

неофіційний
переклад

Цей текст є неофіційним перекладом документу, розміщеного на відкритому інформаційному ресурсі GOV.UK , та може використовуватись лише з інформаційною та науковою метою.

Посилання на офіційний оригінал:

https://media.opengov.nsw.gov.au/pairtree_root/f0/5b/88/d8/d2/f8/48/13/ad/06/88/aa/98/e8/3d/01/obj/

Посібник зі стратегії стійкості критичної інфраструктури Нового Південного Уельсу

*Фокус на стратегії Результат 1: Підвищення стійкості
інфраструктури*

Авторське право

© Штат Новий Південний Уельс через стійкість NSW 2021. Ви можете копіювати, розповсюджувати, відображати, завантажувати та іншим чином вільно працювати з цією роботою для будь-яких цілей, за умови, що ви вказуєте власника. Однак ви повинні отримати дозвіл, якщо хочете (а) стягувати плату з інших за доступ до твору (крім за вартістю), (б) включати роботу в рекламу або продукт для продажу, або (в) змінювати твір

Запити, пов'язані з авторським правом, слід адресувати :

Стойкість NSW

GPO Box 5434

СІДНЕЙ, НОВИЙ ПІВДЕННИЙ УЕЛЬС 2001

(02) 9212 9200

Автори: Кріс Квін і Білл Брайант (Стойкі проекти).

Подяки: Визнається внесок усіх зацікавлених сторін, залучених до планування, семінарів та розробки Стратегії стійкості критичної інфраструктури НПВ до 2018 року.

Застереження

Цей документ був підготовлений Resilience NSW для загальних інформаційних цілей, і хоча було вжито всіх заходів щодо його точності, жодних гарантій не надається та не мається на увазі. Крім того, одержувачі повинні отримати власну незалежну консультацію, перш ніж приймати будь-які рішення, які покладаються на цю інформацію (2021).

Зміст

Стратегія стійкості критичної інфраструктури Нового Південного Уельсу

Результат стратегії 1: Підвищення стійкості інфраструктури

Розуміння стійкості інфраструктури

Підвищення стійкості інфраструктури

Майбутнє стійкості інфраструктури

Додаток А: Процес підвищення стійкості

Додаток В: Case studies

Додаток С: Скорочення та глосарій

Стратегія стійкості критичної інфраструктури НПВ

Критична інфраструктура (CI) Нового Південного Уельсу піддається все більшій кількості загроз, небезпек, потрясінь і стресів.^{1,2,3} Порушення роботи критично важливої інфраструктури можуть призвести до загибелі людей, негативних економічних наслідків та шкоди громадам, включаючи психологічний стрес.⁴ Частіші стихійні лиха більшого масштабу⁵ та підвищений ризик у зв'язку з кримінальними загрозами, включаючи кібератаки,^{6,7} означають, що інфраструктура та організації NSW повинні бути більш стійкими, ніж будь-коли.

Стратегія стійкості критичної інфраструктури (CIR) сприяє розвитку критично важливої інфраструктури Нового Південного Уельсу, яка може:

- витримувати шоківі події для продовження роботи; або
- бути повернутими в експлуатацію якомога швидше після будь-яких збоїв; і
- реагує на тривалі стреси.

Зосередження уваги лише на фізичній інфраструктурі цього не досягне. Ця стратегія має три результати:

- Підвищення стійкості **інфраструктури**;
- Підвищення **організаційної стійкості**; і
- Підвищення **стійкості громади**.

Інфраструктурні системи являють собою з'єднання інженерних, організаційних і користувальницьких підсистем.⁸ Для досягнення більш високого рівня стійкості критичної інфраструктури необхідно підтримувати всі підсистеми. Це відображено в результатах від стратегії:

¹ Стійкість NSW. 2018. Стратегія стійкості критичної інфраструктури Нового Південного Уельсу. <https://www.opengov.nsw.gov.au/publications/19460>

² Стійкість NSW. 2017. Оцінка ризику надзвичайних ситуацій на державному рівні Нового Південного Уельсу. <https://www.opengov.nsw.gov.au/publications/19463>

³ 100 стійких міст. Що таке міська стійкість? Доступно на [сайті www.100resilientcities.org/resources/](http://www.100resilientcities.org/resources/)

⁴ Австралійський бізнес-круглий стіл з питань стійкості до стихійних лих та безпечніших громад. 2016. Економічні витрати соціального впливу природних айстр. Доступно за адресою australianbusinessroundtable.com.au/our-papers/social-costs-report

⁵ Штат Новий Південний Уельс через Управління навколишнього середовища та спадщини.

2016. Про зміну клімату в Новому Південному Уельсі. Доступний за [адресою climatechange.environment.nsw.gov.au/About-climate-change-in-NSW](http://climatechange.environment.nsw.gov.au/About-climate-change-in-NSW)⁶ штату Новий Південний

Уельс через поліцію Нового Південного Уельсу. Безпечний NSW: поточне середовище безпеки. Аванепридатна в www.secure.nsw.gov.au/the-current-security-environment/

⁷ Австралійський Союз. 2017. Звіт про загрози Австралійському центру кібербезпеки за 2017 рік.

⁸ Гейніманн, Ганс Рудольф. Загальні рамки для оцінки стійкості. КВІР (2016). Посібник із ресурсів щодо стійкості. Лозанна: Міжнародний центр управління ризиками EPFL. v29-07-2016



Малюнок 1 : CIR посилюється завдяки інфраструктурній, організаційній та громадській стійкості¹

Натискання на кожен тип стійкості надасть більше інформації про те, як підвищити стійкість критичної інфраструктури.

В рамках кожного з результатів дії згруповані відповідно до пріоритетів стратегії:

- **Партнерство** для спільної відповідальності щодо стійкості критично важливої інфраструктури;
- **Підготовка до** всіх небезпек, а не лише до тих, які ми можемо передбачити; і
- **Забезпечення** безперервного обслуговування з критичної інфраструктури

з мінімальними збоями. Разом ми зможемо створити безпечніший, безпечніший та стійкіший НПВ.

Ключова термінологія

Критична інфраструктура (КІ) - це активи, системи та мережі, необхідні для підтримки безпеки, охорони здоров'я та безпеки, а також соціального та економічного процвітання Нового Південний Уельс. Вони підтримуються організаціями та людьми, які їх підтримують.

Постачальники інфраструктури включають будь-яку організацію, яка надає критично важливу інфраструктуру Нового Південного Уельсу, включаючи приватні організації, місцеві органи влади, уряд штату та державні корпорації.

Захист критичної інфраструктури (СІР) мінімізує вразливість до кримінальних або зловмисних загроз за допомогою фізичного, процесуального, особистого та електронного захисту. СІР є ключовою частиною CIR. На національному рівні СІР зосереджується на пом'якшенні конкретної загрози тероризму.⁹

У Новому Південному Уельсі СІР поставляється спільно Департаментом юстиції Нового Південного Уельсу через Управління поліції та Поліцію Нового Південного Уельсу, тісно співпрацюючи з іншими агентствами Нового Південного Уельсу, власниками та операторами СІ.¹⁰ Ця Стратегія доповнює існуючі механізми СІР та заохочує постачальників КІ до підходу до захисту КІ.

⁹ Австралійський Союз. 2015. *Національні рекомендації щодо захисту критично важливої інфраструктури від тероризму.*

¹⁰ Штат Новий Південний Уельс через поліцію Нового Південного Уельсу. *Безпечний NSW: робота з підприємствами Нового Південного Уельсу*. Доступно за адресою www.secure.nsw.gov.au/what-we-do/working-with-nsw-businesses/

підхід «всіх небезпек» до діяльності з КІ в усьому спектрі запобігання, готовності, реагування та відновлення.

У Новому Південному Уельсі, хоча постачальники інфраструктури зберігають відповідальність за CIR, він поставляється як партнерство між власниками інфраструктури, операторами інфраструктури, спільнотою Нового Південного Уельсу та місцевим, державним та федеральним урядом.

В рамках цієї стратегії результати CIR поділяються на три категорії або типи стійкості:

Стійкість інфраструктури (IR) - це стійкість, запланована, спроектована та вбудована в активи, мережі та системи.

Організаційна стійкість (OR) - це стійкість організацій, персоналу та процесів, що підтримують інфраструктуру для надання послуг.

Стійкість громади (CR) зосереджується на ролі, яку громада відіграє у створенні та

Результат стратегії 1: Підвищення стійкості інфраструктури

Стійкість інфраструктури зосереджена на стійкості, заплановані, спроектовані та вбудовані в активи, мережі та системи.

Метою підвищення стійкості до растректуризації є більш безпечна та надійна фізична інфраструктура, яка забезпечує обслуговування за будь-яких умов, особливо надзвичайних ситуацій. За своєю суттю **стійкість інфраструктури – це здатність зменшити масштаби та/або тривалість руйнівних подій.**¹¹

Цей посібник досліджує концепції та мислення, які лежать в основі стійкості інфраструктури. У ньому обговорюється:

- елементи стійкості інфраструктури для активів та мереж
- потужності, що підвищують стійкість інфраструктури у великомасштабних системах (взаємопов'язаних мережах інфраструктури)
- майбутнє стійкості інфраструктури (зменшення ризику стихійних лих, зміна клімату тощо).

Практичні шляхи підвищення стійкості інфраструктури протягом життєвого циклу управління активами представлені в спеціальних тематичних посібниках, доступних на веб-сайті Стратегії стійкості критичної інфраструктури NSW. До них відносяться посібники з:

- планування інфраструктури;
- проектування, експлуатація та обслуговування інфраструктури;
- організаційна стійкість;
- стійкість громади;
- оцінка критичності; і
- взаємопов'язаність інфраструктури.

Галузеві рекомендації щодо шляхів підвищення стійкості інфраструктури також доступні для:

- місцеве самоврядування; і
- Енергетичний сектор.

Стійкість інфраструктури Нового Південного Уельсу не буде покращена жодною організацією. Ми всі повинні співпрацювати разом, щоб забезпечити більш безпечний, безпечний і стійкий NSW.

Навіщо підвищувати стійкість інфраструктури?

Австралія витратить понад 1 трильйон доларів на інфраструктуру до 2050,12 року, а Новий Південний Уельс планує витратити понад 87 мільярдів доларів лише протягом цієї п'ятирічної стратегії.¹³

Якщо його інтегрувати на ранній стадії проектування, витрати лише додаткових 1%-2% бюджету нового інфраструктурного проекту можуть забезпечити ефективне пом'якшення природних небезпек та зміни клімату.¹⁴ Це

¹¹ Міністерство внутрішньої безпеки США, Національна консультативна рада з питань інфраструктури. *Остаточний звіт та рекомендації щодо стійкості критичної інфраструктури* за 2009 рік.

¹² Австралійський бізнес-круглий стіл з питань стійкості до стихійних лих та безпечніших громад. 2016. Розбудова стійкої інфраструктури. Доступно за адресою australianbusinessroundtable.com.au/our-papers/resilient-infrastructure-report

¹³ Штат Новий Південний Уельс черезказначейство Нового Південного Уельсу. 2018.

Бюджет Нового Південного Уельсу 2018-19: Звіт про бюджетну інфраструктуру 2018-19

¹⁴ Міжнародний банк реконструкції та розвитку / Світовий банк. 2010. *Вартість адаптації до зміни клімату для інфраструктури.*

сприяє економії на всіх етапах життєвого циклу управління активами, особливо після катастрофи, коли на відновлення та реконструкцію інфраструктури витрачається менше часу та коштів.

Важливішим за вартість інфраструктури є сервіс та підвищена забезпеченість, яку забезпечить стійка інфраструктура. Переваги спільноти від впровадження мислення стійкості в планування, проектування та експлуатацію послуг з інфраструктури створюють подвійний дивіденд від уникнення витрат від стихійних лих. Навіть якщо катастрофа не відбувається, спільнота все одно відчуває спільні вигоди, які виникають навіть за відсутності катастрофи.¹⁵

Майже вся інфраструктура є багаторічною інвестицією, і більшість інфраструктури будуть піддаватися багатьом небезпекам протягом свого терміну служби, які іноді можуть перевищувати 100 років.^{16, 17} У середньому витрати на реконструкцію внаслідок стихійних лих коштують 3,6 млрд доларів США на рік із прогнозованим зростанням до 10,6 млрд доларів на рік до 2050 року, якщо ми не побудуємо стійкість.¹²

Хоча може бути важко кількісно оцінити всі економічні вигоди від інтеграції стійкості в інфраструктуру, ціна бездіяльності вища, ніж вартість дій, враховуючи довгострокові стреси, такі як зміна клімату.¹⁸

Сьогодні Новий Південний Уельс планує і розвиває інфраструктуру, яку ми будемо використовувати в 2050 році, в зовсім іншому кліматі і зовсім іншому Новому Південному Уельсі. Впровадження мислення стійкості в планування та проектування послуг забезпечить інфраструктуру, побудовану сьогодні, надаватиме реальні послуги бізнесу та громадам Нового Південного Уельсу на довгий час. Ми повинні прагнути до того, щоб СІ NSW, яка покладається на кожен день, зазнавала мінімальних збоїв і була розроблена таким чином, щоб бути відновленою до роботи якомога швидше після будь-якої послуги Переривання.

¹⁵ Австралійський бізнес-круглий стіл з питань стійкості до стихійних лих та безпечніших громад. 2017. *Підвищення стійкості до стихійних лих у наших державах і територіях*. Доступно на australianbusinessroundtable.com.au/assets/documents/ABR_building-resilience-in-our-states-and-територіях.pdf

¹⁶ Інфраструктура Австралії. 2016. *Австралійський інфраструктурний план: пріоритети та реформи для майбутнього нашої нації*. Доступно за адресою: infrastructureaustralia.gov.au/policy-publications/publications/files/Australian_Infrastructure_Plan.pdf

¹⁷ Національний дослідницький центр з адаптації до зміни клімату. *Кліматична ізоляція інфраструктури Австралії*, політика NCCARF Guidance Brief 7. Доступно: www.nccarf.edu.au/sites/default/files/attached_files_publications/INFRASTRUCTURE_A4-Webview.pdf

¹⁸ Гальєго-Лопес, К.; Essex, J. (за участю DFID) *Проектування стійкості інфраструктури. Докази на вимогу*, Великобританія (2016) 22р

Розуміння стійкості інфраструктури

Ця інформація висвітлює теорії та концепції, що лежать в основі стійкості інфраструктури.

Це може допомогти вам створити стратегії, плани та проекти для підвищення стійкості інфраструктури ваших активів, мереж та систем. [Тематичні дослідження](#) можуть висвітлити шляхи підвищення стійкості інфраструктури елементів.

Технічні завдання щодо підвищення стійкості інфраструктури повинні поєднуватися з методами підвищення організаційної стійкості та стійкості громади, щоб створити більшу користь для всієї спільноти NSW.

Ця частина матеріалу досліджує:

- [Елементи стійкості інфраструктури для активів та мереж](#)
- [Потужності, що підвищують стійкість інфраструктури у великомасштабних системах \(взаємопов'язаних мережах інфраструктури\)](#)
- [Майбутнє стійкості інфраструктури](#) (зменшення [ризиків стихійних лих, зміна клімату та сталий розвиток](#))

Елементи: Стійкість інфраструктури для активів та мереж

Стійкість інфраструктури може бути «жорсткою» або «інженерною» стійкістю, яка дозволяє активам протистояти загрозам або небезпекам, або це може бути постачання «м'яких» систем, які дозволяють краще планування інфраструктури, такі як політика землекористування та дані про ризики природних небезпек.

Чотири елементи стійкості інфраструктури в рамках стратегії проілюстровані нижче.¹⁹ Вони пропонують різні способи підвищення стійкості інфраструктури в окремих активах або мережах.

Покращення будь-якого елемента стійкості інфраструктури покращує загальну стійкість інфраструктури. Врахування всіх елементів при плануванні та проектуванні інфраструктури збільшує здатність продовжувати надавати послуги в більш різноманітних умовах і швидше відновлюватися до обслуговування після збоїв.

Стійкість інфраструктури			
Опір	Надійність	Резервування	Посилення реагування та відновлення
Опір – це здатність інфраструктури протистояти потрясінням, щоб продовжувати надавати послуги.	Надійність - це здатність інфраструктури підтримувати роботу в самих різних умовах.	Резервування - це адаптивність активу або мережі для подолання втрат окремих компонентів.	Посилення реагування та відновлення включає будь-які заходи, спрямовані на підвищення швидкості відновлення інфраструктурних послуг після збоїв.

Рисунок 1: Елементи стійкості інфраструктури ^{1,19}

¹⁹ Адаптовано з: Кабінет міністрів Сполученого Королівства. 2011. *Підтримка роботи громади: природні небезпеки та інфраструктура*. Доступно за адресою www.gov.uk/government/publications/keeping-the-country-running-natural-hazards-and-infrastructure

Опір

Опір – це здатність інфраструктури протистояти потрясінням, щоб продовжувати надавати послуги. Це може забезпечити часткове або повне пом'якшення загрози або небезпеки. Це часто є першим елементом стійкості інфраструктури, але його не слід використовувати ізольовано для підвищення стійкості, оскільки він, як правило, спирається на минулий досвід та прогнози з історичних записів.²⁰

Надійність

Надійність - це здатність інфраструктури підтримувати роботу в самих різних умовах. Замість того, щоб проектувати активи та системи для існуючих умов експлуатації, слід враховувати умови експлуатації та навколишнього середовища протягом усього терміну експлуатації активу. Довгострокові стреси, такі як зміна клімату, можуть вплинути на надійність і повинні бути інтегровані в звичайний бізнес.

Надійність - це не завжди досвід «все або нічого». Надійні системи часто мають витончену розширюваність, спроектовану в них, що дозволяє їм розширювати межі експлуатації як для негативних ударів, так і для позитивних умов експлуатації.²¹ Це може забезпечити продовження роботи на менших потужностях в екстремальних умовах.

Як і опір, якщо надійність занадто залежить від історичних даних, вона може не захистити від подій, що мають наслідки за межами її діапазону, такі як більш сильні шторми або теплові хвилі.¹⁵

Резервування

Резервування - це адаптивність активу або мережі для подолання втрат окремих компонентів. Для постачальників інфраструктури з обмеженими капітальними бюджетами це може здатися дублюванням, але надмірністю може бути будь-яка властивість системи або мережі, що задовольняє функціональні вимоги в разі збою, деградації або втрати функціональності.²²

Як стратегія розбудови стійкості, надмірність може стати дорогою і може бути зарезервована для систем, які мають високий рівень критичності.

Ключовим аспектом резервування є час впровадження. В електричних мережах або мережах зв'язку вбудоване резервування може продовжувати надавати послуги майже миттєво, але це може не стосуватися інших інфраструктур, таких як вода або транспорт.

Посилення реагування та відновлення

Посилення реагування та відновлення включає будь-які заходи, спрямовані на підвищення швидкості відновлення інфраструктурних послуг після збоїв. Цей елемент не є фактичною реакцією та відновленням з боку організації, що підтримує інфраструктуру. Це більше стосується проектування активів та мереж, які будуть швидше відновлюватися після збоїв. Приклад посилення реагування та відновлення включено до Case Study - Enhancing Response and Recovery: Wingecarribee Shire Council.

²⁰ Гатрі П, Конаріс, Т. *Інфраструктура та стійкість у передбаченні - зниження ризиків майбутніх катастроф: пріоритети для осіб, які приймають рішення* (2012). Урядове управління з питань науки, Лондон. ²¹ Вудс, Девід Д. *Чотири концепції стійкості та наслідки для майбутнього стійкості інжиніринг*, Надійність, інженерія та безпека систем, том 141, 2015, сторінки 5-9, ISSN 0951- 8320, доступний за адресою doi.org/10.1016/j.ress.2015.03.018.

²² Бруно та ін., *Рамки для кількісної оцінки та підвищення сейсмічної стійкості громад*. 2004.

Для інфраструктурних послуг реагування, як правило, полягає в мінімізації наслідків короткострокових збоїв, тоді як відновлення зосереджується на довгострокових збоях. Визначення та часові рамки залежать від галузі інфраструктури, організації та масштабу пошкодження інфраструктурної структури. Наприклад, відновлення електромережі зазвичай вимірюється днями та тижнями, тоді як відновлення дорожньої мережі часто може вимірюватися місяцями або навіть роками.

Для великомасштабних пошкоджень інфраструктурних мереж, особливо від природних газів, таких як землетруси та циклони, відновлення часто описують як реконструкцію. Цей термін дійсно охоплює лише фізичний аспект надання інфраструктурних послуг, але реагування та відновлення можуть охоплювати й інші дії (наприклад, тимчасове обслуговування мережевими засобами, наприклад, портативними генераторами електроенергії).

Подальше читання

Гальєго-Лопес, К.; Essex, J. (за участю DFID) *Впровадження стійкості інфраструктури*. Докази на вимогу, Великобританія (2016) 10р Доступно за адресою www.gov.uk/dfid-research - виходи / впровадження інфраструктури - стійкість

Кабінет міністрів Великобританії. 2011. *Підтримка роботи громади: природні небезпеки та інфраструктура*. Доступно за адресою www.gov.uk/government/publications/keeping-the-country-running-natural-hazards-and-infrastructure

Міан, Ж. да Сілва, Ж. Кете, Н. Прітчард, О. Алдея Борруель, Х. Гуд, В. *Стійкість критичної інфраструктури: розуміння ландшафту локальної мережі*. www.resilienceshift.org/publication/critical-інфраструктура-стійкість-розуміння-ландшафт/

Нарощування потенціалу: стійкість інфраструктури для складних систем

Хоча елементи стійкості інфраструктури корисні для опису поліпшень окремих активів або мереж, при побудові стійкості у великих взаємопов'язаних інфраструктурних системах (або системах систем) може бути корисно розглянути нарощування потенціалу по всій системі.

Теорія стійкості інфраструктури адаптує деякі терміни з екології та теорії складних систем при описі великих мереж.¹⁷ Врахування можливостей системи інфраструктури також може допомогти у вирішенні невизначених ситуацій і сприяє застосуванню комплексного підходу до стійкості інфраструктури.

Ефективність великих інфраструктурних систем залежить від їх здатності передбачати, поглинати, адаптуватися та/або швидко відновлюватися після потенційно руйнівних подій.^{16,23,24,25}



Рисунок 2: Спроможності до стійкості інфраструктурних систем (адаптовано з Francis & Bekera.¹⁷)

²³ Хікфорд, А.Дж., Блейні, С.П., Хортелано, А.О., і Пант, Р. 2017. *Огляд стійкості у взаємозалежних транспортних, енергетичних та водних системах*. Підсумковий звіт про визначення порядку денного.

²⁴ Френсіс, Ройс і Бекера, Бехайлу. 2014. *Метрика та рамки для аналізу стійкості інженерних та інфраструктурних систем*. Надійність, інжиніринг та безпека системи. 121. 90–103.

²⁵ Бене, К. Годфрі Вуд Р. Ньюшем А. Девіс, М. 2012. *Стійкість: нова утопія чи нова тиранія? Роздуми про потенціали та межі концепції стійкості стосовно програм зменшення вразливості*. IDS Working Папір 405.

Абсорбційна здатність

Поглиналина здатність вимірює «твердість системи». ²⁶ Абсорбційна здатність забезпечує стабільність, запобігаючи або обмежуючи негативний вплив потрясінь на інфраструктуру.¹⁹

Як і елемент стійкості інфраструктури Опір, поглиналина здатність зазвичай базується на історії відомих потрясінь. Зосередження уваги лише на поглиналиній здатності системи може залишити її вразливою до непередбачених ударів.

Адаптаційні можливості

Адаптивна здатність - це те, наскільки система здатна адаптуватися або змінюватися, щоб впоратися з небажаними потрясіннями та стресами. Зміни, як правило, є відповіддю на небажану подію.

Адаптивна здатність відрізняється від абсорбційної тим, що адаптивні системи змінюють себе у відповідь на несприятливі впливи, особливо якщо поглиналина здатність була перевищена.¹⁷ Резервування часто підвищує адаптивні можливості системи, а адаптивні системи, як правило, дуже гнучкі.

Відновлювальна / трансформаційна здатність

Відновлювальна спроможність – це те, наскільки відновлюваною є система інфраструктури після порушення обслуговування. ¹⁷ Це показник того, наскільки швидко системи можуть повернутися до надійної роботи. Фактичні заходи, що використовуються для визначення успіху відновлення інфраструктури, залежать від інфраструктури, сервісу та галузі.

Коли йдеться про громадську або екологічну стійкість, відновлювальну здатність іноді називають трансформаційною, що вказує на те, що після відновлення після шоку система може досягти вищого стану стійкості.²⁷

У системах інфраструктури прикладом відновлення потенціалу, що переходить у трансформаційний, є концепція стійкості «відбудувати краще», коли інфраструктура реконструюється за вищими стандартами щоб краще справлятися з майбутніми потрясіннями та стресами.

Відновлювальна спроможність – це швидке повернення інфраструктурних послуг, розширення цього до трансформаційних можливостей – це вихід за межі безпосередніх причин ризику та усунення структурних або першопринципів.²⁰

Передбачувана здатність / прогностична здатність

Випереджаюча або прогностична здатність - це здатність системи передбачати і зменшувати вплив потрясінь і стресів за допомогою готовності і планування.²⁸

²⁶ Френсіс, Ройс і Бекера, Бехайлу. 2013. *Аналіз стійкості інженерних та інфраструктурних систем в умовах глибокої невизначеності або надзвичайних ситуацій*.

²⁷ Н. Jeans, G. Castillo, S. Thomas (2016) Майбутнє - це вибір, Oxfam Framework та Керівництво для стійкого розвитку, Oxfam. Доступно за адресою policy-practice.oxfam.org.uk/publications/the-future-is-a-choice-the-oxfamframework-and-guidance-for-resilient-developme-604990

²⁸ Бахадур, А. Пітерс, К. Вілкінсон, Е. Піхон, Ф. Грей, К & Таннер, Т. 2015. *3As: Відстеження стійкості через Braced*. Доступно за адресою www.braced.org/resources/i/the-3as

Прогностичні підходи можуть зосередитися на моделюванні та моделюванні, а також вивчати, як взаємопов'язані інфраструктури взаємодіють, наприклад, щоб оцінити, як обурення каскадом проходять через системи.¹⁶ Ключем до цієї концепції є зменшення ризику стихійних лих.

У системах інфраструктури предикативна спроможність зазвичай підвищується за допомогою планування на випадок надзвичайних ситуацій та накладання інфраструктурних систем з картами небезпек через географічні інформаційні системи (ГІС). У міру розвитку сенсорних технологій очікується, що все більше проектів будуть використовувати датчики для підвищення прогностичної здатності своїх інфраструктурних систем.

Деякі моделі вимірювання стійкості систем включають можливості, які вимірюють стійкість людей, які підтримують або використовують систему. Ця стратегія визначає зв'язки між організацією, громадою та інфраструктурою (представлено на рисунку 1 у розділі «[Стратегія стійкості критичної інфраструктури НПВ](#)» у цьому документі). Все це слід враховувати при будівництві потужностей великих інфраструктурних систем.

Удосконалення елементів стійкості покращує пропускну здатність системи

Ці потужності є системними цілями. Вони не обов'язково говорять нам шляхи практичного підвищення стійкості інфраструктури, але дозволяють враховувати цілі стійких систем при плануванні, проектуванні та інженерній стійкості інфраструктурні системи.

Елементи CIR, висвітлені раніше в цьому посібнику, ймовірно, нададуть хороші вказівки щодо дій щодо підвищення стійкості інфраструктури в окремих системах або активах. Удосконалення елементів, ймовірно, також покращить пропускну здатність системи.

Подальше читання

КОЛО ЄС 2017. Рамки стійкості. Доступно за адресою www.eu-circle.eu/wp-content/uploads/2015/07/D4.3.pdf

Хікфорд, А.Я., Блейні, С.П., Хортелано, А.О., і Пант, Р., 2017. *Огляд стійкості у взаємозалежних транспортних, енергетичних та водних системах*. Підсумковий звіт про визначення порядку денного. [www.resilienceshift.org/wp-content/uploads/2017/10/003_A-Review-of-Стійкість-в-взаємозалежності-транспорті-Energy-and-Water-Systemst.pdf](http://www.resilienceshift.org/wp-content/uploads/2017/10/003_A-Review-of-Stійкість-в-взаємозалежності-транспорті-Energy-and-Water-Systemst.pdf)

КВІР. 2016. Посібник з ресурсів щодо стійкості. Лозанна: Міжнародний центр управління ризиками EPFL. v29-07-2016. Доступно за адресою www.irgc.org/irgc-resource-guide-on-resilience/

Вимірювання стійкості інфраструктури

Рамки вимірювання

Існує багато теоретичних методів, які намагаються виміряти стійкість в інфраструктурних системах. З часом моделі надходили з багатьох різних джерел,^{7,29,30} і зусилля щодо єдиного вимірювання стійкості інфраструктури тривають.³¹ Більшість моделей теоретично обґрунтовані, але вони дають різні результати при використанні для оцінки систем інфраструктури в живих середовищах.³² Це підкреслює складність визначення та вимірювання такого поняття, як стійкість. Це також підкреслює відмінність у спробі застосувати єдине вимірювання до різних типів інфраструктури, які надають різні види послуг громадам.

В даний час не існує єдиного набору показників, які можуть підтримувати всі потреби в прийнятті рішень.^{33,34} У майбутньому досягнення в галузі дешевого дистанційного зондування, моделювання клімату та машинного навчання, ймовірно, забезпечать такі дані та обчислювальні потужності, які дозволять проводити більш складні вимірювання стійкості у великих інфраструктурних мережах. Але інфраструктура завтрашнього дня будується вже сьогодні, а небезпеки та загрози для інфраструктури не чекатимуть методики вимірювань.

Навіщо вимірювати стійкість?

Оцінка стійкості корисна для визначення здатності набору інфраструктури зменшити стихійні лиха.¹³ Це допомагає при розгляді питання про те, куди інвестувати в пом'якшення наслідків або де захистити населення від потенційної небезпеки.

Для багатьох інфраструктур вразливість може бути виміряна після відключення, наприклад, у ненаданому обслуговуванні (наприклад, енергія не обслуговується), тривалості та тривалості відключень у обслуговуванні або пошкодженні обладнання.¹⁵ Це може допомогти визначити пріоритетність інвестицій у пом'якшення наслідків для майбутніх зусиль.

Замість того, щоб вимірювати залишки по всій базі активів або системі активів, ця стратегія рекомендує:

²⁹ Бруно М, Рейнхорн А. 2006. *Огляд концепції стійкості*. Національна конференція США з інженерії землетрусів, 2006. Доступно www.eng.buffalo.edu/~bruneau/8NCEE-Bruneau%20Reinhorn%20Resilience.pdf

³⁰ Йованович, А. Шмід, Н. Клімек, П. *Використання індикаторів Індія оцінки стійкості інтелектуальних критичних інфраструктур*. КВІР (2016). Посібник із ресурсів щодо стійкості. Лозанна: Міжнародний центр управління ризиками EPFL . v29-07-2016.

³¹ Йованович, А. & Ауркарі, П. 2016. *SmartResilience: концепція та її застосування на критично важливій енергетичній інфраструктурі у Фінляндії*. Конференція: Baltica X, Гельсінкі, Том: 1

³² Баккенсен, Фокс-Піст, Рід і Линьков. *Валідація індексів стійкості та вразливості в контексті стихійних лих*. КВІР (2016). Посібник із ресурсів щодо стійкості. Лозанна: Міжнародний центр управління ризиками EPFL . v29-07-2016

³³ Вілліс, Генрі Х. *Вимірювання стійкості інфраструктурних систем* КВІР (2016). Посібник із ресурсів щодо стійкості. Лозанна: Міжнародний центр управління ризиками EPFL. v29-07-2016

³⁴ Геслінг-Райзман, Стефан. *Стійкість – підготовка енергетичних систем до несподіваного* КВІР (2016). Посібник із ресурсів щодо стійкості. Лозанна: Міжнародний центр управління ризиками EPFL. v29- 07-2016

- Розуміння пріоритетів постачання навколо наборів інфраструктури (вони можуть бути громадськими, організаційними чи економічними) та;
- Розуміння зв'язків між інфраструктурними мережами та системами для покращення співпраці між різними типами інфраструктури та розуміння потенційних вразливостей постачання вгору або вниз.

Дотримання цих двох розумінь, швидше за все, призведе до практичного та відчутного збільшення неспроможності інфраструктурних послуг, ніж застосування вимірювання стійкості. Доступні посібники зі стратегії CIR щодо критичності та взаємопов'язаності висвітлюють шляхи кращого розуміння пріоритету через критичність інфраструктури та взаємозв'язки між різними інфраструктурними структурами.

Економічне значення стійкості

Складність вимірювання стійкості може ускладнити надання економічної цінності стійкості. Оскільки ми маємо багато даних про витрати на вплив небезпеки на інфраструктуру, наразі легше виміряти вартість відсутності стійкої інфраструктури.^{30,33}

У нас також є багато даних про уникнення витрат на інтеграцію стійкості в інфраструктуру. Особливо, коли стійкість інтегрується на ранній стадії в інфраструктурні проекти, граничні витрати в розмірі 1-2% можуть забезпечити значну віддачу від інвестицій у стійкість.^{35,36,31,33}

Інвестиційні матеріали щодо ефективного пом'якшення наслідків доступні на веб-сайті Стратегії стійкості критичної інфраструктури Нового Південного Уельсу.

Як розвивати стійкість

Поточна практика стійкості інфраструктури більше стосується розробки стратегії, ніж виконання вимірювання.³⁷ Практичні дії щодо підвищення стійкості та покращення надання інфраструктурних послуг краще слугують розумінню критичності інфраструктури та взаємозв'язків між різними інфраструктурами. У поєднанні з хорошими методами управління ризиками (викладеними в посібнику з організаційної стійкості Стратегії CIR), практики підвищення стійкості можуть бути ефективно спрямовані, а також можуть довести свою економічну, соціальну та екологічну цінність.

Подальше читання

Аргонська лабораторія. 2013. *Індекс вимірювання стійкості: показник стійкості критичної інфраструктури*. publications.anl.gov/anlpubs/2013/07/76797.pdf

Стерджесс, П. 2016. DFID. Вимірювання стійкості. Докази на вимогу. www.gov.uk/dfid-результати-досліджень/вимірювання-стійкість

Вілс, Генрі Х. 2016. *Вимірювання стійкості інфраструктурних систем Посібник з ресурсів KBIP щодо стійкості*. [beta.irgc.org/wp-content/uploads/2018/09/Willis-Measuring-the-Стійкість-інфраструктурних-систем.pdf](https://beta.irgc.org/wp-content/uploads/2018/09/Willis-Measuring-the-Stійкість-інфраструктурних-систем.pdf)

³⁵ Рада з пом'якшення наслідків багатьох небезпек 2017. *Пом'якшення природних небезпек рятує проміжний звіт за 2017 рік: незалежне дослідження*. Головний дослідник Портер, К.; співголови дослідники Scawthorn, С.; Тире, Н.; Сантос, Ж.; Дослідники: Егучі, М., Гош., С., Хьюк, К., Істейта, М., Міккі, К., Рашед, Т.; Стор. Шнайдер, директор, ММС. Національний інститут будівельних наук, Вашингтон.

³⁶ Холл, П. Картер, К. Білл, Е. О'Коннор, М. Сімсон, М. 2017. *Стійкість рентабельності інвестицій (RROI)*.

³⁷ Сансавіні, Г. *Інженерна стійкість у критично важливих інфраструктурах*. KBIP (2016). Посібник із ресурсів щодо стійкості. Лозанна: Міжнародний центр управління ризиками EPFL. v29-07-2016

Пріоритет: критичність інфраструктури

Моделі оцінки критичності інфраструктури забезпечують хорошу основу для зосередження уваги на покращенні стійкості та спільній термінології для співпраці над CIR.

Використовуючи існуючу давню систему визначення критичності інфраструктури у зв'язку з боротьбою з тероризмом,²³ Новий Південний Уельс поширює це використання для захисту критичної інфраструктури на підхід стійкості критичної інфраструктури для всіх небезпек.

Система оцінює інфраструктуру за наслідком збою, а не за ймовірністю збою. Він також розглядає ймовірну допомогу, необхідну для відновлення інфраструктурного обслуговування.

Система також визнає, що контекст має значення, і те, що є критичним з однієї точки зору, може бути менш критичним з іншої.

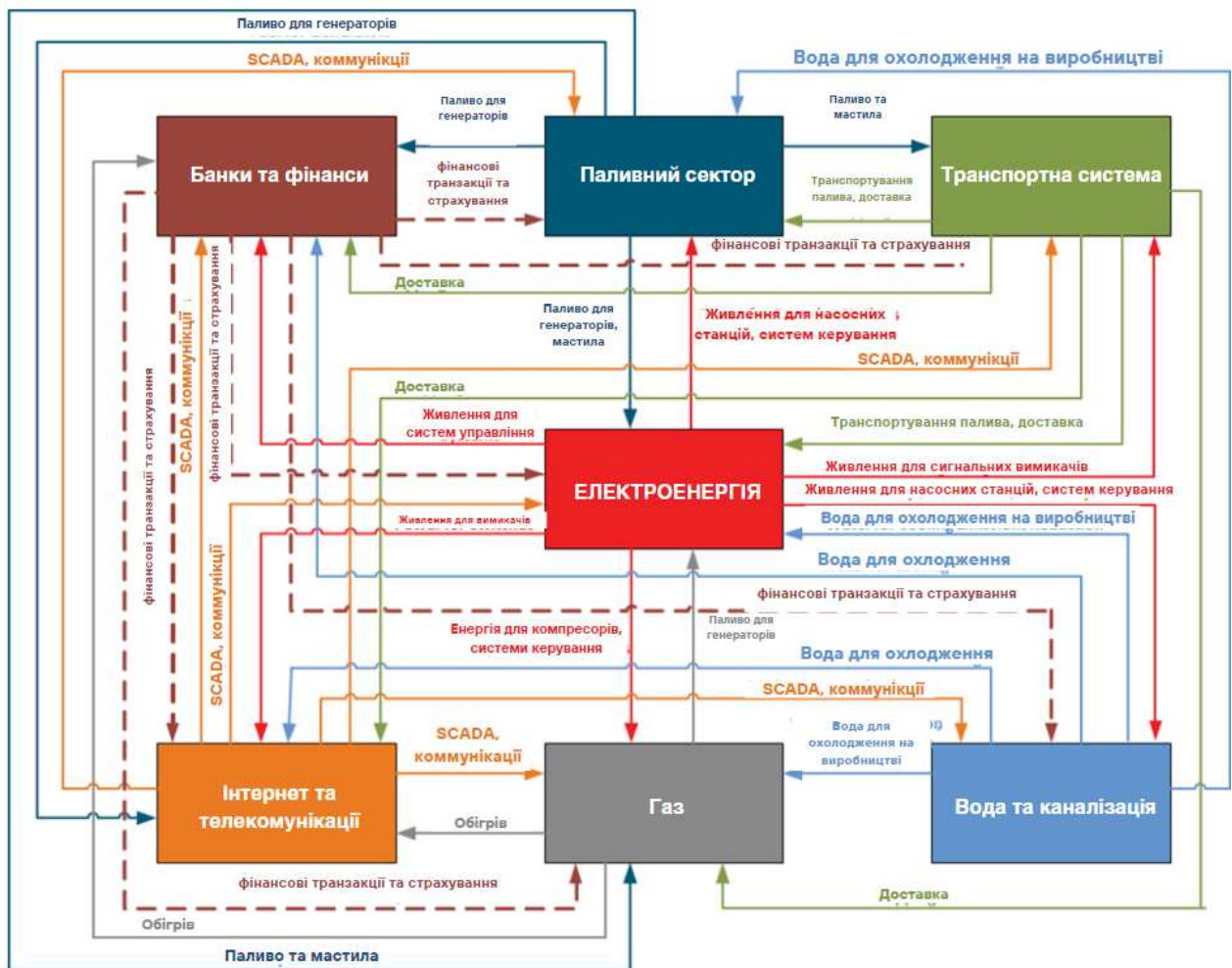
Штат	Організація	Місцева влада
Життєво важливо		
Вплив на рівні штату, альтернатива недоступна в NSW, довгостроковий вплив на NSW	Вплив на всю організацію, альтернатива недоступна в організації, довгостроковий вплив на функціонування організації	Вплив на всю місцеву владу, альтернатива недоступна, довгостроковий вплив на місцеве самоврядування
Важливо		
Державний або регіональний вплив, значні зусилля або допомога необхідні для відновлення, середньостроковий вплив на NSW	Вплив на більшу частину бізнесу, значні зусилля або допомога необхідні для відновлення, середньостроковий вплив на функціонування організації	Впливає на численні функції місцевого самоврядування, значні зусилля або допомога необхідні для відновлення, середньостроковий вплив на служби місцевого самоврядування
Значний вплив		
Місцевий або регіональний вплив, необхідна додаткова допомога з боку NSW, короткостроковий вплив на NSW	Вплив на один або кілька підрозділів бізнесу, інші підрозділи надають допомогу, необхідну для відновлення, короткостроковий вплив на функціонування організації	Впливає на одну або кілька важливих функцій місцевого самоврядування, допомога з боку інших частин місцевого самоврядування у відновленні, короткостроковий вплив на служби місцевого самоврядування
Незначний вплив		
Місцевий вплив, може знадобитися додаткова допомога з NSW, мінімальний вплив на NSW	Вплив на одну частину бізнесу, для відновлення може знадобитися допомога з боку інших частин бізнесу, мінімальний вплив на функціонування організації	Вплив на одну функцію місцевого самоврядування, може знадобитися допомога з боку інших підрозділів місцевого самоврядування, мінімальний вплив на функцію місцевого самоврядування

Малюнок 3: Застосування контекстуальної критичності до різних точок зору.¹

Складність: взаємопов'язаність / взаємозалежність інфраструктури

Інфраструктура, яка лежить в основі повсякденного життя в Новому Південному Уельсі, складна. Картографування взаємозалежностей підкреслює необхідність підвищення стійкості по всьому ланцюжку поставок, який забезпечує CI Нового Південного Уельсу. Взаємозалежність стає взаємозалежністю, а отже, і сильною стороною, коли спільнота постачальників інфраструктури Нового Південного Уельсу працює разом, щоб просувати CIR прямо в Новому Південному Уельсі.

Вибіркова модель взаємозалежності, заснована на постачанні електроенергії, ілюструє складності надання основних послуг:



Малюнок 4: Приклад взаємозалежностей інфраструктурних систем.³⁸

Всі КІ певною мірою залежать від інших ІNF rastructure для роботи. Послуги, що надаються з енергетики, води, транспорту та телекомунікацій, лежать в основі майже всієї іншої критичної інфраструктури.²³ Взаємозалежності можуть виглядати як недоліки в конструкції системи, але при нормальній експлуатації вони забезпечують ефективність і підвищену експлуатаційну здатність.

³⁸ Вернер, Дуейн, Фредерік Петі та Кібек Кім. 2017. *Включення пріоритизації в програми безпеки та стійкості критичної інфраструктури*. Питання внутрішньої безпеки 13, стаття 7 (жовтень 2017 року) www.hsaj.org/articles/14091

Підвищення стійкості інфраструктури

Стратегія стійкості критичної інфраструктури НПВ визначає практичні шляхи підвищення стійкості інфраструктури через етапи планування, проектування, експлуатації та технічного обслуговування циклу управління активами.

Вони розглядаються в посібниках зі стратегії CIR з планування інфраструктури та проектування інфраструктури, експлуатації та технічного обслуговування, доступних [тут](#).

Таблиця 1: Підвищення стійкості інфраструктури ¹

Підвищення стійкості інфраструктури	
 Планування інфраструктури	<ul style="list-style-type: none">• Комплексне планування та інвестиції• Хороші дані, що дозволяють приймати правильні рішення• Розміщення інфраструктури в менш ризикованих місцях• Уникнення ризику на етапі планування• Зменшення небезпеки
 Проектування інфраструктури	<ul style="list-style-type: none">• Проектування стійкості• Проектування захисту
 Експлуатація та обслуговування інфраструктури	<ul style="list-style-type: none">• Підтримуюча стійкість<ul style="list-style-type: none">- Планування технічного обслуговування- Дистанційні датчики• Операційна стійкість<ul style="list-style-type: none">- Швидше відновлення служби• Стійкість до реконструкції<ul style="list-style-type: none">- Поліпшення інфраструктури при відновленні або реконструкції

Майбутнє стійкості інфраструктури

Подорож стійкості

Зрештою, шлях до стійкої інфраструктури – це шлях зрілості.

Так само, як організації підвищують свій рівень зрілості навколо організаційної стійкості з часом і завдяки досвіду, стійкість інфраструктури також залежить від досвіду розвитку. Як тільки новий рівень стійкості досягнуто, настав час скинути орієнтир, щоб прагнути до ще кращого рівня стійкості.

Постачальники інфраструктурних послуг з частим впливом потрясінь і стресів іноді розвивають стійкість швидше, але всі постачальники інфраструктури в межах Нового Південного Уельсу повинні підвищити свій рівень стійкості. Якщо ми цього не зробимо, ми можемо перекласти ризик ненадання послуг громадам, які можуть не розуміти ризику або бути здатними впоратися з ним.³⁹

Успіх настає, коли зазвичай інтегрувати стійкість у планування, проектування, експлуатацію та обслуговування всієї інфраструктури НПВ.

Вартість / вигода залишку

Незважаючи на те, що користувачі інфраструктури можуть коштувати підвищення стійкості, якщо будуть обрані правильні проекти та прийняті правильні рішення щодо витрат, інвестиції в стійкість інфраструктури з лишком окупляться протягом терміну служби активу.

Р підвищення ризику стихійних лих

Катастрофи не є природними, вони відбуваються лише на перетині небезпеки з уразливістю. Якщо ми підвищуємо стійкість критично важливої інфраструктури Нового Південного Уельсу, ми зменшуємо вразливість, що, в свою чергу, знижує ризик катастрофи, яка переважає нашу здатність ефективно реагувати.

Посібник зі стратегії стійкості критичної інфраструктури Нового Південного Уельсу містить корисні поради щодо управління ризиками.

Такі інструменти, як Рамкова система управління надзвичайними ризиками та Оцінка ризиків надзвичайних ситуацій на державному рівні, також доступні від уряду Нового Південного Уельсу для подальшої допомоги у зменшенні надзвичайних ситуацій та ризик стихійних лих.^{2,40}

Стійкість інфраструктури узгоджується з підходом до зниження ризику стихійних лих. Вбудовуючи стійкість у нашу інфраструктуру, ми можемо не тільки впоратися з відомими, історичними небезпеками, але й бути готовими до несподіваних потрясінь.

Зрештою, уникнення катастрофи буде корисним не лише для постачальників інфраструктури, але й для громад та підприємств, які покладаються на них.

³⁹ Кросвеллер, Марк. 2018 *Стійкість і вразливість: дві сторони однієї медалі*. Презентація на тему «Розумне, стале майбутнє для всіх». Мельбурнський університет.

⁴⁰ Стійкість NSW. 2017. *Система управління ризиками в надзвичайних ситуаціях*. Доступно за адресою: <https://www.opengov.nsw.gov.au/publications/19459>

Зміна клімату та екстремальні погодні умови

Більшість типів екстремальних погодних явищ зростають, а клімат змінюється. ⁴¹Більш високі температури, ймовірно, матимуть негативний вплив на пропускну здатність і довговічність багатьох інфраструктурних мереж і систем ^{НПВ.17}

Хоча невизначеність у прогнозах зміни клімату не може бути усунена, ігнорування великих наслідків зміни клімату для інфраструктури може призвести до значного жалю. Зосередження уваги на стійкості як способі пом'якшення наслідків зміни клімату та екстремальних погодних умов є економічно ефективним механізмом, щоб уникнути жалю про будівництво інфраструктури без урахування майбутніх умов експлуатації.⁴²

Такі інструменти, як [AdaptNSW](#) та [оцінка ризиків надзвичайних ситуацій на державному рівні](#)², доступні для планувальників інфраструктури, дизайнерів та керуючих активами, щоб краще підготувати їх до наслідків зміни клімату та більш екстремального впливу на інфраструктуру.

Сталий розвиток

Інфраструктура є ключовим фактором у сприянні зростанню продуктивності та доходів громад, а також результатів охорони здоров'я та освіти для громад Нового Південного Уельсу зараз і в майбутньому.

Організація Об'єднаних Націй сприяє стійкій структурі INFR через *Ціль сталого розвитку 9: Створення стійкої інфраструктури, сприяння стійкій індустріалізації та сприяння інноваціям*.⁴³ Уряд Австралії сприяє прийняттю *Порядку денного ООН у сфері сталого розвитку до 2030 року* як всередині країни, так і за кордоном.⁴⁴

Стійка інфраструктура розробляється, будується та експлуатується для оптимізації довгострокових економічних, соціальних та екологічних наслідків і часто тісно пов'язана зі стійкістю до довгострокових потрясінь та стресів. Часто заходи, які створюють стійкість, також можуть призвести до результатів сталого розвитку.

Інструменти від Ради сталого розвитку інфраструктури Австралії доступні для забезпечення впровадження практик сталого розвитку на кожному етапі розробки інфраструктурних проектів.⁴⁵

⁴¹ Штат Новий Південний Уельс через Управління навколишнього середовища та спадщини. *Зміна клімату в інформаційному бюлетені Нового Південного Уельсу*. Доступно за адресою www.environment.nsw.gov.au/-/media/OEH/Corporate-Site/Documents/Climate-change/climate-change-fact-sheet-160595.pdf

⁴² Червіні, Р. Ліден, Р. Нейман, Я. Стшепек, К. 2015. *Підвищення кліматичної стійкості інфраструктури Африка: енерго- та водні ресурси*. Африка Форум розвитку;

Вашингтон, округ Колумбія: Світовий банк. Доступно за адресою openknowledge.worldbank.org/handle/10986/21875

⁴³ Організація Об'єднаних Націй. *Ціль сталого розвитку 9: Розбудова інфраструктури, сприятлива індустріалізація, сприяння сталій індустріалізації та сприяння інноваціям*. Доступно за адресою: www.un.org/sustainabledevelopment/infrastructure-industrialization/

⁴⁴ Австралійський Союз. *Порядок денний у сфері сталого розвитку до 2030 року*. Доступно за адресою dfat.gov.au/aid/topics/development-issues/2030-agenda/Pages/default.aspx

⁴⁵ Рада сталого розвитку інфраструктури Австралії. 2018. *Схема оцінки стійкості інфраструктури*. Доступно на [сайті www.isca.org.au/is_ratings](http://www.isca.org.au/is_ratings)

Подальше читання

Австралійський бізнес-круглий стіл з питань стійкості до стихійних лих та безпечніших громад. 2016. *Побудова інфраструктури Resilient*. Доступно за адресою australianbusinessroundtable.com.au/our-papers/resilient-infrastructure-report

Зміна стійкості. *Вчитися на практиці, а потім ділитися нашими знаннями*. Доступно за адресою: www.resilienceshift.org/publications/

ООН. *Нагальна потреба в стійкій до стихійних лих інфраструктурі*. Доступно за адресою: www.unisdr.org/archive/59138

Штат Новий Південний Уельс. *Розуміння та адаптація до наслідків зміни клімату в Новому Південному Уельсі*. climatechange.environment.nsw.gov.au/

ООН. *Цілі сталого розвитку ООН*. Доступно за адресою www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-development-goals/

Додаток А: Процес підвищення стійкості

Ітераційний метод для підвищення стійкості інфраструктури

Загрози та небезпеки для подальшого надання послуг критичної інфраструктури розвиваються. Деякі загрози, з якими ми стикаємося сьогодні (кібер, тероризм), були майже невідомі в минулому, а деякі знайомі небезпеки зросли в частоті і сев(екстремальні погодні умови). Технології також відіграють певну роль у зміні профілю ризику навколо інфраструктури .

Стійкість інфраструктури також повинна розвиватися, щоб пристосуватися до цього мінливого ландшафту. Стійкість (в інфраструктурі, організаціях чи громадах) – це процес постійного вдосконалення, а не призначення.

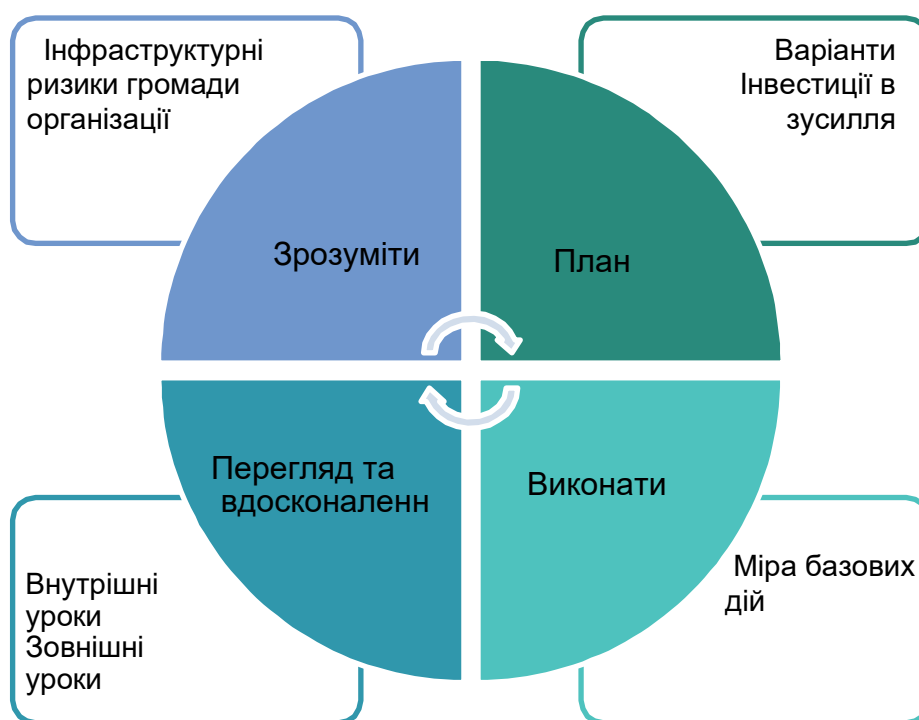


Рисунок 5: Процес підвищення стійкості інфраструктури

Пропозиції на графіку та в цій таблиці повинні бути адаптовані до власних конкретних вимог вашої організації та можуть бути інтегровані в існуючі PR-процедури для підвищення стійкості інфраструктурних активів, мереж та систем.

Зрозуміти	Ваша організація	<ul style="list-style-type: none"> Цілі та місія апетит до стійкості (Посібник з організаційної стійкості стратегії CIR)
	Ваші клієнти / ваша спільнота	<ul style="list-style-type: none"> очікування (Посібник зі стійкості спільноти зі стратегії CIR) вимоги (CIR Strategy Community Resilience Guide та Infrastructure Planning Guide)
	Ваша інфраструктура	<ul style="list-style-type: none"> управління активами (Посібник з розробки, експлуатації та обслуговування стратегії CIR) критичність (Посібник з критичності стратегії CIR) взаємопов'язаність (Посібник зі стратегії взаємозв'язку CIR)
	Ризики / уразливість	<ul style="list-style-type: none"> природні небезпеки (Посібник з організаційної стійкості стратегії CIR – управління ризиками) Людські загрози (Посібник з організаційної стійкості стратегії CIR – управління ризиками)
План	Досліджуй те варіанти стійкості	<ul style="list-style-type: none"> Покращення мозкового штурму (Посібник із розробки, експлуатації та обслуговування стратегії CIR) пріоритизувати покращення (Посібник з критичності стратегії CIR)
	Зусилля	<ul style="list-style-type: none"> визначити пріоритетність подальших зусиль на основі початкових дивідендів від стійкості (Посібник з критичності стратегії CIR)
	Інвестиція	<ul style="list-style-type: none"> Австралійський бізнес-круглий стіл зі стійкості до стихійних лих має методологію аналізу витрат і вигод. Доступно на сайті tiny.cc/ glguaz
Виконати	Базових	<ul style="list-style-type: none"> Показники організації щодо надійності, безпеки, загальної вартості володіння активами
	Акт	<ul style="list-style-type: none"> Методологія управління проектами організації
	Міра	<ul style="list-style-type: none"> Показники організації щодо надійності, безпеки, загальної вартості володіння активами
Перегляд і вдосконалення	Уроки	<ul style="list-style-type: none"> записувати уроки (CIR Strategy Organisational Resilience Guide – Lessons management)

Таблиця 2: Джерела інформації щодо підвищення стійкості інфраструктури

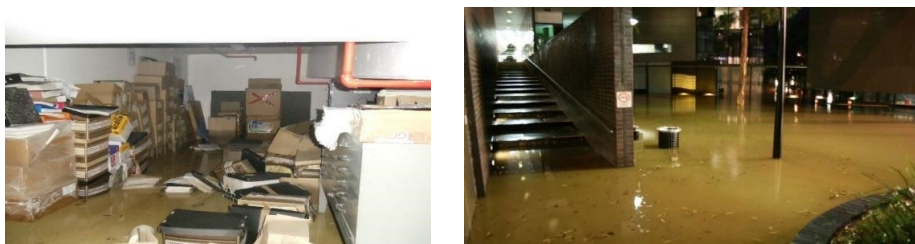
Додаток В: Тематичні дослідження

Case Study – Опір: покращення можливостей інфраструктури протистояти повені



Місто Вагга-Вагга, найбільше внутрішнє місто в Новому Південному Уельсі, протягом усієї своєї історії піддавалося масштабним повеням. Джерела ризику включають річку Муррамбіджі і сухопутні повені від стоку зливових вод.

У грудні 2010 року, коли річка Муррамбіджі вже досягла 7 метрів, протягом 3 годин за ніч випало 65 мм опадів. Новий прогнозований пік для річки склав 9,7 м, а зливовий стік переповнив водозбірники лагун Воллундрі та Тоні Айрленд, внаслідок чого повені завдали шкоди сусіднім будівлям ради, включаючи бібліотеку, художню галерею та підвал громадського центру.



За сприяння Ради округу Ріверина Вотер Рада Вагга встановила тимчасовий насос і трубопровід протягом 10 годин.



Хоча тимчасове рішення спрацювало, було потрібне краще постійне рішення.

Рада впровадила вдосконалення, включаючи:



- Збільшення пропускної здатності найбільшої водозбірної лагуни;
- додаткові шлюзи між водозбірними лагунами і річкою;
- додаткові двонаправлені насоси; і
- додаткові вихідні трубопроводи.

Нова система насосів і водосховищ дозволяє раді знизити рівень лагуни під час повеней, але також випередити

очікувана повинь в рамках підготовки до стоку зливових вод.

Запланований зелений простір між будівлями та лагуною створить останню лінію оборони, а також включатиме сидіння, твори мистецтва та природні особливості.

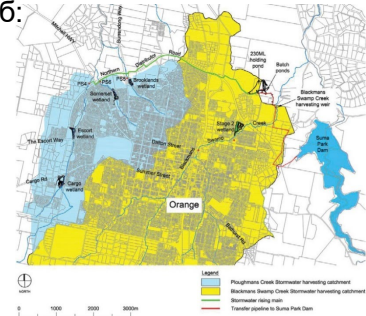
Тематичне дослідження – Надійність: цілісний підхід міської ради Оранж до стійкості водопостачання



Регіональне місто Оранж знаходиться в 260 км на захід від Сіднея і є домом для 40 000 чоловік.

Під час тривалої посухи існуючі способи зберігання води були розтягнуті. Обмеження води 5-го рівня були введені в травні 2008 року після багатьох років попередніх обмежень води. Під час посухи періодичні опади оминали сільські водозбірні райони або міські джерела питної води і випадали над міськими районами. Це змусило раду шукати рішення, яке дозволило б:

- Забезпечте різноманітність варіантів поставок
- Використовуйте всі джерела води по максимуму
- Перетворіть потенційні небезпеки на можливості
- Спіраться на існуючу базу активів, щоб зміцнити здатність надавати інфраструктурні послуги.



Проект збору зливових вод Orange забезпечує приблизно 25% річних необмежених потреб Orange у воді і складається з:



- Побудовано чотири системи водно-болотних угідь зливової каналізації
- Кілька диваків
- Кілька насосних станцій
- Розширення існуючої інфраструктури (трубопроводу)
- Система подвійних труб в новому житлі з 2005 року.

До переваг схеми можна віднести:

- Зменшення споживання питної води
- Зменшення забруднювачів зливових вод та обсягів, що надходять у струмок - перетворення відходів на ресурс
- Збільшення використання існуючих активів
- Управління потоками зливових вод, включаючи покращені дренажні коридори та зменшення пікового потоку
- Покращена функція екосистеми та середовище існування
- Зацікавлена спільнота
- Покращений благоустрій та пасивний відпочинок
- Уповноважений та залучений персонал у раді
- Додатковий досвід та підвищення ефективності реалізації проектів водної інфраструктури
- Покращення партнерських відносин та взаєморозуміння з регуляторами.



"This was a great project for the Council team as it provided an excellent learning opportunity for our trainee engineers and enabled Council to refine its methods of delivery of key infrastructure projects." Wayne Beatty, Water and Sewer Manager (Strategic), Orange City Council

Оцінюючи потреби громади та пристосовуючи інфраструктуру до умов навколишнього середовища, було покращено стійкість інфраструктури водопостачання Orange та здатність міста протистояти природним небезпекам.

Більш детальне тематичне дослідження збору помаранчевих [зливових вод](#) доступне в Інтернеті.

Тематичне дослідження: Надмірність: проект водопостачання Кларенса – Кофса



Регіональна схема водопостачання вартістю 180 мільйонів доларів передбачає об'єднання основних джерел води долини Кларенс і Кофс-Харбор для задоволення попиту на воду в регіоні до і після 2046 року.



Це створює рівень резервування водопостачання для всього регіону, як з річок, так і з насипних сховищ у двох районах місцевого самоврядування Нового Південного Уельсу.

Два ключових елементи складають Регіональну схему водопостачання - Програма ефективності використання води без будівництва та Проект «будівництва» вартістю 180 мільйонів доларів, який включає:

- дамба для зберігання поза потоком 30 000 мл у Шеннон-Крік, на захід від Графтона; та
- 87 км підземної системи розподілу трубопроводів, що з'єднує річку Німбойда та три водосховища.



У поєднанні з новою інфраструктурою є регіональний стратегічний план ефективності використання води, який спрямований на скорочення непотрібного використання води для продовження терміну експлуатації схеми. Зниження витрат і відстрочені або уникнені майбутні капітальні інвестиції також були ключовими факторами.

План ефективності включає:

- процеси, які ідентифікують та мінімізують втрати води від витоків та переливів
- обмеження води та цінова політика для запобігання нецільовому використанню води та оптимізації ефективності операцій з постачання
- стимули для впровадження водозберігаючих практик, таких як повторні знижки для унітазів з подвійним зливом, водозберігаючі душові насадки та резервуари для дощової води
- навчання громад екологічно безпечному водокористуванню; і
- Обидві ради запровадили постійні обмеження води 1-го рівня.

Будівництво було сплановано та спроектовано таким чином, щоб протистояти та уникати потрясінь (повеней та інших небезпек) та довгострокових стресів (таких як посуха та збільшення населення). Нова гребля забезпечує безпечне, придатне для використання та стійке водопостачання як для долини Кларенса, так і для районів місцевого самоврядування Кофс-Харбор, що має значні переваги для інших



взаємозалежна критична інфраструктура, яка залежить від води, така як лікарні,

продукти харчування та продукти, а також стічні води.



Фундаменти греблі були побудовані, щоб дозволити подальше будівництво до 75 000 м³, якщо це буде потрібно в майбутньому, але, керуючи попитом, витрати на збільшення розміру стіни греблі повинні бути відкладені на багато років.

Конструкція греблі «off stream» зменшує ймовірність природних небезпек, таких як великі повені, але також мінімізує вплив на навколишнє середовище, оскільки воду дозволяється брати лише під час потоку в

Річка Німбойда або не надто висока, або не надто низька. Посушлива погода в середині 2018 року мінімально вплинула на доступність води в дамбі. Цей проект отримав ряд нагород за свою користь для громади, навколишнього середовища та інженерної досконалості.

Додаток С: Скорочення та глосарій

Абревіатура	Значення
Підхід до всіх небезпек	Підхід до управління невизначеним характером аварійного ризику шляхом підвищення стійкості до всіх або декількох небезпек
КІ	Критична інфраструктура
CIP	Захист критичної інфраструктури (зокрема, від тероризму)
CIR	Стійкість критичної інфраструктури (до будь-яких небезпек)
Залежність	Коли КІ покладається на іншу КІ, товар або послугу для продовження надання послуг
Лихо	Коли небезпека або загроза перетинається з вразливістю, переважна здатність місцевих ресурсів або звичайного бізнесу впоратися
EMDRR	Управління надзвичайними ситуаціями Нового Південного Уельсу та огляд стійкості до стихійних лих
Небезпеки	Загроза, як правило, природна, яка ненавмисно порушує надання послуг КІ
Постачальники інфраструктури	Організація, відповідальна за надання інфраструктурних послуг на державному, регіональному чи місцевому рівнях, як державній, так і приватній власності
взаємозалежність	Коли кілька КІ покладаються один на одного для продовження надання послуг
Пом'якшення	Заздалегідь вжиті заходи для зменшення ймовірності або наслідків небезпеки або загрози
Сектор	Галузь або група послуг, визначена в рамках стратегії CIR Нового Південного Уельсу
СЕМЦ	Державний комітет з надзвичайних ситуацій
SCADA	Системи наглядового контролю та збору даних використовуються для віддаленого моніторингу та управління для надання критично важливих послуг, таких як електроенергія, газ, вода, відходи та транспортування
Загроза	Небезпека, як правило, техногенна, яка навмисно порушує надання послуг КІ
TISN	Довірена мережа обміну інформацією координується Міністерство внутрішніх справ
Уразливість	Умови, визначені фізичними, соціальними, економічними та екологічними факторами або процесами, які підвищують сприйнятливість індивіда, спільноти, активів або систем до впливу Небезпеки. (Джерело: Глосарій NDRRF)

Тематичне дослідження - Посилення реагування та відновлення: Рада Вінгекаррібі Шир



Рада Wingecarribee Shire (WSC) знаходиться на стадії розробки та реалізації проекту встановлення стаціонарних та мобільних пристроїв генерації ключових водних активів у мережі водопровідних та каналізаційних мереж ради.

Початкова оцінка взаємозалежності використовувала знання досвідчених інженерів ради та співробітників водних операцій для визначення ключових об'єктів у водопровідній мережі ради, необхідних для продовження обслуговування у разі висхідного постачання електроенергії.

Оцінка критичності була проведена для визначення місць, життєво важливих для надання послуг, які вимагали постійно встановлених (стаціонарних) генераторів, і менш критичних об'єктів, які могли б використовувати тимчасову (мобільну) генерацію. Місця, визначені для фіксованої генерації, включають водоочисну станцію Wingecarribee та ключові насосні станції.

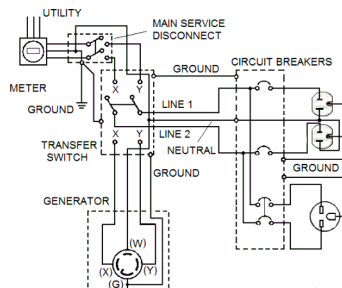


Малюнок 1: Водоочисна станція Wingecarribee та електрична підстанція з прилеглим майданчиком для стаціонарного генератора

Мобільна генерація була оцінена як придатна для інших насосних станцій і бустерів .

До переваг мобільного покоління можна віднести:

- Загальне обладнання між водопровідними та каналізаційними мережами
- Стандартні причепи дозволяють легко розгортати і переміщати під час аварійних відключень
- Доступно для невеликих відключень, планових відключень та заходів з технічного обслуговування



Гарне розуміння інфраструктурної мережі WSC у поєднанні з хорошим розумінням вихідних джерел дозволило WSC розробити практичний та економічно ефективний проект щоб підвищити стійкість водопостачання для підприємств та громад Вінгекаррібі Шир та допомогти їм реагувати на несподівані перебої та відновлюватися після них.

Додаток А Скорочення та глосарій

Абревіатура	Значення
Всі небезпеки	Підхід до управління невизначеним характером ризику надзвичайних ситуацій шляхом підвищення стійкості до всіх або декількох небезпек
КІ	Критична інфраструктура
CIP	Захист критичної інфраструктури (зокрема захист від тероризму)
CIR	Стійкість критичної інфраструктури (захист від усіх небезпек)
Залежність	Коли критична інфраструктура покладається на іншу критичну інфраструктуру, товар або послугу для продовження надання послуг
Лихо	Коли небезпека або загроза перетинається з вразливістю, і здатність місцевих ресурсів або бізнесу як зазвичай справлятися переважає
EMDRR	Управління надзвичайними ситуаціями Нового Південного Уельсу та огляд стійкості до стихійних лих
Небезпеки	Загроза, як правило, природна, яка ненавмисно порушує надання послуг критичної інфраструктури
Постачальники інфраструктури	Організація, відповідальна за надання інфраструктурних послуг на державному, регіональному чи місцевому рівнях, як державній, так і приватній власності
взаємозалежність	Коли кілька критично важливих інфраструктур покладаються одна на одну для продовження надання послуг
Пом'якшення	Заздалегідь вжиті заходи для зниження ймовірності або наслідків небезпеки або загрози.
Стійкість (важка)	Жорстка стійкість, як правило, зосереджена на активах, мережах або системах. Прикладами можуть служити дамби і посилені конструкції.
Стійкість (м'яка)	М'яка стійкість, як правило, зосереджена на організаціях, людях та поведінці. Приклади включають політику та процеси, планування надзвичайних ситуацій та безперервності бізнесу, а також залучення громади.
Сектор	Галузь або група послуг, визначена в рамках стратегії CIR Нового Південного Уельсу
СЕМЦ	Державний комітет з надзвичайних ситуацій
SCADA	Системи диспетчерського контролю та збору даних (SCADA) використовуються для віддаленого моніторингу та управління при наданні критично важливих послуг, таких як електроенергія, газ, вода, відходи та транспортування.
СЛЕРА	Оцінка ризиків надзвичайних ситуацій на державному рівні Нового Південного Уельсу
Загроза	Небезпека, як правило, техногенна, яка навмисно порушує надання послуг критичної інфраструктури
TISN	Довірена мережа обміну інформацією (мережа обміну інформацією, координована Міністерством внутрішніх справ Співдружності)
Уразливість	Механізм, за допомогою якого критична інфраструктура може бути порушена Загрози та небезпеки

Додаток В Список літератури