталі чи феросплавів; виробництво напівфабрикатів і основних сталевих виробів.
<b>Відповідні викиди парникових газів</b>	Діоксид вуглецю (CO <sub>2</sub> )
<b>Прямі викиди</b>	Тонни (метричні) CO <sub>2e</sub>
<b>Непрямі викиди</b>	Кількість спожитої електроенергії (МВт-год), джерело та коефіцієнт викидів, що використовується для розрахунку непрямих викидів у тоннах (метричних) CO <sub>2</sub> або CO <sub>2e</sub> . <i>Слід звітувати окремо протягом перехідного періоду.</i>
<b>Блок для включених викидів</b>	Тонни викидів CO <sub>2e</sub> на тонну товару, вказані окремо для кожного типу товару, охопленого СВМ, виробленого на установці або в ході виробничого процесу в країні походження.

Джерело: МЕТОДИЧНИЙ ДОКУМЕНТ ЩОДО ВПРОВАДЖЕННЯ СВМ ДЛЯ ОПЕРАТОРІВ УСТАНОВОК ЗА МЕЖАМИ ЄС [https://taxation-customs.ec.europa.eu/document/download/64a2fc36-d691-40c5-b231-fd95d088bc6b\\_en?filename=TAXUD-2023-01191-00-00-UK-TRA-00.pdf](https://taxation-customs.ec.europa.eu/document/download/64a2fc36-d691-40c5-b231-fd95d088bc6b_en?filename=TAXUD-2023-01191-00-00-UK-TRA-00.pdf)

# Чавуни та сталі

Чавунами та сталями називають сплави заліза з вуглецем, які містять у своєму складі легуючі елементи і домішки (Si, Mn, S і P та інші).

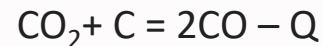
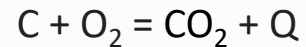
Чавун - сплав заліза з вуглецем із вмістом вуглецю 2,14-6,67%.

Сталь - сплав заліза з вуглецем із вмістом вуглецю до 2,14%.

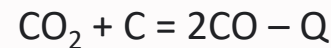
Отримання чавунів та сталей ґрунтується на процесах відновлення заліза з його сполук (оксидів), в яких воно міститься (руді, чавун, шихта), з використанням оксиду вуглецю (CO), водню (H<sub>2</sub>) і коксу (C) в потоці гарячого повітря розжареної печі.

## Доменний процес

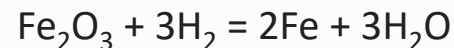
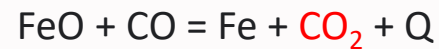
### **1. Горіння палива**



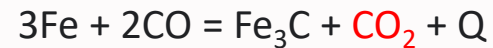
*(якщо як паливо застосовують природний газ)*



### **2. Відновлення заліза (губчасте залізо)**



### **3. Навуглецювання заліза і утворення чавуну**

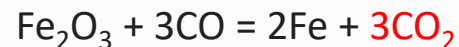
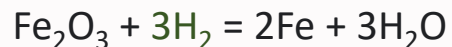


### **4. Відновлення домішок**

### **5. Утворення шлаку**

Сутність **переробки чавуну в сталь** полягає в оптимальному зниженні у залізо-вуглецевому сплаві вмісту вуглецю, марганцю, кремнію, шкідливих домішок (сірки, фосфору) та газів. В процесі плавки вуглець, з'єднуючись з киснем утворює CO, який згоряє і звітряється. Марганець, кремній і фосфор утворюють оксиди MnO, SiO<sub>2</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, а сірка – сполуки CaS, які у вигляді шлаку спливають на поверхню і вилучаються.

Безчавунне виробництво сталі методом прямого відновлення заліза з руд.



# Викиди CO<sub>2</sub> сталеплавильних маршрутів

Доменна піч - основна киснева піч (BF-BOF)

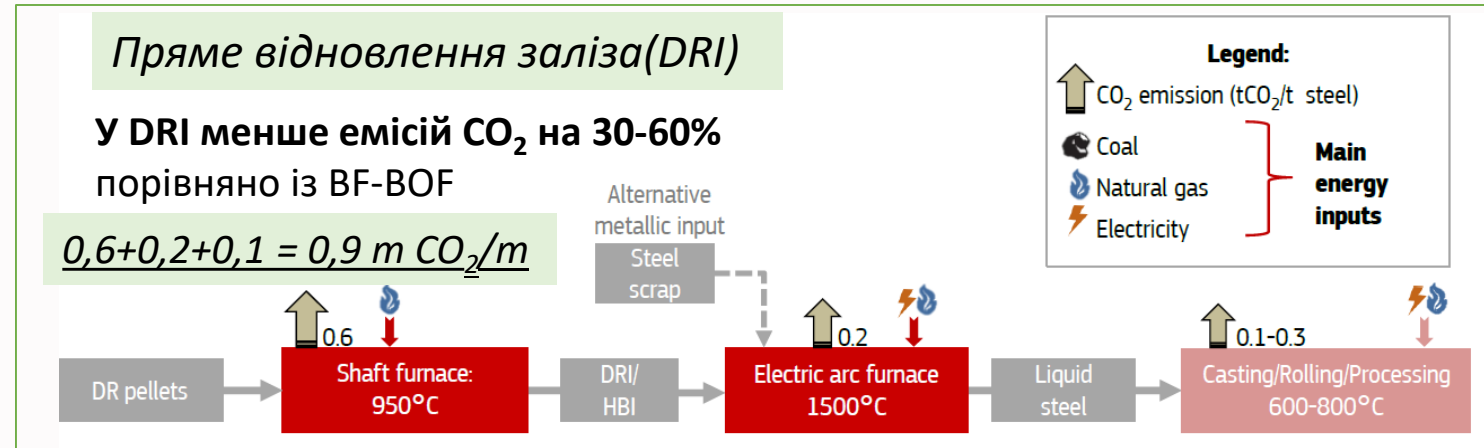
У середньому за маршрутом BF-BOF викиди складають близько 1,9 т CO<sub>2</sub>/т сирової сталі

$$0,2+0,2+1,2+0,2+0,1 = 1,9 \text{ т CO}_2/\text{т}$$

Пряме відновлення заліза (DRI)

У DRI менше емісій CO<sub>2</sub> на 30-60% порівняно із BF-BOF

$$0,6+0,2+0,1 = 0,9 \text{ т CO}_2/\text{т}$$

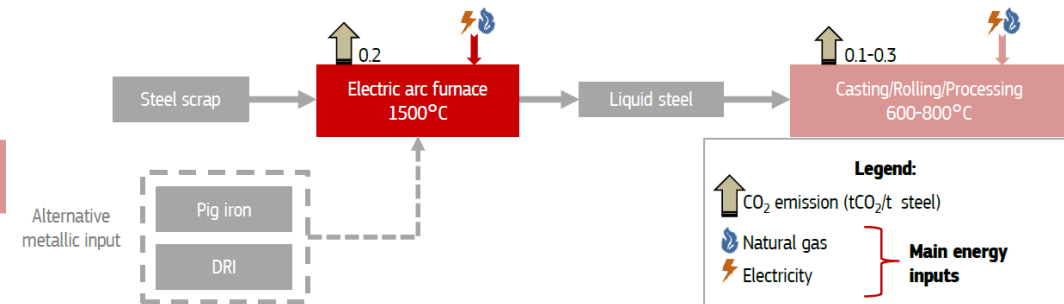
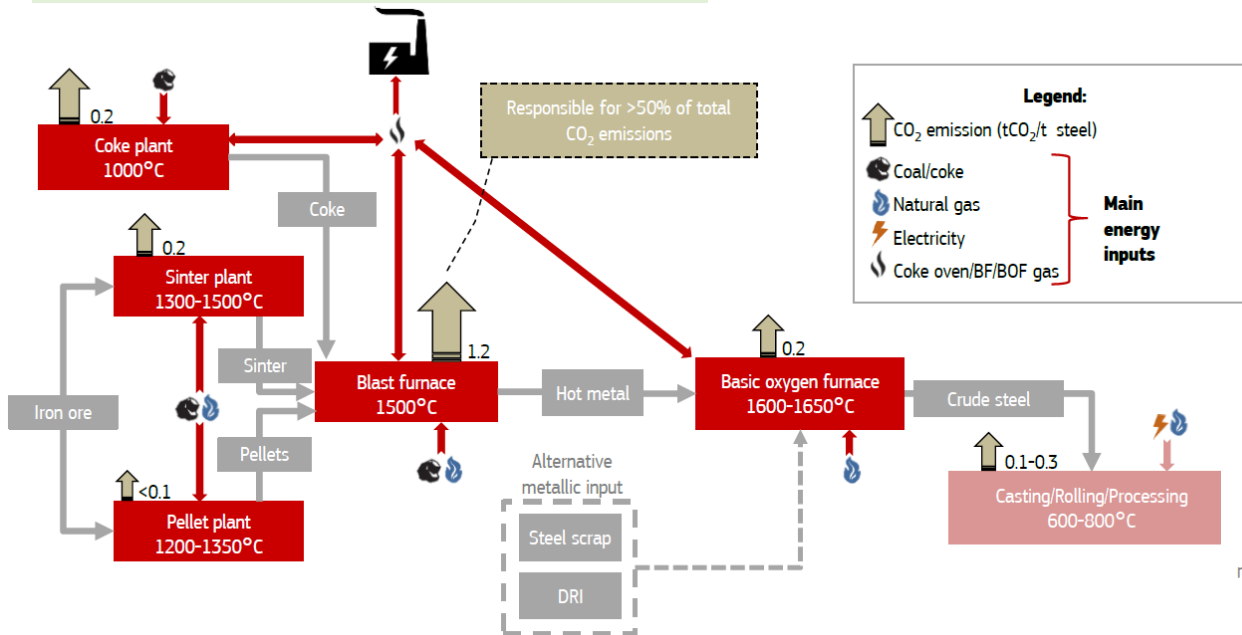


Електродугова піч (EAF)

Типова EAF споживає близько 500 кВт·год електроенергії на тону сталі.

Загальні викиди від плавлення сталі 0,2-0,3 т CO<sub>2</sub>/т сталі.

$$0,2+0,1 = 0,3 \text{ т CO}_2/\text{т}$$



Джерело: Technologies to decarbonise the EU steel industry

[https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC127468/JRC127468\\_01.pdf](https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC127468/JRC127468_01.pdf)

# Товари, охоплені СВМ, в секторі чавуну та сталі

Зведена категорія товарів	Код КН	Опис	Відповідні прекурсори
Агломерована руда	2601 12 00	Агломеровані залізні руди та концентрати, крім обпаленого залізного колчедану	Немає
Чавун	7201	Чавун та дзеркальний чавун ( <i>містить легований феромарганець</i> ) у чушках, блоках або інших первинних формах	Водень, агломерована руда, феросплави, чавун/DRI (останній, якщо отриманий з інших установок або виробничих процесів і використовується в процесі).
	7205	Тут можуть охоплюватися деякі продукти під номером 7205 (гранули та порошки з чавуну, дзеркального чавуну, заліза або сталі)	
Феросплав: FeMn	7202 1	Феромарганець (FeMn)	Агломерована руда, якщо використовується в процесі
Феросплав: FeCr	7202 4	Ферохром (FeCr)	
Феросплав: FeNi	7202 6	Феронікель (FeNi)	
Залізо прямого відновлення (DRI)	7203	Чорні метали, отримані прямим відновленням залізної руди та інші пористих чорних металів	Водень, агломерована руда, феросплави, чавун/DRI (останній, якщо отриманий з інших установок або виробничих процесів і використовується в процесі).

Джерело: Регламент СВМ, додаток I; Імплементативний регламент, додаток II



## (продовження)

Зведена категорія товарів	Код КН	Опис
<u>Нерафінована сталь</u>	7206, 7207, 7218 і 7224	7206 — залізо та нелегована сталь у зливках або інших первинних формах (за винятком заліза товарної позиції 7203) 7207 — напівфабрикати із заліза або нелегованої сталі 7218 — неіржавна сталь у зливках або інших первинних формах; напівфабрикати з неіржавної сталі 7224 — інша легована сталь у зливках або інших первинних формах; напівфабрикати з іншої легованої сталі
Вироби із заліза або сталі	В тому числі: 7205, 7208— 7217, 7219— 7223, 7225— 7229, 7301— 7311, 7318 і 7326	7205 — гранули та порошки із чавуну, дзеркального чавуну, заліза або сталі (якщо не охоплені категорією чавуну) 7208 — плоский прокат із заліза або нелегованої сталі, завширшки 600 мм або більше, гарячекатаний, не плакований, із покриттям або без покриття 7209 — плоский прокат із заліза або нелегованої сталі, завширшки 600 мм або більше, холоднокатаний (холоднооброблений), не плакований, із покриттям або без покриття 7210 — плоский прокат із заліза або нелегованої сталі, завширшки 600 мм або більше, плакований, з покриттям або без покриття 7211 — плоский прокат із заліза або нелегованої сталі завширшки менше 600 мм, не плакований, без покриття

### Відповідні прекурсори для нерафінованої сталі:

Феросплави, чавун, DRI, нерафінована сталь (остання, якщо отримана з інших установок або виробничих процесів і використовується в процесі).

## (продовження)

Зведена категорія товарів	Код КН	Опис
<u>Вироби із заліза або сталі</u>	В тому числі: 7205, 7208—7217, 7219—7223, 7225—7229, 7301—7311, 7318 і 7326	7212 — плоский прокат із заліза або нелегованої сталі завширшки менше 600 мм, плакований, з покриттям або без покриття 7213 — прутки та стрижні гарячекатані у нерівномірно намотаних рулонах із заліза або нелегованої сталі 7214 — інші прутки та стрижні із заліза або нелегованої сталі, без додаткової обробки, окрім кування, гарячого прокату, гарячого волочіння або гарячого екструдкування, але включаючи скручені після прокату 7215 — інші прутки та стрижні із заліза або нелегованої сталі 7216 — кутники, профілі та відрізки із заліза або нелегованої сталі 7217 — дріт із заліза або нелегованої сталі 7219 — плоский прокат з неіржавної сталі завширшки 600 мм або більше 7220 — плоский прокат з неіржавної сталі завширшки менше 600 мм 7221 — прутки та стрижні гарячекатані у нерівномірно намотаних рулонах з неіржавної сталі 7222 — інші прутки та стрижні з неіржавної сталі; кутники, профілі та відрізки з неіржавної сталі 7223 — дріт із неіржавної сталі 7225 — плоский прокат з іншої легованої сталі завширшки 600 мм або більше

### **Відповідні прекурсори для виробів із заліза або сталі:**

Феросплави, чавун, DRI, нерафінована сталь (остання, якщо отримана з інших установок або виробничих процесів і використовується в процесі).



## (продовження)

Зведена категорія товарів	Код КН	Опис
Вироби із заліза або сталі	В тому числі: 7205, 7208— 7217, 7219— 7223, 7225— 7229, 7301— 7311, 7318 і 7326	7226 — плоский прокат з іншої легованої сталі завширшки менше 600 мм 7227 — прутки та стрижні гарячекатані в нерівномірно намотаних рулонах з іншої легованої сталі 7228 — інші прутки та стрижні з іншої легованої сталі; кутники, профілі та відрізки з іншої легованої сталі; порожнисті бурильні прутки та стрижні з легованої або нелегованої сталі 7229 — дріт з іншої легованої сталі 7301 — шпунтові палі з заліза або сталі, просвердлені або непросвердлені, перфоровані або виготовлені із збірних елементів; зварні кутники, профілі та відрізки з заліза або сталі 7302 — будівельний матеріал для залізничних або трамвайних колій із заліза або сталі, наведений нижче: рейки, контрольні рейки та стійкові рейки, ножі стрілочних переводів, хрестовини, гострі стрижні та інші перевідні елементи, шпали (ригелі), підкладки, стільці, клини для стільців, подошви (опорні плити), рейкові кліпси, підстилки, стяжки та інший спеціалізований матеріал для з'єднання або кріплення рейок 7303 — труби, трубки та порожнисті профілі з чавуну 7304 — труби, трубки та порожнисті профілі, безшовні, із заліза (крім чавуну) або сталі 7305 — інші труби та трубки (наприклад, зварні, клепані або подібним чином замкнені) круглого поперечного перерізу, зовнішній діаметр яких перевищує 406,4 мм, із заліза або сталі

## (продовження)

Зведена категорія товарів	Код КН	Опис
Вироби із заліза або сталі	В тому числі: 7205, 7208—7217, 7219—7223, 7225—7229, 7301—7311, 7318 і 7326	<p>7306 — інші труби, трубки та порожнисті профілі (наприклад, з відкритим швом або зварні, заклепані чи подібним чином закриті), із заліза або сталі</p> <p>7307 — фітинги для труб (наприклад, муфти, коліна, втулки) із заліза або сталі</p> <p>7308 — конструкції (крім збірних будинків товарної позиції 9406) та частини конструкцій (наприклад, мости та секції мостів, шлюзи, вежі, ґратчасті щогли, дахи, покрівельні каркаси, двері та вікна та їхні рами і пороги для дверей, жалюзі, балюстради, опори та колони) із заліза або сталі; пластини, стрижні, кутники, профілі та відрізки, труби тощо, підготовлені для використання в конструкціях із заліза або сталі</p> <p>7309 — резервуари, цистерни, баки та подібні ємності для будь-яких матеріалів (крім стисненого або зрідженого газу) з заліза або сталі місткістю понад 300 л, з облицюванням або без нього, з теплоізоляцією або без неї, але не обладнані механічним або тепловим устаткуванням</p> <p>7310 — цистерни, баки, бочки, бідони, ящики та подібні ємності для будь-яких матеріалів (крім стисненого або зрідженого газу) з заліза або сталі місткістю не більше 300 л, з облицюванням або без нього, з теплоізоляції або без неї, але не обладнані механічним або тепловим устаткуванням</p> <p>7311 — контейнери для стисненого або зрідженого газу з заліза або сталі</p> <p>7318 — гвинти, болти, гайки, шурупи, гвинтові гаки, заклепки, шплінти, шпильки, шайби (включаючи пружинні шайби) та подібні вироби із заліза або сталі</p> <p>7326 — інші вироби з заліза або сталі</p>

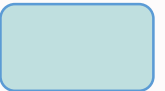
# Системні межі та ланцюжок створення вартості при виробництві продуктів із заліза або сталі

## Виробництво товарів із заліза або сталі. Огляд

Позначення:



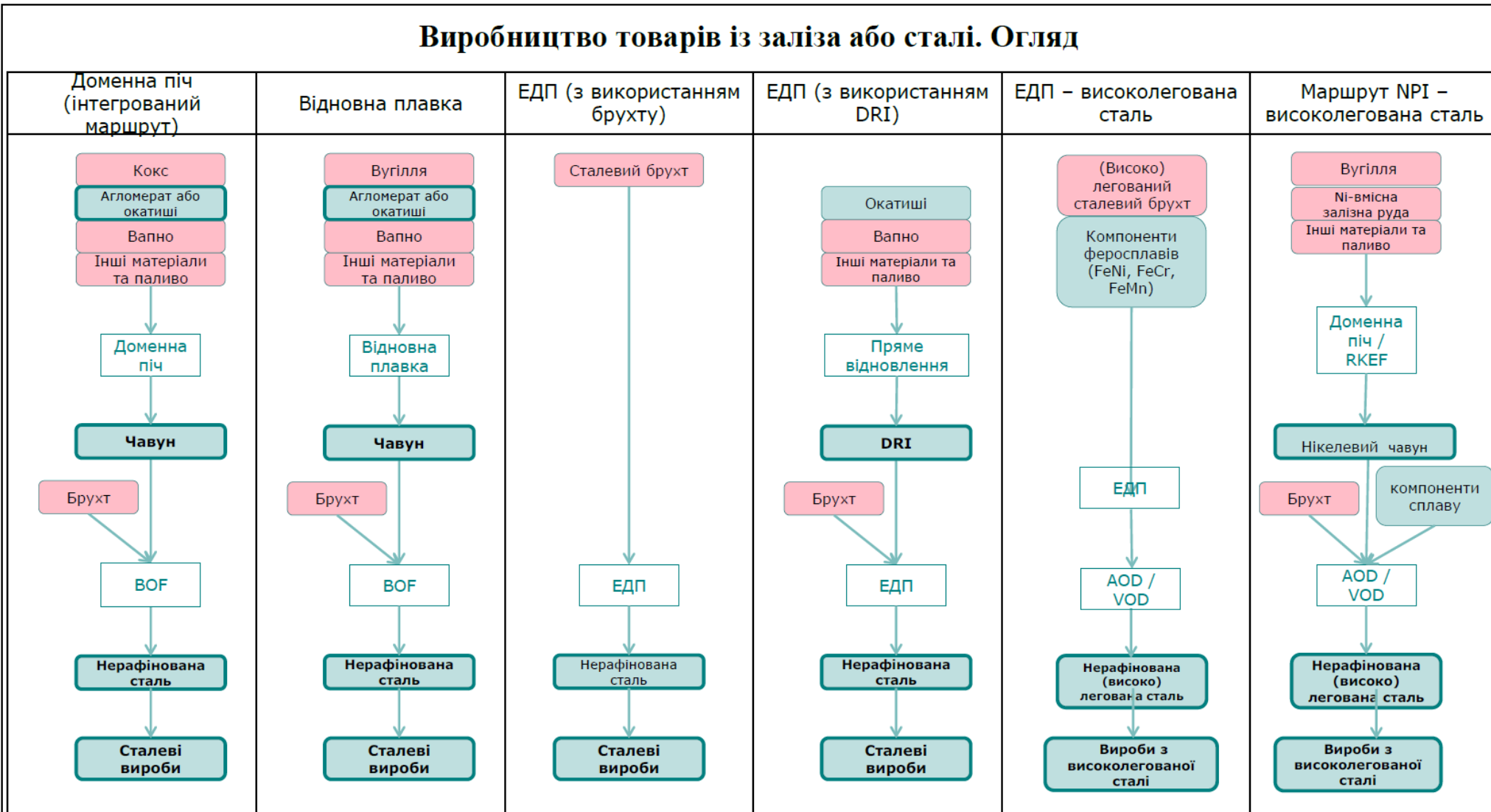
Матеріали, що не мають включених викидів



Матеріали з включеними викидами



Виробничі процеси для яких здійснюється моніторинг прямих викидів



BOF – основна киснева піч; AOD/VOD – аргано-кисневе/вакуумкисневе рафінування

# Секторальні вимоги до моніторингу та звітування

## Моніторинг викидів

До відповідних **прямих викидів**, які слід моніторити та про які слід звітувати в рамках сектору заліза та сталі, належать:

- **викиди діоксиду вуглецю (прямі) від процесу спалювання палива**, включно з відходами або вихідними газами, як-от доменний газ (BFG), лише від стаціонарних установок (за винятком викидів від будь-якого мобільного обладнання, наприклад транспортних засобів);
- **викиди діоксиду вуглецю (прямі) в результаті процесу відновлення заліза та сталі відновниками**, як-от кокс або природний газ, у результаті термічного розкладання карбонатної сировини, від вмісту вуглецю в брукхті або сплавах, графіті або інших вуглецевмісних матеріалах, що надходять у процес;
- **викиди діоксиду вуглецю (прямі), що виникають в результаті виробництва вимірюваного тепла** (наприклад, пари) та **охолодження**, що споживається в межах системи виробничого процесу, незалежно від місця виробництва тепла (тобто від виробництва на місці чи від імпорту із стороннього підприємства);
- **викиди діоксиду вуглецю (прямі) в результаті контролю викидів** (наприклад, від карбонатної сировини, такої як кальцинована сода, що використовується для кислотного очищення димових газів). Включено для будь-якого товару, де це застосовується.

Про прямі викиди з різних вихідних потоків, наведених вище, не звітується окремо, вони сумуються, щоб отримати загальні прямі викиди для установки або виробничого процесу.

При визначенні загальних прямих викидів вуглець, що залишається в агрегованих залізних і сталевих виробках, таких як чавун, DRI, нерафінована сталь або сплави заліза, або в шлаках чи відходах, також враховується за допомогою методу масового балансу.

Про **непрямі викиди від спожитої електроенергії** необхідно звітувати окремо від прямих викидів. Зауважте, що для цього сектора про непрямі викиди звітують лише протягом перехідного періоду

(а не протягом завершального періоду).

# Додаткові параметри металургійного сектору, необхідні у звіті СВМ

Зведена категорія товарів	Параметр звітування
Агломерована руда	– Немає.
Чавун	– Основний використовуваний відновник. – Масова частка (%) Mn, Cr, Ni, загальна кількість інших елементів сплаву.
FeMn — феромарганець	– Масова частка (%) Mn та вуглецю.
FeCr — ферохром	– Масова частка (%) Cr та вуглецю.
FeNi — феронікель	– Масова частка (%) Ni та вуглецю.
DRI (залізо прямого відновлення)	– Основний використовуваний відновник. – Масова частка (%) Mn, Cr, Ni, загальна кількість інших елементів сплаву.
Нерафінована сталь	– Основний відновник прекурсора, якщо відомий. – Вміст сплавів у сталі — виражається як: – масова частка (%) Mn, Cr, Ni, загальна кількість інших елементів сплаву. – Тонни брухту, використаного для виробництва однієї тонни нерафінованої сталі. – % брухту, який є передспоживчим брухтом.
Вироби із заліза або сталі	– Основний відновник, який використовується у виробництві прекурсорів, якщо відомий. – Вміст сплавів у сталі — виражається як: – масова частка (%) Mn, Cr, Ni, загальна кількість інших елементів сплаву. – Масова частка (%) вмісту матеріалів, що не є залізом або сталлю, якщо їх маса становить понад 1-5% від загальної маси товару. – Тонни брухту, використаного для виробництва однієї тонни продукту. – % брухту, який є передспоживчим брухтом.

# Приклад виробництва вуглецевої сталі, маршрут доменної печі

1 - агломераційна руда.

Сировина (залізна руда), паливо (коковий дрібняк) та електроенергія.

2 – чавун (гарячий метал).

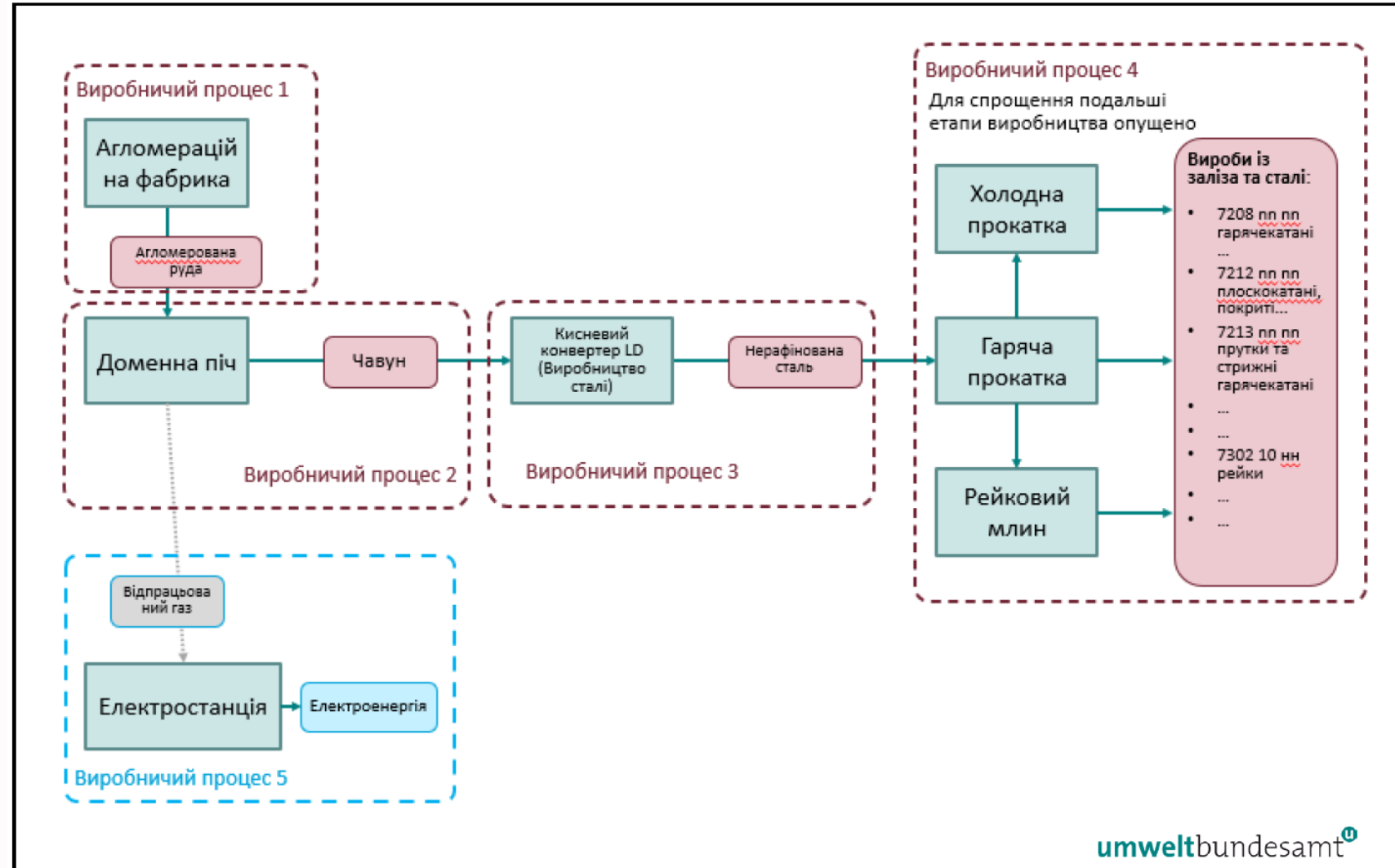
Сировина: вапно, кокс (які не мають включених викидів), прекурсор агломерована руда, паливо/відновники, електроенергія

3 - нерафінована сталь. Вхідні матеріали: вапно та сталевий брухт (які не мають включених викидів), прекурсор чавуну, паливо (природний газ) та електроенергія.

4 - вироби з заліза або сталі.

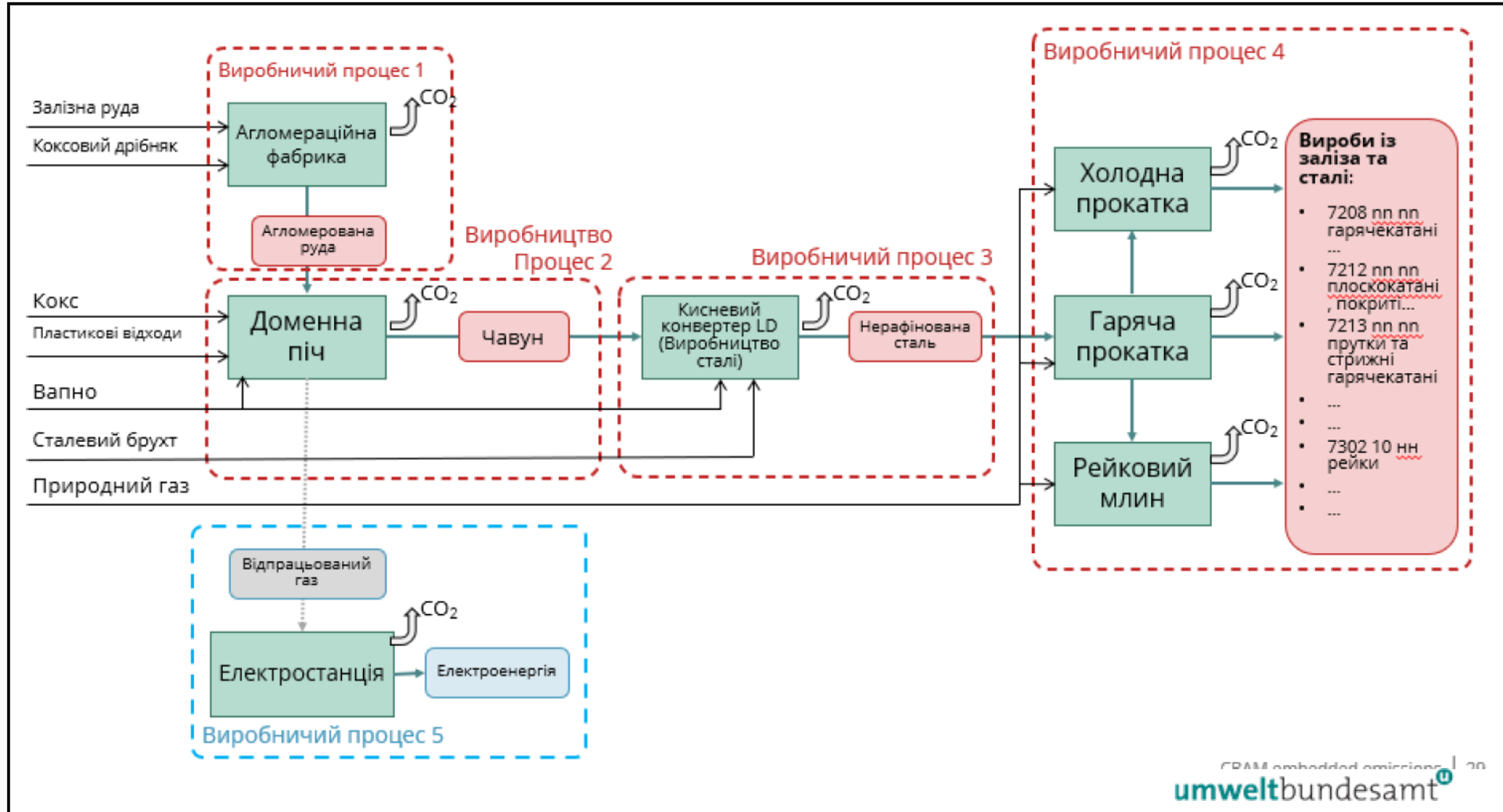
Вхідні матеріали: нерафінована сталь (яка має включені викиди), паливо (природний газ) та електроенергія.

5 – електроенергія вироблена з відхідного газу доменної печі (виробничий процес 2).



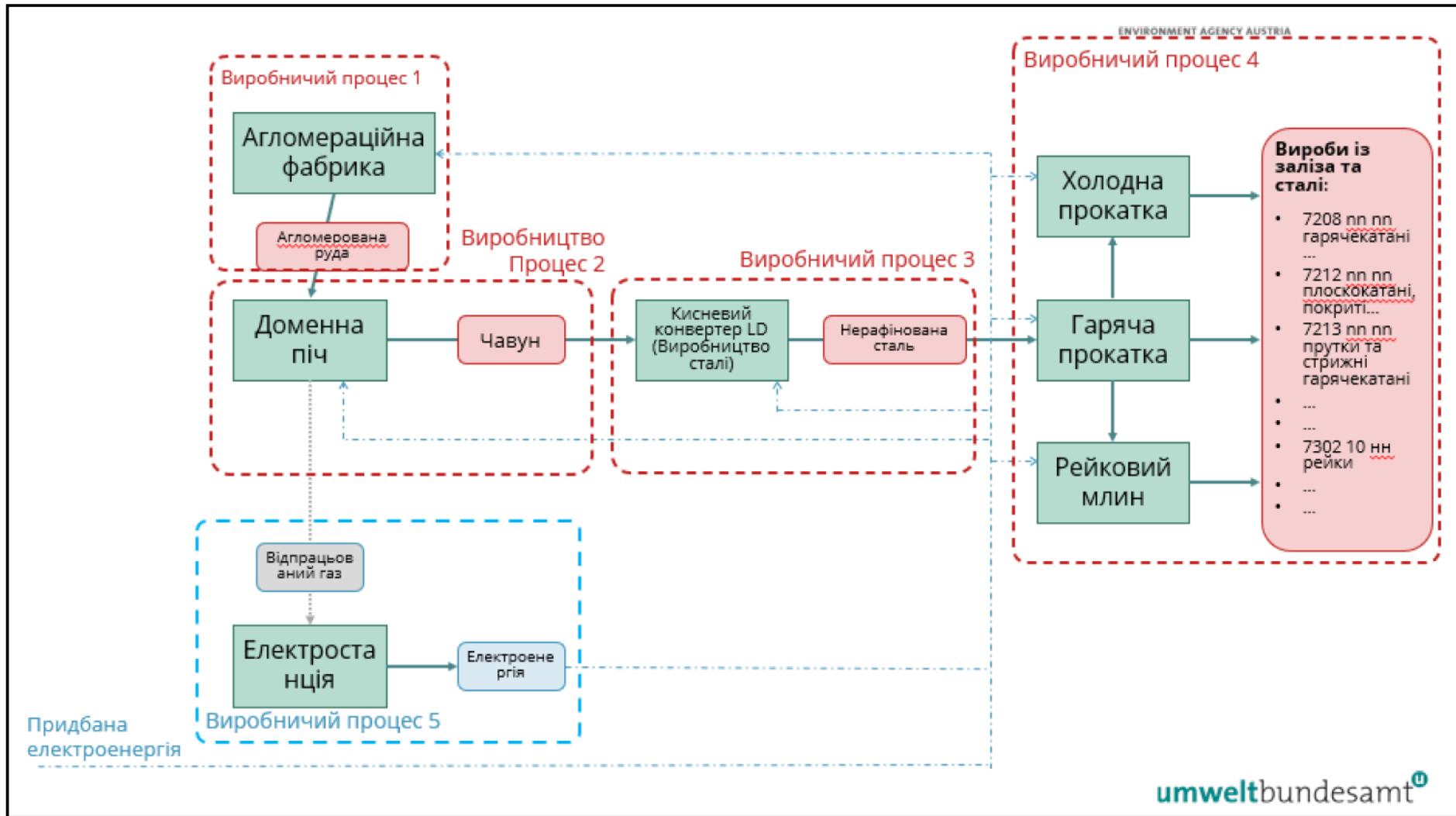
# Прямі викиди та супутні вихідні потоки

Прямі викиди виникають в результаті згоряння палива (коксова дрібна фракція (дрібняк), пластикові відходи, природний газ) і від відпрацьованого газу (доменного газу), що використовується для виробництва електроенергії, а також від технологічних викидів від коксу як відновника і термічного розкладання карбонатвмісних матеріалів (таких як вапно) і від виділення вуглецю, що міститься в різних матеріалах для вироблення заліза та сталі.



# Моніторинг непрямих викидів (потоки електроенергії)

Частина відпрацьованого газу (доменного газу), який утворюється в процесі виробництва 2, відновлюється як паливо для виробництва електроенергії в процесі виробництва 5. Ця електроенергія використовується в установці, тим самим зменшуючи необхідну кількість імпортованої електроенергії з мережі. Припущення в цьому прикладі полягає в тому, що вироблена електроенергія на 100% споживається установкою, але не покриває повну потребу в електроенергії установки.

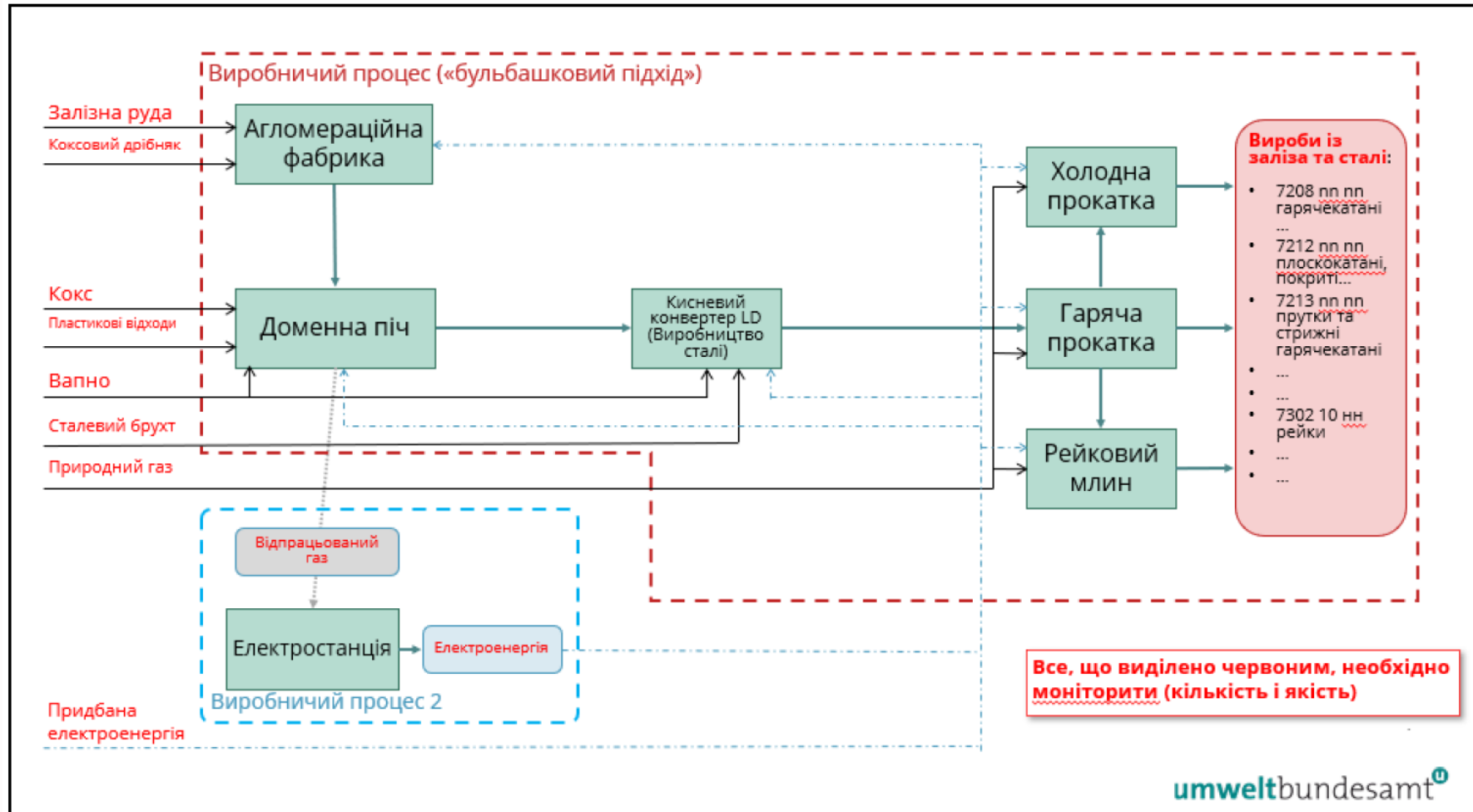


Для розрахунку непрямих викидів необхідно розрахувати середньозважене значення коефіцієнта викидів електроенергії, виробленої власними силами, та електроенергії, що постачається з мережі.



# Підхід повного моніторингу

Моніторинг охоплює обидва аспекти — **кількісний** (дані про активність) та **якісний** (розрахункові коефіцієнти).  
Необхідно також моніторити рівні активності різних вироблених товарів.



Застосовуючи бульбашковий підхід, проміжні продукти (прекурсори), у цьому прикладі агломерована руда, чавун і необроблена сталь, не потребують моніторингу. Крім того, кількість електроенергії та палива, що використовується в більш ніж одному виробничому процесі, не потрібно розділяти за рівнями використання у виробничому процесі.

## Масовий баланс прямих викидів установки

Рівні споживання	Дані про активність (AD), т	Вміст вуглецю (CC), %	Біофракція	Викиди, т CO <sub>2</sub>	Коментарі
Коксовий дрібняк	50 000	88,0%		161 216,0	<i>Коефіцієнт 3,664 т CO<sub>2</sub>/т С</i>
Залізні руди	5 600 000	0,023%		4 719,2	
Кокс	2 200 000	88,0%		7 093 504,0	
Пластикові відходи	70 000	68,4%	16%	147 363,1	Частка біомаси = 28 052 т CO <sub>2</sub> , 70 000 x 68,4% x 16% x 3,664 т CO <sub>2</sub> /т вуглецю = 28 052 т CO <sub>2</sub>
Брухт (зовнішній)	800 000	0,210%		6 155,5	
Брухт (внутрішній)	200 000	0,180%		1 319,0	
Вапно кальциноване	280 000	0,273%		2 800,8	
Природний газ	170 000	75%		467 160,0	
Інші вхідні матеріали	40 000	10,0%		14 656,0	
<b>Сума</b>				<b>7 898 893,7</b>	
<b>Вуглець у вихідних матеріалах</b>	<b>AD, т</b>	<b>CC</b>		<b>«Викиди» (від'ємні) (т CO<sub>2</sub>)</b>	
Сталь	- 4 800 000	0,180%		-31 657,0	
Шлаки	- 1 000 000	0,030%		-1 099,2	
<b>Сума</b>				<b>-32 756,2</b>	
<b>Загальні прямі викиди установки</b>				<b>7 866 137,5</b>	

## Розрахунок непрямих викидів установки

### Припущення:

- 40% виробленого відпрацьованого газу використовується для виробництва електроенергії (ККД 35%);
- це покриває 75% споживання електроенергії, решта надходить з мережі;
- коефіцієнт викидів для відпрацьованого газу базується на еквіваленті природного газу, але нижчому ККД, ніж на інших електростанціях, що працюють на природному газі (EF = 0,576 т CO<sub>2</sub>/МВт·год);
- коефіцієнт викидів мережі = 0,628 т CO<sub>2</sub>/МВт·год (Суміш 50% вугілля, 30% природного газу, решта відновлюваних джерел).

Зважений коефіцієнт викидів спожитої електроенергії на установці:  
 $0,576 * 75\% + 0,628 * 25\% = \mathbf{0,589 \text{ т CO}_2/\text{МВт}\cdot\text{год.}}$

Загальне споживання електроенергії установкою: 1 658 844 МВт·год /рік.

**Загальні непрямі викиди установки: 977 059 т CO<sub>2</sub>/рік.**

## Загальні прямі викиди установки з поправкою на відрахування відпрацьованих газів

Щоб уникнути подвійного підрахунку викидів від відпрацьованих газів, що використовуються для виробництва електроенергії, необхідно зробити вирахування прямих викидів. Дані про активність відпрацьованого газу розраховуються на основі виробленої електроенергії, використовуючи інформацію про споживання палива та ефективність виробництва, наведену вище, таким чином:

- електроенергія, вироблена з відпрацьованого газу: 1 244 133 МВт-год (виміряно);
- загальна кількість відпрацьованих газів на паливо:  $1\,244\,133 / 0,35 \text{ ККД} = 3\,554\,666 \text{ МВт-год}$ ;
- перераховано на ТДж:  $3\,544\,666 * 0,0036 = 12\,800 \text{ ТДж}$ .

				т CO <sub>2</sub> / рік	Коментар
Загальні прямі викиди установки				7 866 138	З табл. на слайд 43
	AD, ТДж	EF (природний газ)	Кор. коефіцієнт		
Вирахування відпрацьованих газів	-12 800	56,1	0,667	- 478 959	Вирахування відпрацьованого газу, який використовується для виробництва електроенергії
Загальні прямі викиди в процесі виробництва нерафінованої сталі				7 387 178	Переглянуті загальні прямі викиди

## Приклад рівнів активності для товарів, вироблених під час звітного періоду

Продукти	Рівень активності (AL)	Одиниці
<b><i>Прекурсори</i></b>		
Чавун	4 000 000	т/рік
Нерафінована сталь	5 000 000	т/рік
<b><i>Вироби із заліза або сталі</i></b>		
Листки	3 500 000	т/рік
Прутки	800 000	т/рік
Рейки	500 000	т/рік
<b><i>Всього вироблених товарів</i></b>	<b>4 800 000</b>	<b>т/рік</b>
Внутрішній брухт	200 000	т/рік

## Приклад розрахунку, питомі включені викиди SEE за спрощеним підходом / підходом «бульбашки» для виробів із заліза або сталі

Загальна кількість виробленої продукції (сталева продукція)	4 800 000	т/рік
Загальні прямі викиди в процесі виробництва сталевих продукції	7 387 178	т CO <sub>2</sub> /рік
Загальні непрямі викиди установки	977 059	т CO <sub>2</sub> /рік
Питомі прямі включені викиди	<b>1,539</b>	т CO <sub>2</sub> /т сталевих продукту
Питомі непрямі включені викиди	<b>0,204</b>	т CO <sub>2</sub> /т сталевих продукту
<b>Питомі загальні включені викиди</b>	<b>1,743</b>	<b>т CO<sub>2</sub>/т сталевих продукції</b>

## Загальні включені викиди, про які має звітувати уповноважений декларант (імпортер з ЄС)

Для імпорту **10 000 тонн** виробів із заліза або сталі,

наприклад рейок:

- **перехідний період (лише звіт):**

- **прямі включені викиди** = 10 000 т x **1,539** т CO<sub>2</sub>/т = 15 390 т CO<sub>2</sub>,
- **непрямі включені викиди** = 10 000 т x **0,204** т CO<sub>2</sub>/т = 2 040 т CO<sub>2</sub>.

**Всього: 17 430 т CO<sub>2</sub>**

# Інтенсивність викидів продукції металургії в Україні та ЄС, т CO<sub>2</sub>/т

Код КН	Опис	Україна			ЄС27		
		Прямі	Непрямі	Разом	Прямі	Непрямі	Разом
2601 12 00	Агломеровані залізні руди та концентрати, крім ...	0,70	0,05	<b>0,75</b>	0,17	0,02	<b>0,19</b>
7201	Чавун і шпигелейзен у чушках, блоках або інших ...	1,98	0,14	<b>2,13</b>	1,69	0,07	<b>1,76</b>
7202 11, 7202 19	Феромарганець	1,44	1,23	<b>2,67</b>	1,44	0,92	<b>2,36</b>
7202 60 00	Феронікель	3,48	3,21	<b>6,69</b>	3,48	2,40	<b>5,88</b>
7205	Гранули та порошки з чавуну, шпигелейзену, заліза ...	2,01	0,19	<b>2,19</b>	1,70	0,09	<b>1,80</b>
7206 10 00	Злитки	2,09	0,19	<b>2,28</b>	1,77	0,09	<b>1,86</b>
7206 90 00	Безперервне лиття (сляб, заготовка, блюм)	2,09	0,20	<b>2,29</b>	1,77	0,10	<b>1,87</b>
7207 11 11	Прутки, прутки та інші сортові вироби	2,16	0,29	<b>2,46</b>	1,81	0,14	<b>1,95</b>
7207 11 90	Поковки	2,09	0,19	<b>2,28</b>	2,63	0,35	<b>2,98</b>
7208	Чавун або нелегована сталь; плоский прокат 600 мм...	2,18	0,26	<b>2,13</b>	1,82	0,12	<b>1,94</b>
7211 13 00	Гарячекатаний плоский прокат	2,18	0,26	<b>2,43</b>	1,82	0,12	<b>1,94</b>
7217 10	Дроти	2,16	0,46	<b>2,62</b>	1,81	0,20	<b>2,01</b>
7218 10 00	Зливки та поковки з нержавіючої сталі	2,18	1,17	<b>3,35</b>	2,91	1,16	<b>4,07</b>
7304 11 00	Балки, заготовки, рейки і труби -- легуючі елементи 1 групи	2,11	0,29	<b>2,41</b>	1,76	0,15	<b>1,92</b>

Джерело: Greenhouse gas emission intensities of the steel, fertilisers, aluminium and cement industries in the EU and its main trading partners <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC134682>





## Сектор електроенергії



## Електроенергія «як товар» (імпортована в ЄС)

Для електроенергії, що імпортується до ЄС як окремий товар, тобто не включається до непрямих викидів (матеріального) товару, застосовуються спеціальні правила.

По-перше, існують лише прямі викиди.

По-друге, це виняток із правила, коли відстежуються фактичні викиди замість того, щоб використовувати коефіцієнт за замовчуванням для включених викидів. *Застосовуються наступні варіанти визначення коефіцієнта викидів електроенергії:*

(а) **в стандартній ситуації має використовуватися конкретне значення за замовчуванням для третьої країни, групи третіх країн або регіону в третій країні. Це значення визначається Комісією на основі оптимальних наявних даних. Це коефіцієнти викидів CO<sub>2</sub> на основі даних Міжнародного енергетичного агентства (МЕА), які надаються Комісією в Перехідному реєстрі СВАМ;**

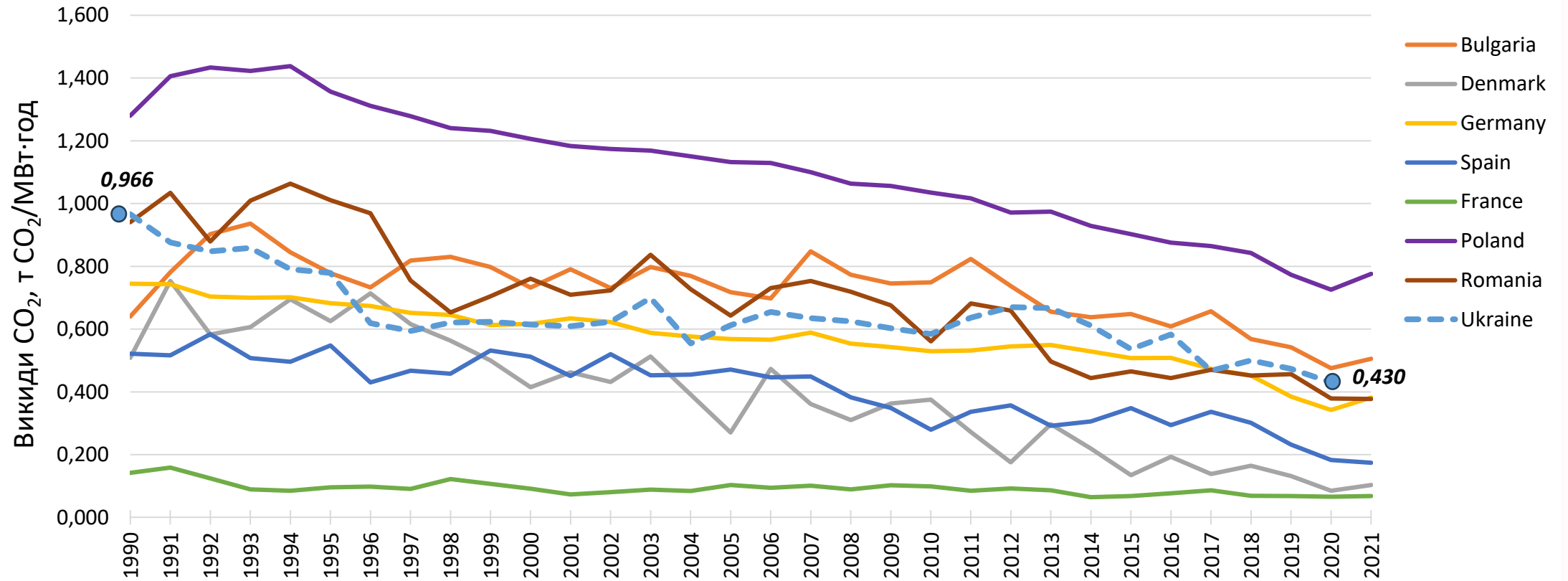
(b) **якщо немає конкретного значення за замовчуванням відповідно до пункту (а), має використовуватися коефіцієнт викидів CO<sub>2</sub> в ЄС. Він також базується на даних МЕА та надається через Перехідний реєстр СВАМ;**

(c) **якщо підзвітний декларант подає достатні докази на основі офіційної та публічної інформації, щоб продемонструвати, що застосовний коефіцієнт викидів CO<sub>2</sub> є нижчим за значення відповідно до пунктів (а) і (b), і якщо умови, передбачені в розділі 7.6.1 методичного документу методичного документу щодо впровадження СВАМ для операторів установок за межами ЄС (*слайд 28*) виконано, підзвітний декларант може визначити коефіцієнт викидів CO<sub>2</sub> на основі методу, описаного в цьому розділі;**

(d) **фактичні дані про викиди конкретної установки для виробництва електроенергії можуть бути використані, якщо виконано критерії, наведені в розділі 7.6.2 (*слайд 29*), а розрахунок базується на даних, визначених відповідно до додатку III до Імплементативного регламенту.**

Посилання на дані коефіцієнтів викидів МЕА: <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-product/emissions-factors-2023>

# Національні коефіцієнти викидів CO<sub>2</sub> для електроенергії



Дані Об'єданого дослідницького центру (JRC) Європейської Комісії:

<https://data.jrc.ec.europa.eu/dataset/919df040-0252-4e4e-ad82-c054896e1641>

# Коефіцієнт викидів CO<sub>2</sub> на основі даних підзвітного декларанта

Для цілей підпункту (с), згаданого вище, підзвітний декларант повинен надати набори даних з альтернативних офіційних джерел, включаючи національну статистику за п'ятирічний період, що закінчується за два роки до звітування. Цей часовий проміжок було обрано, щоб відобразити вплив політики декарбонізації (наприклад, збільшення виробництва відновлюваної енергії), а також кліматичні умови (наприклад, особливо холодні роки) на річне постачання електроенергії у відповідних країнах.

З цією метою підзвітний декларант повинен розрахувати річні коефіцієнти викидів CO<sub>2</sub> для кожної технології використання викопного палива та відповідне валове виробництво електроенергії в країні, що експортує електроенергію до ЄС, на основі наступного рівняння:

$$Em_{el,y} = \frac{\sum_i^n EF_i \times E_{el,i,y}}{E_{el,y}} \text{ (Рівняння 45)}$$

де:

$Em_{le,y}$  — річний коефіцієнт викидів CO<sub>2</sub> для всіх технологій використання викопного палива в даному році в третій країні, здатній експортувати електроенергію до ЄС;

$E_{le,y}$  — це загальне валове виробництво електроенергії за допомогою всіх технологій використання викопного палива в цьому році;

$EF_i$  — це коефіцієнт викидів CO<sub>2</sub> для кожної технології використання викопного палива « $i$ », та

$E_{le, i,y}$  — це річне валове виробництво електроенергії для кожної технології викопного палива « $i$ ».

Тоді коефіцієнт викидів CO<sub>2</sub> розраховується як змінний середній показник за ці роки:

$$Em_{el} = \frac{\sum_{y-6}^{y-2} Em_{el,i}}{5} \text{ (Рівняння 46)}$$

де:

$Em_{le}$  — це коефіцієнт викидів CO<sub>2</sub>, що є результатом змінного середнього показника коефіцієнтів викидів CO<sub>2</sub> за 5 попередніх років, починаючи з поточного року, мінус два роки, до поточного року, мінус 6 років;

$Em_{le,y}$  — це коефіцієнт викидів CO<sub>2</sub> для кожного року « $i$ »;

$i$  — індекс змінної для років, які слід враховувати,  $i$

$y$  — поточний рік.

# Коефіцієнт викидів CO<sub>2</sub> на основі фактичних викидів CO<sub>2</sub> установки

Щоб дозволити імпортеру електроенергії використовувати фактичні дані про викиди конкретної установки для виробництва електроенергії, мають бути виконані всі критерії (a)–(d), наведені в розділі 5 додатку IV Регламенту СВМ, а саме:

(a) обсяг електроенергії, для якого заявлено використання фактичних включених викидів, покривається **угодою про купівлю електроенергії** між уповноваженим декларантом СВМ та виробником електроенергії, розташованим у третій країні;

(b) установка, що виробляє електроенергію, **або безпосередньо підключена до системи електропередачі Союзу, або** можна продемонструвати, що на момент експорту **не було фізичного перевантаження мережі** в будь-якій точці мережі між установкою та системою електропередачі Союзу;

(c) установка, що виробляє електроенергію, **не викидає більше 550 грамів CO<sub>2</sub>**, що походить від з викопного палива **на кВт/год** електроенергії;

(d) обсяг електроенергії, для якого заявлено використання фактичних включених викидів, був **чітко призначений розподілений пропускній здатності міжсистемного з'єднання** всіма відповідальними операторами системи передачі в країні походження, країні призначення та, якщо це доречно, у кожній країні транзиту, крім того, номінальна потужність і виробництво електроенергії установкою відносяться до одного періоду часу, який не повинен перевищувати одну годину.

Крім того, зазначена установка повинна визначати коефіцієнт викидів електроенергії відповідно до додатку III до Імплементативного регламенту. Прямі викиди від установки необхідно визначати, як описано в розділі 6.5 методичного документу щодо впровадження СВМ для операторів установок за межами ЄС.



**Дякую!**

**Драгнєв Семен, к.т.н.,**  
ГО «Агентство з відновлюваної  
енергетики» (ABE)

[dragnev@rea.org.ua](mailto:dragnev@rea.org.ua)

<https://rea.org.ua/>

[https://www.facebook.com/](https://www.facebook.com/AgencyREA)

[AgencyREA](#)

