

ТЕХАСЬКА ЗИМОВА ЕНЕРГЕТИЧНА КРИЗА 2021: ВИСНОВКИ ДЛЯ УКРАЇНИ

О.М. Суходоля, д.н. держ. упр., професор, завідувач відділу критичної інфраструктури, енергетичної та екологічної безпеки центру безпекових досліджень НІСД

На прикладі Техаської енергетичної кризи 2021 року продемонстровано важливість формування узгодженої системи заходів та координації дій різних суб'єктів для забезпечення стійкості енергозабезпечення споживачів. Проаналізовано помилки, зроблені органами влади штату Техас, запропоновано рекомендації щодо запобігання виникнення аналогічних кризових ситуацій в енергетичному секторі України.

Висновки і рекомендації

Непідготовленість енергетичної інфраструктури до зимового зниження температури, нехтування застережень федеральних органів США та невиконання вимог щодо забезпечення безпеки і надійності роботи енергетичної інфраструктури, недостатня увага органів влади штату Техас до контролю за підготовкою енергетичної інфраструктури до реагування на потенційні загрози, пов'язані з погодними умовами, призвели до масового відключення споживачів від електропостачання. Знеструмлення критичного обладнання та відсутність доступу до життєво необхідних послуг (теплозабезпечення, медичної допомоги, безпеки дорожнього руху тощо) прямо чи опосередковано спричинили смерть від 150 до 250 людей. За попередніми оцінками дослідницького центру The Perryman Group, завдані збитки економіці штату становлять від 195 до 295 млрд. доларів.

Проведений аналіз дозволив визначити помилки Техасу у підготовці заходів кризового реагування та запропонувати пріоритети удосконалення системи забезпечення стійкості функціонування енергетичного сектору України до загроз будь-якого типу. Зокрема **рекомендується**:

1. Кабінету Міністрів України:

1) забезпечити якнайшвидше затвердження плану заходів з підготовки об'єктів паливно-енергетичного комплексу України до осінньо-зимового періоду 2021/22 року та його проходження;

2) організувати розроблення Плану енергетичної стійкості України для забезпечення скоординованого кризового реагування в енергетичному секторі,

запобігання реалізації та реагування на загрози різного типу, а також швидкого відновлення нормального режиму функціонування енергетичного сектору.

2. Міністерству енергетики України разом із Національною комісією, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг (НКРЕКП) та НЕК «Укренерго»:

1) забезпечити складення відповідно до Кодексу системи передачі Плану забезпечення безпеки для захисту критичної інфраструктури з урахуванням загроз різного типу;

2) удосконалити методологію проведення оцінки рівня відповідності генеруючих потужностей та планування розвитку ОЕС України з метою врахування загроз різного типу на різних горизонтах планування: на довгостроковий період (10 років); при щорічному формуванні прогнозних балансів електроенергії; тижневому/місячному прогнозуванні.

3. Міністерству енергетики України разом із НКРЕКП опрацювати та внести в установленому порядку пропозиції щодо законодавчого встановлення вимог з безпеки функціонування енергетичної інфраструктури та запобігання реалізації загроз різного типу, контролю за дотриманням суб'єктами ринку таких вимог, визначення джерел фінансування суб'єктами ринку виконання встановлених вимог.

Обґрунтування

Загальний опис кризової ситуації

У середині лютого 2021 року (серія буревіїв з 10 по 20 лютого) по всій території США прокотилася низка сильних зимових штормів, що спричинили сильні сніги та обледеніння. Потік холодного повітря з Аляски, що сягав Мексики, спричинив численні шторми, а температура повітря у Техасі була рекордно низькою. 16 лютого 2021 року температура в містах Техасу (Даллас, Остін та Сан-Антоніо) знизилась до -19°C , що було нижче температури в Анкориджі, штат Аляска. Затяжна зимова буря спричинила масовий збій у виробництві електроенергії, наслідком чого стала нестача води, їжі та тепла для споживачів Техасу. Понад 4,5 мільйони будинків та підприємств залишились без електропостачання, деякі протягом кількох днів. За деякими оцінками, це прямо чи опосередковано спричинило смерть від 150 до 250 людей.

З огляду на значні снігопади 12 лютого 2021 року губернатор Техасу Г. Еббот оголосив стан надзвичайної ситуації у штаті, що дозволило мобілізувати різних суб'єктів реагування на кризову ситуацію, включно з національною гвардією Техасу, для очищення снігу та надання допомоги людям. 13 лютого через загострення ситуації губернатор Техасу зробив запит щодо оголошення надзвичайної ситуації на федеральному рівні. Президент Дж. Байден оголосив надзвичайну ситуацію 14 лютого 2021 року, що дозволило залучити до подолання кризової ситуації федеральні сили та ресурси, зокрема Міністерства внутрішніх справ (*DHS*) та Федерального агентства з надзвичайних ситуацій (*FEMA*).

Розвиток кризової ситуації та її наслідки

Холодна погода та обледеніння призвели до зниження виробництва електроенергії вітровими станціями. Проте ще більше зниження продемонструвала теплова генерація, передусім газова. Так, на ранок середі 16 лютого 2021 року

погодні умови вивели з експлуатації близько 46 ГВт, або близько 40% генеруючих потужностей штату Техас. Із недоступних потужностей 61% складала тепла генерація (переважно газові, вугільні ТЕС) та АЕС, 39% – відновлювана генерація (вітрова і сонячна).

Зупинка вугільної генерації була зумовлена замерзанням систем подачі вугілля із складів, газової генерації – замерзанням запірної арматури відбору газу з підземних сховищ та постачання газопроводами. Знеструмлення компресорів на газопроводах призвело до подальшого скорочення подачі газу споживачам. Понад те, спостерігалось зниження наявних генеруючих потужностей навіть на атомних електростанціях через замерзання систем охолодження блоків.

14 лютого 2021 року попит на електроенергію в Техасі досяг рекордних 69150 МВт – на 3200 МВт вище, ніж попередній рекорд, встановлений у січні 2018 року. Оператор системи передачі Техасу (*The Electric Reliability Council of Texas – ERCOT*) ініціював запровадження графіку відключення споживачів об 1:25 ночі 15 лютого. За період відключень оптові ціни на електроенергію досягли 9000 доларів США/МВт-год. (зростання ціни було обмежено запровадженням обмеженням «price cap») порівняно з більш типовими 30-50 доларів США/МВт-год. Клієнти деяких постачальників, що підписалися на пакети тарифів із прив'язкою до оптових тарифів, дозволені дерегульованим ринком електроенергії в Техасі, отримали рахунки на понад 5000 доларів США за п'ять днів обслуговування під час шторму.

Водопостачання було порушене для понад 12 мільйонів людей через замерзання та прориви труб. Понад 200000 людей у Техасі опинились у ситуації повного руйнування систем водопостачання. Сантехніка в будинках по всьому штату була виведена з ладу через замерзання, будівлі пошкоджені водою, а вулиці затоплені. Через погані погодні умови та великі перебої з подачею електроенергії більшість магазинів у штаті, в тому числі продуктові, не змогли працювати та зачинились.

Окрім того, відключення електроенергії та заморожені труби в Техасі значно скоротили видобуток нафти та природного газу: через це в першій половині лютого було припинено майже 20 відсотків видобутку природного газу та нафти у континентальній частині США. Повідомлялося про значні викиди забруднюючих речовин через зупинку та запуск інфраструктури викопного палива, таких як хімічні та нафтопереробні заводи.

Аналіз причин виникнення та дій з реагування

Особливістю штату Техас є його бажання бути максимально самостійним (*the go-it-alone state*) від федерального центру, зокрема і щодо функціонування енергетичного сектору. Влада штату завжди віддає перевагу більшій лібералізації енергетичного ринку та зменшенню впливу органів влади на функціонування ринку. Відтак енергетичний регулятор штату (*the Public Utility Commission of Texas – PUC*) не запроваджував жорсткої системи контролю за дотриманням стандартів безпеки та не звертав увагу на небажання компаній здійснювати видатки на підготовку обладнання до роботи у зимових умовах.

У галузі електрозабезпечення штат Техас має відокремлену енергетичну систему (керується *ERCOT*), яка майже не поєднана лініями електропередачі з іншими енергосистемами США. Таким чином, коли штати можуть купувати електроенергію у виробників з інших штатів завдяки включеності у великі енергосистеми США (Східну та Західну), Техас не має такої можливості. Причому ця ситуація є предметом

гордості для політиків штату Техас, які стверджують, що таким чином штат має енергетичну незалежність.

Слід зазначити, що порушення енергопостачання спостерігалось у Техасі і раніше.¹ За результатами аналізу кризи 2011 року Північноамериканська корпорація електричної надійності (*The North American Electric Reliability Corporation - NERC*)² зробила кілька рекомендацій щодо модернізації електротехнічної інфраструктури Техасу, щоб запобігти подібним подіям у майбутньому.³ Подібні висновки і рекомендації владі штату Техас та системному оператору зробив енергетичний регулятор США (*The Federal Energy Regulatory Commission - FERC*). Проте рекомендації були фактично проігноровані урядом штату та *ERCOT* через бажання уникнути додаткових видатків на підготовку обладнання до роботи у зимових умовах (*winterization of power infrastructure*) та відповідного зростання цін для споживачів.

При плануванні роботи енергосистеми *ERCOT* не враховував тенденцій, породжених зміною клімату, і зокрема зростаючий рівень коливань температури. Його методологія прогнозування базувалась на екстраполяції ретроспективних даних на найближчу перспективу, не беручи до уваги тенденцій зміни частоти та величини коливань температури у довгостроковій перспективі. Пізніше представники *ERCOT* неодноразово заявляли, що зимова буря застала їх та виробників енергії зненацька.

Саме модель політики Техасу, а саме бажання мати енергопостачання за найдешевшою ціною, зумовила нехтування потребою підготовки енергетичної інфраструктури до роботи у зимових умовах. Водночас сусідні штати Оклахома та Нью-Мексико запровадили вимогу «бути готовим до зими» щодо виробників електроенергії. При цьому багато штатів запровадили ринкові правила, що забезпечують відшкодування виробникам за підтримання резервних потужностей на випадок кризової ситуації.

На обмеження спроможності швидко збільшити генерування електроенергії газовою генерацією також вплинула неузгодженість дій регуляторів електроенергетичного та газового ринків. Регулятор ринку газу та нафти штату – Залізнична комісія Техасу (*the Railroad Commission of Texas*) видав наказ про надзвичайну ситуацію раніше ніж виникла криза на ринку електроенергії, а саме 12 лютого 2021 року. Відповідно до процедур кризового регулювання на ринку газу, пріоритет постачання природного газу віддавався домогосподарствам та об'єктам суспільного призначення (лікарні, школи, церкви тощо), а постачання газу на електростанції не було пріоритетним. При цьому лише 40% домогосподарств покладаються на природний газ для опалення, а 60% будинків у Техасі використовують електроенергію. Результатом став дефіцит газу для окремих станцій, що були готові збільшити виробництво.

Криза забезпечення домогосподарств електричною енергією, що зумовила

¹ У 1989, 2003 та 2011 роках, Техас мав подібні проблеми через одночасну зупинку електростанцій та виведення з ладу частин газової інфраструктури через арктичні температури, що спричинило відключення електроенергії.

² NERC розробляє вимоги щодо надійності та безпеки функціонування енергосистем, заходів захисту від фізичних та кіберзагроз.

³ Ключові рекомендації полягали у необхідності: підготувати енергетичну інфраструктуру до роботи у зимових умовах (системи подачі палива передусім); забезпечити резервні генеруючі потужності, які будуть потрібні, коли попит зросте або коли деякі постачальники перестануть працювати.

втрату теплопостачання, водопостачання, зв'язку, крім запровадження графіків відключень, була зумовлена також:

- пошкодженням критичної інфраструктури в окремих місцевостях, що навіть при відновленні електропостачання не дозволяло нормалізувати ситуацію;
- виходом з ладу автоматичних систем та необхідністю переходу до «ручного» режиму відновлення електропостачання, що через обмеженість персоналу не дозволяло швидко його відновити;
- позаяк частина споживачів живилась від мереж промислових підприємств, які були залучені до механізму припинення енергоспоживання для допомоги оператору збалансувати систему, припинення їх роботи призвело до знеструмлення окремих місцевостей.

Фінансово-економічні причини підживлення кризи

Влада штату Техас прийняла ряд контраверсійних рішень та призначень на посади. Посадові особи *PUC* (енергетичний регулятор штату), призначені на посаду губернатором штату, розірвали контракт із Техаським органом з питань надійності (*The Texas Reliability Entity*)⁴ в листопаді 2020 року, зменшивши контроль за безпекою роботою мережі. Раніше, у липні 2020 року, у *PUC* було розформовано Відділ нагляду і забезпечення виконання вимог операційної безпеки суб'єктами господарювання, що знизило спроможність регулятора забезпечувати стабільну роботу системи.

Після кризи керівництво *PUC* було змушене подати у відставку через суспільний резонанс, викликаний втратою контролю за дотриманням вимог до надійності системи та звинуваченнями у захисті інтересів окремих інвесторів. Йдеться про 16 мільярдів доларів, нарахованих до сплати виробникам, унаслідок рішення *PUC* щодо встановлення цінового обмеження на ринку (*price cap*) на рівні 9000 доларів за МВт-год. та його збереження ще протягом 32 годин після нормалізації ситуації замість встановлення ринкових цін. Це дозволяло виробникам електроенергії виграти від завищених цін, але багато роздрібних постачальників та суб'єктів господарювання, які купують вироблену електроенергію, збанкрутували.

Посткризове вивчення уроків

Криза та подальша суспільна увага до її причин і наслідків примусили владу Техасу ініціювати відповідні зміни до законодавства. Губернатор Г. Еббот звернувся до законодавчої влади штату з пропозицією встановити законодавчі вимоги щодо забезпечення суб'єктами ринку підготовки енергетичної інфраструктури до зимових умов та визначення джерел фінансування виконання цих вимог.

У березні 2021 року конгресменами штату було внесено низку законопроектів, якими пропонується встановити вимоги щодо підготовки інфраструктури до роботи при екстремальних температурах; визначити вимоги до проектування з урахуванням екстремальних погодних умов; створити Техаський комітет надійності енергозабезпечення у кризовій ситуації (*The Texas Energy Disaster Reliability Council*) для узгодження пріоритетів забезпечення ланцюжків постачання ресурсів.

⁴ The Texas Reliability Entity є регіональним представництвом NERC.