

SUB MER GED

ДОДАТОК В



ЗАТОПЛЕНО ВІЙНОЮ:

Дослідження руйнування Каховської греблі та його наслідки для екосистеми, аграріїв, цивільного життя та міжнародного правосуддя

Експертне дослідження та аналіз наслідків руйнування греблі для Запорізької атомної електростанції

ДОДАТОК В

до звіту



ЗАТОПЛЕНО ВІЙНОЮ:
Дослідження руйнування
Каховської греблі та його
наслідки для екосистеми,
аграріїв, цивільного життя
та міжнародного правосуддя

Експертне дослідження та аналіз наслідків руйнування греблі для Запорізької атомної електростанції



TRUTH HOUNDS

GREENPEACE

Шон Берні та Ян Ванде Путте, проєкт «Зелена реконструкція України»,
Greenpeace Центральна та Східна Європа



Каховське водосховище та Запорізька атомна електростанція разом зі ставком-охолоджувачем, 5 червня 2023 року. Джерело: [Sentinel-2](#)

Вступ

Руйнування Каховської гідроелектростанції (ГЕС) та подальше осушення Каховського водосховища безпосередньо позначилися на загрозах та ризиках щодо безпеки на Запорізькій атомній електростанції (ЗАЕС).¹ Атака та окупація ЗАЕС російськими збройними силами 3–4 березня 2022 року стала унікальною подією в історії атомної енергетики.² Її наслідки для безпеки та охорони ЗАЕС не мають прецедентів. Саме в цьому контексті слід розглядати руйнування Каховської ГЕС та подальше стрімке осушення Каховського водосховища. Каховська ГЕС та її водосховище мали фундаментальне значення для операційної безпеки ЗАЕС. Ліцензія на експлуатацію ЗАЕС ґрунтується на наявності Каховського водосховища, яке забезпечуватиме водою станцію та у випадку ядерної аварії виконуватиме функцію життєво важливого тепловідводу. У цьому розділі ми намагатимемося пояснити вплив втрати водосховища внаслідок воєнних дій Росії.

Запорізька атомна електростанція

Запорізька атомна електростанція (ЗАЕС) розташована поблизу українського міста Енергодар, на лівому березі Каховського водосховища, в Кам'яно-Дніпровському районі Запорізької області. Атомна станція складається з шести водо-водяних енергетичних реакторів з водою під тиском, які працюють за принципом водо-водяного енергетичного реактора (ВВЕР) з водяним теплоносієм і водяним охолодженням. Вони були спроектовані в 1970-х роках компанією «Гідропрес» у Радянському Союзі і мають потужність 1000 МВт кожен.

¹ IAEA, Communication dated 6 June 2023 received from the Permanent Mission of Ukraine to the Agency, INFCIRC/ 1093, see www.iaea.org/sites/default/files/publications/documents/infcircs/2023/infcirc1093.pdf

² Greenpeace Germany, “New analysis on severe nuclear hazards at Zaporizhzhia plant in Ukraine” <https://www.greenpeace.org/international/press-release/52459/nuclear-hazards-zaporizhzhia-plant-ukraine-military-invasion/>

Будівництво першого енергоблоку розпочалося у 1980-му році, і він був підключений до електромережі у грудні 1984-го.³ Інші п'ять енергоблоків ЗАЕС були введені в експлуатацію між 1985 та 1995 роками. ЗАЕС є однією з чотирьох діючих атомних електростанцій в Україні.⁴ За потужністю виробництва електроенергії ЗАЕС є найбільшою атомною електростанцією в Європі. У 2021 році, останньому році повноцінної роботи перед повномасштабним вторгненням Росії, 15 ядерних реакторів в Україні виробили 81 терават-годин електроенергії, або 55% від загального обсягу постачання в країні.⁵ Запорізька АЕС виробила 34 терават з цього обсягу, або 41%.⁶ Внаслідок російського нападу, окупації та обстрілів ЗАЕС і, як наслідок, втрати зовнішнього живлення (LOOP), всі шість реакторів були зупинені в різний час протягом 2022 року, причому останній реактор, що працював, зупинили у вересні 2022 року. Це напряму стосується теми втрати доступу до Каховського водосховища.

Для всіх атомних електростанцій, що працюють сьогодні у світі, доступ до великих обсягів води є ключовим фактором. Під час планових енергетичних операцій вода необхідна для поглинання залишкового відпрацьованого тепла з конденсаторів реактора, для охолодження відпрацьованого палива, а також для життєво важливого обладнання, яке відповідає за безпеку. У випадку аварії атомні електростанції потребують води для відведення тепла, що виникає внаслідок розпаду палива в активній зоні реактора, а також для охолодження обладнання та будівель, що використовуються для відведення тепла від ядра. Потреба АЕС у воді під час роботи реактора значно більша, ніж під час тривалої зупинки реактора.

³ International Atomic Energy Agency (IAEA), Power Reactor Information Service (PRIS) Ukraine, see

<https://pris.iaea.org/PRIS/CountryStatistics/CountryDetails.aspx?current=UA>

⁴ The other power plants are Rivne, South Ukraine and Khmelnytskyi.

⁵ World Nuclear Industry Status Report 2022, Ed. Mycle Schneider, Julie Hazemann, Antony Froggatt MV Ramana, et al, WNISR, see www.worldnuclearreport.org/IMG/pdf/wnisr2022-v3-lr.pdf

⁶ IAEA, PRIS.

Наступного дня після російської атаки на ЗАЕС, 5 березня 2022 року, український уряд опублікував лист-звернення до Генерального секретаря Організації Об'єднаних Націй, застерігаючи: «Охолодження ядерного палива на енергоблоках Запорізької АЕС забезпечується проєктними системами відповідно до вимог правил безпечної експлуатації. Втрата можливості охолодження ядерного палива призведе до значних радіоактивних викидів у навколишнє середовище. Як наслідок, така катастрофа може виявитися масштабнішою за всі попередні аварії на атомних електростанціях, включно з аваріями на Чорнобильській АЕС та АЕС “Фукусіма-Даїчі”...»⁷

Попри засудження з боку держав-членів ООН, російські збройні сили, Державна ядерна корпорація «Росатом», а також російський ядерний регулятор «Ростехнадзор» продовжували окупацію ЗАЕС як у 2022 році, так і до 2024. Внаслідок російської окупації неминуче зросла вразливість ядерних реакторів до серйозних інцидентів, зокрема до витoku радіації, що неминуче призводить до аварійних ситуацій.

Водопостачання на ЗАЕС

Як зазначалося, доступ до дуже великих обсягів води є принципово важливим для всіх комерційних атомних електростанцій. Джерелом технічної води для ЗАЕС було Каховське водосховище. У районі ЗАЕС водосховище мало ширину 4–13 кілометрів, середню глибину 8 метрів і максимальну глибину 14–16 метрів (у руслі річок Конка і Дніпро). Гідротехнічні споруди для управління водними ресурсами ЗАЕС є складним комплексом інженерних конструкцій. До цього комплексу також входить використання

⁷ “Letter to António Guterres, Secretary-General of the United Nations”, *German Galushchenko*, Ukraine Minister of Energy, Petro Kotin, Acting President of SE NNEGC Energoatom, and Oleh Korikov, Acting Chairman of the Chief State Inspector of SNRIU, 5 March 2022, see https://snriu.gov.ua/storage/app/sites/1/uploaded-files/Letter_to_UN_05.03.22_FINAL.pdf

вхідних і вихідних водних каналів та конденсаторних насосів Запорізької теплової електростанції (ЗТЕС), яка прилягає до водогосподарського комплексу промислового майданчика Запорізької АЕС. Інша інфраструктура водопостачання — це дамба ставка-охолоджувача ЗАЕС із продувними спорудами, насосні станції різного призначення, спрейнних резервуарів, градирні, під'їзні шляхи та підземні комунікаційні мережі.⁸ Фактично існують дві системи технічного водопостачання ЗАЕС: одна призначена для постійної експлуатації і конденсаторів, вона використовує вхідні та вихідні канали і ставок-охолоджувач; друга — для систем безпеки, базується на роботі бризкальних басейнів. Вода, що надходить на станцію, охолоджує таке обладнання: холодильні установки для блоків кондиціонування, охолоджувачі мастила для головної турбіни, доохолоджувачі повітряних компресорів та теплообмінники для замкнених систем охолодження, які подають холодну воду до іншого обладнання, наприклад до теплообмінників басейну витримки відпрацьованого ядерного палива. Після охолодження цих компонентів система технічної води повертає нагріту воду до найближчого джерела, яке називається «кінцевий поглинач тепла» (КПТ). КПТ — це система охолодження ядерних реакторів і басейнів витримки відпрацьованого ядерного палива, яка визначена нормами регулювання ядерної енергетики. У випадку ЗАЕС кінцевий поглинач тепла забезпечується через основні системи технічного водопостачання (ОСТВ). ОСТВ призначена для відведення тепла від важливого для безпеки обладнання, розташованого в реакторних приміщеннях і будівлі аварійного дизель-генератора, а також для передачі тепла до кінцевого поглинача тепла. ОСТВ виконує такі функції: - відводить тепло від теплоносія через теплообмінники системи аварійного охолодження реактора (САОР); - відводить тепло від обладнання систем безпеки; - відводить тепло від обладнання систем штатної експлуатації, важливих у плані безпеки.⁹

⁸ V. Y. ULIANOV, V. V. BILYK, Research Results for the Earth Dam Condition of Cooling Pond of the Zaporizhzhia Nuclear Power Plant, 2022, <http://stp.diit.edu.ua/article/view/267939/265995>

⁹ SNRIU, 2011.

Кінцевий поглинач тепла

КПТ визначається як комплекс джерел водного охолодження – води, необхідної для безпечної зупинки та охолодження атомної електростанції. Комісія з ядерного регулювання США (КЯР США) так визначає КПТ: 1/ КПТ має бути спроможним відводити тепло від проєктної аварії, наприклад аварії з втратою теплоносія на одному реакторі, а також бути тепловідводом для безпечної зупинки й охолодження всіх інших блоків ядерних реакторів на майданчику; 2/ КПТ повинен забезпечувати 30-денний запас води для охолодження за проєктної температури або нижче неї для всього обладнання, пов'язаного з безпекою; 3/ система повинна працювати в метеорологічних умовах, що призводять до найгірших показників охолодження, а також в умовах, що призводять до найбільших втрат води.¹⁰

У системах охолодження є кілька гідротехнічних споруд (ГТС) для управління подачею води. Гідротехнічні споруди, які є в наявності для КПТ на ЗАЕС, показані на зображенні нижче і складаються з таких елементів:

- бризкальні басейни;
- ставок-охолоджувач ЗАЕС;
- канали системи охолодження Запорізької теплової електростанції (ЗТЕС).

На ЗАЕС використовується система охолодження із замкнутим циклом, в якій вода, що використовується для охолодження, перекачується з парових конденсаторів реактора через вихідний

¹⁰ US NRC, Analysis of Ultimate Heat Sink Spray Ponds, Office of Nuclear Reactor Regulation, August 1981, see www.nrc.gov/docs/ML1214/ML12146A146.pdf

канал до ставка-охолоджувача.¹¹ Протягом літніх місяців, коли температура води вища, вона циркулює в обох спарених градирнях, на прилеглих до них бризкальних басейнах і в бризкальних модулях у водоймі-охолоджувачі. Ці втрати води заміщуються надходженням води з Каховського водосховища через вхідний канал Запорізької теплової електростанції (ЗТЕС). Загальна пропускна здатність водозабірному каналу становить 330 м³/с.¹² Далі вода потрапляє в радіатор і паралельно по підвідному каналу до енергоблоків реактора, потім — у відвідний канал, розпилувальні пристрої, водойму-охолоджувач і дві градирні. Середня температура охолодженої води у ставку-охолоджувачі в найспекотніший місяць року становить 28,7 °С. У зимові місяці температура води становить 17–18 °С, завдяки чому взимку на ставку-охолоджувачі не з'являється крижаний покрив. Процес експлуатації цієї складної системи управління водними ресурсами, що включає скидання нагрітої води з реакторних приміщень і її подальше розпилувальне охолодження, неминуче призводить до випаровування.

Ставок-охолоджувач

Ставок-охолоджувач ЗАЕС належить до озерно-ставкового типу. Ставок-охолоджувач побудований шляхом відсікання частини Каховського водосховища намивною піщаною дамбою і має такі параметри: площа поверхні — 8,2 км², об'єм — 47,05 млн м³, середня глибина — 5,87 метрів, максимальна глибина — 13,5 метрів, довжина берегової лінії водойми — 11,2 кілометрів.¹³ Висота ставка-охолоджувача ЗАЕС —

¹¹ E. V. Giusti and E. L. Meyer, Water Consumption by Nuclear Powerplants and Some Hydrological Implications, Geological Survey Circular 745, United States Department of the Interior, 1977, see <https://pubs.usgs.gov/circ/1977/0745/report.pdf>

¹² P.S. Beiner, N.V. Beiner, O.D. Analysis Of The Influence Of Weather Conditions For Water Temperature In The Supply Channel Zaporizhzhia NPP, Chuzhikova-Proskurnina Sevastopol National nuclear energy university and industry Sevastopol, see <https://msoe.ru/wp-content/uploads/2019/04/19-34.pdf> (in Russian).

¹³ Olena Fedonenko, Tamila Ananieva, Tetiana Sharamok, Oleh Marenkov

22 метрів, що є вище рівня Каховського водосховища, який станом на 4 червня 2023 року становив 17,26 метрів.¹⁴

Окупація Каховської ГЕС російськими збройними силами

До червня 2023 року, коли російські збройні сили зруйнували греблі Каховської ГЕС, існувало значні побоювання щодо впливу російської окупації греблі на рівень води в Каховському водосховищі. На основі супутникових знімків дистанційного зондування, зібраних «Грінпіс», з 4 жовтня 2022 року було помічено, що російські військові відкрили шлюзові затвори на Каховській ГЕС.



Джерело: [Planet Lab](#) 2022

Oles Honchar, “Environmental Characteristics by Eco-Sanitary and Toxic Criteria of the Cooling Pond of Zaporizhzhya Nuclear Power Plant (Ukraine)”, Dnipro National University, Faculty of Biology and Ecology, Department of General Biology and Water Bioresources P.M.B. 49050, Dnipro, Ukraine, International Letters of Natural Sciences, 2018, see https://www.researchgate.net/figure/The-location-scheme-of-the-cooling-pond-of-Zaporizhzhya-NPP-ZNPP-Google-map_fig1_326922850

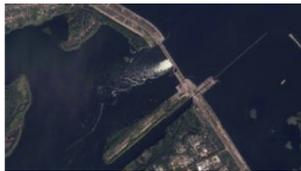
¹⁴ Hydroweb, Lake Kakhovka, see https://hydroweb.theia-land.fr/collections/hydroweb/L_kakhovka?lang=en&

На думку експертів «Укргідроенерго», російські війська навмисно зливали великі обсяги води через Каховську ГЕС, відкриваючи її шлюзи.¹⁵ Видається, що метою Росії було ускладнити переправу українських військових через річку, зокрема в районі Херсона. Унаслідок відкриття Росією шлюзів відбулося значне зниження рівня води в Каховському водосховищі. Зменшення рівня води у водосховищі було значним і тривало до початку лютого 2022 року. 4 жовтня 2022 року рівень води в Каховському водосховищі був зафіксований на позначці 16,53 м, а в найнижчій точці (станом на 10 лютого 2023 року) досяг 14,06 м.¹⁶

Знімки Planet Lab на яких видно, як із 8 жовтня 2022 року на Каховській ГЕС відкрили шлюзові затвори



7 жовтня 2022 року



8 жовтня 2022 року

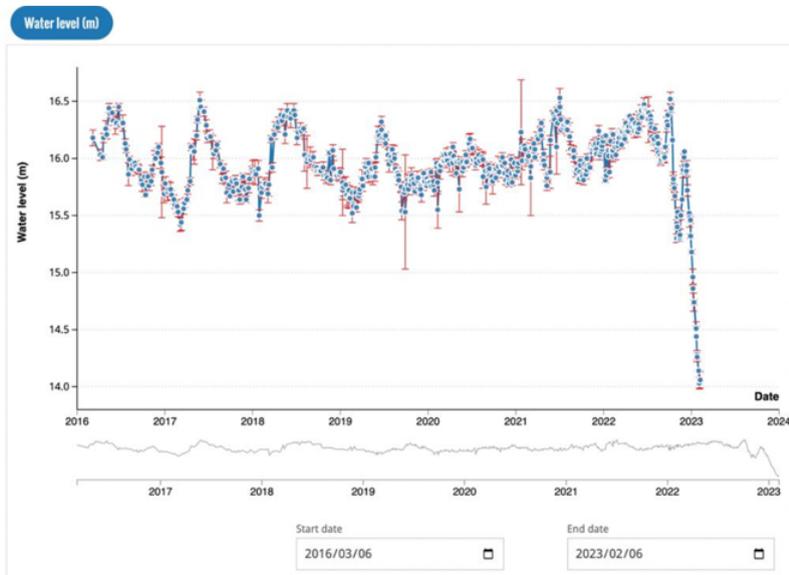


11 жовтня 2022 року

¹⁵ “Water level in Kakhovka reservoir rapidly drops, threatens ZNPP operation”, 7 February 2023, see

https://en.lb.ua/news/2023/02/07/19189_water_level_kakhovka_reservoir.html

¹⁶ Hydroweb, see https://hydroweb.theia-land.fr/collections/hydroweb/L_kakhovka?lang=en&



Зміна рівня води в Каховському водосховищі
 Джерело: [Hydroweb](https://hydroweb.com/)



На супутниковому знімку Planet Lab від 25 січня 2023 року видно падіння рівня води біля вхідного каналу ЗАЕС.
 Джерело: [Planet Lab](https://planet.com/).

6 лютого 2023 року відбулося позачергове засідання Державної комісії України з питань техногенно-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій під головуванням Прем'єр-міністра України Дениса Шмигала. У зв'язку з неконтрольованим скиданням води на Каховській ГЕС, рівень води в Каховському водосховищі стрімко зменшувався, оскільки обсяги скидання перевищували обсяги наповнення. На нараді зазначалося, що «значне зниження рівня води в Каховському водосховищі негативно впливає на технічні процеси на ЗАЕС. Рівень у 13,2 м є мінімальним для забору води в канал охолодження. Якщо подача води припиниться, виникнуть проблеми з охолодженням реакторів, а це призведе до катастрофи», — заявив Геннадій Тимченко, перший заступник голови обласної військово-цивільної адміністрації.¹⁷

Рівень води в Каховському водосховищі почав підвищуватися із середини лютого 2023 року, що значною мірою пов'язано з високими скидами води з верхньої течії в системі Дніпра.

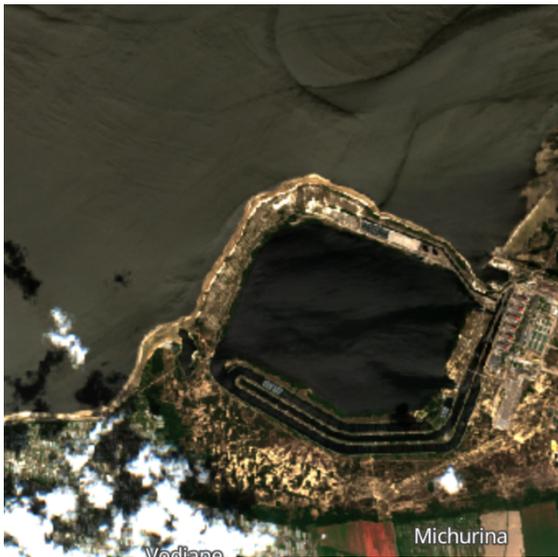
Рівні води у Каховському водосховищі та рівні води на ЗАЕС

Історично Каховське водосховище було єдиним джерелом води для ЗАЕС. Вода потрапляє на атомну станцію через вхідний канал ЗТЕС, а потім через конденсаторні насоси — у вихідний канал ЗТЕС. У день руйнування ГЕС у Новій Каховці на першому зображенні нижче показано рівень води до спуску водосховища. Рівень води в Каховському водосховищі на вимірювальній станції «Укргідроенерго» в Нікополі навпроти ЗАЕС становив 16,4 метра.

¹⁷ “Water level in Kakhovka reservoir rapidly drops, threatens ZNPP operation”, 7 February 2023, see https://en.lb.ua/news/2023/02/07/19189_water_level_kakhovka_reservoir.html, and https://t.me/energoatom_ua/11841



Водозабірний канал ЗАЕС, 06.09.2023 Planet



Ставок-охолоджувач ЗАЕС та Каховське водосховище, 8 червня 2023 року. Джерело: Sentinel-2

Зниження рівня води у водосховищі внаслідок руйнування греблі в Новій Каховці можна побачити на зображенні нижче.



Водозабірний канал ЗАЕС, 06.09.2023
Джерело: Planet Lab

Об 11:00 8 червня 2023 року рівень Каховського водосховища в Нікополі становив 12,9 метрів.¹⁸ Менш ніж за 24 години, о 08:00 9 червня 2023 року, Укргідрометцентр повідомив про те, що рівень у Нікополі — на позначці 11,33 метрів.¹⁹ Рівень води у ставку-охолоджувачі станом на 8 червня 2023 року становив 16,66 метрів.²⁰ Саме в період із 9 на 10 червня 2023 року рівень води Каховського водосховища опустився нижче рівня у вхідному каналі ЗТЕС. Станом на 06:00 10 червня 2023 року рівень води в Каховському водосховищі у Нікополі становив 10,55 метрів,²¹ а у водозабірному каналі — 11,08 метрів.²² 11 червня 2023 року рівень води у ставку-охолоджувачі становив 16,46 метрів, що на 0,2 метри менше, ніж 8 червня 2023 року.²³

¹⁸ Energoatom, The water level in the ZNPP cooling pond is stable, 8 June 2023, see <https://old.energoatom.com.ua/o-0806231.html>

¹⁹ Ukraine Hydrometeorological Center, The State Emergency Service of Ukraine, June 9, 2023, see <https://twitter.com/Ukrhydroenergo>

²⁰ Energoatom, 9 June 2023.

²¹ Ukraine Hydrometeorological Center, The State Emergency Service of Ukraine, 10 June 2023, see <https://twitter.com/Ukrhydroenergo>

²² Energoatom, The water level in the ZNPP cooling pond is stable, 11 July 2023, see <https://old.energoatom.com.ua/o-1107231.html>

²³ Energoatom, 11 July 2023.



Джерело: Енергоатом, 11 липня 2023

Мірою того, як водосховище продовжувало осушуватися, ставали видимими споруди, призначені для забору води. На знімках нижче від 13 липня 2023 року видно численні труби для забору, якими вода з водосховища потрапляє в канал ЗАЕС.



Водозабірний канал ЗАЕС, 13.07.2023

Джерело: Planet Lab

Нижче — зображення від 25 липня 2023 року, на якому показані трубопровідні конструкції для забору води.



Водозабірний канал ЗАЕС із трубопроводами в Каховському водосховищі, 25.07.2023 Джерело: [Planet Lab](#)

Укргідрометцентр повідомив, що до 12 червня 2023 року рівень води в Нікополі становив 9,04 метрів (станом на 20:00 11 червня).²⁴ Дані про рівень води в Нікополі були недоступні з 13 червня через падіння рівня нижче встановлених датчиків. Хоча з червня 2023 року спостерігалися незначні коливання рівня води в руслах Дніпра, станом на 2024 рік водозабірний канал залишається відрізаним від свого основного джерела водопостачання — Каховського водосховища.

²⁴ Ukraine Hydrometeorological Center, The State Emergency Service of Ukraine, 12 June 2023, see <https://twitter.com/Ukrhydroenergo>



Водозабірний канал ЗАЕС, 26.03.2024
Джерело: Planet Lab

Безпосередній вплив руйнування Каховської ГЕС на ЗАЕС

У зв'язку з відключенням ЗАЕС, безпосередній вплив руйнування греблі Каховської ГЕС 6 червня 2023 року на станцію був обмеженим. Того ж дня власник станції, НАЕК «Енергоатом», заявив: «З вересня 2022 року енергоблоки ЗАЕС не працюють, тому активного випаровування води зі ставка-охолоджувача не відбувається, і поки не було потреби його підживлювати. Та навіть якщо у Каховському водосховищі взагалі не буде води, проект передбачає заходи з його поповнення. Одним з останніх є використання підземної води зі свердловин на майданчику ЗАЕС».²⁵

Через два дні після руйнування Каховської ГЕС Державна інспекція ядерного регулювання України (Держатомрегулювання), національний ядерний регулятор, оголосив, що з 2022 року готується оцінка впливу втрати Каховської греблі. Це було зроблено у відповідь на інформацію

²⁵ Energoatom, A drop in the water level in the Kakhovsky Reservoir does not directly affect the drop in the water level in the ZANP cooling pond, see <https://old.energoatom.com.ua/o-0606232.html>

про те, що російські збройні сили встановили міни на Каховській ГЕС у жовтні 2022 року. Держатомрегулювання звернувся до власника ЗАЕС, ДП «НАЕК «Енергоатом»», з проханням оцінити вплив зниження рівня води в Каховському водосховищі на безпеку експлуатації ЗАЕС та розробити заходи на такий випадок. Олег Коріков, т.в.о. Голови Держатомрегулювання, Головний державний інспектор з ядерної та радіаційної безпеки України, під час засідання парламентського Комітету з питань екологічної політики та природокористування повідомив, що «Енергоатом» підготував «Аналіз безпеки при зниженні рівня води Каховського водосховища та розробив «Заходи щодо зниження рівня води перед Каховського водосховища». Він наголосив, що зниження рівня води у водосховищі Каховської дамби не повинно вплинути на ядерну та радіаційну безпеку Запорізької АЕС, якщо ці заходи будуть виконані, а всі енергоблоки ЗАЕС перебуватимуть у стані зупинки.²⁶

Водночас Олег Коріков підкреслив, що складно прогнозувати стан ядерної та радіаційної безпеки в умовах окупації ЗАЕС озброєними терористами, присутності на промисловому майданчику нелегітимного персоналу, а також складно передбачити подальші цілі та дії окупантів.²⁷

Крім того, 8 червня 2023 року Держатомрегулювання видало наказ про негайне переведення енергоблоку № 5 ЗАЕС у режим «холодного зупину».²⁸ Своє розпорядження

²⁶ SNRIU, Water level decreasing in the Kakhovka Dam will not have serious consequences for nuclear and radiation safety at ZNPP, if all necessary measures are taken - Oleh Korikov, 8 June 2023, see <https://snriu.gov.ua/en/news/water-level-decreasing-in-the-kakhovka-dam-will-not-have-serious-consequences-for-nuclear-and-radiation-safety-at-znpp-if-all-necessary-measures-are-taken-oleh-korikov>

²⁷ SNRIU, 8 June 2023.

²⁸ This was in accordance with Article 25 of the Law of Ukraine "On the Use of Nuclear Energy and Radiation Safety" and the Regulation on the State Nuclear Regulatory Inspectorate of Ukraine approved by Resolution No. 363 of the Cabinet of Ministers of Ukraine of August 20, 2014, the SNRIU issued an order to the State Enterprise NNEGC Energoatom to limit the operation of Zaporizhzhia NPP Unit 5 as an object of state supervision to the state of the reactor unit "cold shutdown".

Держатомрегулювання ґрунтувало на численних факторах, серед яких — повідомлення «Укргідроенерго» від 6 червня 2023 року про спрацювання Каховського водосховища за кілька днів внаслідок підриву російськими окупантами Каховської ГЕС.²⁹ Енергоблоки № 1, 2, 3, 4, 6 ЗАЕС на той час перебували в стані «холодного зупину» відповідно до наказів Держатомрегулювання від 18 серпня 2022 року та від 10 лютого 2023 року.³⁰ Стан «гарячого зупину» ядерного реактора означає, що система охолодження реактора (СОР) утримує температуру в межах 260 °С, тоді як за «холодного зупину» СОР працює за температури менше ніж 70 °С. У режимі «гарячого зупину» температура першого контуру підтримується шляхом роботи головних циркуляційних насосів і регулювання ступеня охолодження через теплообмінники у системах охолодження.³¹ Як свідчив колишній інженер з управління Запорізької АЕС, «гарячого зупину» є одним з проміжних режимів між роботою на мінімальній потужності і «холодним» станом. У режимі «гарячого зупину», без належного охолодження або в разі знеструмлення, як правило, аварія станеться швидше, ніж за «холодного» стану.³²

The order was issued to the operating organization due to the impossibility of eliminating the identified violations of nuclear and radiation safety requirements, namely: paragraph 4. of Chapter 1. of Section 4 of the Requirements for Emergency Nuclear Fuel Cooling and Heat Removal Systems to the Final Absorber, approved by SNRIU Order No. 233 dated 24.12.2015, registered with the Ministry of Justice of Ukraine on 16 January 2016 under No. 77/28207, see SNRIU, 9 June 2023. SNRIU Order restricts operation of ZNPP Unit 5 to cold shutdown condition, 9 June 2023, see <https://snriu.gov.ua/en/news/snriu-order-restricts-operation-of-znpp-unit-5-to-cold-shutdown-condition>

²⁹ SNRIU, 9 June 2023.

³⁰ SNRIU, 9 June 2023.

³¹ NRC, Standard Technical Specifications Westinghouse Plants Revision 5.0 Volume 1, Specifications, see www.nrc.gov/docs/ML2125/ML21259A155.pdf

³² See interview of Timur Valieiev who worked as a leading reactor control engineer at the ZNPP Unit 6 reactor. In 2023, when the Russians began to force the plant's specialists to sign contracts with its own nuclear energy agency, Rosatom, and obtain Russian passports, Valieiev escaped to Germany. As reported in, Yulia Valova, Hot and cold: The risks posed by mines at Zaporizhzhia nuclear power plant, 24 June 2023, see <https://emerging-europe.com/news/hot-and-cold-the-risks->

«Росатом» продовжував нехтувати вимоги Держатомрегулювання і підтримував один з реакторів ЗАЕС у режимі «гарячого зупину» до квітня 2024 року.³³ Голова Держатомрегулювання заявив, що «холодний стан енергоблоків - більш безпечний, ніж гарячий. За умови перебування енергоблоків в холодному стані, можемо говорити про зменшення водоспоживання, оскільки водні ресурси є обмеженими після знищення Каховського водосховища, зменшення електропостачання з енергосистеми України. З точки зору ядерної та радіаційної безпеки, у разі повного знеструмлення станції, збільшується запас часу до можливого руйнування бар'єрів безпеки на шляху розповсюдження радіації в навколишнє середовище».³⁴

У відповідь на втрату доступу до Каховського водосховища керівництво «Росатома» влітку 2023 року розпочало будівництво підземних свердловин на майданчику ЗАЕС. До вересня 2023 року загалом уже 11 свердловин забезпечували подання води на бризкальні басейни ЗАЕС із середньою інтенсивністю 250 м³/год.³⁵ Станом на квітень 2024 року до ставка-охолоджувача ЗАЕС надходило близько 400 м³/год води з бризкальних басейнів, а також зі скидного каналу розташованої поруч ЗТЕС.³⁶ Кількості води, що подається з одинадцяти

[posed-by-mines-at-zaporizhzhia-nuclear-power-plant/#:~:text=It%20can%20be%20in%20this,than%20from%20the%20cold%20state.%E2%80%9D](#)

³³ SNRIU, Oleh Korikov: All ZNPP power units are in a cold state, but the main threats to nuclear and radiation safety are the occupation and militarization of the plant, 15 April 2024, see <https://snriu.gov.ua/en/news/oleh-korikov-all-znpp-power-units-are-in-a-cold-state-but-the-main-threats-to-nuclear-and-radiation-safety-are-the-occupation-and-militarization-of-the-plant>

³⁴ SNRIU 15 April 2024.

³⁵ IAEA, Update 185 - IAEA Director General Statement on Situation in Ukraine 103/2023, 29 September 2023, see <https://www.iaea.org/newscenter/pressreleases/update-185-iaea-director-general-statement-on-situation-in-ukraine>

³⁶ IAEA, Update 219 – IAEA Director General Statement on Situation in Ukraine, 4 April 2024, see <https://www.iaea.org/newscenter/pressreleases/update-219-iaea-director-general-statement-on-situation-in->

підземних свердловин, вистачає для охолодження шести зупинених енергоблоків, але її все ще недостатньо для збереження резерву в ставку-охолоджувачі Запорізької АЕС.

Стан ЗАЕС: перезапуск реактора та вода для охолодження

Як зазначалося, існують численні ризики великої ядерної аварії на ЗАЕС через окупацію майданчика «Росатомом», російським ядерним регулятором «Ростехнадзор» і російськими збройними силами. Стався унікальний в історії ядерної енергетики випадок, коли майданчик комерційної атомної електростанції опинився на лінії фронту повномасштабної війни, а також був перетворений російськими збройними силами на активну військову базу і стартовий майданчик для проведення військових операцій проти України.³⁷ У нинішніх умовах на ЗАЕС є достатня кількість води, щоб задовольнити потреби майданчика у водяному охолодженні. Руйнування Каховської ГЕС та осушення Каховського водосховища набуває набагато більшого значення з погляду впливу на безпеку Запорізької АЕС, якщо «Росатом» продовжить реалізацію своїх планів щодо перезапуску одного або декількох ядерних реакторів. Якщо «Росатом» перезапустить один або декілька реакторів, то ймовірність великого радіаційного викиду значно зростає.

За нинішніх умов, коли шість реакторів перебувають у режимі зупинки, все ще існує імовірність ядерної аварії, яка може

[ukraine?utm_source=miragenews&utm_medium=miragenews&utm_campaign=news](https://www.greenpeace.de/publikationen/McKenzie_Report_Zaporizhzhia.pdf)

³⁷ Greenpeace Germany, A Nuclear Power Plant as Launch Pad - Analysis of the occupation of Zaporizhzhia NPP by Russian armed forces and Rosatom and the role of the IAEA, 28 September 2023, see www.greenpeace.de/publikationen/McKenzie_Report_Zaporizhzhia.pdf and www.greenpeace.de/publikationen/Greenpeace_Assessment%20IAEA_Zaporizhzhia.pdf

призвести до викиду радіації з майданчика. На сьогодні відбувається балансування на краю прірви, коли відмова однієї з частин системи каскадів може призвести до серйозного інциденту. Особливе занепокоєння викликає вразливість системи електропостачання ЗАЕС, яка лишається найбільш критичною з погляду потенційних наслідків. Неодноразово, з 2022 року, основні лінії живлення ЗАЕС відключалися.³⁸ Якщо до повномасштабного російського вторгнення майданчик ЗАЕС мав доступ до чотирьох основних ліній на 750 кВ та шести аварійних резервних ліній на 330 кВ, то через російські обстріли та поточний конфлікт ЗАЕС має доступ лише до однієї лінії на 750 кВ та однієї лінії на 330 кВ. Часто одна з цих ліній недоступна через російські військові операції. Найсерйознішим є те, що з березня 2022 року ЗАЕС вісім разів відключалася від зовнішнього живлення (LOOP).³⁹ Протягом цих періодів ЗАЕС працює на аварійних дизель-генераторах, які забезпечують роботу систем безпеки реакторів, басейнів витримки відпрацьованого ядерного палива, а також насосів подачі води для охолодження. Дизель-генератори також працюють лише за наявності води для охолодження.

Плани «Росатома» щодо перезапуску одного або декількох реакторів з'явилися лише на початку 2024 року і залишаються досить незрозумілими.⁴⁰ Перезапуску реакторів на ЗАЕС

³⁸ IAEA, Communication from the Permanent Mission of Ukraine to the Agency, INFCIRC/1190, 22 March 2024, see www.iaea.org/sites/default/files/publications/documents/infcircs/2024/infcirc1190.pdf

³⁹ IAEA, Update 214 – IAEA Director General Statement on Situation in Ukraine, 1 March 2024, see <https://www.iaea.org/newscenter/pressreleases/update-214-iaea-director-general-statement-on-situation-in-ukraine>

⁴⁰ Greenpeace calls on IAEA Director General to warn Rosatom: No restart of Zaporizhzhia nuclear plant!, 3 February 2024, see <https://www.greenreconstruction.com/news/greenpeace-calls-on-iaea-director-general-to-warn-rosatom-no-restart-of-zaporizhzhia-nuclear-plant>; and Dan Sabbagh, Greenpeace accuses Russia of 'unprecedented escalation' if it restarts Zaporizhzhia reactors, 7 March 2024, see <https://www.theguardian.com/world/2024/mar/07/greenpeace-accuses-russia-of-unprecedented-escalation-if-it-restarts-zaporizhzhia-reactors>,

перешкоджають численні чинники, серед яких фізичний стан реакторів і систем безпеки після майже двох років російської окупації; неналежне проведення критично важливих перевірок і технічного обслуговування різко скороченим штатом працівників, зокрема некваліфікованим персоналом, призначеним «Росатомом». Докази деградації станції неодноразово наводилися Держатомрегулювання. У листопаді 2023 року Голова Держатомрегулювання, Головний державний інспектор з ядерної та радіаційної безпеки України Олег Коріков попереджав, що «російська окупація ЗАЕС призвела до повної деградації системи аварійної готовності та реагування, руйнування системи фізичного захисту, логістики, відсутності запасних частин та матеріалів, серйозної деградації обладнання». У січні 2024 року він зазначав, що «відсутність належного технічного обслуговування та поточних ремонтів призвела до погіршення ядерної та радіаційної безпеки Запорізької АЕС. Зокрема, це вже проявилось у двох торішніх експлуатаційних подіях із витоків потенційно радіоактивної води з першого контуру в другий».⁴¹

Комерційні атомні електростанції в Україні та світі не розраховані на роботу під час ведення бойових дій, тобто подібні умови роботи не враховуються при отриманні ліцензії на експлуатацію реакторів. Тому зрозуміло, що поточний стан реакторів у стані «холодного зупину», передексплуатаційні заходи та фактичний запуск реактора на Запорізькій АЕС будуть порушенням норм ядерної безпеки України. Законний орган, який одноосібно та юридично відповідає за ядерне регулювання на ЗАЕС, — Держатомрегулювання — не має доступу до станції з березня 2022 року. «Росатом» не має законної ліцензії на експлуатацію Запорізької АЕС, а російський регулятор «Ростехнадзор» не має законних повноважень проводити

⁴¹ SNRIU, Russian invaders do not provide access to IAEA experts to important areas of the Zaporizhzhya NPP industrial site, 4 January 2024, see <https://snriu.gov.ua/en/news/russian-invaders-do-not-provide-access-to-iaea-experts-to-important-areas-of-the-zaporizhzhya-npp-industrial-site>

перевірки або видавати ліцензію на експлуатацію атомної станції.⁴²

Оцінюючи потенціал серйозних радіаційних подій на ЗАЕС, необхідно враховувати, що діапазон сценаріїв дуже великий. Враховуючи постійну присутність російських збройних сил, «Росатома» і «Ростехнадзора», необхідно враховувати можливість навмисного акту саботажу, що призведе до серйозного пошкодження життєво важливих компонентів, зокрема — систем безпеки. Руйнування Каховської ГЕС російськими збройними силами 6 червня 2023 року свідчить про наміри та можливості, які окупанти можуть реалізувати на Запорізькій АЕС за нинішніх обставин. Ці фактори ніколи не включалися в офіційні нормативні перегляди оцінок безпеки атомних електростанцій.

Експлуатація одного або декількох реакторів на Запорізькій АЕС за таких умов виходить за межі будь-яких нормативних положень. Таким чином, не існує жодної законної регуляторної оцінки, яка б дозволила експлуатацію реакторів ЗАЕС. Ліцензія на експлуатацію, видана Держатомрегулювання для ЗАЕС, ґрунтується на фізичних умовах майданчика та навколишнього середовища, що існували до окупації станції російськими військами. Унаслідок руйнування Каховської ГЕС та осушення Каховського водосховища фізичний стан ЗАЕС зазнав суттєвих змін. Хоча заведено вважати, що води на ЗАЕС достатньо для задоволення поточних потреб, поки всі реактори перебувають у режимі зупинки, але реактори, що працюють, потребують активного охолодження за рахунок значно більших обсягів води. Каховське водосховище було основною частиною системи

⁴² In November 2023, the IAEA was informed that Rostekhnadzor, the Russian regulatory body for nuclear and radiation safety, is establishing, “a more permanent presence at the ZNPP with the arrival at the site of the Head of ZNPP Nuclear and Radiation Safety Inspections.”, IAEA, Update 193 - IAEA Director General Statement on Situation in Ukraine, 13 November, 2023, see <https://www.iaea.org/newscenter/pressreleases/update-193-iaea-director-general-statement-on-situation-in-ukraine>

управління водними ресурсами ЗАЕС — як основне джерело води для ставка-охолоджувача. Усі оцінки проєктних аварій (ПА) і таких, що не передбачені проєктом, проведені українським регулятором, ґрунтувалися на припущенні, що існує КППТ і достатнє водопостачання, зокрема — підживлення з Каховського водосховища.

Якщо відновити роботу одного або декількох реакторів, то запас аварійної безпеки на ЗАЕС значно зменшується. Під час проведення «стрес-тестів» для ЗАЕС було зроблено висновок, що у випадку втрати зовнішнього живлення (LOOP) з подальшим знеструмленням станції (ЗС) і втратою можливості охолодження КППТ, мінімальний час до пошкодження активної зони реактора за відсутності втручання з боку оператора становитиме 3,5–4 години.⁴³ За нинішніх умов на ЗАЕС немає жодних гарантій, що оператор зможе втрутитися. Осушення Каховського водосховища не є тією ініціувальною подією, яка, імовірно, призвела би до серйозної ядерної або радіаційної аварії на ЗАЕС, але той факт, що водосховища більше не існує, потенційно може призвести до більшої масштабності та наслідків будь-якої подальшої аварії.

Використання води в реакторах, що працюють, тепловий режим тощо.

⁴³ ENSREG, Ukraine: Peer review country report Stress tests performed on European nuclear power plants, European Nuclear Safety Regulators Group, Stress Test Peer Review Board, 26 April 2012, see www.ensreg.eu/sites/default/files/Country%20Report%20UA%20Final.pdf



Зображення Каховського водосховища та ЗАЕС зі ставка-охолоджувачем від 6 червня 2023 року. Джерело: [Planet](https://planet.com)

Вразливість ставка-охолоджувача ЗАЕС

Потенційне послаблення дамби ставка-охолоджувача ЗАЕС внаслідок осушення Каховського водосховища після руйнування Каховської ГЕС є ще одним чинником, який слід враховувати. «Стрес-тести», проведені після аварії на Фукусімській АЕС українським ядерним регулятором на ЗАЕС, включали оцінку втрати води у водоймі-охолоджувачі ЗАЕС у разі руйнування Каховської ГЕС. Початковим сценарієм був сейсмічний поштовх, а не умисний російський підрив конструкції греблі. За результатами оцінки було зроблено висновок, що завдяки ширині дамби ставка-охолоджувача, така дамба не буде зруйнована, і що «втрати води через фільтрацію залишаться фактично незмінними порівняно з проєктними умовами» (нормальний рівень ставка-охолоджувача — 16,5 м, мінімальна позначка в Каховському водосховищі — 12,7 м).



Зображення Каховського водосховища та ЗАЕС зі ставком-охолоджувачем від 17 червня 2023 року.
Джерело: [Planet](https://planet.com)

Однак за результатами «стрес-тесту» було зроблено висновок, що «прорив греблі Каховської ГЕС після землетрусу може призвести до втрати води у водоймі-охолоджувачі Запорізької АЕС і, як наслідок, до втрати підживлення важливих бризкальних басейнів із технічною водою».⁴⁴

У звіті «стрес-тесту» Держатомрегулювання рекомендовано, що для запобігання впливу наслідків аварії на гідротехнічні споруди ЗАЕС, до яких належить ставок-охолоджувач, заплановані вказані нижче заходи.

- Виконання детального аналізу потенційної втрати води ставком-охолоджувачем Запорізької АЕС внаслідок прориву греблі Каховської ГЕС, спричиненого землетрусом.

⁴⁴ SNRIU, State Nuclear Regulatory Inspectorate Of Ukraine National Report On Stress Test Results, 2011, see www.ensreg.eu/sites/default/files/attachments/national_report_of_ukraine.pdf

- Розроблення додаткових заходів щодо забезпечення підживлення бризкального басейну основної системи технічного водопостачання (ОСТВ).⁴⁵

Не вдалося визначити, чи був виконаний зазначений детальний аналіз.

Одразу після руйнування Каховської ГЕС та осушення Каховського водосховища з'явилися попередження про вплив на фізичну цілісність дамби ставка-охолоджувача. Інститут радіаційного захисту та ядерної безпеки Французької Республіки (ISRN) заявив: «Падіння рівня води в Дніпрі може призвести до витoku води з водосховища або навіть до руйнування дамби через тиск води, що міститься в водосховищі. В рамках «стрес-тестів», проведених після аварії на Фукусімській АЕС, український оператор оцінив, що дамба може витримати рівень Дніпра в 10 метрів поблизу електростанції. Стабілізований рівень визначається положенням пошкодження на дамбі. Цей рівень води та водонепроникність водосховища будуть ретельно контролюватися протягом найближчих днів».⁴⁶

Рівень води в Каховському водосховищі-охолоджувачі ЗАЕС продовжує стрімко знижуватися, впавши після вибуху понад 8 метрів.⁴⁷ У той час як два русла річки Дніпро підходять до стіни дамби ставка-охолоджувача ЗАЕС, від Каховського водосховища з північної та західної сторони ставка-охолоджувача ЗАЕС нічого не залишилося. Ставок-охолоджувач був побудований на основі інженерної оцінки, що існував зовнішній гідрологічний тиск з боку більшого Каховського водосховища. Внаслідок руйнування російськими збройними силами Каховської ГЕС 6 червня 2024 року фізичний стан ставка-охолоджувача різко

⁴⁵ SNRIU, 2011.

⁴⁶ IRSN, Information Report Consequences of the damage to the Kakhovka Dam on the Zaporizhzhya nuclear power plant, June 7, 2023, see https://en.irsn.fr/sites/en/files/2023-09/IRSN_NI_Ukraine-Barrage-Kakhovka_07062023_EN_VF.pdf

⁴⁷ Energoatom July 11, 2023.

змінився. Це викликає значні питання щодо стабільності дамби ставка-охолоджувача ЗАЕС.

Вразливість ставка-охолоджувача до фізичного пошкодження внаслідок осушення Каховського водосховища

«Дамба ставка-охолоджувача розташована по зовнішньому периметру промислового майданчика АЕС. Зовнішній периметр піддається максимальному впливу за будь-яких природних і техногенних змін поверхні Каховського водосховища». В.Ю. Ульянов, В.В. Білик, червень 2022 року.⁴⁸

Для будь-якої атомної станції чітке уявлення про геологічну будову майданчика є фундаментальним параметром безпеки при оцінці придатності майданчика перед будівництвом атомної станції. Геологічні та гідрогеологічні умови безпосередньо пов'язані зі стійкістю великих опорних конструкцій. У випадку ЗАЕС дані геодезичних спостережень, аналіз стану основних будівель і споруд на енергоблоках ЗАЕС, а також результати інженерно-геологічних розвідок виявили багато факторів, що впливають на опорні властивості піщаних фундаментів. У нещодавній роботі В.Ю. Ульянова та В.В. Білика з Придніпровської державної академії будівництва та архітектури порушуються важливі питання щодо потенційного впливу на структурну стійкість ставка-охолоджувача Запорізької АЕС.⁴⁹ Їхній аналіз опубліковано за рік до того, як Росія зруйнувала греблю, тому перед нами постають додаткові питання щодо

⁴⁸ V. Y. Uliyanov, V. V. Bilyk, Research Results for the Earth Dam Condition of Cooling Pond of the Zaporizhzhia Nuclear Power Plant, Science and Transport Progress Bulletin of Dnipropetrovsk National University of Railway Transport, June 2022, see

https://www.researchgate.net/publication/366664567_Research_Results_of_the_Earth_Dam_Condition_of_Cooling_Pond_of_the_Zaporizhzhia_Nuclear_Power_Plan_t

⁴⁹ V. Y. Uliyanov, V. V. Bilyk, June 2022.

впливу втрати Каховського водосховища на структурну стійкість дамби ставка-охолоджувача Запорізької АЕС.

Як детально описують В.Ю. Ульянов і В.В. Білик, ставок-охолоджувач ЗАЕС утворився шляхом перекриття частини акваторії Каховського водосховища методом насипання піщаної дамби. З півдня і сходу земляна дамба примикає до берега. З півночі та заходу вона омивається водою Каховського водосховища. Нормальний підпірний рівень (НПР) Каховського водосховища становить +16,0 метрів, а рівень мертвого об'єму (РМО) сягає +12,0 метрів. Тип греблі — ґрунтова, насипна, без протифільтраційних систем (пристроїв). Вона однорідна, з вільно сформованими схилами, широкопрофільна (розпірний профіль), матеріал — дрібно- та середньозернисті четвертинні еолово-алювіальні піски долини річок Дніпро та Конка. Вони розроблялися переважно шляхом намиву за допомогою гідромеханізації під водою на глибині до 8 метрів, а також частково — сухою екскавацією. Початкова концепція будівництва ставка-охолоджувача ЗАЕС передбачала формування кам'яної банкетки (основи) з використанням 1,7 мільйонів кубометрів гірської породи. Після обговорення в Міністерстві енергетики СРСР обрали дешевший варіант будівництва з використанням піску, що дозволило заощадити 30 мільйонів доларів.⁵⁰

Одним з важливих індикаторів є морфологічні особливості пісків еолово-алювіального походження. Найбільше зміна властивостей піщаних ґрунтів вплинула на наземні штучні споруди майданчика. Це стосується і гідротехнічних споруд. Основною з них є дамба ставка-охолоджувача. Це один з ключових об'єктів для безпечної експлуатації атомних електростанцій. Необхідно регулярно здійснювати моніторинг стану земляної дамби ставка-охолоджувача. Очевидно, що цього не відбувається, поки ЗАЕС перебуває під окупацією «Росатома».

⁵⁰ As cited in V. Y. Uliyanov, V. V. Bilyk, June 2022.

Аналіз Ульянова та Білика, який опублікували після початку повномасштабного російського вторгнення у 2022 році та окупації ЗАЕС, рекомендує продовжувати моніторинг дамби ставка-охолоджувача Запорізької АЕС. Свої рекомендації автори ґрунтують на такому:

- результати робіт з оцінки технічного стану споруди;
- неодноразові звернення відповідних служб у зв'язку з розмивом окремих ділянок дамби ставка-охолоджувача з боку Каховського водосховища;
- просідання споруди на 2–8 мм/рік і більше, що перевищує граничну межу згідно з вимогами нормативних документів, що свідчить про недостатню стабілізацію ґрунту в тілі дамби;
- вібродинамічний вплив на ґрунти дамби під час воєнних подій у весняно-осінній період 2022 року. Необхідно вивчити наслідки цих подій для всього промислового майданчика атомної електростанції;
- невідповідність поточної ситуації нормативним вимогам (більшості пунктів) документу СОУ-Н МЕН 40.1-00013741-79:2012.

Важливі питання, порушені Ульяновим та Біликом, особливо загострюються в нинішніх умовах окупації ЗАЕС «Росатомом» та російськими збройними силами, зокрема, через можливий вплив осушення Каховського водосховища.

Висновок

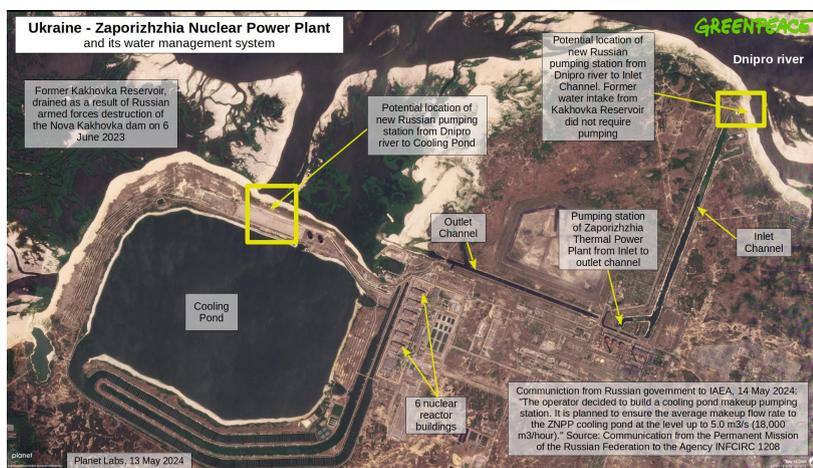
Як зазначалося вище, через стан зупинки реакторів Запорізької АЕС безпосередній вплив втрати Каховського водосховища на безпеку атомної електростанції був обмеженим. Однак наслідки руйнування Каховської ГЕС для безпеки реакторів Запорізької АЕС — дуже серйозні і, залежно від розвитку подій на майданчику, можуть потенційно стати критичними. Існує безліч факторів, які загрожують безпеці ЗАЕС під час російської окупації та в поточних умовах війни. Саме поєднання цих факторів зумовлює таку небезпеку ядерної аварії на станції.⁵¹ Ядерна ситуація на ЗАЕС була критичною ще до руйнування Каховської ГЕС у червні 2023 року. Втрата Каховського водосховища суттєво вплинула на подальше зниження рівня безпеки на станції. Особливо це стосується поточного стану реакторів, які залишаються в режимі «холодного зупину». Без професійного та кваліфікованого обстеження майданчика неможливо визначити вразливість ключових конструкцій та компонентів, які є життєво важливими для безпеки станції. Потенційний вплив осушення Каховського водосховища на структурну цілісність дамби ставка-охолоджувача ЗАЕС є одним з найважливіших питань, але оцінити рівень небезпеки в умовах російської окупації та війни неможливо. Руйнування Каховського водосховища матиме ще більше значення для безпеки ЗАЕС, якщо один або декілька реакторів на Запорізькій АЕС відновлять роботу. Станом на лютий 2024 року було відомо, що «Росатом» розглядав можливість перезапуску одного або декількох реакторів на Запорізькій АЕС.⁵² У квітні 2024 року було підтверджено, що такі плани існують.⁵³

⁵¹ SNRIU, The risks of an accident at the ZNPP are very high - Oleh Korikov, 28 July 2023, see <https://snriu.gov.ua/en/news/the-risks-of-an-accident-at-the-znpp-are-very-high-oleh-korikov>

⁵² Greenpeace calls on IAEA Director General to warn Rosatom: No restart of Zaporizhzhia nuclear plant!, 3 February 2024, see <https://www.greenreconstruction.com/news/greenpeace-calls-on-iaea-director-general-to-warn-rosatom-no-restart-of-zaporizhzhia-nuclear-plant>

⁵³ Wall St Journal, Putin Told IAEA Russia Plans to Restart Zaporizhzhia Nuclear Plant, 12 April 2024, see <https://www.wsj.com/world/europe/putin-told-iaea-russia-plans-to-restart-zaporizhzhia-nuclear-plant-f2045f50>

У середині травня 2024 року вперше були розкриті деталі того, як «Росатом» має намір постачати додаткову воду на ЗАЕС. У поданні до МАГАТЕ російський уряд заявив, що “у зв’язку з руйнуванням ЗСУ греблі Каховської ГЕС було порушено проектну схему заповнення водойми-охолоджувача ЗАЕС”.⁵⁴ Як наслідок, “експлуатуючою організацією прийнято рішення про будівництво насосної станції підживлення водойми-охолоджувача. Планується забезпечити середню витрату підживлення водойми-охолоджувача ЗАЕС на рівні до 5,0 м³/с (18 000 м³/год)”.⁵⁵ Станом на 21 травня 2024 року немає жодних фізичних доказів початку будівництва насосної станції на ЗАЕС. Аналіз Грінпіс (Greenpeace) показує, що є два потенційні місця для будівництва станції.⁵⁶ Див. схему нижче.



⁵⁴ IAEA, Communication from the Permanent Mission of the Russian Federation to the Agency, INFCIRC/1208, 15 May 2024, see www.iaea.org/sites/default/files/publications/documents/infcircs/2024/infcirc1208.pdf

⁵⁵ IAEA, May 17, 2024.

⁵⁶ Greenpeace CEE, Russian government publishes first detailed plans for restart of Zaporizhzhia nuclear plant – Greenpeace condemns nuclear blackmail, May 17, 2024, see <https://www.greenreconstruction.com/news/russian-government-publishes-first-detailed-plans-for-restart-of-zaporizhzhia-nuclear-plant---greenpeace-condemns-nuclear-blackmail>