

ДОСВІД ДЕРЖАВ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ В СФЕРІ СКОРОЧЕННЯ ВИКИДІВ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН У ПОВІТРЯ

Зростання добробуту населення країн Західної Європи в другій половині ХХ століття призвело до зсуву пріоритетів для громадянського суспільства та, відповідно, до змін у внутрішній політиці держав – охорона навколишнього природного середовища стає одним із першочергових завдань. На даному етапі тривалий і різновекторний технологічний розвиток і його результати викликають занепокоєння – приходить усвідомлення, що викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від промислових та енергетичних підприємств впливають на якість повітря, призводять до погіршення якості життя та здоров'я населення.

Проблема забруднення навколишнього природного середовища, зокрема, атмосферного повітря та водних об'єктів, переходить до категорії «надзвичайно важливі» та вимагає негайних дій. Високий рівень суспільної обізнаності щодо нагальності проблеми й усвідомлення проблеми на рівні держав-членів ЄС сприяє активним крокам у її вирішенні.

Одним із перших заходів національних і загальноєвропейської політик стає посилення нормування впливу на довкілля в рамках природоохоронних дозволів – введення більш суворих нормативів викидів.

Насамперед, зміни торкнулися нормативів – гранично допустимих концентрацій – для викидів пилу (в українському законодавстві – речовини у вигляді суспендованих твердих частинок недиференційованих за складом). Були ініційовані та проведені дослідження щодо впливу на навколишнє природне середовище та здоров'я населення інших забруднюючих речовин, у тому числі оксидів сірки й оксидів азоту. В результаті проведених досліджень виявлено, що ці забруднюючі речовини, вступаючи в реакцію з водою, яка міститься в атмосфері, перетворюються на розчини кислот – азотистої та азотної, сірчаної та сірчистої – та випадають з опадами. Кислотні опади, в свою

чергу, призводять до підкислення водойм і ґрунтів, наслідком чого стає порушення або навіть знищення цілих екосистем.

Найбільшими джерелами викидів пилю, оксидів сірки й оксидів азоту є промислові установки, частиною виробничих процесів яких є спалювання палива. До цієї категорії належать і теплові електростанції – великі спалювальні установки, які використовують такі викопні види палива, як вугілля.

Впровадження амбітних політик зі скорочення промислових викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря на територіях окремих країн виявилось недостатнім для вирішення проблеми забруднення повітря на території всієї Європи. Транскордонне переміщення забруднюючих речовин нівелювало зусилля окремих країн і вимагало впровадження системних і загальноприйнятих заходів. Ситуація ускладнювалась перенесенням промислової діяльності з країн із жорсткими нормативами на викиди забруднюючих речовин до країн, де встановлено менш суворі нормативи. Спільний ринок, основними принципами якого є свобода пересування товарів і послуг, потребував запровадження єдиних правил для використання природних ресурсів та охорони довкілля всіма країнами Європейської економічної спільноти.

1.1. ЕНЕРГЕТИКА Й ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ: ЗАКОНОДАВСТВО ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ

Впродовж більш ніж 30-річного періоду країни ЄС удосконалюють нормативно-правову базу в сфері промислового забруднення. Кожна нова редакція регуляторного акта або новий документ розробляється на основі ретельної оцінки найкращих доступних технологій та методів управління, а також з огляду на можливості й економічні наслідки для приватного бізнесу.

У Таблиці 1 показано ключові етапи цього процесу.

1988	Директива 88/609/ЕЕС від 24 листопада 1988 про обмеження викидів окремих забруднюючих речовин в атмосферне повітря
-------------	--

1996	Директива 96/61/ЄС від 24 вересня 1996 року про всеохоплююче запобігання та контроль забруднення
2001	Директива 2001/80/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 23 жовтня 2001 року про обмеження викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від великих спалювальних установок
2001	Директива 2001/81/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 23 жовтня 2001 року про встановлення національних граничних обсягів викидів окремих забруднюючих речовин в атмосферне повітря
2005	Директива 2005/89/ЄС стосовно заходів для забезпечення безпеки інвестування до системи електропостачання та інфраструктури
2010	Директива 2010/75/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 24 листопада 2010 року про промислові викиди (інтегрований підхід до запобігання забрудненню та його контролю)
2016	Директива 2016/2284 Європейського Парламенту та Ради від 14 грудня 2016 року про зниження викидів окремих забруднюючих речовин в атмосферне повітря на національному рівні, що вносить зміни в Директиву 2003/35/ЄС і Директиву 2001/81/ЄС
2017	Рішення Комісії (ЄС) 2017/1442 від 31 липня 2017 року, що встановлює перелік найкращих доступних технологій і методів управління, відповідно до Директиви 2010/75/ЄС Європейського Парламенту та Ради, для великих спалювальних установок

Таблиця 1. Перелік основних законодавчих актів ЄС, направлених на скорочення викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря

Далі в звіті проаналізовано основні елементи та внесок окремих документів *acquis communautaire* в запобігання, зменшення та контроль викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря. Акцент зроблено на ролі цих нормативно-правових актів для енергетичного сектору. Проте, варто зазначити, що заходи зі скорочення викидів забруднюючих речовин здійснювались і до впровадження регулювання на рівні Європейського Союзу – кожною країною окремо.

Директива 88/609/ЄЕС від 24 листопада 1988 про обмеження викидів окремих забруднюючих речовин в атмосферне повітря

Документ встановив нормативи викидів забруднюючих речовин для існуючих і нових ВСУ. Для існуючих об'єктів нормативи викидів було встановлено з огляду на принцип «порівнюваних зусиль». Це дозволяло врахувати економічні, фінансові, технічні/технологічні обставини, що

склалися в окремих державах-членах ЄС. Відповідно до положень Директиви, всі держави-члени були зобов'язані підготувати плани скорочення викидів для існуючих об'єктів до 1 липня 1990 року.

Для прикладу, в Таблиці 2 наведено заплановані граничні обсяги викидів і цілі щодо скорочення викидів SO₂ для існуючих установок, встановлені згідно з Додатком I до Директиви 88/609/ЄЕ. *Саме в період дії Директиви протягом 1990-х років у більшості європейських країн відбулося різке зниження валових викидів забруднюючих речовин.*

Країна/рік	Викиди SO ₂ від ВСУ, тис. т.				Скорочення викидів порівняно з 1980 роком		
	1980	1993	1998	2003	1993	1998	2003
Бельгія	530	318	212	159	-40%	-60%	-70%
Данія	323	213	141	106	-34%	-56%	-67%
Німеччина	2 225	1 335	890	668	-40%	-60%	-70%
Греція	303	320	320	320	6%	6%	6%
Іспанія	2 290	2 290	1 730	1 440	0%	-24%	-37%
Франція	1 910	1 146	764	573	-40%	-60%	-70%
Ірландія	99	124	124	124	25%	25%	25%
Італія	2 450	1 800	1 500	900	-27%	-39%	-63%
Люксембург	3	1,8	1,5	1,5	-40%	-50%	-50%
Нідерланди	299	180	120	90	-40%	-60%	-70%
Португалія	115	232	270	206	102%	135%	79%
Великобританія	3 883	3 106	2 330	1 553	-20%	-40%	-60%

Таблиця 2. Обмеження обсягів викидів SO₂ для існуючих установок відповідно до Директиви 88/609/ЄЕС¹

Директива 88/609/ЄЕС втратила чинність 26 листопада 2002 року – після набуття чинності Директивою 2001/80/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 23 жовтня 2001 року про обмеження викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від великих спалювальних установок (Директива 2001/80/ЄС).

¹Варто звернути увагу, що країни з високими обсягами викидів – понад 1 млн т на рік – запланували скорочення від 37% до 70% порівняно з базовим 1980 роком впродовж періоду 1980-2003 років (23 роки).

Директива 2001/80/ЄС встановлювала вимоги для теплосилових установок, тепла потужність яких перевищує 50 МВт. Цю директиву зазвичай називають Директивою LCP(аббревіатура англійської назви “Large Combustion Plant” – «велика спалювальна установка» (далі – ВСУ)). Метою Директиви було, насамперед, зменшення викидів оксидів сірки, оксидів азоту та пилу від ВСУ. Це завдання відповідало міжнародним договорам, укладеним країнами ЄС, зокрема, Гетеборзькому протоколу від 1 грудня 1999 року на виконання вимог Конвенції Європейської економічної комісії ООН щодо широкомасштабного трансграничного забруднення повітря з метою скорочення рівня ацидифікації, евтрофікації й озону в приземних рівнях.

Відповідно до Директиви 2001/80/ЄС, для нових об’єктів енергетичного комплексу встановлювались більш жорсткі нормативи. Для існуючих об’єктів, експлуатація яких завершувалась, і для яких інвестиції в пилогазоочисні установки не були б економічно доцільними, встановлювались більш гнучкі нормативи. Оператори таких існуючих установок могли використати опцію, що передбачала встановлення обмеження на час експлуатації – не більше 20 000 годин впродовж чітко визначеного періоду, після чого установка мала бути виведена з експлуатації. **Таке рішення дозволило, зокрема, використовувати ВСУ для забезпечення пікового навантаження**, адже встановлених потужностей інших видів генерації для покриття попиту на час імплементації Директиви було недостатньо.

Перед державами-членами ЄС було поставлено завдання розробити відповідні програми/плани з метою поступового зменшення річних валових викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря для існуючих установок і подати їх на затвердження Європейській Комісії до 27 листопада 2003 року.

Імплементація Директиви 2001/80/ЄС – одна з вимог Протоколу про приєднання України до Договору про заснування Енергетичного Співтовариства. Згідно з Планом заходів щодо виконання зобов’язань у рамках Договору про заснування Енергетичного Співтовариства, Україна була зобов’язана розробити заходи та методологію для встановлення граничного

рівня викидів забруднюючих речовин в атмосферу від великих спалювальних установок до 1 січня 2018 року.

Директива 2001/80/ЄС втратила чинність та інтегрована в Директиву 2010/75/ЄС. Для України затримки з імплементацією вимог Директиви 2001/80/ЄС і прийняття в Європейському Союзі на її заміну Директиви 2010/75/ЄС стали причиною розроблення плану для поступового зменшення загальних річних викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря для існуючих установок – Національного плану скорочення викидів від великих спалювальних установок (далі – НПСВ), відповідно до нових, більш жорстких, нормативів викидів забруднюючих речовин, встановлених Директивою 2010/75/ЄС про промислові викиди.

Еволюція нормативів викидів забруднюючих речовин із прийняттям кожної наступної директиви в сфері регулювання викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря наведена нижче в Таблиці 3.

Директива 2001/81/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 23 жовтня 2001 року про встановлення національних граничних обсягів викидів окремих забруднюючих речовин в атмосферне повітря

Директива 2001/81/ЄС, прийнята одночасно з Директивою 2001/80/ЄС, спрямована на створення довгострокових планів скорочення викидів у країнах ЄС. Метою документу було скорочення викидів забруднюючих речовин, включно з діоксидом сірки й оксидами азоту, до 2010 року на приблизно 30%, порівняно з обсягами викидів у 1990 році. Директива 2001/81/ЄС після внесення деяких змін до кінця 2019 року все ще залишається чинною.

На зміну Директиві 2001/81/ЄС затверджено Директиву (ЄС) 2016/2284 Європейського Парламенту та Ради від 14 грудня 2016 року про скорочення національних валових обсягів викидів окремих забруднюючих речовин в атмосферне повітря. Директива 2016/2284 встановлює національні цілі до 2020 та 2030 років щодо п'яти найбільш небезпечних для здоров'я забруднюючих речовин: оксидів азоту, діоксиду сірки, аміаку, неметанових летких органічних сполукі твердих часток (пилу).

Згідно з вимогами Директиви 2016/2284, держави-члени ЄС зобов'язані розробити національні програми контролю забруднення повітря, які, з-поміж іншого, включатимуть і заходи в енергетичному секторі: приміром, збільшення долі ВДЕ в енергобалансі країн, перехід на низьковуглецеві види палива, розвиток атомної енергетики, розробку та впровадження ефективних пилогазоочисних технологій тощо.

Окрім природоохоронних директив, при прийнятті рішення щодо великих спалювальних установок країни-члени ЄС також керуються нормативно-правовими актами Співтовариства в сфері енергетичної безпеки та безпеки постачання електроенергії. Одним із найбільш вагомих регуляторних документів у цій сфері є **Директива Європейського Парламенту та Ради від 18 січня 2006 року 2005/89/ЄС стосовно заходів для забезпечення безпеки інвестування в системи електропостачання та інфраструктури (Директива 2005/89/ЄС).**

Оскільки електроенергія є стратегічним товаром, держави-члени ЄС зобов'язані вживати заходів із гарантування безпеки постачання електроенергії та інвестувати в інфраструктуру, як це визначено, зокрема, в Директиві 2005/89/ЄС. Ці зобов'язання полягають, у тому числі, в гарантуванні достатності рівня встановленої генеруючої потужності та балансуванні обсягів виробництва електричної енергії та споживання.

Виконання таких зобов'язань може означати необхідність державного регулювання, наприклад, у сфері послуг із передачі та розподілу електроенергії або обмежених інтервенцій у сферу виробництва та продажу електроенергії, як правило, з урахуванням правил ринку.

Завдання, пов'язані з безпекою постачання електроенергії, приміром, підтримання відповідного резерву генеруючих потужностей, можуть бути делеговані оператору системи передачі, який пропонує генеруючій компанії премію до ціни за готовність постачати електроенергію на вимогу оператора. З цією метою оператор системи передачі може укладати контракти з виробниками електроенергії, вартість яких переноситься на споживачів.

Іншою формою регулювання є підтримка генеруючих компаній, що використовують технології, розвиток яких є бажаним з точки зору держави, наприклад, виробництво електроенергії з відновлюваних джерел. Державна підтримка можлива також для стимулювання надходження інвестицій у розвиток джерел енергії, необхідних для безпечного й ефективного функціонування системи. ***Впровадження таких проєктів без гарантування ціни на відпущену електроенергію або без інших форм державної підтримки було б неможливим.***

Директива Європейського Парламенту та Ради 2010/75/ЄС від 24 листопада 2010 року про промислові викиди (інтегрований підхід до запобігання забрудненню та його контролю) – Директива 2010/75/ЄС

Директива 2010/75/ЄС на сьогодні є основним регуляторним документом ЄС, що визначає нормативи викидів забруднюючих речовин від промислових установок, у тому числі від підприємств енергетичного сектору. Документ об'єднав сім директив, що застосовувалися раніше (зокрема, Директиву 2001/80/ЄС і Директиву 96/61/ЄС від 24 вересня 1996 року про всеохоплююче запобігання та контроль забруднення).

Розділ 3 і Додаток V до Директиви 2010/75/ЄС встановлюють вимоги та нормативи викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від великих спалювальних установок (SO_x , NO_x , пилу та CO). Кінцевим терміном для впровадження Директиви 2010/75/ЄС країнами-членами ЄС визначено 7 січня 2013 року.

Директива 2010/75/ЄС опирається на декілька базових елементів, у тому числі, інтегрований підхід до видачі природоохоронної дозвільної документації, найкращі доступні технології та методи управління, гнучкі механізми для врахування економічної доцільності впровадження екологічних проєктів:

1. Інтегрований підхід передбачає комплексний розгляд впливу підприємства на навколишнє природне середовище та встановлює нормативи викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря, скидів у водні об'єкти,

забруднення ґрунтів, шумового забруднення, управління відходами, споживання сировини, енергоефективності, визначення вимог до процедур для запобігання аваріям і відновлення території до безпечного екологічного стану після виведення об'єкта з експлуатації тощо. Комплексне регулювання в сфері охорони довкілля для установок відбувається шляхом видачі одного інтегрованого дозволу (наприклад, в Україні в цій сфері здійснюють видачу як мінімум трьох документів дозвільного характеру: на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря, спеціальне водокористування та здійснення операцій у сфері управління відходами). Інтегрований дозвіл містить перелік найкращих доступних технологій та методів управління (далі – НДТМ), включно з технологіями пилогазоочищення.

2. Відповідно до Директиви 2010/75/ЄС НДТМ це:

«Найкращі» – «найбільш дієві з точки зору досягнення високого загального рівня захисту довкілля в цілому»;

«Доступні» – «розроблені в масштабі, який дозволяє впровадження у відповідному секторі промисловості за практично здійснених економічних і технічних умов із урахуванням їх вартості та переваг»;

«Технології та методи управління» – «технології, що використовуються, так і те, яким чином об'єкт спроектовано, побудовано та яким чином здійснюється його технічне обслуговування, експлуатація та виведення з експлуатації».

У 1997 році на виконання вимог Статті 17(2) Директиви 96/61/ЄС в м. Севілья, Іспанія, створено Європейське Бюро з запобігання та контролю промислового забруднення. Бюро започаткувало платформу для обміну інформацією щодо найкращих доступних технологій та методів управління між країнами Європейського Союзу, представниками промисловості, науковцями та експертами.

В результаті, за період із 1997 по 2006 рік розроблено 33 Довідкових НДТМ документи (BAT Reference document – BREF) для окремих галузей

промисловості.² Окрім усестороннього аналізу кожного окремого сектору, довідкові документи містили в Розділі 4 висновки щодо НДТМ із переліком рекомендованих до використання технологій і методів управління та встановленими, відповідно до цього переліку, нормативами викидів. Починаючи з 2006 року, Бюро розпочало перегляд довідкових документів з урахуванням нових наукових досліджень і технічних розробок.

Після прийняття Директиви 2010/75/ЄС про промислове забруднення Європейська Комісія прийняла рішення щодо затвердження переліку НДТМ для кожної галузі промисловості у формі нормативно-правових актів прямої дії – рішень Європейської Комісії, так званих «Висновків НДТМ» (BAT Conclusions). Загалом, Висновки НДТМ – це виокремлений і затверджений у формі рішення ЄК розділ 5 Довідкових НДТМ документів. Положення Висновків НДТМ, включно з нормативами викидів забруднюючих речовин, – обов’язкові до виконання країнами-членами ЄС.

На сьогодні Європейською Комісією схвалено 13 Висновків НДТМ для 25 видів діяльності, зазначених у Додатку 1 Директиви 2010/75/ЄС, у тому числі, Висновок НДТМ для великих спалювальних установок, схвалений 17 серпня 2018 року. Відповідно до положень Директиви 2010/75/ЄС, країни-члени ЄС зобов’язані імплементувати вимоги висновків впродовж чотирирічного періоду з моменту набуття чинності таким документом.

Отже, не зважаючи на те, що Директива 2010/75/ЄС чітко встановлює нормативи викидів забруднюючих речовин від великих спалювальних установок у Додатку 5, до 2021 року всі оператори ВСУ європейських країн зобов’язані оновити інтегровані дозволи відповідно до висновків НДТМ для великих спалювальних установок. Відмінності в нормативах, встановлених у рамках Додатку 5 Директиви 2010/75/ЄС і Висновків НДТМ для ВСУ, наведено нижче в Таблиці 3.

²Політична пропозиція до проекту концепції реалізації державної політики в сфері промислового забруднення <https://menr.gov.ua/projects/140/>

Схваленню Висновків НДТМ для ВСУ передувало обговорення з залученням усіх держав-членів ЄС. Насамперед, від імені країн у консультаційних групах працювали представники державних установ і генеруючих компаній. В зв'язку з тим, що кожен учасник цих переговорів захищав свої інтереси, погляди на можливі заходи та цілі щодо зменшення промислового забруднення відрізнялися навіть серед представників консультаційних груп однієї країни. Однією з таких дискусійних тем стала проблема екологічної реконструкції/модернізації/техперевоснащення ВСУ.

При реалізації природоохоронних заходів в енергетичному секторі важливо враховувати низку параметрів: «технічні» (наприклад, номінальну потужність енергоблоку, необхідність забезпечення якості електроенергії, що відпускається, – підтримання частоти та напруги відповідно до встановлених стандартів тощо), так і «економічних» («доступність» установки для використання, маневреність установки тощо). Запровадження суворих екологічних нормативів вимагає оснащення електростанцій високовартісними пилогазоочисними установками, що, в свою чергу, призводить до підвищення операційних витрат (збільшення споживання електроенергії на власні потреби), впливає на собівартість електроенергії та знижує рентабельність виробництва.

Більше того, роботи з встановлення пилогазоочисного обладнання потребують зупинення блоку та виведення його в ремонт на досить тривалий час, що означає упущену вигоду для оператора установки впродовж усього періоду простою. Ці чинники значною мірою вплинули на результати обговорень змісту Висновків НДТМ для ВСУ та мають бути взяті до уваги в Україні в процесі реалізації вимог чинного законодавства в сфері охорони довкілля та при розробленні нових нормативів. Більш детальна інформація про розрахункові обсяги упущеної вигоди наведена в Розділі 3.

3. Директива 2010/75/ЄС дозволяє компетентним (дозвільним) органам встановлювати менш жорсткі нормативи викидів в індивідуальному порядку –

для кожної установки окремо, або посекторально – у вигляді національного перехідного плану (енергетика). Це – так званий «відступ» або «дерогація».

Відступ стає можливим в окремих випадках, коли виконання нормативів викидів, встановлених у Директиві 2010/75/ЄС або Висновках НДТМ, призводить до непропорційно великих витрат у порівнянні з очікуваними екологічними вигодами. Компетентний орган завжди документує обґрунтування для надання таких індивідуальних відступів (дерогацій) і розміщує ці обґрунтування у відкритому доступі.

Розділ III Директиви 2010/75/ЄС для великих спалювальних установок встановлює основні вимоги до розроблення перехідного національного плану для існуючих установок і, зокрема, для установок, термін експлуатації яких уже завершується.

Існуючі установки (згідно з Директивою 2010/75/ЄС) – це установки, введені в експлуатацію не пізніше 1 квітня 2002 року. Для найновіших із них інвестиційний процес розпочався ще наприкінці 1990-х років. З огляду на те, що проектний термін служби енергоблоку – 40 років, і приблизно кожні 10 років енергоблок потребує виведення в капітальний ремонт, оператор блоку має у своєму розпорядженні, як мінімум, три часових вікна, протягом яких можна впроваджувати природоохоронні проекти, в тому числі, зі скорочення викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря.

Створення національного перехідного плану дозволило країнам-членам ЄС синхронізувати плани установок щодо капітальних ремонтів основного обладнання, визначити терміни модернізації або заміни вже встановленого очисного обладнання після завершення строку експлуатації цього обладнання та забезпечити при цьому поступове зниження викидів забруднюючих речовин на національному рівні.

Оскільки для існуючих установок технічна можливість для покращення екологічних параметрів існує під час планового капітального ремонту/реконструкції чи модернізації, нормативи для існуючих установок також еволюціонують з часом (див. Таблицю 3). *Однак, для старих*

енергоблоків, строк експлуатації яких завершується, інвестування в газоочисне обладнання не має сенсу, оскільки такі інвестиції не є економічно доцільними. Тому встановлення менш амбітних гранично допустимих значень викидів забруднюючих речовин для існуючих установок із обмеженим строком експлуатації дозволяє завершити їх експлуатацію без впровадження дорогих технологій пилогазоочищення – так званий «optout» або відмова від експлуатації. Згідно з Директивою 2010/75/ЄС, оператори великих спалювальних установок зобов'язуються не експлуатувати установку протягом більше ніж 17 500 робочих годин, починаючи з 1 січня 2016 року та до 31 грудня 2023 року.

Важливо підкреслити, що безумовним завданням Директиви 2010/75/ЄС є зменшення промислового забруднення, зокрема, в енергетичному секторі. Проте, в документі неодноразово зроблено наголос на енергетичній безпеці країни та прийнятті рішень на рівні компетентного органу щодо дерогації для окремих ВСУ, зважаючи на вік енергоблоків, географічні особливості території розміщення ТЕС, наявності палива та доступу генеруючих компаній до фінансових ресурсів. Приміром, пункт 4 статті 15 містить положення, що «компетентний орган влади може, в окремих випадках, встановити менш суворі значення граничних обсягів викидів. Такий відступ може застосовуватись лише в разі, якщо оцінювання демонструє, що досягнення рівнів викидів призведе до непропорційно високої вартості в порівнянні з перевагами для навколишнього середовища через: (а) географічне розташування або місцеві умови навколишнього природного середовища установки; або (б) технічні характеристики установки, про яку йдеться».

У Таблиці 3 наведено еволюцію нормативів викидів забруднюючих речовин для теплосилових установок із встановленою номінальною тепловою потужністю 300 МВт і більше. Гранично допустимі значення викидів поступово знижуються як для нових, так і для існуючих установок із прийняттям кожного нового регуляторного акту. Нормативи для нових установок – більш жорсткі, оскільки постійно з'являються нові технології

очищення димових газів, застосування яких є економічно доцільним саме для нових установок. Більше того, вища ефективність основного обладнання на нових установках, безумовно, покращує екологічні показники енергоблоків.

Ескалація нормативів викидів забруднюючих речовин, звичайно, дозволяє покращити якість навколишнього природного середовища в країнах ЄС, але в той же час створює низку проблем фінансового та технічного характеру для великих спалювальних установок, які використовують вугілля в якості палива, адже виконання вимог кожного наступного регуляторного документу потребує все більших обсягів інвестицій.

	SO ₂ , нова установка мг/нм ³	SO ₂ , існуюча установка мг/нм ³	NO ₂ , нова установка мг/нм ³	NO ₂ , існуюча установка мг/нм ³	пил, нова установка мг/нм ³	пил, існуюча установка мг/нм ³
Директива 88/609/ЄЕС	1200		650	-	100 (менше 500 МВт)	
Директива 2001/80/ЄС	1200	1200	600 (менше 500 МВт)	600 (менше 500 МВт)	100 (менше 500 МВт)	100 (менше 500 МВт)
Директива 2010/75/ЄС	150	200	150	200	10	20
Висновки НДТМ 2017/1442 (спалювання бурого вугілля)	10–75	10–130	50–85	85–150	20	20
Висновки НДТМ 2017/1442 (спалювання кам'яного вугілля)	20–75	20–180	65–85	65 – 150	20	20

Таблиця 3. Історична еволюція нормативів викидів забруднюючих речовин від великих спалювальних установок у законодавстві ЄС

Разом із тим, прослідкувавши еволюцію природоохоронного *acquis communautaire* для енергетичного сектору, очевидним є те, що країни Європейського Союзу розпочали свій шлях до суттєвого зниження нормативів для діоксиду сірки, оксидів азоту та пилу більше 30-ти років тому – ще в 1980-

х роках. Значні скорочення обсягів викидів вугільною генерацією в більшості європейських країн досягнуто саме в 1990-х, до моменту впровадження Директиви 2001/80/ЄС. Це твердження стосується й деяких країн, що приєдналися до ЄС лише на початку 2000-х років: Чехія та, меншою мірою, Польща. Проте, обидві країни підписали угоди про асоціацію з ЄС у 1993 та 1991 роках відповідно, що мало значний вплив на природоохоронну політику та впровадження/фінансування заходів зі скорочення викидів.

Важливо наголосити, що для установок, які кваліфікувались як існуючі в рамках Директиви 2001/80/ЄС, не відбулось перегляду нормативу викидів діоксиду сірки в порівнянні з директивою-попередницею (88/609/ЕЕС) – 1200 мг/м³. Цей норматив змінився для нових установок Директиви 2001/80/ЄС із прийняттям Директиви 2010/75/ЄС, в рамках якої вони перейшли в категорію «існуючі»: для них норматив зменшився до рівня 200 мг/м³. Проте, установки мали змогу скористатися опцією дерогації та відтермінування виконання більш суворого нормативу в розумних межах із врахуванням, у тому числі, фінансових можливостей і технологічних особливостей експлуатації установок.

Завдяки цьому оператори отримали тривалий період на адаптацію до нових регуляторних умов. Тобто, якщо генеруюча компанія здійснила інвестиції в природоохоронні заходи та встановила пилогазоочисне обладнання на виконання нормативу викидів, встановленого Директивою 2001/80/ЄС, оператору установки не потрібно здійснювати додаткові інвестиції та замінювати обладнання до закінчення терміну експлуатації цього обладнання. Оператор установки має можливість відтермінувати виконання нормативів викидів забруднюючих речовин згідно з вимогами нового регуляторного документу до моменту виведення уже встановлених систем пилогазоочищення з експлуатації: з огляду на цей фактор у дозвільній документації встановлюється дата запуску нового очисного обладнання.

Таким чином, при розробленні та затвердженні нових нормативів викидів забруднюючих речовин в ЄС враховувались та враховуються не лише амбітні екологічні цілі, але й досяжність цих цілей з економічної та технологічної точок зору кожним сектором економіки та видом діяльності. Еволюція нормативів у ЄС триває уже більше 30 років – з 1980-х років–і завжди спирається на доступність технологій, економічну доцільність інвестицій в очисне обладнання та технологічні особливості його експлуатації, особливо доцільність заміни вже встановленої пилогазоочисної установки до завершення її життєвого циклу на більш ефективну.

Саме тому в усіх регуляторних актах, що нормують викиди для великих спалювальних установок, існує розподіл на «нові» й «існуючі» установки, що дає змогу оптимізувати витрати на екологічну реконструкцію/модернізацію та техпереоснащення та при цьому забезпечити поступове зниження валових обсягів викидів забруднюючих речовин у найбільш ефективний по часу та витратам спосіб.

1.2. ОЦІНКА ДОСЯЖНОСТІ ЦІЛЕЙ УКРАЇНСЬКОГО НПСВ

Національний план скорочення викидів від великих спалювальних установок, затверджений Кабінетом Міністрів України 8 листопада 2017 року³, встановлює порядок, часові рамки виконання зобов'язань і граничні валові викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря для визначеного переліку установок енергетичного сектору, номінальна теплова потужність яких становить 50 МВт і більше, а перший дозвіл на викиди або дозвіл на проєктування установки видано до 01 липня 1992 року. Документ розроблено та прийнято на виконання положень Протоколу про приєднання України до

³Розпорядження Кабінету Міністрів України від 8 листопада 2017 року №796-р «Про Національний план скорочення викидів від великих спалювальних установок». <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/796-2017-%D1%80>

Договору про заснування Енергетичного Співтовариства⁴, що визначає, зокрема, графік імплементації *acquis communautaire* для енергетичного сектору в сфері охорони навколишнього природного середовища.

Відповідно до Протоколу, Україна взяла на себе зобов'язання імплементувати Директиву 2001/80/ЄС до 1 січня 2018 року.

З огляду на високу вартість природоохоронних заходів у рамках Директиви 2001/80/ЄС і закладеної в неї можливості «дерогації» або, іншими словами, тимчасового відступу від вимог, було прийнято рішення актуалізувати графік імплементації природоохоронних заходів у вигляді національного плану скорочення викидів для існуючих установок.

На розроблення Україною НПСВ також вплинуло підписання та ратифікація 16 вересня 2014 року Угоди про асоціацію між Україною з однієї сторони та Європейським Союзом, Європейським Співтовариством з атомної енергії та їх державами-членами з іншої сторони, оскільки частиною Угоди про асоціацію є Директива 2010/75/ЄС про промислові викиди. Директива 2010/75/ЄС у 2010 році інтегрувала низку директив ЄС у сфері запобігання промислового забрудненню, в тому числі й Директиву 2001/80/ЄС. Таким чином, Україна, відповідно до Угоди про асоціацію, отримала нові, більш амбітні, нормативи викидів діоксиду сірки, оксидів азоту та пилу для енергетичного сектору в рамках Директиви 2010/75/ЄС, не виконавши нормативи згідно з Директивою 2001/80/ЄС.

Так, нормативи граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря в НПСВ встановлено відповідно до Директиви 2010/75/ЄС, а не Директиви 2001/80/ЄС. Порівняльний аналіз нормативів наведено в Таблиці 3.

Отже, графік імплементації *acquis communautaire* передбачає радикальне зниження вмісту забруднюючих речовин у димових газах електростанцій відповідно до нормативів, визначених у Директиві 2010/75/ЄС: скорочення

⁴Протокол про приєднання України до Договору про заснування Енергетичного Співтовариства, ратифікований Законом України №2787-VI(2787-17) від 15.12.2010 https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_a27

викидів діоксиду сірки в 20 разів (95% від обсягів 2012 року), а пилу – в 40 разів (97%) до 1 січня 2029 року; скорочення викидів оксидів азоту в 4 рази (72%) до 1 січня 2034 року. Згідно з НПСВ, на 90 існуючих ВСУ повинна бути здійснена екологічна реконструкція/модернізація/техпереоснащення, що призведе до зниження викидів діоксиду сірки, оксидів азоту та пилу.

24 липня 2019 року Розпорядженням від 24 липня 2019 року № 597-р Кабінету Міністрів України внесено зміни в додатки 1-4 до Національного плану скорочення викидів. Рішення КМУ не передбачає зміну кривої граничних обсягів викидів забруднюючих речовин, а лише зміщує строки виконання природоохоронних заходів у Додатку 3. Причина перегляду документу – відсутність дієвого механізму фінансування екологічної реконструкції/модернізації/техпереоснащення в умовах нового ринку електроенергії при затверджених амбітних цілях по скороченню викидів у порівнянні з європейськими країнами.

НПСВ встановлює амбітну мету – досягнути прийнятих у країнах ЄС нормативів викидів впродовж досить нетривалого періоду – 16 років (для викидів оксидів азоту) та 9 років (для викидів діоксиду сірки та пилу). Разом із тим, варто проаналізувати, наскільки такі цілі відповідають економічним і технологічним можливостям України. Важливо брати до уваги той факт, що в Європейському Союзі поточному рівню викидів забруднюючих речовин передувало майже 30 років впровадження ефективних механізмів фінансування екологічних проєктів. При цьому, країни ЄС перебували в значно кращих економічних умовах, аніж Україна зараз.

Досягнення нормативів, передбачених НПСВ, у заявлені строки є надзвичайно складним завданням для українських ВСУ, оскільки:

– Одночасна зупинка трьох і більше енергоблоків для виконання робіт із реконструкції/модернізації/техпереоснащення негативно впливає на безпеку функціонування Об'єднаної енергетичної системи України (з огляду на терміни реалізації НПСВ, такої ситуації не уникнути, адже реалізація одного проєкту триває 2-3 роки).

– В Україні *не визначено дієвого механізму фінансування* проєктів очищення димових газів ВСУ.

– *Невирішені питання щодо утворення додаткових обсягів відходів* (при впровадженні десульфуризації та денітрифікації на теплоелектростанціях обсяг відходів збільшується майже вдвічі); *з браком місця для встановлення пилогазоочисного обладнання* (типові плани будівництва теплоелектростанцій, зазвичай, не передбачали суттєвих площ під пилогазоочисне обладнання); *із забезпеченням достатніми обсягами реагентів для проведення газоочищення* тощо. Ці питання потребують додаткового вивчення та аналізу.

– *Дві теплоелектростанції, реконструкція/модернізація/техпереоснащення яких передбачена НПСВ – Зуївська ТЕС і Старобешівська ТЕС – знаходяться на території проведення операції об'єднаних сил.* Це означає, що реалізувати проєкти на цих ТЕС у визначені строки неможливо.

– Існує *проблема дефіциту кваліфікованих працівників* – потенційних виконавців технічної частини проєктів із встановлення пилоочисного обладнання в масштабах, передбачених НПСВ.

З огляду на вищезгадані проблемні точки у впровадженні НПСВ, важливо розуміти перебіг процесу імплементації нормативів викидів у країнах Європейського Союзу: строки імплементації та взаємозв'язок темпу впровадження нових нормативів з наявністю діючих механізмів фінансування/компенсації капітальних витрат операторів теплових станцій на впровадження відповідних природоохоронних заходів.

З метою забезпечення достовірності та надійності результатів порівняльного аналізу дотримано таких вимог:

- концептуальна порівнюваність – аналізуються інформація/дані, вимірювані в одних і тих же одиницях;
- статистична порівнюваність – методи збору й оброблення даних, прийняті в статистичних опитуваннях, використовуються для всіх об'єктів аналізу;

- уніфікована інтерпретація порівнюваних категорій – для аналізу використовуються інформація/дані, що однаково трактуються у всіх досліджуваних референтних країнах та в Україні, водночас враховуються національні обставини – особливі умови, релевантні для кожної країни.

Для порівняльного аналізу обрано три європейські країни з огляду на такі критерії:

- частка використання викопного палива у виробництві електроенергії;
- динаміка споживання палива;
- подальші плани щодо використання викопного палива у виробництві електроенергії;
- технологія виробництва електроенергії з вугілля;
- частка та роль вугільних електростанцій на ринку електроенергії;
- показник ВВП на душу населення.

До сфери регулювання НПСВ належать теплоелектростанції, що працюють на викопному паливі – кам'яному вугіллі. Таким чином, доцільно проводити порівняння з країнами, що, як і Україна, мають значну частку цього виду палива у секторі виробництва електричної енергії.

В Таблиці 4 наведено дані щодо споживання викопного палива при виробництві електроенергії в ЄС та Україні, впорядковані від найбільшого до найменшого значення станом на 1990 рік.⁵

Країна	Споживання, 1990 рік	Споживання, 2016 рік
	Тверде паливо, тис. т	Тверде паливо, тис. т
1. Європейський Союз – 28 країн	813 231	528 650
2. Німеччина	282 666	197 199
3. Польща	125 926	98 762

⁵За даними Євростат, таблиця nrg_105a: <http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitViewTableAction.do>

4.	Великобританія	84 014	12 059
5.	Україна	67 960	30 043
6.	Греція	50 531	34 179
7.	Чехія	47 173	36 901
8.	Іспанія	39 817	16 561
9.	Сербія	38 905	36 918
10.	Румунія	36 954	23 290

Таблиця 4. Обсяг споживання викопного палива в країнах ЄС

та в Україні⁶, тис. т

Найбільш релевантними для порівняння, враховуючи наведені вище критерії, є Німеччина, Польща та Чехія. Приклад саме цих трьох країн-членів ЄС буде використано для порівняльного аналізу кривих викидів діоксиду сірки, оксидів азоту та пилу з кривими викидів відповідно до НПСВ.

У вибраних для аналізу країн-членів ЄС у структурі паливно-енергетичного балансу вугільні ВСУ становлять⁷: понад 77% від встановленої потужності в Польщі, понад 47% – в Чехії та більше 40% – у Німеччині. В Україні частка встановленої потужності теплоелектростанцій складає 47,5%⁸ (Таблиця 5).

Фактор	Польща	Німеччина	Чехія	Україна
Встановлена потужність вугільних ВСУ, ГВт (% від загального обсягу), 2018 рік	30,3 ⁹ (76,7%)	85,1 (40,8%)	25,3 (47,6%)	24,6 (47,5%)
Встановлена потужність вугільних ВСУ, ГВт (% від загального обсягу), 1990 рік	26,0 (93,2%)	67,5 (68,1%)	22,0 (43,2%)	27,3 (51,4%)

⁶Для збору даних щодо енергетичного сектору й обсягів викидів для країн-членів ЄС використано такі джерела: Євростат, Європейське агентство з навколишнього середовища, EDGAR (EmissionsDatabaseforGlobalAtmosphericResearch – База даних викидів для глобального дослідження атмосфери під егідою Наукового хабу ЄС (EU ScienceHub)), для України – дані НПСВ, EDGAR, НЕК «Укренерго» та НКРЕКП.

⁷Євростат, таблиця nrg_inf_epc: http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nrg_inf_epc&lang=en

⁸Проект Звіту з оцінки відповідності (достатності) генеруючих потужностей (доопрацьований) НЕК «Укренерго» від 31.03.2019: https://ua.energy/wp-content/uploads/2019/04/ZvitAdekvatnostiGenPotu-zhnoziej_31_03_2019.pdf

⁹Agora Energiewende: <https://www.agora-energiewende.de>

Виробництво електричної енергії з вугілля, ТВт-год (% від загального обсягу), 2018 рік	129 (76%)	229 (35,7%)	42,8 (54,9%)	47,8 (36,9%)
Виробництво електричної енергії з вугілля, ТВт-год (% від загального обсягу), 1990 рік	130,4 (95,7%)	310,9 (56,5%)	49,0 (78%)	86,2 (28,9%)
Частка виробництва електроенергії з вугілля в ЄС-28 в 2018 році	20,7%	36,7%	15,5%	–
Планована дата виведення з експлуатації всіх вугільних ВСУ	Не визначена (50% в 2050 році)	2038 рік	Не визначена	Не визначена
Середня ціна електроенергії на РДН у 2018 році, євро/МВт-год	52	45	37,6	46,6 ¹⁰

Таблиця 5. Виробництво електричної енергії в референтних країнах та в Україні, 1990 та 2018 роки

У Німеччині та Чехії, так само, як і в Україні, атомні станції відіграють домінуючу роль в енергетичній системі, працюючи в базовому режимі навантаження. В Польщі базове навантаження покривають станції, що спалюють буре вугілля. При цьому пікове навантаження несуть теплові електростанції, які працюють на кам'яному вугіллі. Окрім цього, вугільна генерація у всіх референтних країнах та в Україні відіграє важливу роль у роботі балансуєчого ринку, адже її можна швидко завантажити чи розвантажити до необхідного обсягу виробництва електроенергії. Атомні та теплові електростанції, які працюють на бурому вугіллі, через свої технічні особливості не можуть оперативно реагувати на потреби балансуєчого ринку.

Схожі також і технології, що використовуються під час реконструкції, модернізації та/або техпереоснащення вугільних електростанцій у референтних країнах та в Україні. Польща, Чехія та Східна Німеччина в минулому значною мірою використовували радянські технології. Блоки та навіть теплоелектростанції загалом будувалися за типовими проєктами,

¹⁰ Оскільки РДН розпочав роботу в Україні лише 1 липня 2019 року, наведено середньозважену ціну на електроенергію за 2018 рік.

використовувалося те саме обладнання та ті самі методи управління, що й в Україні.

Також при порівняльному аналізі варто звернути увагу на рівень економічного розвитку досліджуваних країн, адже роботи з екологічної реконструкції, модернізації та/або техпереоснащення потребують залучення значних обсягів інвестицій і відповідного стану економіки та фінансового сектору країни. Рівні економічного розвитку цих країн, а саме ВВП на душу населення за паритетною купівельною спроможністю в 2018 році в дол. США, були різними: в Німеччині – 53 735, в Чехії – 239 744, в Польщі – 31 343, а в Україні – 9 233.¹¹ Рівень ВВП на душу населення дає підстави для аналізу фінансової спроможності як країни, так і населення, забезпечити виконання встановлених нормативів викидів забруднюючих речовин, результатом впровадження яких може бути підвищення тарифів на електроенергію для всіх категорій споживачів у коротко- та середньострокових перспективах.

Варто також зауважити, що в референтних країнах за 27 проаналізованих у цьому дослідженні років обсяги виробництва електроенергії з вугілля дещо змінилися¹²: в Чехії та Польщі знизилися на 20%; у Німеччині частка вугільних електростанцій зменшилася на 23%. Не в останню чергу це пов'язано з політикою країни щодо поступового виведення вугільних блоків з експлуатації до 2038 року¹³ в рамках заходів із запобігання зміні клімату – декарбонізації економіки й енергетичного сектору зокрема.

Отже, порівняльний аналіз викидів референтних країн із встановленими цілями в рамках НПСВ проведений на основі та з огляду на:

- валові викиди забруднюючих речовин від теплової генерації (база даних ЕЕА, які були перевірені за допомогою незалежного джерела – бази EDGAR) за 1990-

11 За даними Світового банку: <https://data.worldbank.org/indicator/ny.gdp.mktp.cd>

12 Євростат, таблиця prg_105a: https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=nrg_105a&lang=en

13 SA.42536 Закриття німецьких вугільних електростанцій, 27.05.2019.

http://ec.europa.eu/competition/eojade/isef/case_details.cfm?proc_code=3_SA_42536

2017 роки для референтних країн, а саме Німеччини, Чехії та Польщі;

– граничні обсяги викидів забруднюючих речовин, встановлені в рамках НПСВ для України на 2018-2033 роки (див. Таблиця 6).

Таким чином, далі в розділі проведено порівняння історичних даних викидів забруднюючих речовин у трьох європейських країнах із граничними обсягами викидів, встановленими НПСВ. З цією метою зміщено часові рамки імплементації НПСВ таким чином, щоб початок графіку реалізації заходів в Україні співвідносився з фактичними даними в референтних країнах ЄС, починаючи з 1990 року – початку масштабної екологічної трансформації енергетичного сектору в європейських країнах. Отже, фактичні валові викиди забруднюючих речовин у Німеччині, Чехії та Польщі в 1990-2017 роках порівнюватимуться з граничними обсягами викидів забруднюючих речовин, встановленими Національним планом скорочення викидів на 2018-2033 роки. На Рисунках 1, 2, 3, 4, 5 та 6 значення «0» на осі X відповідає показникам 1990 року для референтних країн та 2018 року для НПСВ України, значення «1» – 1991 року та 2019 року відповідно.

Рік	SO ₂ , тис. т	SO ₂ , на % від 2018 року	NO _x , тис. т	NO _x , на % від 2018 року	Пил, тис. т	Пил, на % від 2018 року
2018	1 017,00	100	191,3	100	205,9	100
2019	920,4	9	182,1	5	185,8	10
2020	824	19	173	10	165,7	20
2021	727,2	28	163,8	14	145,7	29
2022	630,6	38	154,6	19	125,6	39
2023	534	47	145,5	24	105,5	49
2024	437,4	57	136,3	29	85,5	58
2025	340,8	66	127,1	34	65,4	68
2026	244,2	76	118	38	45,3	78
2027	147,6	85	108,8	43	25,2	88
2028	51	95	99,6	48	5,2	97
2029	51	95	90,5	53	5,2	97
2030	51	95	81,3	58	5,2	97
2031	51	95	72,1	62	5,2	97

2032	51	95	63	67	5,2	97
2033	51	95	53,8	72	5,2	97

Таблиця 6. Зобов'язання щодо зниження викидів в Україні згідно з НПСВ, тис. т та % від обсягів викидів у 2018 році

Такий експертний підхід дозволить візуалізувати рівень амбітності й агресивність кривої викидів відповідно до положень НПСВ у порівнянні з європейськими підходами.

На Рисунку 1 наведено порівняння фактичних обсягів валових викидів діоксиду сірки в референтних країнах за період 1990-2017 років із граничними обсягами викидів забруднюючих речовин, встановленими в НПСВ на період 2018-2033 років.

Зважаючи на еволюцію нормативів за останні 30 років (див. Таблиця 3), на Рисунку 1 можна простежити, що найбільше скорочення в референтних країнах відбулося впродовж 1990-х років із впровадженням Директиви 88/609/ЕЕС від 24 листопада 1988 про обмеження викидів окремих забруднюючих речовин в атмосферне повітря.

Слід зауважити, що основні валові скорочення викидів забруднюючих речовин у референтних країнах відбувалися до або в перехідний період впровадження лібералізованого ринку електричної енергії, тобто в період фінансування реконструкції/модернізації та техперевоснащення за рахунок інвестиційної складової в тарифі на електроенергію.

Більше інформації щодо впливу нової моделі ринку на фінансування вугільною генерацією природоохоронних заходів надано в наступному пункті цього Розділу Звіту.

Впродовж 2000-х нормативи викидів діоксиду сірки й оксидів азоту для референтних країн встановлюються відповідно до Директиви 2001/80/ЄС. Нормативи для фракцій пилу встановлені в рамках національних планів скорочення викидів кожної країни¹⁴(граничні обсяги викидів для трьох забруднюючих речовин наведено в Таблиці7).

¹⁴Nationales Luftre in haltep rogrammder Bundesrepublik Deutschland, 22.05.2019: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/dokumente/luftreinhalteprogramm_bericht_bf.pdf (Німеччина), Národní Program Snižován íEmisí České Republiky, 11.06.2007: <http://www.irop.mmr.cz/IROP/media/SF/Microsites/IROP/Dokumenty/Ostatn%C3%AD/Strategie/TC4/Narodni->

Країна	SO ₂	NO _x	Пил
Німеччина	520	1 051	121 (PM 2,5)
Чехія	265	286	65,4
Польща	1 397	879	160 (PM 2,5)

Таблиця 7. Нормативи, визначені в Директиві 2001/81/ЄС і національних планах скорочення викидів Німеччини, Чехії та Польщі, тис. т

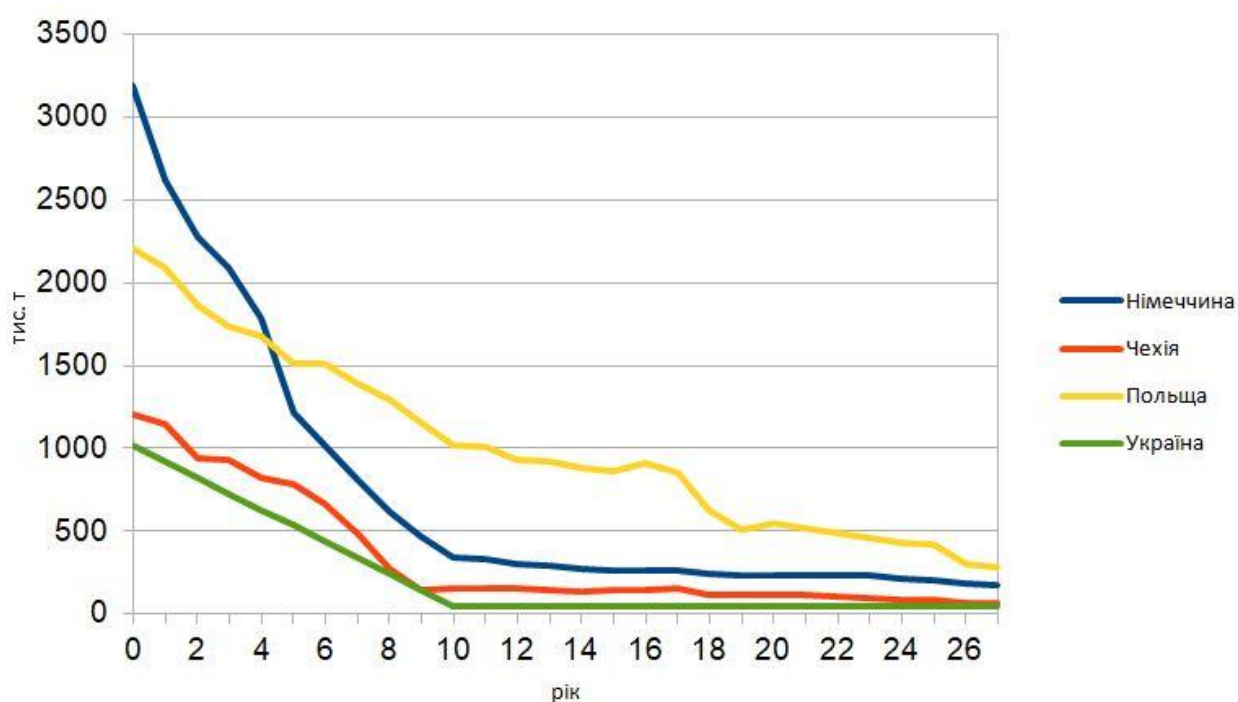


Рисунок 1. Порівняння скорочення викидів SO₂ у тис. т

Крива викидів **діоксиду сірки**, відповідно до НПСВ, практично збігається з кривою фактичних викидів Чехії за період 1990-2000 роки. Чехія в 1990 році стартувала з приблизно таких самих позицій – обсягів валових викидів діоксиду сірки (1 204,9 тис. т), що й Україна в 2018 році (1 017 тис. т): власне, обсяги виробітку електроенергії на теплових електростанціях і

встановлена потужність вугільних ТЕС у Чехії в 1990 році та в Україні в 2018 році є порівнюваними (див. Таблиця5).

У 2017 році Німеччині та Польщі не вдалося наблизитися до нормативів України – валові викиди SO_2 склали 175 і 282 тис. т відповідно, що в 3,4 і 5,5 рази більше, ніж обсяги, яких має досягнути Україна в 2028 році. Проте в обох країнах обсяги виробленої електроенергії та встановлена потужність значно перевищує аналогічні показники в Україні. Тому у випадку порівняльного аналізу агресивності кривої викидів діоксиду сірки Німеччини, Польщі та України, варто орієнтуватися на темпи скорочення, аналіз яких наведено нижче.

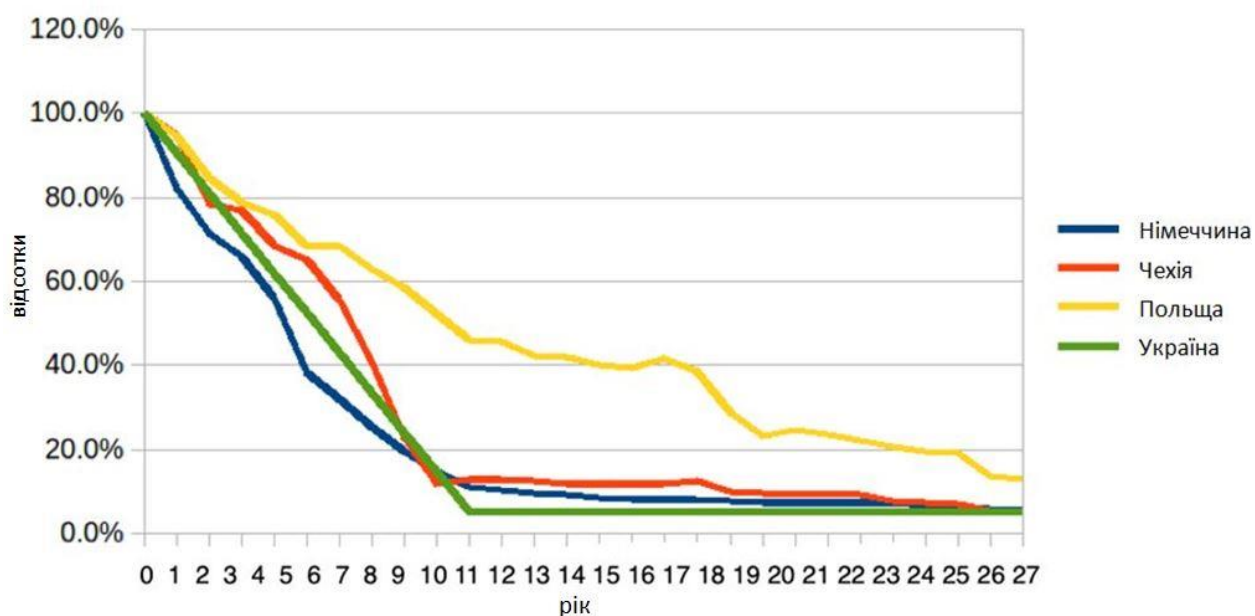


Рисунок 2. Темпи скорочення викидів SO_2 , %

Отже, за десять років дії НПСВ оператори великих спалювальних установок в Україні зобов'язані скоротити викиди діоксиду сірки на 95% у порівнянні з базовим 2018 роком. За десятиліття з 1990 по 2000 рік Чехія та Німеччина скоротили викиди майже на 90% – порівнювані до цілей НПСВ значення. Для Польщі цей показник склав лише 56%. Причину ефективного виконання Чехією та Німеччиною вимог Директиви 88/609/ЕЕС можна знайти на Рисунку 7 і Рисунку 8 – **найбільші обсяги державної допомоги та, відповідно, інвестиційв екологічну**

реконструкцію/модернізацію/техпереоснащення в цих країнах здійснені саме в 1990-х роках із поступовим подальшим зниженням.

Рисунок 3 демонструє криві скорочення викидів *оксидів азоту* для референтних країн і граничні обсяги викидів згідно з НПСВ для України. Варто зазначити, що цільові граничні обсяги, встановлені відповідно до НПСВ, є подібними до кривої фактичних викидів оксидів азоту в Чехії. Разом із тим, цільові валові викиди НПСВ у 5,4 рази менші за фактичні німецькі та в 3,6 рази – за польські.

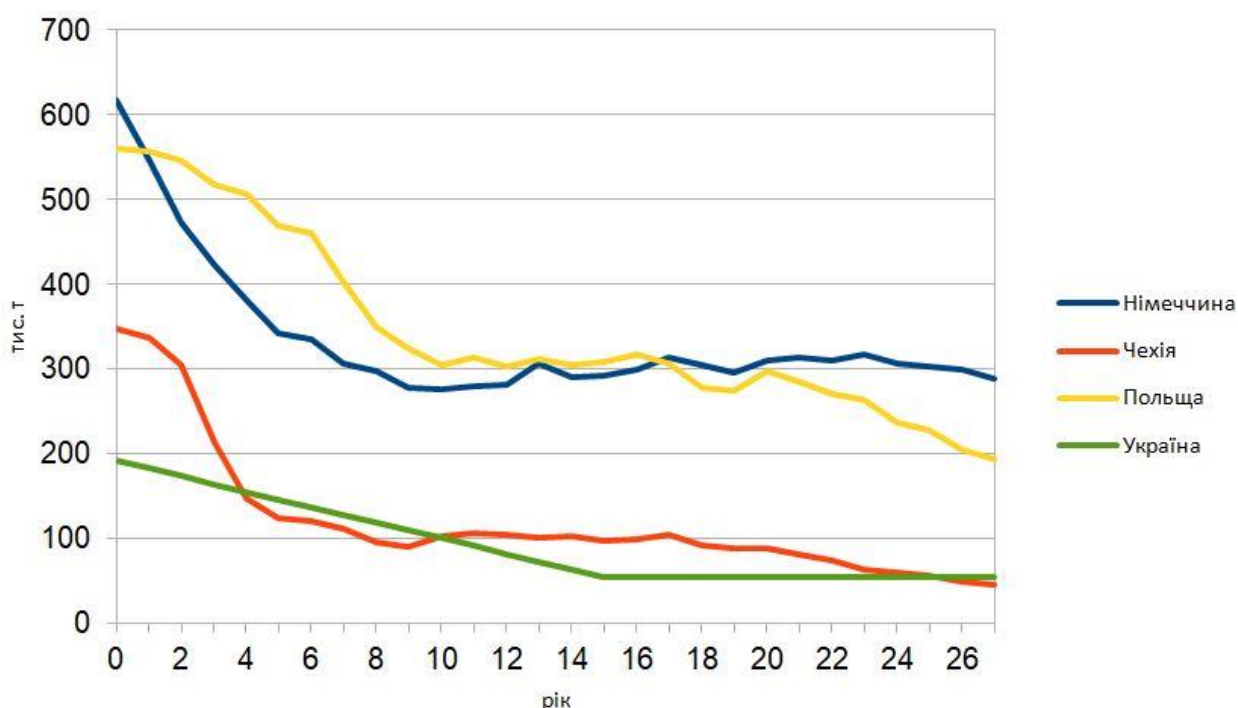


Рисунок 3. Порівняння скорочення викидів NO_x, тис. т

З огляду на відносні показники скорочення викидів оксидів азоту, як продемонстровано на Рисунку 3, заявлені в НПСВ темпи скорочення викидів в Україні – на 72% за 15 років – мала змогу виконати лише Чехія, хоча обсяги викидів різко коливалися впродовж майже 30-літнього періоду, починаючи з 1990 року. А от, приміром, Німеччина та Польща за 1990-2017 роки домоглися зменшення викидів лише на 50% та 45% відповідно.

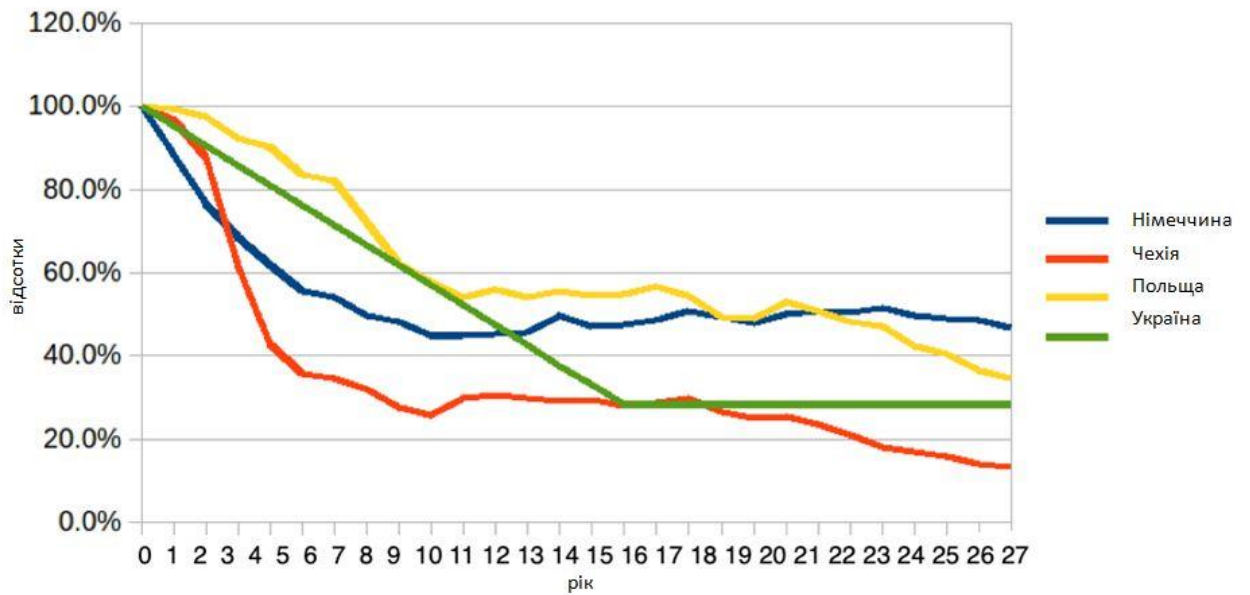


Рисунок 4. Темпи скорочення NO_x %

Згідно з НПСВ, Україна зобов'язана до кінця 2027 року зменшити граничні обсяги викидів *пилу* на 97% нижче рівня базового 2018 року.

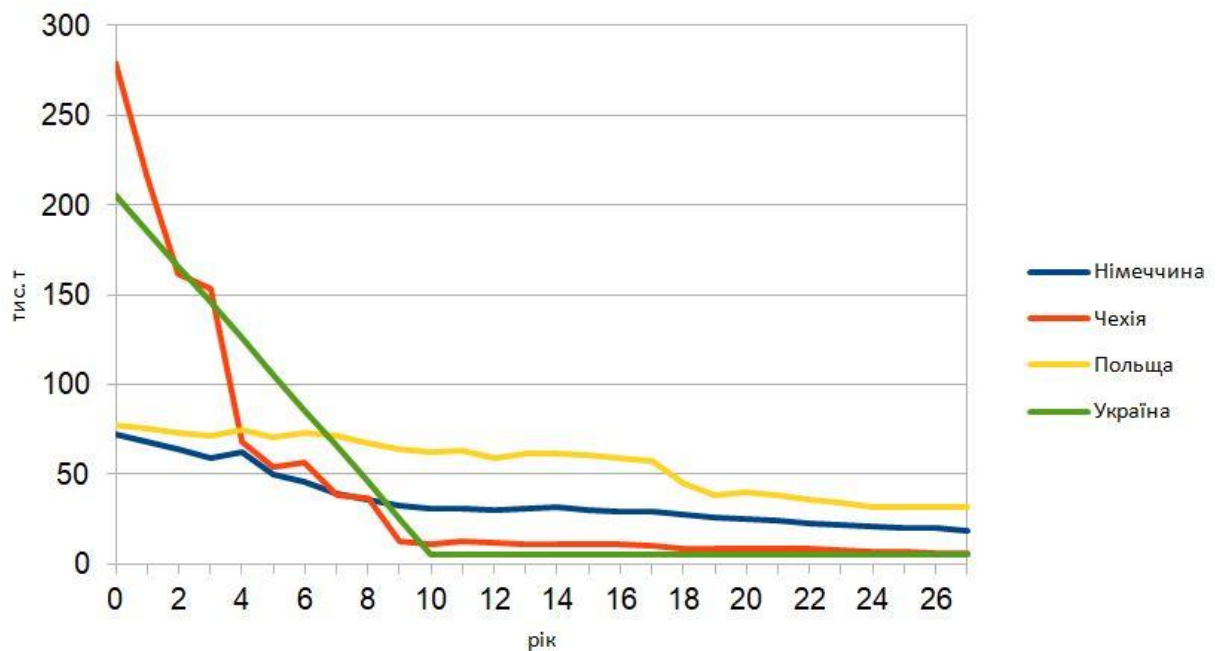


Рисунок 5. Порівняння скорочення викидів пилу, тис.т

До цього показника наблизилася лише Чехія, скоротивши викиди за десять років, починаючи з 1990 року, на 91,8%. Німеччина зменшила викиди

пилу на 58,8%, а Польща – на 44,8%. Таким чином, суттєве, порівнюване з Україною, скорочення викидів відбулося лише в Чехії.

У 1990-х роках Німеччина також значно скоротила викиди пилу, проте темп реалізації проєктів з екологічної реконструкції/модернізації/техпереоснащення залишався недостатньо швидким (у порівнянні з вимогами українського НПСВ). Пришвидшення темпу екологічної реконструкції/модернізації/техпереоснащення потребувало ще більших інвестицій. Збільшення витрат на фінансування проєктів призвело б до збільшення інвестиційної складової, а отже, до зростання ціни на електроенергію для кінцевих споживачів.

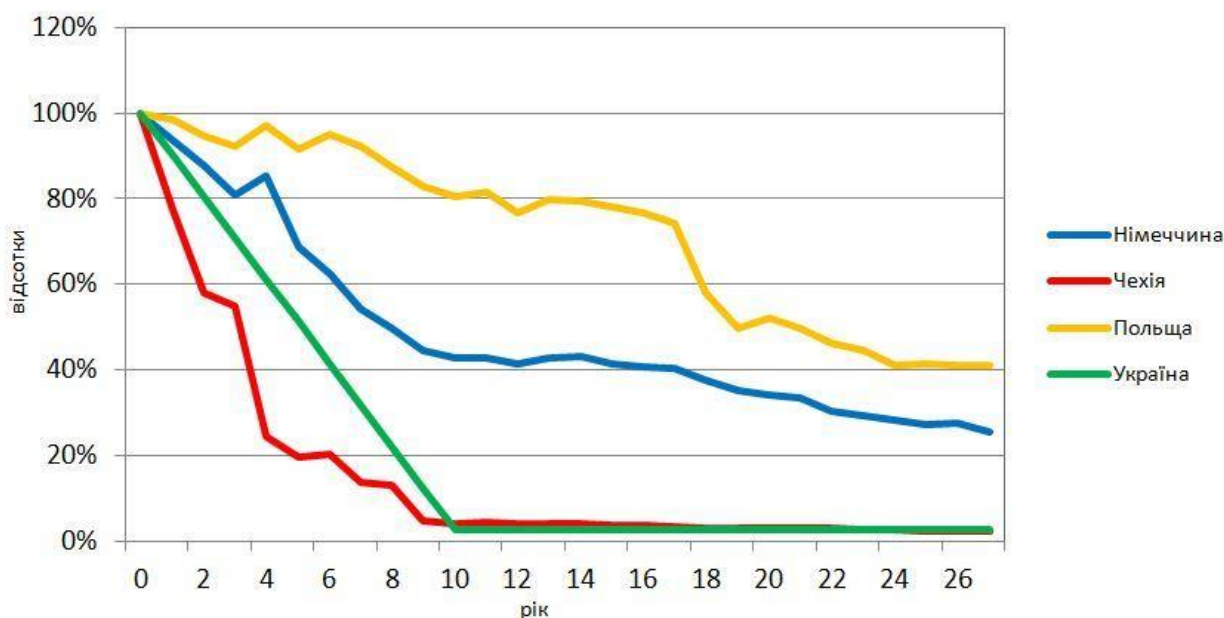


Рисунок 6. Темпи скорочення пилу, %

Таким чином, темпи скорочення, відповідно до вимог НПСВ, перевищують історичні темпи скорочення викидів у досліджуваних країнах: перспективні темпи зниження викидів діоксиду сірки та пилу Україною суттєво перевищують аналогічні показники в Польщі, по пилу – ситуація подібна до Німеччини.

Україна, для порівняння, за перші п'ять років реалізації НПСВ зобов'язана досягнути результатів зі скорочення викидів пилу, на наближення до яких Польща витратила 18 років, а Німеччина – сім років. У зменшенні

викидів оксидів азоту ані Німеччина, ані Польща за майже 27 років не досягнули відносних рівнів (темтів) скорочення, які має досягнути Україна впродовж дії НПСВ.

Разом із тим, варто відзначити, що Німеччині та Чехії вдалося стрімко скоротити викиди SO₂– домогтися майже 90-відсоткового зниження за десять років, починаючи з 1990 року. Щодо викидів пилю Чехія досягнула порівнюваного із вимогами НПСВ результату, скоротивши викиди на більш, ніж 95% впродовж 9 років. Отже, темпи реалізації НПСВ є цілком реальними для окремих забруднюючих речовин, проте необхідно підкреслити, що Німеччина та Чехія в 1990-х роках залучили до реалізації значні обсяги інвестицій: більше 5,6 млрд. євро інвестувала в енергетичний сектор Чехія (див. Рисунок 9) та більше 13 млрд. євро – Німеччина (див. Рисунок 7).

Впровадження природоохоронних заходів триває в європейських країнах до сьогодні одночасно з державним фінансуванням екологічної реконструкції, модернізації та техпереоснащення ВСУ, щоправда, дещо змінилися форми державної допомоги на природоохоронні заходи в енергетичному секторі.

Найважливішим питанням ефективної реалізації НПСВ і досягнення встановлених граничних обсягів викидів забруднюючих речовин залишається можливість залучення необхідних обсягів інвестицій – державної допомоги, подібно до загальних європейських практик, у тому числі й у референтних країнах.

При аналізі досяжності цілей НПСВ варто звернути увагу на те, що показник ВВП на душу населення за паритетом купівельної спроможності в Україні¹⁵в3,4 рази менший, ніж у Польщі, в4,3 рази менший, ніж у Чехії та в5,8 рази менший, ніж у Німеччині. Тому інтенсивність скорочення викидів, а отже, й інтенсивність інвестицій в екологічну реконструкцію, модернізацію й техпереоснащення не можуть відповідати фактичним рівням у референтних країнах. Оскільки тягар капітальних витрат на встановлення пилогазоочисного

¹⁵За даними Світового банку: <https://data.worldbank.org/indicator/ny.gdp.mktp.cd>

обладнання на ТЕС завжди переноситься на споживачів – у ціну електроенергії, низький рівень ВВП на душу населення дає підстави припустити, що наразі для України скорочення викидів забруднюючих речовин в обсягах, встановлених відповідно до НПСВ, є досить амбітним завданням.

Зважаючи на це, необхідно враховувати, які обсяги інвестицій – державної допомоги здійснені референтними країнами для зниження викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря.

Для прикладу, на Рисунку 7 відображено обсяги інвестицій, спрямовані на скорочення викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від великих спалювальних установок в Німеччині за період, починаючи з 1990 року. З графіку зрозуміло, що найбільші обсяги інвестицій – більше 13 млрд. євро здійснено в 1990-х роках, що корелює з різким скороченням обсягів викидів діоксиду сірки та пилу. Обсяги інвестицій включають лише державне фінансування екологічних проєктів на виконання вимог природоохоронних директив у сфері скорочення викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря.

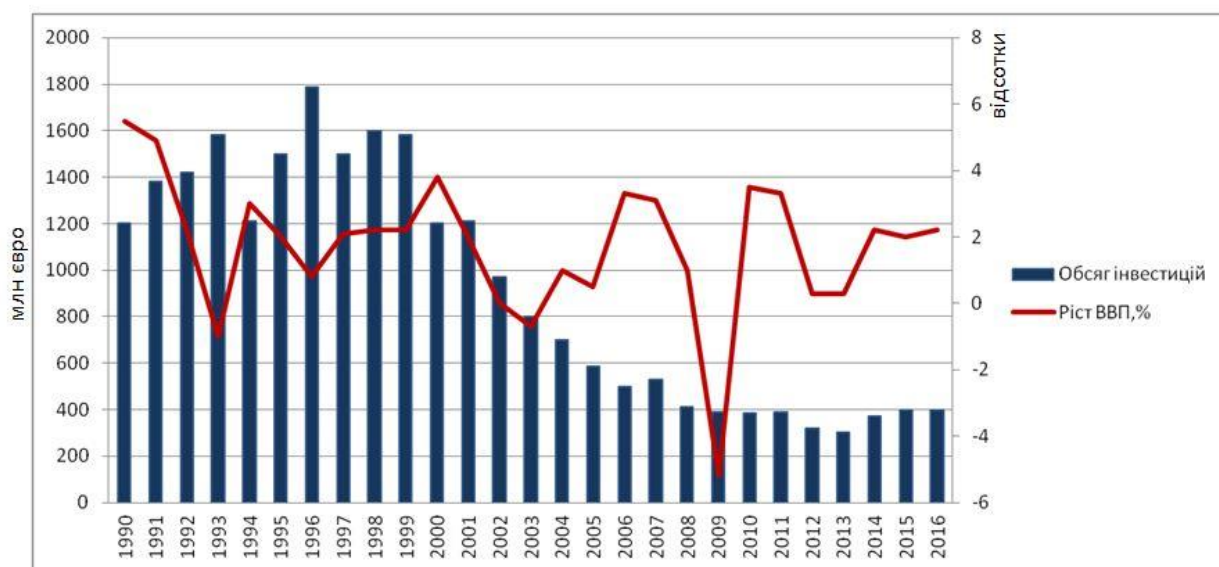


Рисунок 7. Співвідношення обсягів державної допомоги, млн євро, та ВВП, %, у Німеччині¹⁶

¹⁶Розрахунок обсягів державної допомоги в Німеччині здійснено на основі даних, наведених у:

Загальні обсяги витрат і, відповідно, державної допомоги в Німеччині в екологічні реконструкцію, модернізацію та техпероснащення теплової генерації сягнули 18780 млн. євро.

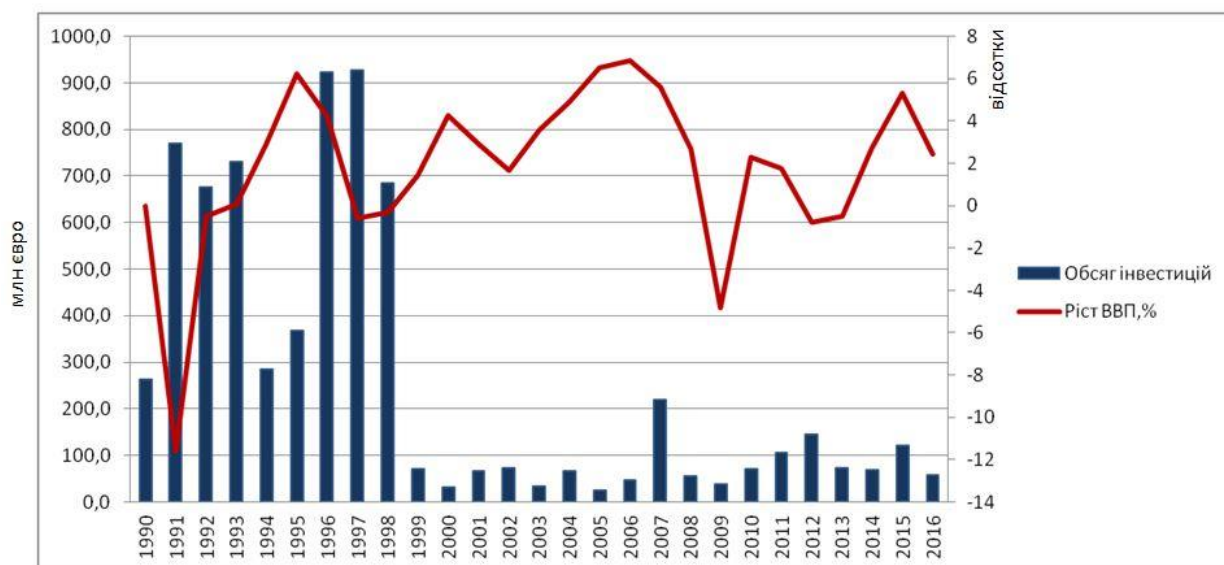


Рисунок 8. Співвідношення обсягів інвестицій, млн євро, та ВВП, %, у Чехії¹⁷

Не зважаючи на зміну економічних показників – падіння чи зростання ВВП, інвестиції в природоохоронні заходи в енергетичному секторі стабільно продовжувались (приміром, різке падіння ВВП у 2008 році не спричинило скорочення фінансування, див. Рисунок 7).

Отже, в Німеччині та Чехії (див. Рисунок 8) найбільші обсяги державного фінансування здійснено в 1990-х роках: найбільші обсяги

Національна програма контролю забруднення повітря Німеччини, 2019. https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Luft/luftreinhaltprogramm_bericht_bf.pdf;

Звіт компанії RWE «Vertrauen Verdienen», 2013. <https://www.group.rwe> Verantwortung > cr-berichte

Аналіз викидів SO₂, NO_x, NMVOC та NH₃ у Німеччині у 2000-2020 роках. Звіт Інституту перспективних досліджень та оцінювання технологій, 2003. https://www.izt.de/fileadmin/publikationen/IZT_WB59.pdf

¹⁷Розрахунок обсягів державної допомоги в Чехії здійснено на основі даних, наведених у:

Національна програма скорочення викидів Чеської Республіки, 2007

<http://www.irop.mmr.cz/IROP/media/SF/Microsites/IROP/Dokumenty/Ostatn%C3%AD/Strategie/TC4/Narodni-program-snizovani-emisi-Ceske-republiky.pdf>

Національна програма скорочення викидів Чеської Республіки, 2015 https://portal.cenia.cz/eiasea/download/U0VBX01aUD1wOEtfbmF2cmhfNzk0MjY5ODUwOTQ3NDU5NzI1MC5wZGY/MZP208K_navrh.pdf

20 років зниження викидів. CEZ Group, 2018 <https://www.cez.cz/cs/pro-media/tiskove-zpravy/20-let-odsireni-emise-popilku-a-oxidu-siriciteho-klesly-u-elektren-cez-o-vice-nez-90-procent-nerychlejsi-ekologizace-v-evrope-stala-111-miliard-korun-43612>

Інвестиції CEZ у необоротні активи. CEZ Group, 2017 <https://www.cez.cz/cs/pro-media/tiskove-zpravy/investice-cez-do-dlouhodobeho-majetku-presahly-807-miliard-korun-44163>;

Модернізація та екологізація джерел CEZ. CEZ Group, <https://www.cez.cz/cs/o-cez/vyrobni-zdroje/uhelne-el-ektrarny-a-teplarny/strategie-a-aktivita-cez-v-oblasti-ue>

скорочень викидів, власне, відбулися саме впродовж цього періоду (див. Рисунок 1 і Рисунок 3). Основну частину робіт зі скорочення викидів Чехія завершила до 2004 року – моменту вступу до ЄС. Така реконструкція/модернізація/техпереоснащення фінансувалася за рахунок інвестиційної надбавки до тарифу на електроенергію, а потім, після впровадження лібералізованого ринку електричної енергії, діяв механізм перехідної оплати.

В Чехії в 2001 році з метою реалізації екологічних проєктів в енергетичній галузі створено Адміністратора розрахунків – Skoda Praha. Завданням Skoda Praha було забезпечення виплати коштів генеруючим компаніям для реалізації проєктів з будівництва пилогазоочисних установок. Skoda Praha стала частиною групи CEZ, 70% акцій якої належали державі. Установа здійснила реконструкцію/модернізацію/техпереоснащення семи вугільних електростанцій (32 блоків загальною потужністю 5950 МВт) на території Чехії, виконуючи, окрім функції адміністратора розрахунків, ще й нагляд за реалізацією проєктів.

Профінансовані чеським Адміністратором розрахунків проєкти мали на меті не лише впровадження природоохоронних заходів, але й підвищення ефективності блоків. Загальний обсяг фінансування, зібраного за обома механізмами – інвестиційної складової в тарифі на електроенергію та перехідної оплати – склав 7,2 млрд. євро, що дозволило до 2010 року скоротити викиди всіх забруднюючих речовин до рівня, визначеного Директивою 2001/80/ЄС.

Додатково, після 2008 року, екологічні проєкти в Чехії фінансувалися за рахунок фондів ЄС – вдалося залучити 2 619 млн євро. Ці кошти були направлені на реалізацію 48 екологічних проєктів, із яких 42 – вгалузі енергетики.¹⁸

¹⁸Národní Program Snižování Emisí České Republiky, 11.06.2007: <http://www.irop.mmr.cz/IROP/media/SF/Microsites/IROP/Dokumenty/Ostatn%C3%AD/Strategie/TC4/Narodni-program-snizovani-emisi-Ceske-republiky.pdf> (Чехія)

В Польщі склалась дещо інша ситуація. Обсяги державної допомоги в енергетичний сектор на реалізацію екологічних проєктів у Польщі зростають, починаючи з 1990-го року (див. Рисунок 9), сягнувши рівня близько 650 млн євро в 2015 році. Відповідно, зі зростанням обсягів інвестицій, обсяги викидів поступово знижуються протягом періоду 1990-2017 років. У всіх трьох референтних країнах прослідковується позитивна кореляція між обсягами фінансування/державної допомоги на реконструкцію/модернізацію/техпереоснащення в енергетичному секторі й обсягами скорочення викидів забруднюючих речовин.

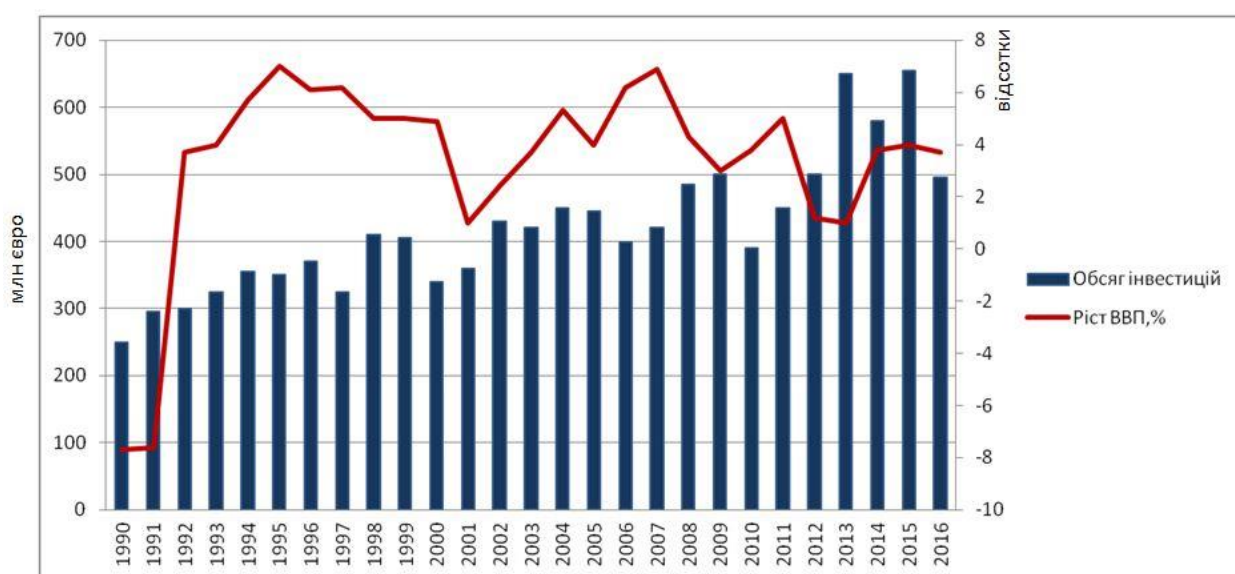


Рисунок 9. Співвідношення обсягів інвестицій, млн євро, та ВВП, %, у Польщі¹⁹

Агреговані дані по витратам/обсягам державної допомоги для референтних країн за період 1990-2016 роки наведено в Таблиці 8 нижче.

Країна	SO _x	NO _x	Пил	Разом
Польща	5 790	3 850	1 800	11 440

¹⁹Розрахунок обсягів державної допомоги в Польщі здійснено на основі даних, наведених у: Національна програма обмеження забруднення повітря, 2019 <http://prawo.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WMP20190000572>; Рішення ЄК щодо державної допомоги, наданої Польщею в рамках довгострокових контрактів, 2007 https://ec.europa.eu/competition/state_aid/cases/202115/202115_763549_95_1.pdf ЕЕАКОВІЗР, IOS/VIP, Аналіз інвестиційних потреб польського енергетичного сектору на виконання Директиви 2010/75/ЄС, Юстина Масловська

Німеччина	12 490	5 000	1 290	18 780
Чехія	2 440	3 560	1 200	7 200

Таблиця 8. Обсяг державної допомоги на екомодернізацію, млн євро

В рамках реконструкції/модернізації/техпереоснащення основного обладнання електростанцій, починаючи з 1990 року, в європейських країнах впроваджувались заходи з встановлення сірко-, азото-, пилоочисного обладнання димових газів. У всіх європейських країнах екологічні проекти реалізовувались паралельно з реконструкцією/модернізацією/техпереоснащенням основного обладнання.

Одним із головних завдань було збільшення маневреності енергоблоків, пов'язане зі зміною регуляторного поля – впровадженням лібералізованого ринку електричної енергії, що, в свою чергу, стало причиною зміни режимів роботи вугільних електростанцій зі зміщенням на покриття пікових навантажень. *Тобто, вказані вище обсяги інвестицій призначалися не лише на впровадження природоохоронних заходів, але й на підвищення ефективності роботи основного обладнання.* Проте в історичній перспективі розмежувати суми інвестицій на екологічну реконструкцію/модернізацію/техпереоснащення та на підвищення ефективності роботи енергоблоку, наприклад, модернізацію турбіни, надзвичайно складно.

Зважаючи на інформацію, викладену вище, Україні рекомендовано розглядати обсяги інвестицій на виконання екологічних нормативів у комплексі з реконструкцією/модернізацією та техпереоснащенням основного обладнання, адже враховуючи відпрацювання паркового ресурсу практично всіма енергоблоками, включеними до НПСВ, встановлення пилогазоочисного обладнання без проведення реконструкції/модернізації/техпереоснащення основного обладнання не має жодного сенсу.

Передусім, це пов'язано зі збільшенням операційних витрат теплоелектростанції після виконання вимог НПСВ. Наприклад, *після встановлення газоочисних установок ефективність блоку знижується на 3-4,5%*, що призводить до підвищення витрат на виробництво електроенергії,

а отже, до зниження конкурентоспроможності на оптовому ринку. Оскільки лібералізований ринок електричної енергії в Україні діє за загальноєвропейськими принципами, ціна електроенергії постійно зберігатиме тенденцію до зниження. Відповідно, оператори установок намагатимуться обмежити збільшення експлуатаційних витрат на виробництво електроенергії, оскільки такі витрати не можуть бути компенсовані з ціни на електроенергію.

Додатково до браку фінансування в Україні може з'явитися проблема з обмеженою кількістю потенційних підрядників на ринку для проведення одночасних робіт на декількох об'єктах у стислі строки. На сьогодні будівництво пилогазоочисних установок передбачає залучення великої кількості кваліфікованого персоналу. Спеціалістів такого напрямку та рівня в Україні небагато, а відсутність достатньої кількості кадрів, дуже вірогідно, призведе до затримки робіт з екологічної реконструкції/модернізації/техпереоснащення та, як наслідок, до можливого невиконання термінів реалізації НПСВ із цілком об'єктивних причин.

Необхідно також звернути увагу на те, що різке зменшення доступних генеруючих потужностей загрожує стабільності енергосистеми: очевидним є те, що лише обмежена кількість блоків може бути виведена в ремонт одночасно. Відповідно до пункту 4 НПСВ, строк дії Національного плану скорочення викидів базується на «необхідності забезпечення збалансованості енергетичної мережі України: для забезпечення безперебійного надійного енергопостачання з 90 енергоблоків ТЕС України, які мають у своєму складі найбільші спалювальні установки, одночасно може виводитися щорічно з експлуатації для реконструкції чи заміни не більше 5 енергоблоків», що є еквівалентом електричної потужності 1 200-1 300 МВт.

Проте за останні декілька років енергосистема України значно змінилася: дві великі теплоелектростанції – Зуївська та Старобешівська загальною потужністю 3 200 МВт – знаходяться на території, на яких органи державної влади України тимчасово не здійснюють свої повноваження;

суттєво змінився паливний баланс та існує дефіцит вугілля марок А і П, що є проєктним паливом для низки теплових електростанцій (а саме, Луганської ТЕС, Придніпровської ТЕС, Трипільської ТЕС, Криворізької ТЕС, Зміївської ТЕС, Слов'янської ТЕС). Таким чином, для 8 з 14 ТЕС України кардинально змінилися умови роботи.

Враховуючи ці чинники, для забезпечення надійної роботи енергосистеми в поточних умовах не рекомендується планувати виведення в ремонт більше, аніж трьох енергоблоків одночасно.

При цьому важливо мінімізувати період зупинки блоків, що підлягають екологічній реконструкції/модернізації/техпереоснащенню.

З огляду на європейський досвід, тривалість виконання контракту на будівництво установки мокрого сіркоочищення димових газів становить від 2,5 до 3 років для блоку потужністю 200 МВт. Час зупинення блоку – приблизно 9 місяців, без урахування випробувальних і пусконаладжувальних робіт. Якщо оператор ТЕС приймає рішення не встановлювати нову димову трубу, а адаптувати існуючу до нових умов роботи, період простою блоку може подовжитися.

Реалізація проєкту будівництва установки азотоочищення (селективного каталітичного відновлення) триває приблизно 2 роки, однак час зупинки блоку в середньому становитиме від 6 до 9 місяців. Додатково до, власне, впровадження так званих «вторинних» методів – встановлення газоочисного обладнання, оператор може прийняти рішення щодо реконструкції/модернізації/техпереоснащенню котла з застосуванням «первинних» методів для зменшення викидів оксидів азоту. Такі роботи часто поєднують із капітальними ремонтами/реконструкцією основного обладнання, проте в цьому випадку час зупинення енергоблоку перевищуватиме рік.

Під час встановлення пилоочисного обладнання, тривалість зупинення котла/блоку може різнитися. Строк будівництва електрофільтра повністю залежить від конфігурації майданчика, на якому підрядник виконуватиме

роботи. Якщо неможливо побудувати тимчасовий димохід в обхід будівельного майданчика, енергоблок необхідно зупиняти приблизно на рік.

Поширеною практикою є паралельне виконання реконструкції/модернізації/техпереоснащення електрофільтра та будівництва установок десульфуризації або денітрифікації. Такий підхід дає змогу мінімізувати час виведення блоку в ремонт на строк до одного року.

Тривалість періоду виведення блоку в ремонт залежить від низки умов: розташування пилогазоочисної установки на промисловому майданчику, стану іншого обладнання енергоблоку тощо. За умови виникнення технічних проблем в процесі реалізації проєкту, наприклад, недостатньо місця для будівництва сіркоочисного обладнання, загальна тривалість зупинення енергоблоку для впровадження всіх вимог НПСВ може займати близько 70% від загального часу контракту, тобто 25 місяців зупинення блоку.

Варто також звернути увагу на те, що вже зараз очевидним є суттєвий темп заміщення вугільної генерації на відновлювані джерела енергії в світі та в Україні. Більше того, встановлена потужність ВСУ зменшуватиметься з огляду на міжнародні тенденції декарбонізації національних економік (див. вище інформацію щодо вугільної генерації в Німеччині). Саме тому чинна версія НПСВ, що передбачає оснащення дорогим пилогазоочисним обладнанням значної кількості старих енергоблоків, викликає низку запитань щодо очікуваної економічної доцільності та екологічної результативності цього документу.

У всіх трьох референтних країнах проєкти екологічної реконструкції/модернізації/техпереоснащення ВСУ фінансувалися за рахунок державної допомоги. Більше того, впродовж 1990-х років Німеччина інвестувала більше 18 млрд євро в установку пилогазоочисного обладнання та підвищення ефективності основного обладнання, скоротивши впродовж короткого, порівнюваного з строками реалізації НПСВ, часу викиди (наприклад, діоксиду сірки на майже 90% нижче рівня 1990 року).

Аналогічна ситуація спостерігалася в Чехії, яка скоротила викиди забруднюючих речовин за сценарієм, подібним до українського НПСВ. Варто зазначити, що основну частину робіт зі скорочення викидів Чехія завершила до 2004 року – моменту вступу до ЄС. Така реконструкція, модернізація та/або техпереоснащення фінансувалися за рахунок інвестиційної надбавки до тарифу на електроенергію, а потім, після впровадження лібералізованого ринку електричної енергії, діяв механізм перехідної оплати. Загальний обсяг державної допомоги за цей період в Чехії склав 7,2 млрд. євро

Таким чином, проведений вище аналіз демонструє значну амбітність цільових граничних обсягів викидів забруднюючих речовин, встановлених у рамках НПСВ, у порівнянні з референтними країнами, особливо враховуючи рівень економічного розвитку України, в тому числі показники ВВП на душу населення. В усіх референтних країнах фінансування екологічної реконструкції/модернізації/техпереоснащення здійснювалося за рахунок державної допомоги. Зважаючи на відсутність в Україні механізмів фінансування впровадження НПСВ, своєчасна реалізація Національного плану скорочення викидів, а отже, виконання міжнародних зобов'язань, знаходиться під загрозою.

З огляду на рівень амбітності НПСВ, критичних обмежень щодо кількості енергоблоків, які можуть бути одночасно виведені в ремонт і відсутності механізму фінансування, рекомендовано терміново розпочати процес перегляду термінів і порядку імплементації вимог НПСВ. *Актуалізація положень Національного плану скорочення викидів є умовою його реалізації.*