

Цей текст є неофіційним перекладом документу, розміщеного на відкритому інформаційному ресурсі Агентства з кібербезпеки та безпеки інфраструктури Департаменту національної безпеки Сполучених Штатів Америки (CISA), та може використовуватись лише з інформаційною та науковою метою.

Посилання на офіційний оригінал документа:

[https://www.cisa.gov/sites/default/files/publications/DIS\\_DHS\\_Methodology\\_Report\\_ISD%2520EAD%2520Signed\\_with%2520alt-text\\_0.pdf](https://www.cisa.gov/sites/default/files/publications/DIS_DHS_Methodology_Report_ISD%2520EAD%2520Signed_with%2520alt-text_0.pdf)

неофіційний  
переклад



# МЕТОДОЛОГІЯ ОЦІНКИ СТІЙКОСТІ РЕГІОНАЛЬНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

## Уроки, винесені з Програми оцінки регіональної стійкості

ЧЕРВЕНЬ 2021

Агентство кібербезпеки та захисту  
інфраструктури Відділ безпеки інфраструктури

Червень 2021

Зацікавлені сторони  
критичної інфраструктури:


Агентство кібербезпеки та безпеки інфраструктури (CISA) є національним радником з питань ризиків. CISA співпрацює з федеральними, штатними, місцевими, плеємінними та територіальними посадовцями, власниками та операторами об'єктів критичної інфраструктури державного та приватного секторів, а також з науковими колами з метою захисту від сучасних загроз та розбудови більш безпечної та стійкої інфраструктури майбутнього. Загрози, з якими ми стикаємося - цифрові та фізичні, техногенні, технологічні та природні - є більш складними, а суб'єкти загроз більш різноманітними, ніж будь-коли в нашій історії. CISA знаходиться в центрі мобілізації колективної оборони, оскільки ми очолюємо зусилля країни щодо розуміння та управління ризиками для нашої критично важливої інфраструктури. Програми та послуги, які ми надаємо, ґрунтуються на нашому всебічному розумінні середовища ризиків та відповідних потреб, визначених нашими зацікавленими сторонами. Ми прагнемо допомогти організаціям краще управляти ризиками та підвищити стійкість, використовуючи всі наявні ресурси, надані федеральним урядом, комерційними постачальниками або власними силами.

Програма оцінки регіональної стійкості, започаткована у 2009 році, спрямована на регіональні об'єкти критичної інфраструктури та їх функціонування. За останні 10 років програма адаптувалася до мінливого середовища ризиків, підвищила готовність країни до катастроф, зміцнила регіональні партнерства між урядом і приватним сектором та розробила зрілий підхід до вирішення унікальних проблем стійкості, притаманних інфраструктурним операціям такого масштабу.

*Методологія CISA з оцінки регіональної стійкості* надає фахівцям з безпеки критичної інфраструктури загальну основу і процес для вирішення складних питань стійкості інфраструктури. Цей перевірений підхід може бути корисним для багатьох партнерів і може бути адаптований до їхніх власних потреб. Ця оцінка спрямована на заповнення прогалів у знаннях шляхом використання практичних знань, отриманих в результаті десятирічного реального досвіду проведення оцінок.

Я радий поділитися практикою та перевіреними методами CISA з усіма нашими партнерами, оскільки ми працюємо разом, щоб забезпечити безпеку сьогодні та захищати завтра.

З повагою,



Д-р Девід Муссінгтон  
Виконавчий помічник  
директора з питань  
безпеки інфраструктури  
Агентство кібербезпеки та захисту інфраструктури

# Зміст

ii	Список скорочень	47	Доступ до контрольованих наборів даних
2	<b>Вступ</b>	48	<b>Багатоорганізаційні дискусії</b>
2	Ціль	49	Індивідуальні інтерв'ю
3	Структура	51	Структуровані опитування та оцінки
3	Цільова аудиторія	53	Вправи
4	Відзначаємо 10 років досягнень	55	Огляд вправ
8	<b>Частина 1: Фундаментальні концепції стійкості</b>	56	Крок 4: Аналіз
8	Загальні відомості про стійкість	59	Дотримання аналітичних стандартів
8	Будівельні блоки стійкості	59	Аналіз залежностей
11	Конвергенція кібернетичного та фізичного вимірів інфраструктури	65	<b>Аналіз наслідків</b>
11	Вплив залежностей та взаємозалежностей на стійкість інфраструктури	66	Аналіз вразливостей та загроз
15	Поєднання концепцій ризику, готовності, безпеки, безперервності та стійкості	70	Аналіз вразливостей
16	Важливість регіонального мислення	71	Аналіз критичності
18	Виклики у зміцненні регіональної стійкості	71	Порівняльний аналіз
22	Оцінка стійкості інфраструктури та пандемія коронавірусу	72	<b>Геопросторовий аналіз</b>
24	<b>Частина 2: Методологія оцінки стійкості регіональної інфраструктури</b>	74	Системна діаграма
25	Залучення партнерів	77	Аналіз спроможностей
28	Крок 1: Ідентифікувати проблему	77	Аналіз планів
28	Потенційні джерела для концепцій регіонального оцінювання	78	Агрегація даних
29	Минулий досвід роботи з реальними інцидентами	79	Мережевий аналіз
29	Робочі групи та партнерські організації	82	<b>Аналіз відмов</b>
29	Попередні оцінки, оперативні плани та навчання	83	Моделювання та симуляції
30	Аналіз небезпек на штатному та місцевому рівнях та оцінка потенціалу	86	Аналіз рішень
30	Ідентифікація загроз державними та приватними партнерами	88	Крок 5: Документування та презентація результатів
31	Національні стратегічні пріоритети з управління ризиками та стійкості інфраструктури	88	<b>Документування результатів</b>
31	Попереднє усвідомлення недоліків у знаннях та стійкості інфраструктури	89	<b>Розробка курсів дій</b>
31	Отримання Buy-in	90	Презентування результатів
32	Крок 2: Оцінка проектування	92	Поширення результатів
32	Удосконалення концепції оцінювання	92	Керівні принципи розробки продукту
33	Перехід від загальних концепцій до конкретних ідей	94	Крок 6: Сприяння дії
34	Вибір теми	94	Управління ризиками через підвищення стійкості
34	Визначення конкретних прогалів у знаннях	95	Приклади дій для підвищення стійкості регіональної інфраструктури
35	Формулювання бажаних результатів	95	Планування
36	Розробка дослідницьких питань	96	Капітальні інвестиції та подання грантів
36	Визначення обсягу оціночних заходів	97	<b>Тренування</b>
40	Методи планування досліджень	97	Вправи
41	Крок 3: Збір даних	98	<b>Відстеження прогресу</b>
42	Інформаційна безпека	100	<b>Пов'язуючи все разом</b>
45	Методи збору даних	102	Регіональна оцінка центрів обробки даних національного значення
45	Огляд літературних джерел	104	Регіональна оцінка електроенергетичної, транспортної та комунікаційної інфраструктури
46	Дослідження з відкритих джерел	106	Регіональна оцінка наземних транспортних систем
		108	Регіональна оцінка ланцюгів постачання послуг охорони здоров'я
		112	<b>Висновок</b>
		113	Глосарій термінів

## Скорочення та аббревіатури

<b>BRIC</b>	Розбудова стійкої інфраструктури та громади	<b>LES</b>	Чутливі для правоохоронних органів
<b>CEII</b>	Інформація про критичну енергетичну/електричну інфраструктуру	<b>NIPP</b>	Національний план захисту інфраструктури
<b>CISA</b>	Агентство кібербезпеки та захисту інфраструктури	<b>NPMS</b>	Національна система картографування трубопроводів Міністерства транспорту США
<b>CSZ</b>	Каскадна зона субдукції	<b>ORR</b>	Управління мерії Нью-Йорка з питань відновлення та стійкості
<b>CVI</b>	Інформація про вразливість до хімічного тероризму	<b>OT</b>	Операційні технології
<b>DHS</b>	Міністерство національної безпеки США	<b>PCII</b>	Захист інформації про критично важливу інфраструктуру
<b>DOT</b>	Міністерство транспорту США	<b>PPD</b>	Президентська політична директива
<b>EMD</b>	Відділ управління в надзвичайних ситуаціях	<b>RRAP</b>	Програма оцінки регіональної стійкості
<b>FEMA</b>	Федеральне агентство з надзвичайних ситуацій	<b>SCADA</b>	Диспетчерське управління і збір даних
<b>FOUO</b>	Для службового користування	<b>SPR</b>	Звіт про готовність зацікавлених сторін
<b>GIS</b>	Геоінформаційна система	<b>SSI</b>	Конфіденційна інформація про безпеку
<b>HIFLD</b>	Дані на рівні Фонду національної інфраструктури	<b>THIRA</b>	Ідентифікація загроз і небезпек та оцінка ризиків
<b>HSEEP</b>	Програма навчання та оцінювання з питань національної безпеки	<b>TLP</b>	Протокол світлофора
<b>ISAC</b>	Центр обміну та аналізу інформації	<b>USACE</b>	Інженерний корпус армії США
<b>IT</b>	Інформаційні технології	<b>USCG</b>	Берегова охорона США



**TIPS** фіксують конкретні уроки або відповідні керівні ресурси, отримані з попередніх оцінок



**ПРИКЛАДИ** підсумовують, як CISA використовувала різні підходи в реальних подіях



**КОНТРОЛЬНІ ПЕРЕЛІКИ** визначають ключові дії, які мають бути виконані перед тим, як перейти до наступного етапу оцінювання

## Вступ

Агентство кібербезпеки та безпеки інфраструктури (CISA) провело тисячі оцінок критичної інфраструктури по всій країні з моменту початку діяльності Міністерства національної безпеки США в 2003 році. Серед цих зусиль - оцінка стійкості регіональних систем критичної інфраструктури в рамках Програми оцінки регіональної стійкості (Regional Resilience Assessment Program, RRAP). З 2009 року CISA провела понад 100 таких регіональних оцінок, в яких досліджуються питання, пов'язані зі стійкістю енергетичних, водних, транспортних, комунікаційних та інших інфраструктурних систем, у партнерстві з федеральними, штатними, місцевими, племінними та територіальними зацікавленими сторонами, а також власниками та операторами приватного сектору. На Рисунку 1 представлено огляд діяльності та результатів RRAP з моменту створення програми.

RRAP - це добровільна програма, яка використовує структурований підхід до оцінки, що ґрунтується на процесі управління ризиками, викладеному в *Національному плані захисту інфраструктури (NIPP) 2013 року*, та концептуалізує проекти, збирає дані, аналізує інформацію та представляє варіанти покращення стійкості регіональної інфраструктури. Під час реалізації низки проектів RRAP по всій країні CISA отримала цінні уроки щодо того, що потрібно для успішного проведення регіональних оцінок які ймовірні виклики в цих зусиллях, і як стратегії спільної участі можуть підвищити цінність цих оцінок у довгостроковій перспективі.

## Мета

Метою цього документа є узагальнення уроків, отриманих за більш ніж 10 років реалізації проектів RRAP та сформулювати узагальнену, повторювану методологію проведення оцінок стійкості регіональної інфраструктури, яку зацікавлені сторони - включаючи федеральні, штатні, місцеві, племінні та територіальні органи влади, а також власники та оператори приватного сектору - зможуть адаптувати та застосовувати відповідно до власних потреб.

Хоча методологія, описана в цьому документі, була вдосконалена в рамках RRAP, застосування її принципів і методів має вийти далеко за межі цієї програми в надії на посилення спроможності широкого кола організацій, цілих громад і регіонів оцінювати, розуміти і підвищувати стійкість систем критичної інфраструктури по всій країні.

CISA поділяє цю увагу до стійкості інфраструктури з багатьма іншими урядовими організаціями та групами приватного сектору, які так само шукають підходи до вивчення та вирішення складних проблем стійкості. Цей документ покликаний доповнити зростаючу кількість роботи над стійкістю інфраструктури, заповнюючи прогалину в знаннях, використовуючи практичні знання, отримані з десятирічного реального досвіду проведення десятків оцінок в рамках RRAP.



## Розуміння NIPP

Міністерство оборони США опублікувало Національний план захисту інфраструктури: Партнерство заради безпеки та стійкості критичної інфраструктури у 2013 році. План визначає, як уряд і приватний сектор співпрацюють з учасниками спільноти критично важливої інфраструктури для управління ризиками та досягнення результатів у сфері безпеки та стійкості. Документ був розроблений в результаті спільного процесу за участю зацікавлених сторін з усіх 16 секторів критичної інфраструктури, усіх 50 штатів, а також з усіх рівнів влади та промисловості. Він містить чіткий заклик до дій щодо використання партнерств, впроваджувати інновації для управління ризиками, і зосереджуватися на результатах

## Структура

Цей документ складається з двох частин:

- ▣ **Фундаментальні концепції стійкості** спираються на політичні та дослідницькі джерела, щоб встановити загальне розуміння того, що означає стійкість в контексті критичної інфраструктури, і чому вивчення стійкості на регіональному рівні є важливою діяльністю для державних і приватних партнерів.
- ▣ **Методологія оцінки стійкості регіональної інфраструктури** формулює основні елементи загальної, масштабованої методології оцінки стійкості критично важливої інфраструктури, а також визначає ключові процеси та аналітичні методи, які можуть дати відчутні та дієві варіанти підвищення стійкості за допомогою добровільних, спільних партнерств.

Після публікації цього документу DHS також випустить додаткові настанови щодо конкретних типів оцінок. Ці настанови включатимуть низку окремих додатків, які розглядатимуть більш конкретні теми, пов'язані з оцінкою певних типів регіональних інфраструктурних систем (наприклад, електроенергетичних систем, ланцюгів постачання нафти, ланцюгів постачання медичної продукції, комунікаційних мереж, портів, кібербезпеки, систем водопостачання та водовідведення). DHS буде постійно визначати нові тематичні області для вивчення і доповнювати цей довідковий матеріал.

Цей документ містить 1) загальну теоретичну основу того, що таке стійкість інфраструктури; 2) масштабований підхід до розробки та проведення оцінки стійкості інфраструктури; і 3) адаптовані методи для конкретних інфраструктурних систем. Метою документа є не надання покрокових інструкцій для кожного кроку оцінки стійкості інфраструктури, а окреслення ключових принципів; визначення повторюваної методології, яка може бути застосована різними рівнями влади, у приватному секторі та в усіх секторах інфраструктури; а також надає додаткові приклади та ресурси, з якими користувачі можуть ознайомитися в процесі впровадження регіональних оцінок стійкості інфраструктури.

## Цільова аудиторія

Цей документ призначений для будь-якої організації, яка зацікавлена у забезпеченні стійкості та безпеки критично важливої інфраструктури, в тому числі для :

- ▣ штатних, місцевих, племінних та територіальних органів влади, які прагнуть зрозуміти стійкість критично важливої інфраструктури усвоїх зонах відповідальності;
- ▣ Регіональні державно-приватні партнерства, які сприяють співпраці між власниками та операторами інфраструктури в приватному секторі та державними партнерами, відповідальними за громадську безпеку та планування розвитку громад;
- ▣ Суб'єкти приватного сектору, які володіють та експлуатують інфраструктуру в громадах по всій країні та можуть брати участь у ширших регіональних зусиллях зі зміцнення стійкості разом з іншими секторальними та державними партнерами;
- ▣ Федеральний персонал, який постійно співпрацює з партнерами з приватного сектору та урядовими партнерами для просування місії безпеки та стійкості інфраструктури; та
- ▣ Дослідники, які шукають вдосконалені підходи до вивчення та вирішення питань стійкості критичної інфраструктури в регіональному масштабі.

Типи організацій, які можуть скористатися цією методологією, є різноманітними і відіграють різні ролі в місії з підвищення стійкості регіональної інфраструктури, а також можуть мати різний технічний досвід, ресурси та пріоритети. Тим не менш, всі ці типи організацій можуть виконувати описаний тут загальний тип робіт з оцінки, виходячи з їхніх відповідних можливостей і ресурсів. Таким чином, цей документ призначений для всіх рівнів оцінювання - від базового до проміжного та поглибленого.

# ВІДЗНАЧАЮЧИ 10 РОКІВ ДОСЯГНЕНЬ

ПРОГРАМА ОЦІНКИ РЕГІОНАЛЬНОЇ СТІЙКОСТІ (РСР): 2009-2019 РР.

## ПРОЕКТИ ЗА СЕКТОРАМИ

100 проектів на континентальній частині США, Алясці, Гаваях, Пуерто-Рико, а також у Канаді.

### Сектори

- Банки і фінанси
- Хімічний
- Комерційні об'єкти
- Дамби
- Оборонно-промислова база
- Енергетика
  - Електроенергетика
  - Паливо
- Сільськогосп. та харчування
- Громадського здоров'я
- Інформаційні технології
- Транспорт
  - Громадський транспорт
  - Трубопроводи
  - Порти
  - Дороги
  - Водний транспорт



## ЗАГРОЗИ ТА НЕБЕЗПЕКИ

Проекти досліджують різні сценарії, щоб зрозуміти вплив загроз на інфраструктуру.

### природна небезпека



- Storm surge/flooding
- Hurricane
- Earthquake
- Drought
- Climate change

### техногенна небезпека



- Terrorism
- Intentional damage
- Hazardous materials
- Contamination events

### Кібер небезпека



- Malware/Ransomware
- Denial of Service
- Data Breach
- Insider Threat
- Vulnerability exploitation

### збій в роботі інфраструктури



- Infrastructure outages
- Power outages
- Other utility outages

100

Проектів

550

Оцінок  
інфраструктурних

51

Кібернетичні  
оцінки

1,700+

Партнери

## РЕЗУЛЬТАТИ ДЛЯ ЗАЦІКАВЛЕНИХ СТОРІН

Проекти генерують широкий спектр ресурсів для використання зацікавленими сторонами.



звіти з оцінки  
стійкості



скомпільовані  
набори даних



статичні та  
інтерактивні карти



аналіз впливу  
небезпек



діаграми  
процесів



інфографіка



схеми конфігурації  
системи



технічні  
звіти



аналіз економічного  
впливу



інструменти  
підтримки  
прийняття  
рішень

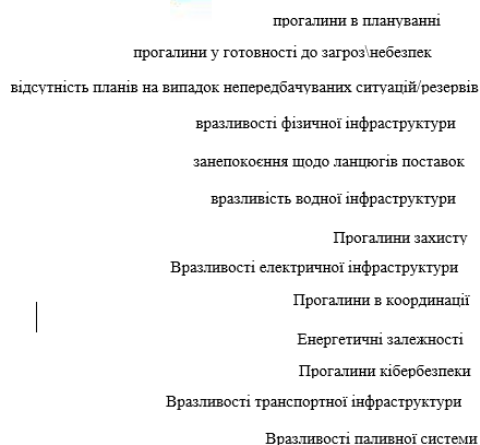


посібники та  
шаблони для  
планування  
сценаріїв

## КЛЮЧОВІ ВИСНОВКИ ТА ВАРІАНТИ ПІДВИЩЕННЯ СТІЙКОСТІ

Проекти висвітлюють аналітичні висновки та потенційні напрямки дій для партнерів.

### KEY FINDINGS



### RESILIENCE ENHANCEMENT OPTIONS



#### Усувати прогалини

Основні висновки підкреслюють занепокоєння щодо стійкості регіональних інфраструктурних партнерів. Варіанти підвищення стійкості представляють потенційні напрямки дій, які зацікавлені сторони можуть розглянути для усунення виявлених прогалин





# ЧАСТИНА 1

# ОСНОВОПОЛОЖНІ КОНЦЕПЦІЇ СТІЙКОСТІ

8 Загальні відомості про стійкість

16 Важливість регіонального мислення

18 Виклики у зміцненні регіональної стійкості

22 Оцінка стійкості інфраструктури та пандемія коронавірусу

# ЧАСТИНА 1

## ОСНОВОПОЛОЖНІ КОНЦЕПЦІЇ СТІЙКОСТІ

### Загальні відомості простійкість

Хоча концепція стійкості застосовується в різних сферах (наприклад, у психології, психіатрії, екології, соціальних науках, економіці та інженерії) протягом кількох десятиліть, останнім часом вона привертає все більшу увагу в галузі управління ризиками. Зокрема, спільнота критичної інфраструктури еволюціонує від першочергової уваги до захисної безпеки в 1990-х роках до більш широкого акценту на безпеці та стійкості.

У сфері національної безпеки *Президентська політична директива 21 (ППД-21): Безпека та стійкість критичної інфраструктури* визначила національну політику щодо зміцнення та підтримки безпечної, функціонуючої та стійкої критичної інфраструктури в секторах, які є важливими для безпеки країни, громадського здоров'я та безпеки, економічної життєздатності та загальної якості життя. Директива визначила стійкість як здатність готуватися до мінливих умов та адаптуватися до них, а також витримувати та швидко відновлюватися після збоїв, включаючи навмисні атаки, аварії або стихійні лиха.

Стійкість громади або регіону є функцією стійкості його підсистем, включаючи критично важливу інфраструктуру, економіку, громадське суспільство та управління. Як зазначено у *Посібнику з планування стійкості громади*, опублікованому Національним інститутом стандартів і технологій, будівлі та інфраструктура відіграють важливу роль у забезпеченні здоров'я та життєздатності соціальної та економічної структури громади. Досягнення стійкості може бути складним завданням через дуже складні залежності і взаємозалежності, які існують всередині інфраструктурних систем, географічних масштабів і юрисдикційних кордонів, також через розподілене право власності на інфраструктуру, розподілену відповідальність за управління ризиками та потенціал каскадних між системами.

Стійкість інфраструктури залежить як від фізичних характеристик створених інфраструктурних систем, так і від можливостей організацій, що впливають на роботу та управління цими системами (наприклад, власників та операторів інфраструктури, регуляторних органів, постачальників та підрядників). Стійкість інфраструктури можна оцінювати на рівні об'єкта, системи або системи систем. На стійкість також впливають організаційні фактори, такі як наявність планів забезпечення безперервності бізнесу та планів реагування на надзвичайні ситуації, рівень підготовки персоналу, частота проведення навчань для тестування планів, гнучкість у складанні графіків роботи персоналу, а також можливості внутрішньої та зовнішньої комунікації.

### Будівельні блоки стійкості

Визначення стійкості суттєво різняться залежно від автора та дисципліни. Деякі з цих відмінностей пов'язані з фокусом на чомусь конкретному (наприклад, стійкість об'єкта; стійкість системи; стійкість громади). Інші визначення стійкості підкреслюють різні часові періоди (наприклад, стійкість, що зосереджується на заходах, вжитих до інциденту та після інциденту). Для розуміння стійкості інфраструктури з регіональної точки зору логічним і широко використовуваним варіантом є визначення, сформульоване в PPD-21. Основні елементи цього визначення - здатність готуватися до мінливих умов і адаптуватися до них, а також витримувати і швидко відновлюватися після збоїв - можна охарактеризувати чотирма структурними елементами: готовність, заходи з пом'якшення наслідків, реагування і заходи з відновлення.

Ці спрощені структурні елементи подібні до: «Чотирирічного огляду національної безпеки 2010 року», сфери місії готовності, описаних у *Президентській політичній директиві № 8 (PPD-8): Національна готовність*, та до «Цілей національної готовності». Разом ці чотири складові можуть допомогти

фахівцям розкласти концепцію стійкості на практичні кроки і, зрештою, оцінити прогрес у підвищенні стійкості з плином часу. У Таблиці 1 описані ці структурні елементи та наведені приклади для розгляду.

**ТАБЛИЦЯ 1**  
**Будівельні блоки стійкості**

Опис		Приклади
<b>Готовність</b>	Заходи, вжиті для прогнозування відповідних загроз/небезпек та можливих наслідків від їх виникнення, включаючи заходи з попередження та захисту; говорить про адаптивність інфраструктурних систем та процес інтеграції та врахування отриманих уроків	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Утримання сил безпеки</li> <li>☐ Встановлення/моніторинг фізичного контролю доступу</li> <li>☐ Розробка планів безперервності, планів на випадок надзвичайних ситуацій та планів кібербезпеки</li> <li>☐ Навчання персоналу щодо планів</li> <li>☐ Проведення регулярних навчань для перевірки планів</li> <li>☐ Створення механізмів обміну інформацією</li> </ul>
<b>Пом'якшення Наслідків</b>	Заходи, що вживаються для протидії та/ або поглинають негативні наслідки події, зменшуючи тяжкість або наслідки небезпеки; свідчить про надійність інфраструктури	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Модернізація об'єктів для пом'якшення наслідків різних природних загроз (наприклад, протипаводкове обладнання, протипаводкові бар'єри)</li> <li>☐ Модернізація обладнання, яке буде протистояти передбачуваним небезпекам</li> <li>☐ Підвищення надійності/резервування в системах підтримки інфраструктури</li> <li>☐ Створення альтернативного резервного майданчика, який може продовжити роботу після інциденту та сприяти відновленню</li> <li>☐ Розуміння міжсекторальних залежностей від ключових зовнішніх ресурсів (наприклад, електроенергія, паливо, вода, зв'язок)</li> <li>☐ Заздалегідь підготувати резерви (наприклад, паливо, резервні генератори, резервний зв'язок)</li> </ul>

ТАБЛИЦЯ 1 - Складові стійкості (продовження).

Опис	Приклади
<b>Реагування</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Підтримання можливостей реагування на місці на ключові небезпеки (наприклад, розливи хімічних речовин, пожежі, вибухові речовини, збройні напади, надзвичайні ситуації медичного характеру)</li> <li>☐ Побудова відносин з місцевими жителями впершу чергу реагуючих та міжсекторальних партнерів</li> <li>☐ Наявність можливостей управління інцидентами на місці, включаючи підготовлений персонал, функціонуючий операційний центр та розуміння міжсекторальних питань</li> </ul>
<b>Відновлення</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☐ Укладання угод про першочергове відновлення з ключовими постачальниками послуг</li> <li>☐ Оцінка часу та заходів, необхідних для відновлення організації до повноцінної роботи після перебоїв</li> <li>☐ Стратегії швидкої заміни/ремонт критично важливих компонентів (наприклад, попередньо сертифіковані постачальники, підтримання запасів на випадок надзвичайних ситуацій)</li> </ul>

Інший спосіб подумати про ці складові стійкості - концептуалізувати їх в контексті інфраструктурних операцій від часову перспективу, як показано на рисунку 2. Заходи з підготовки та пом'якшення наслідків вживаються до того, як подія станеться, щоб допомогти організації передбачити, що може статися, протистояти наслідкам негативної події та абсорбувати

наслідки, які виникають після аварії. Заходи реагування та відновлення впливають на дії, що вживаються після того, як подія сталася і спричинила порушення нормальної діяльності. На цих етапах діяльність зосереджена на наданні допомоги організації у подоланні безпосередніх наслідків події, адаптації до нового операційного середовища та відновленні основної діяльності до попереднього або нового рівноважного стану.

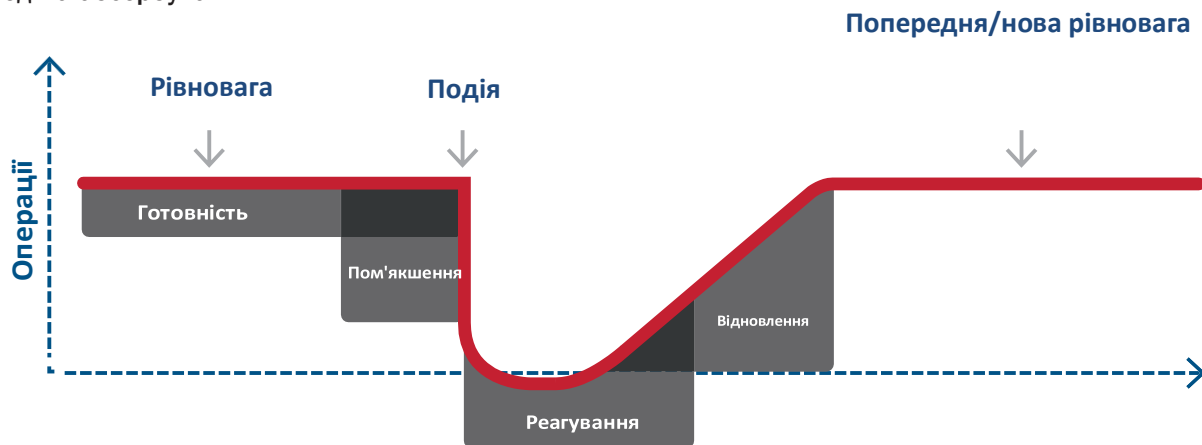


Рисунок 2 - Візуалізація стійкості як кривої.

## Конвергенція кібернетичного та фізичного вимірів інфраструктури

Ризикове середовище, що впливає на критичну інфраструктуру є складним і невизначеним; загрози, вразливості та наслідки продовжують розвиватися.

Критична інфраструктура, яка вже давно піддається ризикам, пов'язаним з фізичними загрозами та стихійними лихами, зараз все більше піддається кібер-ризикам; така тенденція зумовлена зростаючою інтеграцією інформаційних і комунікаційних технологій в операції критично важливої інфраструктури, а зловмисники зосереджуються на використанні потенційних кібервразливостей.

Загрозливе середовище є динамічним і містить низку ризиків для інфраструктурних систем з боку національних зловмисників і конкурентів, екстремальних погодних явищ, а також тероризму і насильницьких злочинів. Ці ризики є більш численними, складними, розпорощеними географічно, а також їх складно зрозуміти та управляти ними. Інфраструктурні системи та критичні функції, які вони забезпечують, є системами систем зі складними взаємозалежностями і потенціалом для каскадних збоїв у разі їх порушення.

З операційної точки зору, для ефективного функціонування об'єкти критичної інфраструктури в усіх секторах все більше залежать як від фізичних активів, так і від кіберсистем. Сьогоднішні загрози, які використовують зловмисники, являються гібридами, які використовують фізичну інфраструктуру, інформаційні технології (IT) та операційні технології (OT). Наприклад, електроенергетичні системи включають як фізичні ресурси для генерації і передачі енергії (наприклад, електростанції, лінії електропередач, розподільчі підстанції, центри управління) та кіберсистеми для управління ними (наприклад, системи диспетчерського управління та збору даних (SCADA) для управління віддаленими операціями, розподілені системи управління для управління процесами на електростанціях, інтелектуальні технології для вимірювання та звітності про стан). Ці фізичні

та кібер-елементи мають чітко виражену вразливість до різних загроз і небезпек і можуть спричинити цілу низку наслідків, якщо їх вивести з ладу. Вони також збільшують складнощі, пов'язані з ідентифікацією та аналізом інфраструктурних залежностей і взаємозалежностей.

## Вплив залежностей та взаємозалежностей на стійкість інфраструктури

Зростаюча залежність і взаємозалежність між системами критичної інфраструктури, особливо залежність від інформаційно-комунікаційних технологій, збільшує потенційну вразливість до фізичних і кіберзагроз та потенційних наслідків, що виникають внаслідок компрометації базових систем або мереж. Залежність - це односпрямований зв'язок між двома активами, коли операції одного активу впливають на операції іншого. Наприклад, водоочисна станція може залежати від послуг зв'язку, які підтримують системи SCADA, необхідні для управління роботою станції. Взаємозалежність - це двосторонній зв'язок між двома об'єктами, за якого операції обох об'єктів впливають один на одного.

Взаємозалежність - це фактично поєднання двох залежностей, тому розуміння взаємозалежності вимагає аналізу односторонніх залежностей, які її складають. Наприклад, водоочисна станція може потребувати зв'язку для своєї системи SCADA і, в свою чергу, забезпечувати водою, яка використовується системою зв'язку для охолодження обладнання.

Рисунок 3 ілюструє визначення залежності та взаємозалежності.



Інший підхід до характеристики інфраструктурних операцій, їхніх залежностей і взаємозалежностей, а також регіональної стійкості полягає в тому, щоб зосередитися на функціях, які виконують інфраструктурні системи, а не на секторальних ярликах. Функціональна конструкція - наприклад, таксономія національних критичних функцій CISA, що охоплює чотири широкі категорії: з'єднання, розподіл, управління та постачання - дозволяє аналітикам розглянути, як інфраструктура уможливує низку видів діяльності, важливих для уряду, приватного сектору та партнерів з громад.

Ці види діяльності можуть включати: надання контенту, інформації та комунікаційних послуг на основі Інтернету; підтримка ланцюгів постачання; управління стічними водами та виробництво електроенергії. Роздуми про функції інфраструктури дозволяють по-іншому і більш детально оцінити, наскільки важливі ті чи інші послуги для окремих суб'єктів, регіонів або країни в цілому. Функціональний підхід також сприяє більш детальному розумінню того, як пов'язані між собою операції інфраструктури.



## Оцінка функцій інфраструктури

Останніми роками федеральні партнери випустили кілька взаємодоповнюючих концепцій, які охоплюють функціональний підхід до розуміння інфраструктурних систем.

- **Національні критичні функції:** CISA визначило ряд критично важливих функцій уряду та приватного сектору, які є настільки життєво важливими для Сполучених Штатів, що їх порушення, саботаж або дисфункція матимуть виснажливий вплив на безпеку, національну економічну безпеку, національне здоров'я та безпеку населення. Ці національні критичні функції забезпечують лінзу управління ризиками, яка менше зосереджується на статичному, специфічному для сектору або активу світогляді, а натомість фокусується на функціях, яким організація сприяє або які вона забезпечує. Інформація від CISA про національні критичні функції та їхню роль в управлінні ризиками доступна за посиланням: <https://www.cisa.gov/national-critical-functions>
- **Лінії життєзабезпечення громади:** Федеральне агентство з надзвичайних ситуацій (FEMA) розробило систему життєзабезпечення громади для підтримки цілеспрямованого реагування, в якому пріоритетом є швидка стабілізація ключових послуг після стихійного лиха. Лінії життєзабезпечення громади включають сім широких категорій найбільш важливих послуг у громаді, які після стабілізації дозволяють функціонувати всім іншим аспектам життєдіяльності суспільства. Інформацію про систему життєзабезпечення громади, розроблену FEMA, можна знайти за посиланням: <https://www.fema.gov/emergency-managers/practitioners/lifelines>
- **Стійкість громад:** Національний інститут стандартів і технологій (NIST) опублікував рекомендації щодо планування стійкості громад, щоб допомогти громадам задовольнити основні потреби, включаючи, але не обмежуючись, інфраструктурними системами та антропогенним середовищем. Ключовим у цьому процесі є розуміння функціональності критичної інфраструктури, яка є мірилом того, наскільки добре будівля або інфраструктурна система працює і надає свої послуги або відповідає своєму призначенню. Інформація про процес планування стійкості спільноти NIST доступна за посиланням: <https://www.nist.gov/topics/community-resilience/planning-guide>

Хоча рішення безпеки можуть бути ефективними у певних аспектах ризиків, спричинених залежностями та взаємозалежностями, самих лише рішень безпеки недостатньо для вирішення усіх проблем залежностей та взаємозалежностей. Наприклад, функції кібербезпеки для систем ОТ, підключених до Інтернету, є ефективним підходом до захисту від потенційних кіберзагроз для операцій, які виникають через залежність від зовнішніх інтернет-послуг. Однак ці рішення не можуть вирішити проблему відключення самого інтернет-провайдера. Організації можуть принаймні підготуватися до проблем, від яких вони можуть бути не в змозі убезпечити себе; ці дії втілюють риси стійкості. Таким чином, розвиток стійкості має важливе значення для управління широким спектром ризиків, які несуть у собі залежності та взаємозалежності. Відповідно, залежності та взаємозалежності мають сильний вплив на стійкість інфраструктури, а оцінка стійкості інфраструктури значною мірою залежить від розуміння та оцінки цих залежних зв'язків, а також від заходів, що вживаються для пом'якшення наслідків їх потенційних порушень.

Залежності та взаємозалежності можуть бути мультиплікаторами ризику для критичної інфраструктури. Загроза або небезпека можуть призвести до втрати послуги (наприклад, відключення електроенергії), що може вплинути на критичну інфраструктуру, яка використовує цей ресурс, що в подальшому впливає на інші об'єкти критичної інфраструктури, які залежать від послуг цієї інфраструктури. Загальні наслідки події можуть бути посилені зв'язками (тобто залежностями та взаємозалежностями), які існують між об'єктами критичної інфраструктури. Рисунок 5 ілюструє вплив залежностей між об'єктами критичної інфраструктури на ризик.

Враховуючи критичну роль залежностей у всіх інфраструктурних операціях, аналіз залежностей стає центральним інструментом у вивченні стійкості та безпеки регіональної інфраструктури. Метою аналізу залежностей є розвиток знань про критичні операційні та просторові зв'язки між об'єктами інфраструктури шляхом (а) виявлення залежностей (висхідних та/або низхідних), які впливають на роботу об'єктів критичної інфраструктури, (б) вивчення критичності залежностей, ступеня зв'язку та інших ключових характеристик, таких як просторові та часові аспекти, (с) аналіз наслідків збоїв в одній системі для іншої/інших, і (d) визначення потенційних кроків, які можуть пом'якшити вплив і підвищити стійкість.

## ВПЛИВ ІНФРАСТРУКТУРНИХ ВЗАЄМОЗАЛЕЖНОСТЕЙ НА РИЗИК

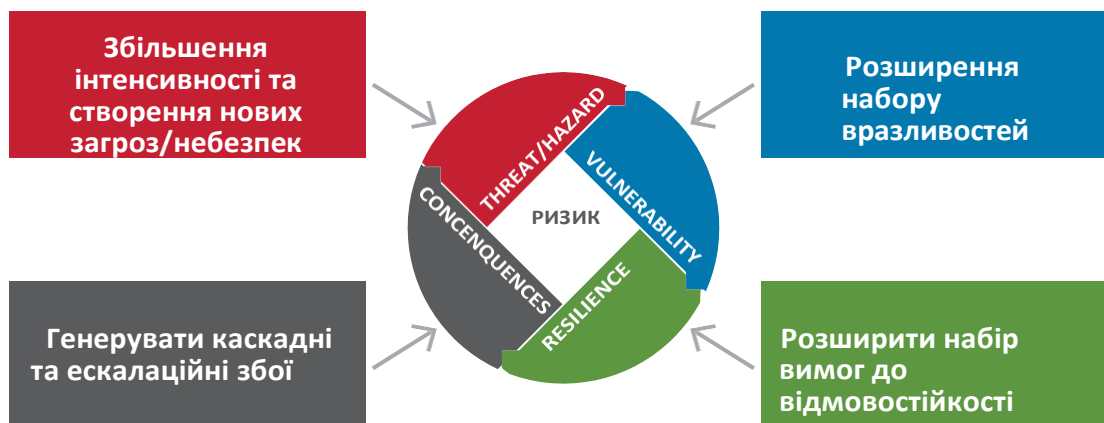


РИСУНОК 5 - Потенційний вплив взаємозалежності критичної інфраструктури на компоненти ризику.



## **Поєднання концепцій ризику, готовності, безпеки, безперервності та стійкості**

З огляду на зростаючу увагу до стійкості, важливо враховувати, як вона пов'язана з іншими основними поняттями національної безпеки, такими як ризик, безпека, готовність і безперервність.

- ▣ **Ризик та стійкість:** Ризик у контексті національної безпеки визначається як потенційна можливість небажаного результату після інциденту, події або явища, що визначається його ймовірністю (функцією загроз і вразливостей) та пов'язаними з ним наслідками. Стійкість є частиною рівняння ризику, оскільки вона може впливати на вразливість (або схильність) організації до різних загроз і небезпек, а також на наслідки, які можуть виникнути в результаті події. Зрештою, процес аналізу ризиків є важливим, оскільки він формує прийняття рішень щодо способів управління ризиком шляхом його прийняття, уникнення, передачі або контролю. Таким чином, стійкість є, по суті, частиною ширшої стратегії управління ризиками організації. Мета оцінки властивостей системи та активів, включаючи загрози, вразливості, наслідки та стійкість, полягає в тому, щоб дати можливість особам, які приймають рішення, зробити обґрунтований вибір, який призведе до економічно ефективного зниження ризиків, пов'язаних з різноманітними загрозами та небезпеками, з якими стикаються організації. Інтеграція стійкості в планування та операції дозволяє організаціям адаптуватися до невизначеності та покращити свою здатність реагувати на нові загрози та небезпеки. Фактично, невід'ємною метою стійкості є готовність адаптуватися як до очікуваних, так і до непередбачуваних ризиків і залишатися працездатною навіть в умовах невизначеності динамічних середовищ.
- ▣ **Готовність і стійкість:** Готовність включає в себе планування, організаційні заходи, обладнання, навчання та тренування, які сприяють підвищенню та підтримці спроможностей, необхідних для запобігання, захисту, пом'якшення наслідків, реагування та відновлення після інциденту. Ці п'ять напрямків забезпечення національної готовності є простим способом організації стратегій управління ризиками.

Превентивна діяльність найбільш тісно пов'язана з зусиллями щодо усунення загроз; зусилля щодо захисту як правило, спрямовані на усунення вразливостей; заходи з реагування та відновлення допомагають мінімізувати наслідки; а заходи з пом'якшення наслідків стосуються всього спектру загроз, вразливостей та наслідків. Заходи з підвищення стійкості інфраструктури поділяються на кілька напрямків, зокрема захист, пом'якшення наслідків, реагування та відновлення оскільки стійкість передбачає, протистояння, поглинання, реагування, адаптацію і відновлення після інциденту. У багатьох відношеннях готовність і стійкість є аналогічними: дуже стійка інфраструктурна система буде демонструвати високий рівень готовності в усіх сферах діяльності місії. Цей зв'язок між готовністю та стійкістю простежується в існуючих нормативних документах, таких як ППД-21, в якому чітко зазначено, що підвищення рівня безпеки та стійкості інфраструктури до всіх видів небезпек вимагає інтеграції з національною системою готовності. Готовність і стійкість є атрибутами не лише самої інфраструктури, але й організації та робочої сили, які експлуатують ці системи в різних секторах.

▣ **Безпека та стійкість:** Безпека інфраструктури визначається як зменшення ризику для критичної інфраструктури за допомогою фізичних засобів або захисних кіберзаходів від вторгнень, атак або наслідків природних чи антропогенних катастроф. Захист критичної інфраструктури включає в себе стримування, виявлення, запобігання або підготовку до загроз і небезпек, а також зменшення вразливостей. Заходи з безпеки інфраструктури, як правило, зосереджені на запобіганні та захисті. Безпека сприяє загальній стійкості критичної інфраструктури, але є лише одним з аспектів стратегії управління ризиками, який в першу чергу зосереджений на загрозах і вразливостях. Стійкість охоплює ширші заходи з управління ризиками та забезпечення готовності і не обмежується лише загрозами та вразливими місцями, але й спрямована на подолання наслідків. Безпека за своєю суттю зосереджена всередині організації: оператори інфраструктури можуть ефективно захистити лише те, чим вони самі володіють або керують. Стійкість враховує як внутрішні, так і зовнішні фактори, прагнучи передбачити і підготуватися до подій, яким заходи безпеки не можуть запобігти, наприклад, втрата електропостачання або зв'язку на об'єкті.

▣ **Безперервність та стійкість:** Планування безперервності для державних і приватних партнерів зосереджується на розумінні того, як підтримувати основні операції під час надзвичайних ситуацій. Метою планування безперервності є зменшення наслідків будь-якої руйнівної події до керованого рівня; цей пріоритет доповнює основні принципи стійкості (тобто, підготовка та адаптація до мінливих умов, а також протистояння та швидке відновлення після збоїв). Коли активуються плани забезпечення безперервності, організації очікують, що матимуть обмежені ресурси та персонал, і передбачають, що не зможуть виконувати всі свої звичайні функції. Ресурси та функції, які вважаються важливими в процесі планування безперервності, часто є взаємопов'язаними між собою в різних організаціях; таким чином, ефективність плану забезпечення безперервності діяльності однієї організації може залежати від успішного виконання плану забезпечення безперервності діяльності іншої організації.

Така взаємозалежність існує між державними та приватними організаціями; приватний сектор може покладатися на певні державні функції, так само, як і уряд, ймовірно, залежить від ресурсів приватного сектору у своїй діяльності. Чим стійкішою є організація, тим краще вона зможе впоратися з викликами, пов'язаними з надзвичайними ситуаціями, і забезпечити збереження основних функцій, визначених у плані забезпечення безперервності діяльності.

## Важливість регіонального мислення

Одним з головних викликів для стійкості інфраструктури є зростаюча складність сучасної інфраструктури. Інфраструктура пов'язана з багатьма іншими інфраструктурними активами, системами і мережами, і ця залежність може охоплювати великі відстані. Така велика кількість точок входу та їх географічний розподіл роблять середовище управління інфраструктурними ризиками набагато складнішим і вимагають масштабу залучення, який виходить за рамки окремих операторів або урядових юрисдикцій.

Складні взаємозалежності, що перетинають сектори та географічні регіони, створюють проблеми координації та співпраці, які нелегко вирішити. Ці особливості функціонування сучасної інфраструктури вимагають

регіонального підходу до оцінки стійкості, який може враховувати як географічні масштаби інфраструктурних систем, їхні залежності, так і пов'язані з ними юрисдикційні структури управління.

Підприємства та громади все частіше використовують інтегровані фізичні та кібернетичні системи для управління складними мережами взаємопов'язаних інфраструктур. Як наслідок, подія, що відбувається в одній громаді або секторі, може каскадом поширитися на інші громади та сектори таким чином, що державні та приватні партнери не можуть повністю це передбачити.

Особливо це стосується перебоїв у життєво важливих секторах - енергетиці, водопостачанні та водовідведенні, зв'язку, IT та транспортних системах, - які надають послуги, що є фундаментальними для більшості інших секторів інфраструктури. Зіткнувшись з дедалі більш непередбачуваним середовищем загроз, яке включає кібератаки, перебої в обслуговуванні через застарілу інфраструктуру, а також дуже руйнівні погодні явища, зацікавлені сторони критично важливої інфраструктури розуміють, що партнерство задля підвищення стійкості на регіональному рівні є ключем до досягнення національної стійкості.

Часто системи критичної інфраструктури, які є важливими для однієї громади, також можуть бути важливими для кілька інших юрисдикцій. Для того, щоб зрозуміти стійкість інфраструктурних систем, географічна апертура оцінки може виходити далеко за межі географічних кордонів окремої громади. Регіони є більш гнучкими конструкціями для аналізу, які можуть розширюватися або звужуватися залежно від зміни характеру загроз і небезпек, географічної протяжності інфраструктурної системи, а також інфраструктурних залежностей і взаємозалежностей. Регіон може включати одну громаду або декілька. Він може виходити за межі державних кордонів і розглядати окремі громади з кількох держав.

Використання більш гнучких регіональних конструкцій в аналізі стійкості інфраструктури дозволяє учасникам найкращим чином узгодити межі своїх оціночних зусиль з питаннями, які вони хочуть дослідити, а не обмежуватися суворими рамками існуючих геополітичних кордонів.

Цінним елементом регіональних оцінок стійкості критичної інфраструктури є те, що ці аналізи можуть допомогти подолати розрив між громадами, які мають встановлені географічні межі та структури управління, а також *регіони*, які відображають зони обслуговування інфраструктури, схильність до небезпек, а також екологічні фактори, що пронизують одну або кілька громад. Аналіз регіональної стійкості та потенційні дії для посилення стійкості, можуть допомогти громадам працювати разом для вирішення ширших проблем стійкості, які є занадто великими, щоб впоратися з ними самотужки. По суті, регіони є проміжним етапом між місцевими та національними інтересами. Визначення та використання регіональних конструкцій в аналізі стійкості інфраструктури дозволяє фахівцям знайти золоту середину, яка відповідає потребам штатних, місцевих, племінних і територіальних партнерів; власників і операторів інфраструктури, які мають географічно розподілені зони обслуговування; а також федеральних органів влади, які зосереджують увагу на критичній інфраструктурі національного значення.



## Визначення регіону

У контексті оцінювання стійкості інфраструктури, регіон - це гнучкий термін, що має на меті допомогти визначити географічний вплив зусиль, які виходять за межі однієї місцевості.

Залежно від питань стійкості, які досліджуються, і партнерів, зацікавлених участі, регіональна оцінка може охоплювати будь-який з наступних типів регіонів:

- ▣ Політичні кордони (наприклад, міста, округи, штати, країни)
- ▣ Географічна протяжність великих інфраструктурних систем (наприклад, електромережі; трубопроводи; системи водопостачання та водовідведення; транспортні мережі; виробництва, переробка та розподіл харчових продуктів)
- ▣ Природні об'єкти, що з'єднують громади (наприклад, судноплавні водні шляхи, вододіли)
- ▣ Високощільні кластери ключових галузей промисловості та комерційної діяльності
- ▣ Зони ризику (наприклад, сейсмічні зони, заплави, шляхи ураганів/тропічних штормів)

Регіональні оцінки можуть характеризувати роль місцевих і регіональних інфраструктурних систем у ширших національних інфраструктурних системах або ланцюгах поставок національного значення. Крім того, регіональні оцінки можуть допомогти визначити динаміку (тобто залежності та взаємозалежності) між інфраструктурою національного масштабу та меншими інфраструктурними системами. Наприклад, порушення роботи невеликого порту, який слугує основним пунктом імпорту хімічної сировини, необхідної для переробки нафти, може спричинити збої в роботі на національному рівні. Стійкість на рівні громади або регіону включає в себе виміри стійкості, що виходять за межі критичної інфраструктури, включаючи ланцюги поставок, управління та питання громадського суспільства, які важко піддаються кількісній оцінці. Визначення критичних зв'язків між місцевою та національною інфраструктурою

дозволяє визначити пріоритети місцевих, штатних та національних ресурсів для підвищення стійкості цих зв'язків. Ці покращення можуть принести значну віддачу від інвестицій, оскільки вони забезпечують різні вигоди на місцевому, регіональному та національному рівнях.



## Визначення ціннісної пропозиції

Ціннісна пропозиція щодо оцінки стійкості інфраструктури на регіональному рівні полягає в наступному:

- ▣ Розуміння того, як функціонують інфраструктурні системи в регіоні та розуміння пов'язаних з ними залежностей та взаємозалежностей;
- ▣ Стимулювання більшої координації між державним і приватним секторами та різними рівнями влади;
- ▣ Визначення спільних цілей стійкості для регіональних партнерів та ефективне використання колективних ресурсів для їх досягнення;
- ▣ Інформування про проектні рішення, капітальні інвестиції та заходи з пом'якшення наслідків в інфраструктурних системах, які підвищують стійкість; і;
- ▣ Спільне планування реагування та відновлення після різних загроз і небезпек.

## Виклики у зміцненні регіональної стійкості

Зусилля, спрямовані на розуміння, оцінку та посилення стійкості інфраструктури на регіональному рівні, стикаються з широким спектром значних викликів. Деякі з рушійних чинників, що створюють ці виклики, включають наступні: географічно розподілені, але дуже взаємопов'язані інфраструктурні операції; зростаюча технологічна складність; переважаючі бізнес-практики; бізнес-клімат, правові та регуляторні реалії; відмінності в організаційному мисленні; і зростаюче середовище ризиків.

Ці та інші міркування створюють фундаментальні, але не нездоланні виклики, пов'язані з оцінкою і, зрештою, зміцненням стійкості регіональної інфраструктури.

Заздалегідь визначивши такі виклики, можна допомогти особам, які приймають рішення, і аналітикам підійти до регіональних оцінок з більш реалістичного контексту і допомогти краще визначити рішення і стратегії.

- ▣ **Географічне охоплення:** окремі інфраструктурні об'єкти та системи можуть бути розташовані в різних географічних точках, але інформація, продукти, послуги та функції, які вони виробляють і на які вони покладаються, можуть перетинати юрисдикції, регіони і навіть міжнародні кордони. Комунальні підприємства, такі як постачальники електроенергії та природного газу, часто мають системи, що охоплюють численні регіони або штати. Виробники дедалі більше покладаються на постачання та збут продукції на національному та глобальному рівнях, що вимагає більшої залежності від розгалужених транспортних зв'язків. Вони також стикаються з більшими ризиками, пов'язаними з факторами, над якими вони мають менший контроль. Ці географічно розподілені операції вимагають підвищеного рівня координації всередині компаній і організацій та між ними, а також наражають їх на додаткові ризики. Крім того, великомасштабні катастрофи, які можуть охоплювати кілька юрисдикцій, зумовлюють необхідність спільної урядової координації та дій для ефективного реагування і відновлення. Коротше кажучи, стійкість інфраструктури не може бути вирішена в одному географічному середовищі, натомість вона повинна протистояти все більш різноманітному географічному ландшафту з необхідністю працювати з багатьма різними державними юрисдикціями.

- ▣ **Посилений взаємозв'язок:** ступінь залежності інфраструктурних об'єктів і систем один від одного - міцність або "щільність" операційного зв'язку - продовжує зростати. Щільний Взаємозв'язок між інфраструктурами не є новим явищем, проте багато з цих класичних залежностей є здебільшого односпрямованими. Наприклад, водяні насоси завжди потребували електроенергії для перекачування води на велику висоту, але втрата тиску в насосі навряд чи вплинена виробництво або передачу електроенергії. Інфраструктура стає все більш тісно пов'язаною з іншою інфраструктурою і, в той же час, більш інтерактивно складною. Це означає, що потенціал для каскадних ефектів між компаніями, секторами та регіонами також зростає. Складні взаємозалежності, що перетинають сектори та географічні регіони, створюють виклики для координації та співпраці, які нелегко вирішити. Це впливає як на здатність аналізувати ризики та управляти ними, так і на реагування на надзвичайні ситуації та інші збої. Ризики та вразливості, які виникають через залежності між секторами та організаціями, і які не "належать" жодному окремому суб'єкту, набагато складніше оцінити та підготуватися до них.
- ▣ **Проникнення передових технологій в інфраструктурні операції:** за останні два десятиліття мільярди людей і речей, включаючи персональні комп'ютери, мобільні пристрої, побутову техніку тощо підключалися до мереж і один до одного. Електроніка стала дешевшою, компактнішою та ефективнішою. З'єднання між дедалі більшою кількістю пристроїв були підтримані вдосконаленням бездротових технологій (наприклад, 4G і 5G), інтернет- протоколу,

інтернет-протоколом версії 6 та іншими розробками, які підвищують швидкість, доступність і пропускну здатність мережевих з'єднань. Темпи технологічних інновацій зумовлюють значні зміни в екосистемі інформаційно-комунікаційних технологій, яка лежить в основі інфраструктурних систем в цілому. Серед помітних тенденцій, що впливають на інфраструктурні системи, можна виділити наступні: дедалі ширше впровадження хмарних обчислень підприємствами і споживачами; зростаюча увага до інтероперабельності; вибухове зростання мобільних обчислень і мобільних додатків; все ширше розгортання Інтернету речей і тенденція до використання розумних датчиків/розумних пристроїв, що керують фізичними системами; постійне зростання операційної складності ІТ. Незважаючи на те, що зростаюча доступність даних і інформації, які використовуються для моніторингу, експлуатації і обслуговування критично важливої інфраструктури, дає змогу застосовувати ефективніші й результативніші методи, ця інфраструктура вразлива до несанкціонованого доступу, який може порушувати конфіденційність, цілісність і доступність інформації.

- ▣ **Переважання бізнес-практик:** Сучасна економіка ставить на перше місце швидкість і реактивність, зростають тенденції до ощадливого виробництва та управління запасами "точно в строк". Підприємства зосереджені на підвищенні ефективності та зменшенні відходів, що призводить до виробничих циклів, які реагують на сигнали попиту від споживачів і прагнуть до максимальної гнучкості. Гнучкі бізнес-практики можуть допомогти виробникам, постачальникам і споживачам адаптуватися до мінливих умов, але вони також можуть збільшити залежність від інфраструктури і ускладнити управління ризиками, створюючи нові вразливості і потенційно обмежуючи здатність до стійкості.

Крім того, право власності на об'єкти критичної інфраструктури та їх експлуатація часто розподілені. Сучасною інфраструктурою керують не окремі компанії, а мережі приватних і державних підприємств. Така практика перетворила деякі інфраструктурні сектори з інтегрованих компаній на "спеціалізовані організації" зі спеціалізованими ролями і функціями, які не перетинаються. Ця тенденція збільшила кількість організацій, які необхідно залучати для виявлення, аналізу та ефективного управління інфраструктурними ризиками, що виходять за межі організацій.

Водночас, однак, проблеми дедалі складнішої та взаємозалежнішої інфраструктури поєднуються з великою кількістю розподілених суб'єктів, що призводить до недостатньої прозорості операцій. Це є логічним результатом деяких основних факторів навколишнього середовища: конкурентного бізнес-середовища, де захист власної інформації та отримання конкурентних переваг є ключем до успіху; проблем інформаційної безпеки; та обмежених ресурсів для збору, управління, аналізу та дій на основі такого типу інформації. Тим не менш, для ефективного управління ризиками підприємствам критичної інфраструктури потрібна своєчасна, надійна і дієва інформація про загрози, вразливості і наслідки з усього операційного ландшафту, а це вимагатиме більшої координації і планування між бізнес-партнерами. Поточні політичні процеси продовжують зосереджуватись на зменшенні технологічних і регуляторних обмежень, які можуть перешкоджати обміну даними між партнерами по інфраструктурі.

- ▣ **Правові та регуляторні реалії:** функціонування будь-якого інфраструктурного об'єкта чи системи повинно відповідати низці державних законів, нормативних актів, інструкцій та політик. Це також стосується виробництва, розподілу, транспортування та використання багатьох продуктів, необхідних для функціонування інфраструктури. Наприклад, промисловий завод повинен дотримуватися широкого спектру правил безпеки, охорони навколишнього середовища та інших правил, але, ймовірно, також стикається з правилами, що регулюють способи транспортування та обробки,

вхідної сировини, кількість певних матеріалів, що можуть зберігатися на території підприємства, кількість годин на добу, яку можуть працювати водії, а також з широким спектром інших обмежень. Такий нормативно-правовий ландшафт може набувати особливого значення в періоди стресових ситуацій в інфраструктурних операціях, включаючи масштабні катастрофи, коли може знадобитися максимальна операційна гнучкість для підтримання або швидкого відновлення бізнес-операцій. Існують механізми тимчасового пом'якшення або скасування таких регуляторних обмежень за певних обставин, але умови та процеси, необхідні для цього, часто не є широко відомими.

- ▣ **Організаційні цілі та обмеження:** Ще одним викликом в оцінці та посиленні стійкості регіональної інфраструктури є необхідність враховувати різні організаційні цілі та обмеження в державному та приватному секторах. Наприклад, промисловість зосереджується на ефективності бізнесу, задоволеності клієнтів, репутації та прибутковості, тоді як уряд зосереджується на пріоритетах громади та дотриманні законодавства. Їх толерантність до ризику варіюється як всередині, так і між державними та приватними партнерами, так само як і ресурси, доступні для управління цим ризиком. Узгодження цих тисків може вимагати значної координації та дій, особливо коли йдеться про складні, швидкоплинні та потенційно небезпечні для життя катастрофи. У більш широкому сенсі, як державні, так і приватні партнери можуть зіткнутися з проблемами у сприйнятті, обліку, плануванні та забезпеченні ресурсами малоймовірних подій з високими наслідками. Такі великомасштабні катастрофи можуть сприйматися як такі, що не піддаються осмисленню, що може перешкоджати організаційній готовності планувати і виділяти відповідні ресурси. Зрештою, ціннісна пропозиція та економічне обґрунтування стійкості інфраструктури не завжди може бути зрозумілим як для промислових, так і для урядових партнерів, особливо коли доводиться розподіляти обмежені ресурси між довгим переліком пріоритетів. Хоча кожна сторона має свій погляд на управління ризиками і ціннісну пропозицію стійкості, на щастя, уряд і промисловість мають природний і переконливий спільний інтерес до спільної роботи над забезпеченням

безпеки і стійкості інфраструктури. Системні механізми (наприклад, використання сценаріїв для формування спільних проблем) можуть допомогти зосередити увагу партнерів критичної інфраструктури на питаннях, які підтримують регіон і сприяють його розвитку.

■ **Розширення середовища ризиків:**

загальне середовище ризиків для критичної інфраструктури є складним, розширюваним, динамічним і невизначеним. Географічно розтягнуті операції та ланцюги поставок збільшують ризики для бізнесу; більша зв'язаність і ділові відносини можуть призвести до вторинних вразливостей, отриманих від зовнішніх партнерів; а повномасштабна залежність від інформаційних технологій, автоматизації та пов'язаних з ними можливостей призводить до появи абсолютно нових наборів загроз і вразливостей. Прямі ризики також зростають у багатьох аспектах. Деякі з факторів, що формують зростаюче різноманіття і масштаб ризиків, з якими стикаються операції критичної інфраструктури, включають: більш екстремальні і часті руйнівні погодні явища; старіння інфраструктурних систем і компонентів; більша залежність від інфраструктурних систем і навантаження на них; зростання частоти і серйозності кібератак; збільшення щільності населення і ділових операцій; посилення загрози тероризму і насильницьких злочинів; постійне використання гібридної тактики супротивниками на рівні національних держав; зростаюча частота епідемій, спалахів нових хвороб та інших криз у сфері охорони здоров'я як на національному, так і на глобальному рівнях.

(Наприклад, див. вставку на стор. 22, де йдеться про пандемію коронавірусу і стійкість інфраструктури). Ці ризики створюють виклики для фізичної інфраструктури, пов'язаних з нею кіберсистем і персоналу, який їх обслуговує.

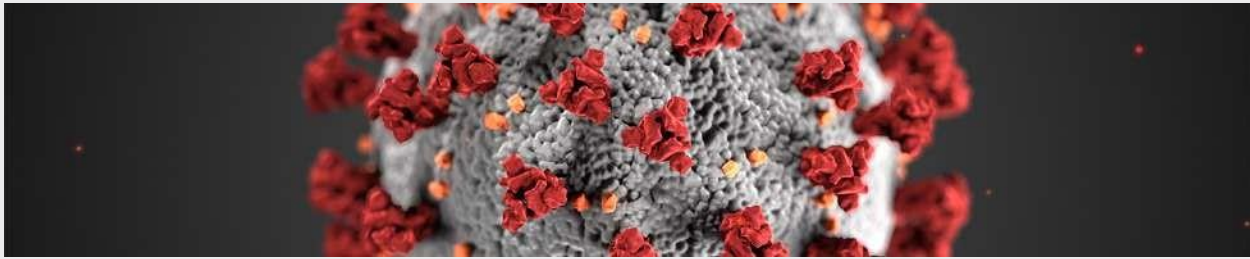
Ці та інші виклики можуть створити складні умови для оцінки і посилення стійкості регіональної інфраструктури. Проте для досягнення прогресу їх необхідно визнати, врахувати та інтегрувати в оцінку і планування стійкості.

Представлені вище основоположні концепції, що стосуються стійкості регіональної інфраструктури, і відповідна потреба в частій оцінці та аналізі створюють основу для організації стратегій і планів, які можуть бути реалізовані на практиці. При аналізі та вивченні різноманітних, взаємопов'язаних і критично важливих систем інфраструктури, які охоплюють великі географічні території, завжди слід повною мірою враховувати ці концепції. Аналітики і особи, які приймають рішення, ризикують отримати неефективний або навіть контрпродуктивний аналіз, якщо ці концепції не будуть належним чином інтегровані. Після створення цієї теоретичної бази, відчутну цінність стійкості регіональної інфраструктури можна отримати за допомогою конкретних, реальних оцінок і аналізу, які ведуть до нових знань і дій. Перетворенню цієї теорії на практику за допомогою повторюваного процесу присвячена частина 2 цього документа.





# ОЦІНКА СТІЙКОСТІ ІНФРАСТРУКТУРИ ТА ПАНДЕМІЯ КОРОНАВІРУСУ



У 2020 році національна відповідь на спалах COVID-19 виявила низку складних і нових факторів, пов'язаних зі стійкістю критично важливої інфраструктури, а також нові напрямки для вивчення в рамках регіональних зусиль з оцінки. Основні наслідки пандемії для власників та операторів об'єктів критичної інфраструктури включали:

- Нестача персоналу, необхідного для підтримки роботи інфраструктури, що виникає через хвороби, політику соціального дистанціювання, обмеження транспортної системи або обмеженість поставок засобів індивідуального захисту
- Порушення глобальних ланцюгів постачання, які лежать в основі функціонування критичної інфраструктури в деяких секторах
- Зміни в типових моделях «попиту та пропозицій» на ключові товари та інфраструктурні системи
- Швидкий і масштабний перехід на дистанційну роботу

Прогресування хвороби та реакція на неї системи охорони здоров'я вплинули на критично важливу інфраструктуру у спосіб, який відрізнявся від історичного досвіду. По-перше, фактичні наслідки, яких зазнали критичні системи, як правило, не були пов'язані з фізичним пошкодженням самої інфраструктури. Під час таких подій, як урагани, землетруси і повені, фізичне обладнання часто пошкоджується або руйнується, що призводить до погіршення роботи і робить особливо важливим швидкий ремонт і відновлення. Виклики, з якими зіткнулися інфраструктурні системи під час реагування на COVID-19, більшою мірою були пов'язані з нестачею персоналу та розривами між попитом і пропозицією. По-друге, географічні масштаби руйнівного впливу на інфраструктуру були значно більшими, ніж у випадку звичайної катастрофи. Замість локальних чи регіональних наслідків, які зазвичай мають місце, COVID-19 вплинув на громади та інфраструктуру

одночасно не лише в Сполучених Штатах, а й по всьому світу. По-третє, в той час як сектори життєзабезпечення - енергетика, водопостачання і водовідведення, транспорт, зв'язок та ІТ - зазнали безпосереднього впливу пандемії, інші інфраструктурні системи (наприклад, охорона здоров'я і громадське здоров'я, харчова промисловість і сільське господарство) також опинилися в центрі національного реагування.

Протягом цього часу CISA працювала з урядовими партнерами та приватним сектором над розробкою рекомендаційного переліку, який характеризує основних працівників критично важливих об'єктів інфраструктури. Цей перелік мав допомогти штатним, місцевим, плеємним і територіальним органам влади та організаціям захистити своїх працівників і громади, а також забезпечити безперервність критично важливих функцій. До рекомендаційного переліку увійшли працівники, які виконують низку операцій і надають послуги, що, як правило, є важливими для подальшої життєздатності об'єктів критичної інфраструктури. Ця характеристика необхідної робочої сили може бути корисним ресурсом при оцінці стійкості регіональної інфраструктури, особливо при оцінці залежностей всередині секторів і між ними.

Деякі з цих наслідків, ймовірно, матимуть довготривалий вплив на функціонування інфраструктури, а також на планування та дизайн інфраструктури для підтримки мінливих міських просторів. Довгострокові наслідки COVID-19 для міського дизайну, транзитних мереж, моделей дистанційної роботи, комунікаційних/ІТ-мереж та старіння громадської інфраструктури ще не визначені, але навряд чи вони повернуться до умов, які існували до COVID-19. Тому майбутні оцінки стійкості регіональної інфраструктури повинні враховувати цю нову динаміку та адаптуватися до нових тенденцій, що виникають у плануванні, проектуванні та експлуатації інфраструктури.



## ЧАСТИНА 2

# МЕТОДОЛОГІЯ ОЦІНКИ СТІЙКОСТІ РЕГІОНАЛЬНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

- 25 Залучення партнерів
- 28 **Крок 1:**  
Ідентифікація проблеми
- 32 **Крок 2:**  
Оцінка проектування
- 41 **Крок 3:**  
Збір даних
- 56 **Крок 4:**  
Аналіз
- 88 **Крок 5:**  
Документування та презентація результатів
- 94 **Крок 6:**  
Сприяння дії
- 100 Пов'язуючи все разом
- 112 Висновок

## ЧАСТИНА 2

# МЕТОДОЛОГІЯ ОЦІНКИ СТІЙКОСТІ РЕГІОНАЛЬНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Цей розділ містить рекомендації щодо узагальненої, масштабованої методології оцінки стійкості критично важливої інфраструктури на регіональному рівні, яка відображає уроки, отримані в ході реалізації 100 проектів, реалізованих по всій країні в десятках інфраструктурних систем в рамках RRAP з 2009 року. Описано ключові процеси та аналітичні методи, які повинні привести до практичних результатів, які зацікавлені сторони можуть адаптувати до власних потреб у підвищенні стійкості.

Процес починається з виявлення проблеми і продовжується через розробку плану оцінювання, збір даних, аналіз, документування та надання результатів, а також заохочення зацікавлених сторін до дій, спрямованих на підвищення стійкості. Усі етапи вимагають залучення партнерів, як для визначення спільних викликів, так і для забезпечення підтримки зусиль, збору даних, обміну попередніми аналітичними висновками або підтримки конкретних подальших рекомендацій, що впливають з оцінки. Загальний процес показано на рисунку 6, після якого подано коротке пояснення того, що розглядається на кожному етапі, з урахуванням того, що деякі види діяльності на різних етапах можуть здійснюватися паралельно. У решті частини цього розділу надається більш глибокий аналіз того, що передбачає кожен крок.

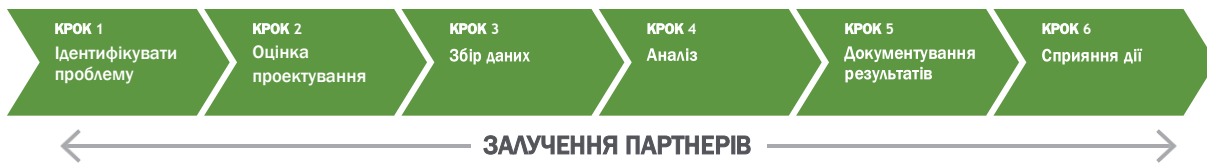


рисунок 6 — Загальні кроки в оцінці стійкості регіональної інфраструктури.

- 1. Ідентифікувати проблему:** хоча ідея оцінки стійкості може походити з різних джерел, цей важливий перший крок починається з визначення проблеми, яку регіональні партнери повинні вирішити, і розробки концепції, яку вони можуть реалізувати разом.
- 2. Оцінка проектування:** Цей крок передбачає визначення ключових дослідницьких питань, на які намагатимуться відповісти регіональні зусилля з оцінювання, встановлення географічного масштабу цих зусиль, визначення інфраструктурних систем, які слід розглянути під час оцінювання, та формулювання конкретних кроків, які зацікавлені сторони здійснюватимуть для відповіді на ключові дослідницькі питання.
- 3. Збір даних:** Заходи можуть включати дослідження з відкритих джерел, міжвідомчу співпрацю, інтерв'ю з профільними експертами, дискусії, оцінку об'єктів та інші кроки, які допомагають зацікавленим сторонам збирати інформацію, необхідну для відповіді на ключові дослідницькі питання оцінювання.
- 4. Аналіз:** цей етап передбачає застосування аналітичного підходу, який включає один або декілька аналітичних методів (наприклад, геопросторовий аналіз, моделювання та імітацію) для оцінки інфраструктурних систем, що становлять інтерес.
- 5. Документування та презентація результатів:** На цьому етапі основна увага приділяється документуванню конкретних питань, викликів і можливостей, виявлених під час оцінки, а також визначенню потенційних напрямів дій, які можуть розпочати усунення виявлених прогалин у стійкості.
- 6. Сприяння дії:** Останній крок передбачає створення основи для дій на основі аналітичних висновків і здійснення реальних кроків для підвищення стійкості за допомогою капітальних інвестицій, планування, навчання та тренувань.

## Залучення партнерів

Успішні оцінки регіональної інфраструктури створюють можливості для безперервного залучення партнерів протягом усього процесу, починаючи з визначення обсягу робіт і закінчуючи отриманням результатів з метою довгострокового впровадження заходів з підвищення стійкості. Спільна стратегія управління ризиками, розроблена в рамках державно-приватного партнерства, підвищує ефективність зусиль із захисту критичної інфраструктури та підвищення її стійкості. Створення добровільних коаліцій та інших видів державно-приватного партнерства створює сильну ціннісну пропозицію, в якій партнери визнають очевидні вигоди від участі, що посилює стійкість завдяки створенню міцного послужного списку успішних проектів.



### Робота з племінними партнерами

Уряд США має унікальні правові та політичні відносини з урядами американських індіанців та корінних племен Аляски. Сполучені Штати визнають право визнаних на федеральному рівні індіанських племен на самоврядування. Станом на березень 2020 року існувало 574 визнаних на федеральному рівні племен. Крім того, деякі племена визнані штатами. Індіанські племена, визнані штатами, не обов'язково визнані на федеральному рівні, але визнані на федеральному рівні племена також можуть бути визнані на рівні штатів. Ці категорії корисні для визначення ресурсів, до яких можуть отримати доступ племінні партнери. Список племен, визнаних на федеральному рівні, можна знайти в Бюро у справах індіанців США за адресою [www.bia.gov/tribal-leaders-directory](http://www.bia.gov/tribal-leaders-directory). Інформацію про племена, визнані на федеральному рівні та на рівні штатів, можна отримати від Національної конференції законодавчих органів штатів за адресою [www.ncsl.org/research/state-tribal-institute/list-of-federal-and-state-recognized-tribes.aspx](http://www.ncsl.org/research/state-tribal-institute/list-of-federal-and-state-recognized-tribes.aspx).



## Балансування добровільних та регуляторних процесів

Під час добровільного оцінювання, партнерів не примушують до участі через регулювання, а радше вони роблять це тому, що бачать цінність у добровільній участі в оцінюванні. В інших випадках регулювання може вимагати від власників та операторів інфраструктурних систем ділитися інформацією або брати участь в оцінюванні. Розуміння цієї ситуації є важливим кроком у визначенні масштабу регіонального оцінювання. Партнери з приватного сектору можуть вагатися щодо участі в добровільній оцінці, якщо інфраструктура, про яку йдеться, вже підлягає регулюванню; це може призвести до дублювання роботи, що має потенційно обмежену цінність. Крім того, якщо штатні, місцеві, племінні або територіальні регуляторні органи визначені як кінцеві реципієнти добровільної оцінки, партнери з приватного сектору можуть ухилятися від участі та обміну потенційно чутливою інформацією з цією спільнотою. Однак регуляторні органи можуть бути цінним ресурсом для груп з проведення оцінювання в розумінні того, як функціонують окремі сектори, а також у доступі до відповідних джерел даних, зібраних за встановленими процедурами.

Встановлення і підтримка міцних партнерських відносин з представниками федеральних, регіональних, місцевих, племінних і територіальних органів влади та організацій приватного сектору в різних секторах має важливе значення для проведення успішного оцінювання стійкості. Особливо важливо залучити та отримати підтримку від відповідних власників і операторів інфраструктури (часто як приватного, так і державного сектору), чий об'єкти і системи зазвичай лежать в основі будь-якої ініціативи, спрямованої на посилення безпеки і стійкості регіональної інфраструктури. Представництво різних секторів може допомогти забезпечити виявлення та врахування міжсекторальних питань в оцінці.

Оцінювання регіональної інфраструктури може бути різним за обсягом і масштабом, але часто для досягнення успіху необхідна участь широкого кола зацікавлених сторін, включаючи власників та операторів об'єктів приватного сектору, промислові організації, організації з реагування на надзвичайні ситуації та відновлення, постачальників комунальних послуг та регуляторні органи, транспортні агентства та органи влади, комісії з планування, правоохоронні та безпекові організації, академічні установи та науково-дослідні центри. На місцевому рівні урядові, бізнес та громадські організації мають унікальні знання, комунікацію з потенційними партнерами у громаді та комунікацію з ними. На Рисунку 7 наведено приклади потенційних учасників оцінювання, які представляють уряд, приватний сектор та наукові спільноти.

Партнерство має важливе значення для зусиль, спрямованих на розуміння та зміцнення стійкості в регіоні. Кожен крок в оцінці стійкості певною мірою вимагає взаємодії з різними зацікавленими сторонами. Незалежно від того, чи йдеться про пошук інформації про загальні виклики стійкості, що стоять перед регіоном, розробку конкретної та життєздатної концепції оцінки, перевірку попереднього аналізу або навіть просто проведення регулярних зустрічей для обговорення прогресу, роль партнерів в оцінці регіональної стійкості є постійно присутньою. Більше того, вжиття заходів для усунення прогалин у регіональній стійкості, виявлених під час оцінювання, ймовірно, вимагатиме координації між численними зацікавленими сторонами, які представляють різні організації та юрисдикції. У Таблиці 2 наведено приклади того, як слід залучати партнерів до процесу оцінки регіональної стійкості інфраструктури.



рисунок 7— Приклади партнерів для оцінки стійкості регіональної інфраструктури.

ТАБЛИЦЯ 2

## Можливості для залучення партнерів до оцінки стійкості регіональної інфраструктури

Фаза оцінки	Можливості для залучення партнерів до оцінки стійкості
Ідентифікація проблеми	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Обговорення з існуючими робочими групами, зосередженими на проблемах стійкості інфраструктури, визначених цими організаціями</li> <li>■ Огляди наслідків інцидентів у реальному світі</li> <li>■ Заходи з покращення за допомогою настільних та функціональних вправ</li> </ul>
Оцінка проектування	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Зустрічі з визначення обсягу робіт</li> <li>■ Загальні конференц-дзвінки для обміну інформацією</li> <li>■ Регулярні зустрічі та огляди стану справ</li> </ul>
Збір даних	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Інтерв'ю</li> <li>■ Фасилітовані дискусії</li> <li>■ Відвідування об'єктів інфраструктури</li> <li>■ Домовленості про обмін даними та їх захист</li> </ul>
Аналіз	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Обговорення для формування аналітичних припущень та вдосконалення аналітичних підходів</li> <li>■ Meetings to review and validate findings</li> </ul>
Документування та показ результатів	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Відгуки зацікавлених сторін на проекти результатів</li> <li>■ Брифінги з членами команди, ключовими стейкхолдерами та керівництвом для обміну результатами</li> </ul>
Сприяння дії	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Подальші дії для визначення обсягу наступних кроків та пріоритетів впровадження</li> <li>■ Додаткові заходи для сприяння розумінню та застосуванню результатів</li> <li>■ Участь у періодичних зустрічах керівництва та робочих зустрічах для обговорення результатів оцінки та відстеження прогресу</li> </ul>



### Розвиток широких партнерських відносин

Хоча наявність потужної партнерської бази в державному та приватному секторах, як правило, є необхідною умовою для проведення оцінювання, забезпечення цієї вимоги може бути досить складним завданням. Залежно від теми, для успішного оцінювання може знадобитися внесок десятків різних організацій. Крім того, той факт, що певна тема розглядається як така, що дозріла для оцінювання, може вказувати на необхідність зміцнення ключових партнерств. RRAP часто виграє від загальнонаціональної присутності DHS та пов'язаних з ним мереж партнерів, але більш локалізовані оцінки можуть зіткнутися з проблемами у визначенні та переконанні певних ключових партнерів брати участь у оцінці. Це не завжди так, але може бути фактором успішного проведення оцінювання.

## КРОК 1 ІДЕНТИФІКУВАТИ ПРОБЛЕМУ



Громади по всій країні в тій чи іншій мірі стикаються зі спільним набором прогалин у розумінні та вирішенні питань стійкості інфраструктури. Визначивши ці прогалини, регіональні партнери можуть використати їх для формування основи потенційних оцінок. Надійна концепція оцінювання починається з чітко сформульованого питання або проблеми, яка потребує вирішення. Деякі концепції оцінювання починаються з проблеми або прогалини в знаннях, які були визначені однією або кількома зацікавленими сторонами на основі реального досвіду або попередніх досліджень. Наприклад, державний менеджер з надзвичайних ситуацій може не розуміти, як функціонує система критичної інфраструктури в його юрисдикції або які вона має вразливості чи залежності. В інших випадках громади можуть проактивно намагатися зрозуміти, як прогалини у стійкості інфраструктури, виявлені в інших місцях, можуть бути застосовані до них, перш ніж вони зазнають серйозних порушень, пов'язаних з інфраструктурою. Оскільки проєкти, пов'язані з підвищенням стійкості, по суті, функціонують як спосіб усунення прогалин у знаннях, коли партнер представляє проблему як ідею для оцінювання, ключові подальші питання, які слід розглянути, включають те, яких знань бракує, щоб допомогти вирішити цю проблему, і які дослідження допоможуть отримати цю інформацію.

### Потенційні джерела для Концепцій регіонального оцінювання

Успішне оцінювання - таке, в якому активно беруть участь різні партнери і яке дає дієві результати для зміцнення стійкості, - часто ґрунтується на ширших поточних зусиллях або керується ними. Життєздатні концепції для оцінювання, визначені регіональними партнерами, можуть здаватися їм знайомими, оскільки це можуть бути питання, які неодноразово виникали раніше, регулярно виникають під час навчань або пов'язані з поточними ініціативами щодо забезпечення готовності, пом'якшення наслідків, реагування або відновлення. Вони повинні відображати певний рівень фундаментальних досліджень, проведених основними зацікавленими сторонами, щоб підтвердити потребу в оцінці та життєздатність будь-яких попередньо запропонованих концепцій. Аналіз низки вхідних даних для потенційних концепцій оцінювання може сприяти загальному розумінню викликів, з якими стикаються державні та приватні інфраструктурні партнери, і полегшити виявлення першопричин, на які слід звернути увагу під час оцінювання.



### Ідентифікація концепцій оцінювання

Поштовхом до проведення оцінки може стати неформальна розмова із зацікавленою стороною з приватного сектору, яка вважає, що вона не може впливати на співпрацю в секторі, яка є дуже зарегульованою та конкурентною. Оцінювання, проведене організацією, що не належить до регульованого/конкурентного сектору, часто підкреслює переваги міжсекторальної співпраці та співпраці між сектором та урядом на нейтральному форумі. Завдяки визначенню можливостей для сектору впоратися зі спільними ризиками та співпраці з регіональними службами громадської безпеки та управління в надзвичайних ситуаціях, проблеми стійкості висвітлюються як такі, що стосуються не лише окремої організації.

## Минулий досвід реальних інцидентів

Минулий досвід збоїв в роботі інфраструктурних систем, що виникли в результаті реальних інцидентів (наприклад, ураган, лісова пожежа, зимовий шторм, кібератака), є переконливим джерелом для концепції оцінки стійкості. Звіти про наслідки документують сильні сторони та сфери для вдосконалення, виявлені під час реагування та відновлення, а також проливають світло на виклики, що виникли під час реальної події. Ці висновки є цінними не лише для громад, де сталася подія, але й для інших регіонів та організацій по всій країні, які можуть скористатися виявленими проблемами стійкості та отриманими уроками і включити їх у власні процеси управління ризиками.



### Ідентифікувати потреби оцінювання

Приклади багатоорганізаційних груп, які займаються питаннями інфраструктури і можуть надати інформацію для розробки оцінки регіональної інфраструктури, включають наступні:

- Регіональні комітети з морської безпеки
- Регіональні міжвідомчі керівні комітети FEMA
- Відділення InfraGard
- Відділення Керівників підприємств за національну безпеку
- Урядові ради
- Регіональні консорціуми (наприклад, All Hazards Consortium, ChicagoFIRST, Тихоокеанський північно-західний економічний регіон)

## Робочі групи та партнерські організації

По всій країні існують численні робочі групи та партнерські організації, покликані сприяти обміну інформацією та визначенню спільних пріоритетів. Міцні партнерські відносини з представниками федеральних, місцевих, племінних і,

територіальних органів влади та приватного сектору, які працюють у різних секторах, мають важливе значення для успішного проведення оцінок стійкості. Водночас вони також забезпечують створення органів, які можуть виявляти прогалини у стійкості, перевіряти потенційні регіональні оцінки для вивчення цих прогалин, пропагувати спільні підходи і, зрештою, впроваджувати рекомендації щодо посилення стійкості, які випливають з аналізу. Існуючі робочі групи можуть включати зацікавлених сторін з різних організацій, включаючи наступні:

- Власники та оператори об'єктів приватного сектору
- Організації з реагування на надзвичайні ситуації та відновлення
- Комунальні підприємства та регуляторні органи
- Транспортні організації та органи влади
- Організації міського планування
- Правоохоронні та безпекові організації
- Ради племен
- Академічні установи та дослідницькі центри
- Галузеві асоціації

## Попередні оцінки, оперативні плани та навчання

Існуючі звіти про конкретні об'єкти, такі як добровільні оцінки вразливостей об'єктів, можуть висвітлити вплив, який окремі об'єкти можуть мати на стійкість інфраструктури в регіоні, що може стати гарною відправною точкою для розробки концепції оцінки. Зокрема, можуть бути корисними оцінки, проведені на об'єктах, розташованих у географічній зоні ураження, або на об'єктах допоміжної інфраструктури, які мають потенціал для надання інформації про стійкість. Оперативні плани також є потенційним джерелом для розгляду. Процес спільного планування, який використовується для розробки оперативних планів на випадок надзвичайних ситуацій і додатків до них, може виявити прогалини в знаннях, які ляжуть в основу оцінки стійкості регіональної інфраструктури. Наприклад, регіональний план реагування на катастрофи, зосереджений на реагуванні на тривале відключення електроенергії, може стати поштовхом для оцінки того, як значні перебої в постачанні електроенергії вплинуть на інші сектори інфраструктури в регіоні. З іншого боку, регіональний план реагування на катастрофи, спрямований на ліквідацію наслідків великого землетрусу, може призвести до оцінки стійкості



автомобільних транспортних мереж та їхньої ролі у забезпеченні постачання товарів у постраждалих районах після землетрусу. Аналогічно, уроки, отримані під час теоретичних і повномасштабних навчань, можуть також виявити прогалини у регіональній стійкості, які заслуговують на подальше вивчення. Ідеї також можуть бути отримані з попередніх громадських або регіональних проектів, а також дослідження з відкритих джерел.

## Аналіз небезпек на штатному та місцевому рівнях та оцінка потенціалу

FEMA вимагає від штатів і великих міських районів завершити аналіз небезпек і оцінку потенціалу, щоб зрозуміти, які можливості необхідні для ефективного управління ризиками. Кожні три роки громади завершують процес ідентифікації загроз і небезпек та оцінки ризиків (THIRA), досліджуючи, які загрози і небезпеки можуть вплинути на них, якими можуть бути їхні потенційні наслідки, і які можливості необхідно мати для управління цими ризиками. THIRA допомагає громадам зрозуміти свої ризики та рівень спроможності, необхідний для їх подолання. Звіт про готовність зацікавлених сторін (ЗПС) - це щорічний процес самооцінки, який дозволяє штатам і міським територіям оцінити наявний потенціал, визначити, які існують прогалини, і які кроки необхідні для усунення цих прогалин або підтримки існуючого потенціалу. Разом THIRA і SPR дають загальну картину регіональних ризиків і прогалин у спроможностях, які потребують уваги з боку штатних і місцевих партнерів. Деякі штати можуть використовувати процеси THIRA і SPR для визначення стратегічних цілей і завдань, а також ключових установ, які є важливими для співпраці та залучення до роботи. Деякі штати використовують результати THIRA та SPR для визначення пріоритетів використання грантів на забезпечення готовності, наданих FEMA (наприклад, Програма грантів на національну безпеку). За певних додаткових зусиль виявлена загроза і виявлені прогалини у спроможностях можуть перетворитися на питання стійкості критичної інфраструктури, що заслуговує на вивчення та оцінку.

Окрім THIRA та SPR, програми управління надзвичайними ситуаціями постійно займаються плануванням пом'якшення наслідків, що передбачає визначення ризиків і вразливостей, пов'язаних зі стихійними лихами, та розробку довгострокових стратегій для захисту людей і майна від майбутніх

небезпечних подій. Плани пом'якшення наслідків стихійних лих є ключем до розриву циклу руйнувань, реконструкції та повторних руйнувань. Основним компонентом процесу планування пом'якшення наслідків є оцінка ризику для відповідної юрисдикції, яка є актуальною і відображає нові дані про безпеку (наприклад, нещодавні події, поточні дані про ймовірність, моделі оцінки збитків, дослідження повеней, а також врахування змін у навколишньому середовищі або кліматі, які можуть впливати і впливають на довгострокову вразливість). Міркування щодо ризиків і пов'язані з ними пріоритети з планів пом'якшення наслідків можуть стати основою для концепцій оцінювання регіональної стійкості.

## Ідентифікація загроз державними та приватними партнерами

Окрім THIRA та процесів планування пом'якшення наслідків, існують додаткові механізми обміну інформацією та аналізу для виявлення потенційних загроз, які можуть мати відношення до одного або декількох секторів інфраструктури та вказувати на потенційні прогалини в знаннях, які можна дослідити під час оцінки. Наприклад, фюжн центри діють як координаційні центри для штатів і великих міських районів для отримання, збору, аналізу та обміну інформацією про загрози між федеральними, штатними, місцевими, плеєнними, територіальними партнерами та партнерами з приватного сектору. Фюжн центри залучають правоохоронні органи, служби громадської безпеки, пожежні служби, служби реагування на надзвичайні ситуації, охорони здоров'я, захисту критичної інфраструктури та персонал приватного сектору до збору та обміну інформацією про загрози. Фюжн центри проводять аналіз і сприяють обміну інформацією, допомагаючи правоохоронним органам і партнерам з національної безпеки запобігати злочинності і тероризму, захищатися від них і реагувати на них. Ще одним джерелом інформації про загрози є центри обміну та аналізу інформації (ISAC), які підтримують зусилля власників і операторів об'єктів критичної інфраструктури щодо захисту своїх об'єктів, персоналу і клієнтів від кібернетичних і фізичних загроз безпеки та інших небезпек. Майже два десятки ISAC, що представляють інфраструктурні сектори та підсектори, збирають, аналізують та поширюють інформацію про загрози серед своїх членів, а також надають їм інструменти для управління ризиками та посилення стійкості. Матеріали, отримані від таких організацій, можуть допомогти у визначенні потенційних тем для оцінювання в рамках оцінювання стійкості інфраструктури.

## Національні стратегічні пріоритети з управління ризиками та стійкості інфраструктури

CISA очолює національні зусилля із захисту критично важливої інфраструктури від поточних загроз, працюючи з партнерами на всіх рівнях влади та в приватному секторі над захистом від майбутніх ризиків, що змінюються. Що стосується стійкості інфраструктури, CISA координує зусилля з безпеки та стійкості, використовуючи надійні партнерства в приватному та державному секторах, і проводить навчання, технічну допомогу та оцінки для федеральних зацікавлених сторін, а також для власників та операторів інфраструктури по всій країні. Ця місія вимагає ефективної координації та співпраці між широким спектром урядових і приватних організацій. Національні критичні функції, стратегічні плани, технічні звіти та програмні документи CISA та інших федеральних партнерів проливають світло на питання національного значення, які можуть впливати на регіональні пріоритети, пропонують життєздатні можливості для партнерства і забезпечують основу для оцінки та аналізу.

## Попереднє усвідомлення недоліків у знаннях та стійкості інфраструктури

Часто концепції оцінювання органічно виникають на основі попереднього усвідомлення того, що існують прогалини в тому, як громада чи регіон розуміє або позиціонує себе для вирішення значних проблем у сфері стійкості інфраструктури. Ці прогалини в знаннях можуть бути відомі вже багато років, а можуть бути новими проблемами, що виникають у зв'язку з розвитком або розширенням систем критичної інфраструктури та громад, які вони підтримують. Ці типи концепцій оцінювання можуть бути представлені в таких твердженнях: "Ми знаємо, що сектор X є життєво важливою для нашої регіональної економіки, але ми стурбовані тим, що ми

*недостатньо знаємо про те, як працює цей сектор щоб бути достатньо підготовленими до його стабілізації і відновлення після великої катастрофи". Ці органічні питання і концепції часто потребують додаткового уточнення, але часто призводять до найбільш актуального і цінного аналізу для даного регіону.*

## Отримання підтримки

Залучення ключових зацікавлених сторін, які володіють відповідною інфраструктурою, має вирішальне значення для підвищення готовності зацікавлених сторін ділитися даними та ймовірності вжиття заходів на основі результатів оцінки стійкості. Отримання такої підтримки від власників інфраструктури приватного сектору може бути складним завданням через занепокоєння щодо можливого майбутнього регулювання, чутливості бізнесу або конкуруючих точок зору ключових партнерів. Визначення та ефективне інформування про конкретні переваги участі в оцінці регіональної стійкості для кожного партнера може допомогти зменшити занепокоєння щодо можливих ризиків, пов'язаних з підтримкою. Зокрема, висвітлення відчутних переваг може бути більш ефективним, ніж обговорення зменшення ризиків. Наприклад, переваги для партнерів з приватного сектору можуть включати підвищення обізнаності про те, як перебої в роботі інших систем можуть вплинути на їхню діяльність та наслідки для планування безперервності бізнесу; більшу видимість зусиль уряду з планування пріоритетів пом'якшення наслідків, реагування та відновлення; поглиблення партнерських відносин з партнерами з державного сектору під час штатного режиму. Переваги для урядових партнерів можуть включати краще розуміння експлуатаційних вимог до критичної інфраструктури та більш реалістичні припущення щодо реагування на катастрофи та відновлення; розуміння можливих каскадних збоїв в інфраструктурі; а також більш глибоке партнерство з партнерами з приватного сектору під час штатного режиму.



## Готові до наступного кроку, якщо у вас є...

- Переглянуті матеріали для потенційних ідей концепції оцінки стійкості
- Неформальна взаємодія з державними та приватними партнерами щодо сфер потенційного спільного інтересу, які можуть бути придатними для оцінки
- Визначена проблема стійкості для розгляду в рамках потенційної оцінки стійкості

## Крок 2 ОЦІНКА ПРОЕКТУВАННЯ



Після того, як проблема стійкості регіональної інфраструктури виявлена та визначена на високому рівні, наступним кроком є доопрацювання початкових концепцій оцінки шляхом визначення конкретних дослідницьких питань та конкретних заходів, які відбуватимуться в рамках виконання оцінки. Етап розробки створює основу для всього, що відбувається далі, включаючи збір даних, аналіз, передачу результатів і вжиття заходів для усунення прогалин у стійкості інфраструктури, виявлених під час оцінювання.

### Удосконалення концепції оцінювання

Загальна концепція оцінки (наприклад, кіберзагрози для дамб) потребує доопрацювання для визначення чіткого дослідницького питання, яке може керувати розробкою та проведенням оцінки. Доопрацювання концепції оцінки стійкості до конкретної теми дослідження є важливою передумовою для більш тактичного визначення масштабу. Цей процес уточнення додає темі більше конкретики і робить її більш релевантною для регіону. Він починає чітко формулювати прогалини в знаннях, які має заповнити оцінка, що допомагає визначити необхідну аналітичну діяльність. Крім того, процес уточнення дозволяє регіональним партнерам спільно обговорити результати, яких вони хочуть досягти, що формує діяльність, аналіз і результати оцінювання. На Рисунку 8 представлено поетапний процес, який починається з визначення загальної концепції і завершується постановкою дослідницьких питань, які, в свою чергу, визначають сферу охоплення оцінювання, збір даних, аналіз і розробку продукту.



### Створення команди з проведення оцінки

Склад групи з проведення оцінювання тісно пов'язаний з очікуваними результатами проекту та типом передбачуваного аналізу. Ефективні команди залучають фахівців, які володіють навичками, репрезентативними для передбачуваної роботи з проведення оцінювання. Вони також, як правило, залучають людей з більш ніж однієї установи або організації. Експертиза, необхідна для проведення оцінювання, може надходити від різних фахівців, таких як планувальники, інженери, експерти з питань небезпек, аналітики даних і керівники проектів. Відповідні навички включають якісний і кількісний аналіз, усне і письмове спілкування, логістику і технічну експертизу у відповідній тематичній області. У разі виявлення прогалин у навичках, потенційними джерелами додаткового досвіду та пропускну здатності є місцеві університети, федеральні співробітники регіональних представництв, організації державно-приватного партнерства та інші місцеві або державні установи.



рисунок 8 — Кроки концепції оцінювання.

## Перехід від загальних концепцій до конкретних ідей

Широка загальна тема не підходить для планування оцінювання; вона має бути конкретизована в дослідницьку тему. Сфокусовані теми для оцінювання стійкості пов'язують воедино предметні області, місця та міркування щодо впливу, і вони можуть враховувати як поточні проблеми, так і майбутні. У Таблиці 3 наведено кілька прикладів як загальних, так і вузькоспеціалізованих тем, які можуть бути використані при оцінці стійкості регіональної інфраструктури.

Вузькоспеціалізована тема повинна включати в себе неявне питання або проблему, яка потребує вирішення. Наприклад, в останньому рядку таблиці нижче вузькоспеціалізована тема передбачає, що вплив зміни клімату на підстанції невідомий, що може викликати занепокоєння у різних зацікавлених сторін і, таким чином, є логічною темою для оцінки регіональної інфраструктури. Вузькоспеціалізовану тему можна легко переформулювати у вигляді запитання. Додавання "що є" на початку теми - це простий спосіб визначити, чи може тема стати життєздатною для оцінювання. Якщо сформульоване питання є логічним і на нього можна відповісти, тема має потенціал; якщо ні, то, швидше за все, необхідне подальше доопрацювання теми.

ТАБЛИЦЯ 3

## Приклади уточнення концепції оцінювання

Загальна тема	Вузькоспеціалізована тема
Посуха та водопостачання	Вплив посухи на сільське господарство в Центральній Каліфорнії
Аварія дамби в каньйоні Діксон	Вплив руйнування дамби каньйону Діксон на інфраструктуру життєзабезпечення у Форт-Коллінз, штат Колорадо
Кібернетичні вразливості водних систем	Наслідки кібер-збою, що вплинули на автоматизовані процеси очищення стічних вод у місті Шайєнн, штат Вайомінг
Електромережі та зміна клімату	Вплив зміни клімату на високовольтні підстанції в штаті Массачусетс

## Вибір теми

Процес визначення однієї або декількох загальних концепцій та їх уточнення, ймовірно, призведе до появи кількох конкретних тем, які можуть стати підходящою основою для проведення оцінювання. На вибір теми для дослідження впливають переважно два фактори: усвідомлена цінність відповіді на основне питання, а також готовність і здатність зацікавлених сторін надати необхідний рівень підтримки.

Цінність теми є ключовим фактором для залучення підтримки зацікавлених сторін, тому доцільно розглянути цей елемент на ранній стадії процесу планування оцінювання. Проста вправа для визначення цінності потенційної теми оцінювання полягає в тому, щоб подумати, що буде втрачено, якщо це питання залишиться без відповіді, і кому важлива відповідь на це питання. Якщо відповіді на ці питання "нічого" або "нікого", то, швидше за все, ця тема не варта того, щоб її розглядати. Зворотна ситуація: партнери приходять до конкретної теми (тем), які становлять взаємний інтерес і цінність, але потім виявляють, що зацікавлені сторони, необхідні для підтримки зусиль, не бажають або не можуть цього зробити. Існує багато вагомих причин для застережень уряду та приватного сектору щодо участі в оцінюванні, включаючи побоювання щодо обміну конфіденційними даними та інформацією, побоювання щодо того, наскільки широко будуть поширені результати (а також дані, що використовуються для формування цих результатів), існування більш нагальних пріоритетів, а також ресурсні обмеження з точки зору фінансування або персоналу.

Ідеальним результатом процесу визначення концепції та уточнення теми є отримання теми оцінювання, яка користується згодою та підтримкою відповідних зацікавлених сторін. Найбільш успішними регіональними оцінюваннями є ті, що стосуються конкретного питання, яке викликає взаємне занепокоєння та спільний інтерес серед усіх зацікавлених сторін, оскільки такі теми викликають найбільший ентузіазм та готовність зробити свій внесок.



## Розуміння часових горизонтів

Різні типи оцінювання потребують різного часу для проведення, залежно від складності, кількості учасників та інших факторів. Однак, беручи до уваги добровільний характер цих зусиль, процес оцінювання часто повинен адаптуватися до часових рамок зовнішніх організацій. Оцінювання може тривати тижнями або місяцями, включно з розробкою кінцевих результатів. Досягнення бажаних результатів може зайняти більше часу, часто роки, особливо з огляду на різноманітність залучених партнерів і складність питань, що розглядаються.



## Інтеграція тем з лідерства

Керівництво організації може визначити тему регіональної інфраструктури, яка потребує дослідження та оцінки, але запропонована тема може бути широкою або загальною за своїм характером. Питання може виникнути внаслідок нещодавньої катастрофи, дослідження на національному рівні, нового закону або інших джерел. У таких випадках аналітики повинні деконструувати, звузити і сфокусувати тему, щоб краще створити основу для змістовної і здійсненої оцінки.

## Визначення конкретних прогалів у знаннях

Важливим фактором для розробки оцінки є визначення конкретних прогалів у знаннях, пов'язаних з проблемою стійкості критичної інфраструктури. Ці прогалини в знаннях можуть описувати "білі плями" регіональних партнерів у їхньому розумінні або припущеннях при плануванні і слугувати основою для розробки дослідницьких питань, на які має відповісти оцінка. Ключові зацікавлені сторони можуть мати неповне уявлення про свої прогалини в знаннях. Наприклад, партнери можуть розуміти свою залежність від товарів і послуг, необхідних для повсякденної діяльності, але вони навряд чи усвідомлюють необхідність розуміння вразливостей систем видобувної інфраструктури, від яких вони залежать, і наслідків їх порушення. Ці прогалини

в знаннях також можуть бути корисними факторами, які слід враховувати на етапі розробки оцінки, де важливим є планування більш тактичних питань збору та аналізу даних. Деякі приклади прогалін у знаннях, пов'язаних із стійкістю регіональної інфраструктури, включають наступне:

- Які активи є найбільш важливими в цій регіональній інфраструктурній системі??
- Які ключові функції або послуги підтримують роботу цієї критично важливої системи?
- Які існують потенційні загрози, що можуть спричинити значні порушення в роботі цієї інфраструктурної системи? Наскільки вони ймовірні?
- Як порушення роботи одних інфраструктурних активів/систем вплине на іншу інфраструктуру
- Наскільки залежною є робота цих інфраструктурних активів/систем одна від одної?
- Як конкретна небезпека (наприклад, ураган) вплине на ці критичні активи/системи?
- Як прогнозовані майбутні умови навколишнього середовища вплинуть на інфраструктурні системи?
- Як поступова або фундаментальна еволюція пов'язаних питань, включаючи ринки, регулювання та технологічний прогрес, вплине на інфраструктурні системи?
- Наскільки вразливою є інфраструктурна система до конкретної загрози?
- Як інфраструктурна залежність у різних секторах вплине на заходи з реагування на інциденти та відновлення?

### Формулювання бажаних результатів

Кожне оцінювання слід починати з визначення його результатів (тобто бажаного кінцевого стану, який буде досягнутий після його завершення). Результати - це мета вищого порядку, якої оцінювання прагне допомогти досягти його учасникам; вони відображають основну мету зусиль. Якщо тема, прогаліни в знаннях і дослідницькі питання визначають, що буде вивчатися під час оцінювання, то результати описують, з якою метою будуть застосовані отримані знання. Бажані результати займають центральне місце в розробці оцінювання, інформуючи про все, починаючи від залучених партнерів і закінчуючи характером отриманих кінцевих продуктів. Наступні твердження є репрезентативними для результатів оцінювання:

- Інформування організацій з управління надзвичайними ситуаціями про операційні потреби критично важливих систем водопостачання та водовідведення з метою покращення визначення пріоритетності активів після стихійного лиха.
- Покращити кібербезпеку критично важливих державних ІТ-систем шляхом виявлення вразливостей та їх потенційних наслідків і заходів з їх пом'якшення.
- Підтримувати ініціативи з планування стійкості громад шляхом визначення кластерів критично важливої інфраструктури життєзабезпечення для підтримки ініціатив з планування стійкості на рівні районів.



## Прогнозування потенційних бар'єрів

Оцінка регіональної інфраструктури може не набрати обертів з різних причин, таких як:

- Інша організація має першочергові повноваження та/або вже вивчає цю тему.
- Ключові партнери не можуть адекватно брати участь з різних причин.
- Тема вже достатньо вивчена
- Недостатньо часу/ресурсів.
- Тема не відповідає пріоритетам керівництва.

Підсумки і результати - це не одне і те ж саме. Проміжні результати - це продукти, отримані в ході оцінювання (наприклад, геопросторова інформація, карти, звіти), які є необхідними або іншим чином корисними для досягнення кінцевого результату. Підсумки визначають кінцевий результат дій, вжитих під час оцінювання. Результати за своєю суттю виходять за межі організації, що виконує оцінку інфраструктури, і зачіпають ключові потреби партнерів.

## Розробка дослідницьких питань

Після конкретизації теми оцінювання та визначення бажаних результатів наступним кроком є визначення окремих дослідницьких запитань, на які зацікавлені сторони хотіли б отримати відповіді, щоб заповнити прогалини в знаннях. Розробка цих запитань є важливою частиною планування оцінювання і має відбуватися на ранніх етапах, оскільки вона захищає від марної трати часу і зусиль на збір та аналіз даних, а також допомагає забезпечити, щоб діяльність сприяла колективному розумінню виявленої проблеми. Діяльність, яка не допомагає відповісти на дослідницькі запитання, є несуттєвою для оцінювання, і її слід уникати.



### Гнучкі дослідницькі питання

Хоча важливо сформулювати ці запитання якомога раніше, у багатьох випадках вони будуть уточнюватися або навіть дещо змінюватися в міру того, як ми дізнаємося більше про тему проекту. Складність інфраструктури має властивість "приховувати" проблеми, які стають явними лише після більш цілеспрямованого вивчення. Тому важливо залишатися гнучким у цих дослідницьких питаннях.

По суті, дослідницькі запитання визначають, на що необхідно відповісти для того, щоб розглянути тему оцінювання. По суті, дослідницькі запитання встановлюють зв'язок між відправною точкою чітко визначеної конкретизованої теми оцінювання та бажаними результатами. Розробка дослідницьких запитань цінна тим, що вони:

- Звужують фокус дослідження, але залишають відкритим питання;
- поділяють дослідницьку діяльність на керовані частини;
- керують збором даних;
- Допомагають впорядкувати результати.

## Визначення обсягу оціночної діяльності

Маючи на руках дослідницькі питання, наступним кроком є визначення того, які заходи відбуватимуться в процесі оцінювання, щоб відповісти на дослідницькі питання, зокрема, які дані необхідні, які аналітичні підходи є релевантними та здійсненними, які потенційні результати можуть призвести до бажаних результатів, а також хто є цільовою аудиторією.

Простий підхід до визначення обсягу дослідження полягає в тому, щоб розглянути стратегію збору, яка визначає, як зібрати необхідні дані та інформацію, а також аналітичну стратегію, яка визначає, що буде зроблено з цими даними та інформацією після їхнього збору. Ці фактори залежать від бажаних результатів оцінювання, пов'язаних з ними дослідницьких питань і загального типу оцінювання, що проводиться. На ранніх етапах оцінювання ці стратегії збору та аналізу даних, швидше за все, будуть попередніми, але вони повинні забезпечити достатню ясність для визначення термінів, етапів та результатів.



### Небезпеки пропуску дослідницьких питань

Неспроможність визначити чіткий набір дослідницьких питань - це ризикований шлях для оцінювання стійкості регіональної інфраструктури. Члени проектної команди можуть мати різні погляди на те, чого прагне досягти проект, що призводить до заплутаних повідомлень, нечітких вказівок і марних зусиль. Зацікавлені сторони проекту можуть розчаруватися через відсутність чіткого бачення оцінки і неправильно зрозуміти свою роль у процесі.

Питання, які слід розглянути в рамках стратегії збору даних, включають наступне:

- Які типи даних потрібні і чому? Як вони пов'язані з питаннями дослідження? Які підходи використовуватиме команда з проведення оцінювання для збору даних?



Один проект з оцінки стійкості був присвячений системі навігації на внутрішніх водних шляхах, і спочатку планувалося зосередитися на питаннях стійкості, пов'язаних зі старінням інфраструктури. Однак, хоча старіння інфраструктури залишалося дослідницьким питанням, яке вивчалось під час проекту, виникло інше дослідницьке питання, яке не вважалося першочерговим на початку проекту: яким є ризик впливу небезпечних матеріалів після аварій барж, з яким стикаються громади, розташовані поблизу віддалених шлюзів і дамб? (CISA, Resiliency Assessment: Річкова навігаційна система МакКлеман-Керр в Арканзасі (MKARNS) Березень, 2019).

- Скільки часу знадобиться для завершення процесу збору даних? Чи існують певні пори року, на які слід орієнтуватися або яких слід уникати через потенційні конфлікти? (наприклад, сезонні ризики, бюджетні цикли, синхронізація з аналогічними зусиллями)
- Наскільки легко буде використовувати зібрані дані? У якому форматі доступні дані, і в якому форматі аналітикам потрібні дані для використання в аналізі? Чи доступні дані у високоструктурованій базі даних з повними метаданими для зручного використання, чи дані потрібно буде витягувати вручну зі звітів та планів?
- Чи потрібні якісь вимоги до якості даних або міркування? Наскільки актуальними мають бути зібрані дані? Чи часто змінюються необхідні дані?
- Якщо дані для планування або дані, отримані в результаті моделювання, збираються з кількох джерел, чи узгоджуються припущення та дані, використані в такому моделюванні та плануванні, між різними джерелами? Які наслідки розбіжностей?
- Яка доступність необхідних даних? Чи є ці дані у відкритих базах даних? Якщо ні, чи не буде швидше і дешевше придбати приватні дані, якщо вони доступні, ніж збирати цю інформацію в кількох організаціях? Які обмеження пов'язані з приватними даними? Як ці обмеження можуть вплинути на результати проекту?
- Як будуть використовуватися дані в оцінці? Чи потрібно буде ділитися фактичними даними для досягнення бажаних результатів, чи дані потрібні лише для інформаційного забезпечення аналізу? Чи існують якісь обмеження на обмін або використання зібраних даних?
- З якими партнерами/підтримуючими організаціями потрібно буде проконсультуватися або звернутися до них, щоб отримати ці дані? Чи вже існують відносини з необхідними контактними особами цих організацій і чи підтримують вони ці зусилля? Чи потрібно залучати певні організації раніше, ніж інші?
- Якщо планується проведення інтерв'ю або анкетування, чи існують набори запитань, які можна адаптувати для використання? Якщо використовуватимуться анкети, як вони будуть розповсюджуватися? Як будуть збиратися/зберігатися відповіді для підтримки аналізу?
- Які потенційні проблеми інформаційної безпеки пов'язані з даними та інформацією, необхідними для аналізу?





У випадку зі RRAP одним із корисних підходів є визначення широких категорій оцінок стійкості та застосування їх до концепцій проєктів, щоб допомогти сформулювати основні зусилля зі збору, аналізу та розробки продуктів, які є релевантними. Ця проста аналітична структура може бути корисною для регіонів, які розглядають можливість проведення подібних оцінок, оскільки вона включає проєкти, орієнтовані на характеристику інфраструктурних систем, і проєкти, орієнтовані на оцінку наслідків руйнування інфраструктури внаслідок різних загроз. Разом ці типи проєктів можуть допомогти зацікавленим сторонам розпочати розробку дорожньої карти для ключових заходів, які сприятимуть оцінці стійкості регіональної інфраструктури.

- **Характеристика інфраструктурних систем:** Метою проєктів з визначення характеристик є покращення базового розуміння інфраструктурного ландшафту. Це можна вважати фундаментальним аналізом регіональної та системної стійкості, який має важливе значення для виявлення потенційних вразливостей системи, а також для розуміння та управління складними інфраструктурними ризиками. Розуміння ключових входів і виходів, системних операцій, важливих залежностей і взаємозалежностей, критичних системних вузлів і ризиків, а також структурних і функціональних аспектів інфраструктури вписується в рамки цього типу оцінки стійкості і відповідає на питання "що є" про інфраструктурні системи (наприклад, які найважливіші електропередавальні підстанції в регіоні?). Характеризуючи існуючі інфраструктурні системи, ці проєкти надають моментальний знімок "звичайного" функціонування інфраструктури.
- **Розуміння наслідків перебоїв у роботі:** Метою проєкту, орієнтованого на наслідки, є вивчення конкретних ризиків, пов'язаних з інфраструктурою, і вдосконалення відповідного планування стійкості та готовності. Проєкт, орієнтований на наслідки, визначає або оцінює потенційні або фактичні наслідки події, інциденту або явища. Цей тип проєктів часто включає аналіз (а) вразливості відповідних інфраструктурних систем, (б) сценарію відмови або конкретної загрози з передбачуваним або оціненим впливом на окремі об'єкти інфраструктури в регіоні, і (в) можливостей регіональних партнерів щодо запобігання, захисту, пом'якшення наслідків, реагування та відновлення. Цей тип оцінки стійкості відповідає на питання "що, якщо" щодо інфраструктурних систем (наприклад, що станеться з електромережею, якщо станеться екстремальна, тривала спека?). Оцінюючи наслідки збоїв в роботі інфраструктури, ці проєкти дають розуміння порушеного або альтернативного функціонування інфраструктури. Ці оцінки можуть оцінювати роботу в певний момент часу після порушення або оцінювати вплив порушень в інфраструктурі в динаміці.

Оцінки, орієнтовані на визначення характеристик, можуть включати як прості описи окремих інфраструктурних систем, так і більш складні зусилля, що відображають високий ступінь взаємозв'язку, характерний для сучасних інфраструктурних систем. Проєкти, орієнтовані на наслідки, зазвичай включають більш глибокий аналіз, ніж проєкти з визначення характеристик, оскільки вони доповнюють аналіз небезпек основним розумінням функціонування інфраструктурної системи.

Питання, які слід розглянути в рамках стратегії аналізу, зосереджені на передбаченні того, як команда може отримати бажані результати аналізу, використовуючи зібрані дані. Обрані аналітичні методи будуть варіюватися залежно від визначених питань дослідження, наявності необхідних даних, інструментів і методологій, доступних для організації, можливостей аналітиків в організації, а також наявного часу і ресурсів.

- Які аналітичні методи, інструменти та методології будуть потрібні для отримання бажаних результатів аналізу? Чи є вони доступними для необхідних аналітиків?
- Чи потрібне моделювання? Які дані потрібні і чи відображено це в стратегії збору?
- Скільки часу займе аналіз?
- Як буде здійснюватися обмін даними та їх візуалізація для підтримки аналізу/інтерпретації? Яка допомога/можливості потрібні для виконання цієї візуалізації?
- Чи потрібно буде залучати зовнішні треті сторони для завершення цього аналізу? Якщо так, то чи знають вони про цю вимогу і чи готові допомогти? Які механізми необхідні для проведення цього аналізу і чи вони вже існують (наприклад, угода про нерозголошення)?
- Чи вимагатиме аналіз перевірки іншою стороною? Якщо так, то ким?
- Хто є аудиторією цього аналізу? Який рівень технічних деталей потрібно донести до них?
- Чи є в аналізі поетапні міркування? Чи будуть результати першого етапу аналізу інформувати про типи, ступінь та обсяг необхідного додаткового аналізу?

Після визначення цих заходів вони можуть лягти в основу плану проекту, який аналітики можуть використовувати для управління загальними зусиллями. На додаток до загальних цілей, завдань і дослідницьких питань оцінювання, план проекту повинен висвітлювати, які заходи відбуваються, коли; які важливі етапи; які будуть ключові результати; як група з проведення оцінювання співпрацюватиме протягом усього процесу (наприклад, щомісячні зустрічі, щотижневі дзвінки); і як і з ким буде здійснюватися обмін чорновими і кінцевими матеріалами. Ці міркування щодо збору та аналізу даних також можуть бути використані для визначення основної групи з проведення оцінювання, яка допоможе встановити спільний підхід регіональних партнерів до проведення оцінювання, сприятиме постійній взаємодії із зацікавленими сторонами, керуватиме реалістичним графіком та бюджетом, а також забезпечить обізнаність керівництва щодо основних досягнень та викликів.



## Розробка плану проекту

DHS рекомендує кожній проектній групі RRAP з розробки розробити план проекту, який документує основні цілі проекту та ключові кроки, необхідні для їх досягнення. Питання, які зазвичай розглядаються в цьому проектному плані, включають наступне:

- Опис проекту
- Ключові елементи визначення обсягу (наприклад, географічна територія сектору, загроза/небезпека)
- Мета та завдання
- Аудиторія
- Тема дослідження
- Питання дослідження
- Методологія аналізу
- Кінцеві результати
- Заходи з впровадження
- Хронологія подій
- Основні контактні особи
- Партнерські організації
- Керування знаннями

Важливим фактором, який слід врахувати при визначенні обсягу робіт і протягом усього процесу, є усвідомлення кількості часу, необхідного для проведення ефективного оцінювання. Наприклад, проекти RRAP від DHS можуть зайняти 18-24 місяці для завершення етапів визначення обсягу робіт, збору даних, аналізу та розробки продукту. Такий тривалий часовий горизонт може бути недоцільним або небажаним у всіх випадках, враховуючи обмеженість ресурсів і часовий тиск, з яким стикаються організації з боку внутрішніх і зовнішніх джерел. Утримання загальних цілей процесу оцінювання на передньому плані може допомогти команді з проведення оцінювання захиститися від розширення обсягу робіт і не відставати від графіка і бюджету.

### Методи планування досліджень

Процес планування регіональної оцінки критичної інфраструктури відповідає загальному процесу планування будь-якого дослідницького проекту. По суті, планування дослідження передбачає розуміння того, на які питання потрібно відповісти, і розробку здійсненого технічного підходу для цього, беручи до уваги внутрішні та зовнішні графіки, можливості та ресурсні обмеження. З огляду на цю схожість, методи, що використовуються в процесі планування дослідження (наприклад, складання концептуальної карти), можуть бути корисними для команди, яка займається плануванням регіональної оцінки. Зокрема, найбільш придатними для такого типу оцінювання є якісні та змішані підходи, які включають як кількісний, так і якісний аналіз.



### Проведення офіційної початкової зустрічі

Залучення ключових зацікавлених сторін має вирішальне значення для успіху проекту. Часто буває корисно провести офіційну стартову зустріч, на якій особисто або віртуально присутні зацікавлені сторони з федерального, штатного, місцевого та приватного секторів, які були попередньо визначені як такі, що мають важливе значення для оцінювання. Стартова зустріч може стати платформою для досягнення консенсусу та надання імпульсу оцінюванню, а також показати, що кожна зацікавлена сторона відіграє вирішальну роль в успіху проекту. Окрім представлення початкового обсягу та цілей, можна визначити додаткових учасників, обговорити можливості участі команди проекту в майбутніх вправах та заходах, а також досягти згоди щодо графіку проекту, початкового збору даних та можливих результатів.



### Готові до наступного кроку, якщо у вас є...

- Визначені конкретні прогалини в знаннях
- Визначені питання дослідження
- Визначені бажані результати та підсумки
- Створено групу з оцінки для управління процесом
- Соціалізовано концепцію оцінки з ключовими зацікавленими сторонами та окреслено очікувані заходи
- Розроблено план проекту та стратегії збору та аналізу даних
- Провели стартову зустріч

## КРОК 3 ЗБІР ДАНИХ



Дані, що використовуються для оцінки стійкості, можуть бути надзвичайно різноманітними, включаючи якісну та кількісну інформацію, зібрану за допомогою різних методів. Самі дані можуть включати структуровані набори кількісних даних, географічну інформацію, плани і процедури (наприклад, плани безперервності бізнесу та аварійних операцій), списки об'єктів або постачальників, описові звіти або нотатки з зустрічей та інтерв'ю. Аналітики повинні зібрати і проаналізувати розрізнені набори даних для різних секторів інфраструктури, щоб створити набір ресурсів, які можуть бути використані для аналізу стійкості.

Збір даних включає в себе різні види діяльності - від досліджень у відкритих джерелах і оглядів літератури, які відбуваються дистанційно без участі зацікавлених сторін, до особистих інтерв'ю, семінарів і візитів на місця, які вимагають прямих обговорень із зацікавленими сторонами. Аналіз стійкості інфраструктурних систем у регіоні часто вимагає від аналітиків визначення та використання цілої низки заходів зі збору даних протягом усього періоду проведення оцінки. Разом ці заходи зі збору даних дозволяють аналітикам розробити більш досконалу, точну і всеосяжну основу для розуміння інфраструктури регіону, її функціонування, резервних можливостей, критичних залежностей і взаємозалежностей, проблем, пов'язаних з катастрофами, та інших пов'язаних питань.

Надзвичайно важливо з повагою ставитися до часу та зусиль, які вимагаються від організацій-учасниць. Ключовим для цього є зосередження збору даних лише на інформації, необхідній для аналізу (на відміну від "приємної" інформації, яка не має прямого відношення до справи; тут знову ж таки дуже допоможуть добре складені дослідницькі запитання), а також чітке управління очікуваннями щодо часових зобов'язань, тем для обговорення, передбачуваного використання та процедур захисту зібраних даних, а також очікуваних результатів за допомогою чіткої та безперервної комунікації.

Члени команди повинні мати чітке уявлення про те, яка інформація дійсно необхідна для проведення оцінювання, а яка є другорядною, щоб мінімізувати навантаження на учасників і зміцнити довіру з партнерами. Так само важливо узгодити навички та вміння членів команди з різними підходами до збору даних.

Наприклад, для проведення індивідуальних інтерв'ю з технічним персоналом, фасилітації семінарів з групами вищого керівництва, керівництва оцінюванням та визначення вхідних даних з відкритих джерел потрібні різні набори навичок.



### Поважати час партнерів

Стратегії ефективного та шанобливого залучення партнерів до збору даних включають наступне:

- Бути готовими до запитань, на які можна дати обґрунтовані відповіді в межах наявного часу.
- Заздалегідь обговорити з партнерами теми для обговорення.
- Переконатись, що партнери розуміють цілі взаємодії і те, як їхня інформація вписується в них.
- Бути організованими, ефективними та поважати час учасників.
- Заздалегідь чітко повідомте про свої очікування, особливо щодо типів персоналу, який ви шукаєте для залучення (наприклад, оперативний, безпековий).
- Дайте партнерам час поставити запитання та обговорити загальні цілі.

У наступних розділах описано приклади підходів до збору відповідних даних. Залежно від характеру теми, що оцінюється, та обсягу дослідження, певні методи збору даних можуть бути більш придатними або ефективними для конкретного оцінювання, ніж інші. Однак у всіх випадках підходи до збору даних повинні відповідати бажаним результатам оцінювання і бути розроблені таким чином, щоб підтримувати їх, як це задокументовано в проектному плані. Перш ніж розпочати процес збору даних, організації, які проводять оцінку стійкості регіональної інфраструктури, повинні почати з вивчення правил, вимог і механізмів інформаційної безпеки, щоб забезпечити захист потенційно конфіденційних даних відповідно до потреб партнерів і чинних законів і керівних принципів.



### Вирішення проблем зацікавлених сторін

Потенційні партнери з проведення оцінювання можуть висловлювати значні занепокоєння щодо захисту інформації. Стратегії відкритого обговорення та вирішення цих проблем включають роз'яснення наступних питань:

- Для чого призначені ці дані
- Чому ця інформація важлива
- Як будуть захищені дані
- Чи можлива анонімізація вхідних даних (наприклад, не зазначення авторства, узагальнені спостереження)
- Якими будуть кінцеві продукти і як вони відобразатимуть дані
- Як будуть захищені кінцеві продукти і чому/як цей рівень захисту може відрізнитися від рівня захисту вихідних даних
- Які засоби захисту даних доступні та яка інформація підпадає під нього

### Захист інформації

Перш ніж розпочати будь-яку діяльність зі збору даних, групи з проведення оцінювання повинні розглянути наслідки для інформаційної безпеки кожного виду діяльності та даних, які будуть зібрані, з точки зору інформаційної безпеки. Ефективна стратегія збору даних стає можливою завдяки продуманій інформаційній безпеці, оскільки вона дозволяє оцінювачам передбачити деякі застереження, які потенційні партнери можуть мати щодо обміну інформацією, і продумати механізми захисту зібраної інформації, які б зменшили їх занепокоєння. Ці побоювання також стосуються даних, отриманих у процесі аналізу.

Ключові партнери в оцінці стійкості регіональної інфраструктури можуть бути зацікавлені в розробці та поширенні повністю відкритих результатів оцінки (наприклад, звітів, брошур, брифінгів), які можна розповсюджувати без обмежень. В інших випадках інформація, що використовується для проведення оцінювання, або результати, які воно генерує, можуть бути конфіденційними за своєю природою. Наприклад, вхідні дані, зібрані під час оцінювання стійкості, можуть бути комерційною таємницею, інформацією для службового користування, захищеною інформацією про об'єкти критичної інфраструктури (PCI) або іншими позначеннями, що використовуються різними країнами чи організаціями. У деяких випадках ця інформація може бути захищена від розголошення або Законом про свободу інформації, або законами штату про захист інформації. Придбані власні дані або дані, захищені угодами про нерозголошення, можуть спричинити значні юридичні та фінансові санкції, якщо їх навмисно або випадково розголошувати.

Прозорий процес прийняття рішень щодо визначення вимог до інформаційної безпеки має бути задокументований і застосований ще до початку збору даних. Ці міркування включають розуміння внутрішньої чутливості інформації, що збирається, її доступності у відкритому доступі та того, як її поєднання з іншими джерелами даних може вплинути на вимоги до захисту. Ці міркування застосовуються до всіх результатів, отриманих під час оцінювання, включаючи підсумкові звіти, фасилітовані дискусії або слайд-презентації семінару, технічні документи, брошури та роздаткові матеріали, інформаційні бюлетені, записи інтерв'ю, геопросторові та візуалізаційні продукти, а також звіти за результатами семінару. Необхідно враховувати наступні моменти для прийняття рішень:

- Чи є інформація суспільним надбанням?
- Чи була інформація, отримана з джерел, спочатку визначена як чутлива або з обмеженим доступом? (наприклад, PCI; чутлива інформація з питань безпеки, пов'язана з безпекою на транспорті; FOUO; інформація про критичну енергетичну/електричну інфраструктуру (CEII), інформація, пов'язана з енергетикою; внутрішня інформація, що є власністю, якою обмінюються за згодою організації-учасниці).
- Чи була надана інформація з розрахунком на захист?
- Чи розкриває продукт будь-яку конфіденційну інформацію, на яку можуть вплинути відповідні закони або федеральні директиви?
- Які є відповідні закони штату та пов'язані з ними правила щодо забезпечення доступу громадськості до урядових документів?
- Хто буде керувати зібраними даними та які процедури вони будуть використовувати для захисту даних?
- Чи розуміють залучені сторони, як захищати конфіденційну інформацію та які наслідки можуть бути, якщо вона не буде захищена належним чином?
- Якими є заплановані результати оцінювання? (наприклад, процес громадського планування або більш закриті заявки) Як ці результати впливають на тип інформації, яка може бути включена до результатів оцінювання?

Нарешті, враховуючи добровільний характер цих видів оцінювання, можуть існувати випадки, коли партнери в кінцевому підсумку вирішать не обмінюватися окремими типами даних за будь-яких умов, незважаючи на будь-які заходи безпеки або правового захисту, які пропонуються.



### Збалансування цілей захисту інформації та обміну інформацією

Оцінювання часто стикається з суперечливими потребами захисту певної інформації та якомога ширшого розповсюдження результатів. У більшості випадків оцінювання має на меті якомога ширше поширювати знання для міжорганізаційного планування та інформування численних зацікавлених сторін. Тому при плануванні оцінювання необхідно вирішити, як найкраще це зробити, одночасно забезпечуючи необхідний захист інформації.





## Режими захисту інформації

Існує низка програм і політик, спрямованих на контроль за поширенням чутливої, але незасекреченої інформації, пов'язаної з критичною інфраструктурою.

- Для службового користування (FOUO): позначення для документів з несекретною інформацією чутливого характеру, не віднесеною до інших категорій законом або нормативними актами, несанкціоноване розголошення якої може негативно вплинути на приватне життя або добробут особи, виконання федеральних програм або інших програм чи операцій, що мають важливе значення для національних інтересів. Документація DHS щодо FOUO доступна тут: [www.dhs.gov/publication/security-1](http://www.dhs.gov/publication/security-1).
- Захищена інформація про критичну інфраструктуру (PCI): позначення для інфраструктурної інформації приватного сектору, якою він добровільно ділиться з урядом з метою забезпечення національної безпеки. Інформація про критичну інфраструктуру - це інформація, яка зазвичай не є загальнодоступною і пов'язана з безпекою критичної інфраструктури або захищених систем, включаючи документи, записи та іншу інформацію. Інформація від DHS про PCI доступна тут: [www.cisa.gov/pci-program](http://www.cisa.gov/pci-program).
- Інформація про вразливість хімічного тероризму (CVI): режим захисту інформації, що застосовується відповідно до Антитерористичних стандартів хімічних об'єктів (CFATS) для забезпечення захисту інформації, яку хімічні об'єкти надають DHS, від публічного розголошення або неправомірного використання. Інформація про CVI доступна тут: [www.cisa.gov/chemical-terrorism-vulnerability-information](http://www.cisa.gov/chemical-terrorism-vulnerability-information).
- Чутлива інформація з питань безпеки (SSI): інформація, оприлюднення якої може завдати шкоди безпеці на транспорті, як визначено в 49 CFR, частина 1520. Інформацію від DHS про SSI можна знайти тут: [www.tsa.gov/for-industry/sensitive-security-information](http://www.tsa.gov/for-industry/sensitive-security-information).
- Інформація про критичну енергетичну/електричну інфраструктуру (CEII): інформація, пов'язана із запропонованою або існуючою критичною електричною інфраструктурою, яка включає конкретну інженерну інформацію, інформацію про вразливість або детальний проект пропонуваної або існуючої критичної інфраструктури (фізичної або віртуальної). Інформація від Федеральної комісії з регулювання енергетики щодо CEII доступна тут: [www.ferc.gov/legal/ceii-foia/ceii.asp](http://www.ferc.gov/legal/ceii-foia/ceii.asp).
- Інформація з обмеженим доступом для правоохоронних органів: несекретна інформація, що використовується працівниками правоохоронних органів і потребує захисту від несанкціонованого розголошення з метою захисту джерел і методів оперативно-розшукової діяльності, доказів та цілісності звітів про досудове розслідування.
- Traffic Light Protocol (TLP): TLP - це набір позначень, що використовуються CISA для забезпечення обміну конфіденційною інформацією з відповідною аудиторією. TLP надає просту та інтуїтивно зрозумілу схему, але не є "контрольним маркуванням" або схемою класифікації. Інформація про TLP доступна тут: [www.cisa.gov/tlp](http://www.cisa.gov/tlp).



## Методи збору даних

У наступних розділах розглядається спектр різних підходів до збору даних, включаючи: огляди літератури; дослідження з відкритих джерел; контрольовані набори даних; дискусії за участю кількох організацій; індивідуальні інтерв'ю; структуровані опитування та оцінки; вправи; та аналіз планів.



### Взаємодія з добровільними партнерами

Добровільне оцінювання може забезпечити численні переваги, але основна проблема полягає в тому, що ключові учасники можуть відмовитися від участі в будь-який момент. Це особливо актуально для власників/операторів інфраструктури, які, ймовірно, мають обмежений час. Взаємодія з цими учасниками має бути добре організованою і лаконічною. Мета повинна бути чіткою і узгодженою, і ці учасники повинні повністю розуміти кінцеву мету і те, чому їхня участь є важливою.

## Огляд літературних джерел

Огляд літератури - це звичайний перший крок у якісному та кількісному дослідженні, коли аналітики визначають сукупність відповідних публікацій, включно з книгами, журнальними статтями та аналітичними звітами, і переглядають їх для виявлення раніше задокументованих спостережень і висновків, а також питань, що залишилися без відповідей. У дослідницьких проектах процес огляду літератури часто завершується складанням підсумкового документа, який характеризує наявні дослідження та пов'язані з ними висновки. Проведення огляду літератури на ранній стадії процесу оцінювання має кілька важливих переваг. По-перше, пошук релевантних джерел інформації допоможе визначити, що вже відомо про тему і наскільки глибоко тема вже досліджена, що допоможе аналітикам уточнити аналітичний план.

Далі, огляд літератури може швидко виявити, які дослідники написали найбільше праць на певну тему, що може допомогти визначити експертів для консультацій за темою оцінювання. Аналогічно, огляд літератури може виявити важливі джерела даних, які раніше використовувалися іншими дослідниками. Використання тих самих джерел даних може підвищити ефективність та узгодженість. Наприклад, застосування того самого сейсмічного сценарію, що використовується в поточному процесі штатного планування, в оцінці стійкості регіональної інфраструктури дає можливість негайно доповнити паралельну діяльність з державного планування результатами оцінки.

Нарешті, часто корисним результатом є визначення методологій, які використовувалися в попередніх дослідженнях на ту саму або подібну тематику. Крім виявлення попередніх робіт, огляд літератури може допомогти з'ясувати альтернативний підхід до оцінювання на основі спостережень щодо переваг або проблем, пов'язаних з методами, які використовувалися в попередніх дослідженнях. Нарешті, визначення відповідних рецензованих публікацій також додасть певної технічної точності.

У Таблиці 4 окреслено потенційні переваги та недоліки використання літературних оглядів як методу збору даних для оцінки стійкості регіональної інфраструктури.



## ТАБЛИЦЯ 4

## Приклади вдосконалення концепції оцінювання

Переваги оглядів літератури	Недоліки оглядів літератури
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Може проводитися дистанційно, без витрат часу зацікавлених сторін</li> <li>■ Визначає перевірені дослідження, джерела даних, моделі та методології оцінювання, аналітичні висновки та профільних експертів з відповідних тем</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Може не визначати проблеми або результати, які адаптовані до конкретного регіону (тобто аналітичні результати можуть не бути правильним прогнозом очікуваних аналітичних результатів подібного аналізу в іншому регіоні).</li> <li>■ Має більш академічний, ніж оперативний або практичний характер</li> <li>■ Не ґрунтується на потребах зацікавлених сторін та досвіді роботи (наприклад, узагальнена інформація, а не специфічна для зацікавлених сторін)</li> </ul>

## Дослідження відкритих джерел

Дослідження відкритих джерел подібні до цілей огляду літератури. Однак, в той час як огляд літератури зазвичай вважається компіляцією досліджень, які вчені та дослідники опублікували на певну тему, дослідження відкритих джерел розширює пошук за межі опублікованих журнальних статей і книг, включаючи інші типи інформації, що знаходяться в суспільному надбанні.

Термін "відкриті джерела" зазвичай відноситься до загальнодоступної інформації, що з'являється в друкованому або електронному вигляді. Це включає Інтернет (наприклад, онлайн публікації, блоги, соціальні мережі), засоби масової інформації (наприклад, газетні та журнальні статті), публічні урядові дані (наприклад, звіти, промови, веб-сайти, документи про дотримання нормативних вимог), комерційні дані (наприклад, звіти про дослідження бізнес-ринку, бази даних), "сіру" літературу (наприклад, технічні звіти, патенти, офіційні документи, неопубліковані роботи, інформаційні бюлетені, галузеві прес-релізи, корпоративні презентації), а також професійні та академічні публікації (наприклад, статті в журналах, збірники матеріалів конференцій, дисертації).

Інформація з відкритих джерел може мати необмежене поширення серед широкої публічної аудиторії (наприклад, ЗМІ) або більш контрольоване поширення серед більш обраної аудиторії (наприклад, звіти акціонерів компанії). Незалежно від форми, матеріали з відкритих джерел, як правило, навмисно не включають інформацію з обмеженим доступом або таку, що підпадає під обмеження права власності, окрім авторського права. Однак досвідчені дослідники відкритих джерел можуть реально знайти випадки,

коли організація ненавмисно розмістила конфіденційні або приватні матеріали в Інтернеті для публічного перегляду. У таких випадках зустрічі із зацікавленими сторонами, присвячені аналізу та перевірці загальнодоступних даних, дають можливість привернути увагу партнерів до цих розголошень і обговорити причини потенційного захисту такої інформації замість того, щоб ділитися нею у відкритому доступі.

Додатковими проблемами при використанні даних з відкритих джерел є цілісність та достовірність даних. Аналітики повинні бути обережними, використовуючи старі джерела або джерела без дати публікації. Де це можливо, аналітики повинні перевіряти дані у відповідних зацікавлених сторін, особливо коли мають справу з неперевіреними даними або даними, опублікованими неперевіреним джерелом. Дані, які узгоджуються між кількома відкритими джерелами, можуть підвищити ймовірність їхньої достовірності. Аналітики повинні залишатися пильними, оскільки кілька джерел можуть просто показувати дані, засновані на одному джерелі.

Крім того, аналітики повинні ретельно розглядати потенційні мотиви та упередження видавців даних з відкритих джерел. Виявлення потенційних упереджень, як навмисних, так і ні, має вирішальне значення для обмеження явних і неявних упереджень на всіх етапах оцінювання стійкості. Наприклад, упередженість дослідження, яке проводить група зі спеціальними інтересами, може вплинути на припущення, обсяг, сценарії аналізу, методологію та представлення результатів дослідження.

У Таблиці 5 наведено потенційні переваги та недоліки використання досліджень з відкритих джерел як методу збору даних для оцінки стійкості регіональної інфраструктури.

## ТАБЛИЦЯ 5

## Міркування щодо досліджень з відкритих джерел у сфері збору даних

Переваги досліджень з відкритих джерел	Недоліки досліджень з відкритих джерел
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Може проводитися дистанційно, не вимагаючи витрат часу від зацікавлених сторін</li> <li>■ Виходить за рамки академічної літератури та інших загальнодоступних джерел даних</li> <li>■ Включає низку методів різної складності (наприклад, простий пошук в Інтернеті, веб-скрепінг, доступ до бібліотек відкритих даних)</li> <li>■ Готує аналітиків до більш цілеспрямованого збору даних та залучення зацікавлених сторін</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Потребує додаткових перевірок для забезпечення достовірності інформації та на надійності джерела</li> <li>■ Може виявити конфіденційну інформацію, яка потребує подальших дій з відповідними організаціями</li> </ul>

## Доступ до контрольованих наборів даних

Численні державні та приватні організації створили структуровані набори даних, які можуть бути недоступними для громадськості, але є потенційно цінними джерелами інформації, що може бути використана в оцінці регіональної стійкості. Наприклад, деякі федеральні органи влади мають комплексні набори даних, які можуть бути доступні для вибору партнерів для проведення регіональних оцінок, якщо вони зможуть визначити чітку потребу в них. Прикладами можуть слугувати енергетичні дані, що подаються до Федеральної комісії з регулювання енергетики, дані транспортних накладних Міністерства транспорту США (DOT), дані водної торгівлі від Інженерного корпусу армії США (USACE),

а також окремі геопросторові дані, включені до захищеного компоненту базових даних про інфраструктуру країни (HIFLD). Крім того, приватні компанії збирають і організовують набори даних, пов'язані з різними функціями інфраструктури, і роблять ці ресурси доступними для придбання. Комерційні дані і набори інструментів бізнес-аналітики, візуальні продукти для аналізу електроенергетичних систем і телекомунікаційні бази даних є прикладами ресурсів, доступних через приватних партнерів.

У Таблиці 6 наведено потенційні переваги та недоліки доступу до контрольованих наборів даних в оцінці стійкості регіональної інфраструктури.

## ТАБЛИЦЯ 6

## Міркування щодо доступу до контрольованих наборів даних під час збору даних

Переваги контрольованих наборів даних	Недоліки контрольованих наборів даних
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Можна отримати доступ та переглянути віддалено, без необхідності витрачати час зацікавлених сторін</li> <li>■ Можна порівнювати та поєднувати з інформацією з відкритих джерел</li> <li>■ Забезпечує доступ до перевірених та структурованих наборів даних з надійних джерел</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Може мати юридичні умови або витрати, пов'язані з доступом</li> <li>■ Може містити конфіденційну інформацію</li> <li>■ Може обмежувати можливості обміну аналітичними продуктами, отриманими на основі даних</li> </ul>

## Багатоорганізаційні координовані дискусії

У багатоорганізаційній координованій дискусії, як правило, беруть участь численні учасники з усього спектру регіональних зацікавлених сторін, залучених до оцінювання, включаючи різні рівні влади, приватний сектор і дослідників. Ці обговорення можуть мати різні цілі, включаючи визначення та перевірку даних про інфраструктуру, в тому числі критичних залежностей і взаємозалежностей між організаціями та секторами, а також міжсекторальне залучення зацікавлених сторін та обмін інформацією, що може ефективно "заповнити прогалини" в знаннях між окремими організаціями. Цей процес допомагає виявити каскадні впливи, які в іншому випадку можуть не з'явитися, а також потенційні рішення, які потребують перегляду з різних точок зору.



### Планування багатоорганізаційних координованих дискусій

Багатоорганізаційні координаційні дискусії можна ефективно використовувати на різних етапах оцінювання. Вони можуть бути використані на ранньому етапі, щоб зібрати різні погляди на тему та уможливити більш досконалий підхід до збору даних. Їх можна використовувати всередині оцінювання, щоб оцінити прогрес і почати визначати остаточні точки фокусування для результатів оцінювання. Їх також можна використовувати наприкінці оцінювання для вивчення результатів і розгляду наступних кроків. Спільною характеристикою є те, що вони об'єднують кілька організацій одночасно для просування загальних зусиль.

Хоча дискусії часто будуються як розмови на основі сценаріїв, які веде координатор, вони не обов'язково відповідають практикам, викладеним у Програмі навчання та оцінки національної безпеки (HSEEP), і не призначені для роботи в якості комітетів Федерального консультативного комітету згідно із Законом про федеральні консультативні комітети. Під час цих зустрічей координатор спрямовує дискусію, використовуючи один або кілька сценаріїв із залученням додаткових експертів у разі потреби.

На основі попереднього аналізу наявної інформації учасники отримують інформацію про допоміжну інфраструктуру та операційне середовище; разом з учасниками також розглядаються проблеми та запропоновані рішення щодо забезпечення стійкості. Результати багатоорганізаційної координованої дискусії можуть допомогти визначити "ниточки, за які потрібно смикати" під час майбутнього збору та аналізу даних.

Нижче наведено приклади типів загальних запитань, що ставляться під час дискусії. Дискусія повинна бути побудована таким чином, щоб відповісти на ключові дослідницькі питання оцінювання; конкретні цілі щодо типу інформації, яку планується отримати, повинні бути враховані при плануванні та підготовці до заходу.

Дискусії дають можливість глибше вивчити несподівані відповіді учасників на підготовлені запитання та виявити невідомі фактори, які мають стати основою для оцінки стійкості регіональної інфраструктури.

- Наскільки відповідні інфраструктурні системи є вразливими до загрози/небезпеки, що використовується у сценарії?
- Як описаний сценарій вплине на відповідні системи критичної інфраструктури? Якими можуть бути наслідки цих впливів?
- Як загроза/небезпека може вплинути на інші залежні або взаємозалежні об'єкти критичної інфраструктури безпосередньо або опосередковано через порушення роботи іншої системи критичної інфраструктури?
- Як би учасники відреагували на ці події?
- Які можливості вони бачать для пом'якшення наслідків порушення роботи однієї або декількох інфраструктурних систем?
- Які найбільші перешкоди існують на шляху підвищення стійкості інфраструктурних систем зацікавлених сторін? Які результати оцінки регіональної стійкості будуть найбільш цінними для зацікавлених сторін та допоможуть їм усунути прогалини у стійкості?
- Які плани, стратегії або можливості для подолання наслідків мають учасники? Чи є ці механізми достатніми? Якщо ні, то які виклики виникають через недостатнє планування та розвиток спроможностей?



### Повторне залучення зацікавлених сторін через семінари

Час між початком і завершенням проекту може перевищувати 1 рік. На етапі збору даних може бути складно залучити до роботи всіх учасників. Однак окремі заходи зі збору даних можуть висвітлити питання, що стосуються багатьох або навіть усіх учасників. Це може надати можливість для колективного залучення зацікавлених сторін шляхом проведення семінару, щоб надати нові ідеї щодо теми оцінювання, а також створити додаткові групові дискусії, які можуть стати основою для майбутніх заходів зі збору даних та остаточних результатів оцінювання.

У Таблиці 7 окреслено потенційні переваги та недоліки використання багатоорганізаційний координованих дискусій як методу збору даних для оцінки стійкості регіональної інфраструктури.

ТАБЛИЦЯ 7

## Міркування щодо багатоорганізаційних дискусій під час збору даних

Переваги дискусій	Недоліки дискусій
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Можливість співпраці для зацікавлених сторін, які зазвичай не працюють разом</li> <li>■ Ефективний спосіб взаємодії з багатьма зацікавленими сторонами в одному місці</li> <li>■ Ґрунтується на технічних особливостях систем/регіону, що розглядаються</li> <li>■ Неформальний діалог дозволяє задавати гнучкі питання і дає можливість модератору заохочувати дискусію</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Може обмежуватися конкретним(и) сценарієм(ами), що використовуються для формування дискусії</li> <li>■ Вузько спрямовані на досягнення конкретних пріоритетів за короткий проміжок часу</li> <li>■ Може вимагати значного часу на попереднє планування та логістичні міркування</li> <li>■ Учасники можуть не бажати ділитися важливими даними через присутність клієнтів або конкурентів, побоюючись наслідків для бізнесу</li> </ul>

### Інтерв'ю один на один

У деяких випадках може виникнути потреба у проведенні глибших інтерв'ю з одним або кількома профільними експертами. Склад учасників залежатиме від цілей і завдань процесу збору даних і може включати місцеві комунальні підприємства, місцеві або регіональні органи влади та/або власників систем та інфраструктури, які є об'єктом оцінювання.

Керуючись заздалегідь підготовленими наборами запитань, можна провести інтерв'ю, щоб підтвердити результати попереднього аналізу, визначити проблемні сфери або критичні вузли/активи, зрозуміти, як функціонують бізнес-операції в стабільному стані, а також зібрати відповідні плани та документи (наприклад, плани безперервності бізнесу, системні моделі та операційні процедури, регіональні плани на випадок надзвичайних ситуацій та плани безперервності роботи уряду).

Індивідуальні співбесіди дають можливість учасникам заздалегідь спланувати, щоб забезпечити присутність персоналу з усіх галузей знань (наприклад, операційної, управлінської, планової), який зможе надати експертну оцінку відповідей на відповідні питання. Співбесіди дають можливість обговорити в меншій аудиторії теми, які могли виникнути під час багатоорганізаційних дискусій і заслуговують на подальшу роботу, або які можуть бути недоречними для обговорення в груповому середовищі (наприклад, комерційна таємниця або інші чутливі ділові практики, специфічні вразливі місця або питання стійкості). Індивідуальні інтерв'ю можна проводити особисто або дистанційно, але учасники можуть бути більш схильні ділитися конфіденційними

даними при особистій зустрічі, ніж по телефону. Під час особистого інтерв'ю цей підхід може також включати екскурсії об'єктами інфраструктури, які можуть надати унікальну цінну інформацію про роботу об'єкта, його залежність, вразливість, схильність до небезпек, проблеми, пов'язані з катастрофами, плани на випадок надзвичайних ситуацій, а також пов'язані з ними теми. Екскурсії часто розкривають нові питання та міркування, які можна включити до стратегії та плану оцінювання.

У Таблиці 8 наведено потенційні переваги та недоліки використання індивідуальних інтерв'ю як методу збору даних під час оцінювання стійкості регіональної інфраструктури.

ТАБЛИЦЯ 8

## Міркування щодо інтерв'ю під час збору даних

Переваги інтерв'ю	Недоліки інтерв'ю
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Потенціал для проведення дистанційно</li> <li>• Можливість цілеспрямованої взаємодії з технічними експертами</li> <li>• Питання для обговорення, адаптовані до конкретних потреб у даних</li> <li>• Генерує більш деталізовані дані на теми, що становлять інтерес</li> <li>▪ Може сприяти більш відвертому обміну інформацією</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Може зайняти багато часу для групи з проведення оцінювання та зацікавлених сторін</li> <li>■ Потребує значного попереднього планування для розробки питань та планування зустрічей</li> <li>■ Може створювати проблеми з інформаційною безпекою в залежності від зібраних даних та вподобань зацікавлених сторін</li> </ul>



### Визначення відповідних респондентів

Особисті інтерв'ю, проведені особисто або по телефону, можуть бути одним з найефективніших методів збору цінної інформації. Однак власники/оператори інфраструктури, галузеві групи та державні установи часто є великими організаціями з багатьма компонентами. Необхідно докласти зусиль, щоб визначити конкретні підгрупи та осіб, які здатні вирішувати спеціалізовані питання в рамках оцінювання. Нерідко проводиться вступна зустріч, а потім більш цілеспрямована подальша робота з додатковими експертами після того, як респондент краще зрозуміє сферу оцінювання.

## Структуровані опитування та оцінки

Залежно від визначених вимог, інші заходи зі збору даних можуть включати використання інструментів структурованого оцінювання або спеціальних опитувань, які використовують повторювану методологію для збору загального набору даних про об'єкти, системи, юрисдикції або проблеми. Ці структуровані оцінки можуть бути самооцінками, які організація проводить самостійно, або фасилітованими оцінками, що здійснюються спільно з державними партнерами або приватними експертами у відповідній галузі. Мета таких оцінок така ж, як і багатоорганізаційних дискусій та індивідуальних інтерв'ю: зібрати інформацію про критичні активи/вузли та їхню роль у забезпеченні стійкості системи, а також заповнити прогалини в даних/інформації для аналізу, що стосуються сфери оцінювання. Ряд спеціалізованих польових оцінок можна використовувати як самостійно, так і спільно з окремими власниками та операторами для виявлення вразливостей, залежностей, взаємозалежностей, можливостей і каскадних ефектів впливу на критичну інфраструктуру в різних секторах. Оцінка регіональної стійкості може включати аналіз результатів нещодавно завершених досліджень і оцінок або визначення додаткових місць для зосередження уваги, де дослідження і оцінки ще не проводилися.

Оцінки можуть бути ефективно використані для підтримки оцінювання регіональної стійкості кількома способами:

- Виведення тенденцій з великого набору раніше проведених оцінок подібних об'єктів з метою отримання узагальнених спостережень щодо загальних, середніх або виняткових елементів безпеки, характеристик стійкості, вразливостей: Цей підхід є найефективнішим при пошуку інформації про характерні ознаки типу(ів) інфраструктури, наявної в регіоні, і коли їх, можливо, занадто багато, щоб оцінювати їх індивідуально в рамках оцінки. При роботі з великими географічними регіонами з великою кількістю об'єктів цей підхід є цінним. Наприклад, цей підхід може бути використаний для визначення типового профілю залежності комунікаційних активів від електроенергії, щоб краще зрозуміти, як на них вплине велике відключення електроенергії.
- Проведення серії оцінок репрезентативної або іншої пріоритетної вибірки подібних об'єктів інфраструктури в регіоні з метою виявлення загальних проблем, тенденцій або помітних

розбіжностей у їхній безпеці або стійкості: Цей підхід є найбільш корисним при спробі охарактеризувати безпеку та стійкість інфраструктури, використовуючи специфічні для регіону активи та інформацію. Ця інформація може бути узагальнена для представлення інших подібних активів у регіоні. Він також дозволяє порівнювати окремі об'єкти між собою, що дозволяє виявити більш конкретні прогалини або тенденції, які потребують вирішення. Наприклад, проведення однакових оцінок на кожній з п'яти найбільших водоочисних станцій в регіоні може допомогти регіональним менеджерам з управління ризиками і плануванню на випадок надзвичайних ситуацій визначити загальні проблеми безпеки, які потребують уваги, або важливі експлуатаційні вимоги до кожного об'єкта після катастрофи.

- Виконання обмеженої кількості оцінок певних об'єктів, які в результаті системного аналізу були визначені як особливо важливі для загального функціонування системи, в якій вони функціонують, або для однієї чи декількох систем, з якими вони взаємодіють: Якщо визначені особливо важливі об'єкти, виникає природне питання, наскільки вони захищені або підготовлені, і що ще можна зробити для підвищення їхньої безпеки та стійкості до надзвичайних ситуацій. Цей підхід працює у поєднанні з системним аналізом і може допомогти сформулювати наслідки вразливостей та прогалин у спроможностях конкретних активів, оскільки їх експлуатація може призвести до руйнівних подій, що впливають на інші взаємопов'язані активи/системи. Наприклад, якщо аналіз переміщення наливного палива в мегаполіс виявив два термінали, які відповідають за переважну більшість розподілу палива, можна провести їх оцінку, щоб визначити, наскільки вони захищені і стійкі до збоїв, і які існують проблеми, що стосуються їх подальшої роботи.

У Таблиці 9 наведено кілька прикладів процесів оцінювання під керівництвом федеральних організацій, які можуть бути використані в ширших регіональних оцінках стійкості. Такі види оцінювання можуть вимагати попередньої координації за графіком і можуть бути запропоновані в обмеженій кількості залежно від наявності персоналу в рамках встановлених процесів.

ТАБЛИЦЯ 9

## Приклади процесів добровільної оцінки інфраструктури

Спонсорська організація	Оцінка	Опис
CISA	Дослідження інфраструктури Інструмент ("IST")	Добровільне веб-дослідження безпеки під назвою "Інструмент дослідження інфраструктури", яке радники з питань захисної безпеки CISA проводять у координації з власниками та операторами об'єктів по всій країні з метою визначення та документування загальної безпеки та стійкості об'єкта.
CISA	Кібербезпека Оцінювання	Ряд оцінок кібербезпеки, які оцінюють операційну стійкість кібербезпеки, практики кібербезпеки, організаційне управління зовнішніми залежностями та інші ключові елементи надійної системи кібербезпеки. Приклади оцінок включають сканування вразливостей, оцінку фішингових кампаній, оцінку ризиків і вразливостей, огляд кіберстійкості, оцінку управління зовнішніми залежностями, огляд кіберінфраструктури, тестування на віддалене проникнення, сканування веб-додатків та інструмент оцінки кібербезпеки (CSET®)
Агентство з охорони навколишнього середовища	Інструмент оцінки кліматичної стійкості та підвищення обізнаності ("CREAT")	Додаток для оцінки ризиків, який допомагає комунальним службам адаптуватися до екстремальних погодних явищ завдяки кращому розумінню поточних і довгострокових погодних умов.
Міністерство охорони здоров'я та соціальних служб США	Інструментарій для визначення ризиків у сфері охорони здоров'я та громадського здоров'я та критичності об'єктів (RISC)	Оцінка ризиків усіх небезпек на основі даних з трьома модулями самооцінки, орієнтованими на виявлення загроз і небезпек, оцінку вразливостей, а також оцінку критичності та наслідків
Берегова охорона США (USCG)	Модель аналізу ризиків морської безпеки ("MSRAM")	Оцінка для розуміння та зменшення ризику терористичних атак на об'єкти в портах і на водних шляхах США

У Таблиці 10 окреслено потенційні переваги та недоліки використання оцінки об'єктів як методу збору даних для оцінки стійкості регіональної інфраструктури.

ТАБЛИЦЯ 10

## Міркування щодо оцінки об'єктів під час збору даних

Переваги оцінки об'єкта	Недоліки оцінки об'єкта
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Можливість цілеспрямованої взаємодії з ключовим персоналом на об'єкті, що становить інтерес</li> <li>■ Надає детальну, структуровану та порівнянну інформацію про проблеми безпеки та стійкості на об'єкті, яка може бути репрезентативною для регіональних тенденцій</li> <li>■ Може стимулювати майбутню участь у ширших регіональних заходах</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Може зайняти багато часу для групи з проведення оцінювання та зацікавлених сторін</li> <li>■ Оцінювання на рівні закладу може мати обмежену користь для ширших регіональних оцінювань; обмежується встановленою методологією</li> <li>■ Може створювати проблеми з інформаційною безпекою в залежності від фокусу оцінки</li> <li>■ Може бути обмеженим у доступності та вимагати координації з установою-спонсором</li> </ul>

### Вправи

Вправи можуть бути надзвичайно цінною можливістю для збору даних. Вони можуть бути організовані спеціально для проведення оцінювання, або ж вони можуть бути заплановані заздалегідь, і команда з проведення оцінювання може просто брати участь у них як спостерігачі. В останньому випадку вправи, орієнтовані на подібний сценарій, інфраструктурну систему або інший предмет, що має відношення до сфери оцінювання,

надають ідеальну можливість спостерігати за дискусіями або діями учасників, що може дати корисну інформацію для оцінювання. Дослідження, плани та інші матеріали, зібрані під час підготовки до навчань, також можуть бути використані для підтримки оцінювання. Нарешті, звіти про результати навчань можуть містити спостереження за функціонуванням інфраструктури та організації, які можуть бути корисними для оцінювання.



#### Про HSEEP

Програма навчань та оцінки національної безпеки (HSEEP) надає набір керівних принципів для програм навчань, а також загальний підхід до управління програмами навчань, їх розробки, проведення, оцінки та планування вдосконалення. Навчання є ключовим компонентом національної готовності: вони надають учасникам з усієї громади можливість формувати планування, оцінювати і перевіряти спроможності, а також визначати сфери, що потребують вдосконалення. HSEEP може допомогти керівникам навчань у розробці, проведенні та оцінці навчань, які відповідають пріоритетам, визначеним керівництвом організації. Додаткову інформацію про HSEEP можна знайти на сайті [www.preptoolkit.fema.gov/web/hseep-resources](http://www.preptoolkit.fema.gov/web/hseep-resources).



Заплановані навчання і реальні інциденти також надають можливості для навчання і адаптації. Наприклад, дефіцит палива після урагану Сенді продемонстрував взаємозалежність і складність інфраструктурних систем, виклики, пов'язані з досягненням загальної обізнаності про ситуацію під час великих подій, а також необхідність покращення збору інформації та обміну нею між партнерами з державного і приватного секторів для підтримки відновлювальних заходів. Спільноти, що займаються питаннями критичної інфраструктури та національної готовності, постійно проводять навчання в рамках Національної програми навчання та інших механізмів для оцінки та перевірки спроможності організацій, відомств та юрисдикцій.

Під час і після запланованих і раптових навчань партнери визначають індивідуальні та групові сфери для вдосконалення, впроваджують і оцінюють коригувальні дії, а також обмінюються передовим досвідом із ширшими спільнотами, що займаються питаннями критичної інфраструктури та управління надзвичайними ситуаціями. Ці висновки можуть бути цінним внеском у процес збору даних. Програма HSEEP FEMA може бути корисним інструментом у розробці та впровадженні програм навчання. Програма навчання CISA також надає підтримку зацікавленим сторонам у державному та приватному секторах.

У Таблиці 1 наведено потенційні переваги та недоліки використання навчань як методу збору даних для оцінки стійкості регіональної інфраструктури.

TABLE 11

## Міркування щодо вправ зі збору даних

Переваги вправ	Недоліки вправ
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <input type="checkbox"/> Можливість протестувати існуючі плани/процедури та дослідити логічні залежності між ними.</li> <li>■ <input type="checkbox"/> Визначити сильні сторони та сфери для вдосконалення, які можуть стати основою для ключових висновків у більш широкому процесі оцінювання</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Потребує значного попереднього планування та логістики</li> <li>■ <input type="checkbox"/> Фокус існуючих навчань може не повністю відповідати загальним цілям оцінки</li> <li>■ Штучний характер навчань може недостатньо перевірити операційні проблеми, пов'язані з інфраструктурними системами</li> </ul>



Один з проектів з оцінки був зосереджений на стійкості ланцюга постачання нафтопродуктів у Нью-Джерсі. Команда провела практичні вправи, щоб дослідити критичні потреби та механізми обміну інформацією між партнерами з приватного сектору та державним центром з надзвичайних ситуацій під час значних погодних явищ. Вправи також дозволили партнерам з приватного сектору переглянути стандартні операційні процедури звітування про стан справ до, під час та після шторму на підтримку зусиль з реагування та відновлення, а також вивчити каскадні ефекти міжгалузевих порушень критичної інфраструктури в Нью-Джерсі. (CISA, Оцінка стійкості: New Jersey Petroleum. Квітень, 2015).

## Огляд планів

Аналіз існуючих планів і процедур може допомогти групам з проведення оцінки визначити пріоритети і прогалини. Для цілей оцінки регіональної інфраструктури важливими є дві широкі категорії планів: плани на випадок надзвичайних ситуацій та плани сталого функціонування. Плани, які описують, яких дій слід вжити в разі настання певної події (наприклад, аварійні операції або плани на випадок надзвичайних ситуацій), важливі для розуміння потенційних наслідків перебоїв і того, як на них реагуватимуть різні партнери. Наприклад, держави зазвичай мають комплексний план управління надзвичайними ситуаціями, з яким можна ознайомитися. Це плани, які активуються для координації ресурсів для підтримки діяльності, пов'язаної з такими критично важливими об'єктами, як, наприклад, ті, що забезпечують паливом та електроенергією, під час надзвичайних ситуацій. Ці плани допомагають державі забезпечити координацію

зусиль з реагування та відновлення, а також допомагають підтримувати місцеві юрисдикції, спираючись на унікальний досвід, ресурси та повноваження їхніх відомств чи організацій. Крім того, вони також можуть слугувати цінним ресурсом для збору даних з точки зору виявлення прогалин у плануванні, залежних партнерів, оперативних часових рамок та інших чинників. З іншого боку, стаціонарні плани зосереджені на довгострокових заходах у ситуаціях, що не пов'язані з катастрофами (наприклад, пом'якшення наслідків небезпек, довгострокове планування транспортних перевезень). Ці ресурси корисні для розуміння конфігурації, функціонування та проблем існуючих інфраструктурних систем.

У Таблиці 12 окреслено потенційні переваги та недоліки використання аналізу планів як методу збору даних для оцінки стійкості регіональної інфраструктури.

ТАБЛИЦЯ 12

## Міркування щодо аналізу планів під час збору даних

### Переваги перегляду планів

- Може проводитися дистанційно, без витрат часу зацікавлених сторін
- Ґрунтується на існуючій документації та реальних процесах

### Недоліки перегляду планів

- Може бути неактуальною або не відображати уроки нещодавніх інцидентів
- Можливо, не існує відповідного плану для вирішення регіональних проблем
- Може містити невиявлені прогалини через відсутність тестування або реального впровадження, або не підтримуватися (тобто бути застарілим)



### Готові до наступного кроку, якщо ви...

- Підтвердили типи даних, які необхідні для підтримки відповідних підходів до аналізу
- Визначили, які зацікавлені сторони та які типи даних потрібно залучити
- Провели дослідження з відкритих джерел, щоб мінімізувати вплив на зацікавлені сторони
- Розробили питання для інтерв'ю та, за необхідності, підготували матеріали для обговорення
- Визначили, якими даними можна ділитися з ким і за яких обставин
- Впроваджували належні практики інформаційної безпеки
- Завершили відповідні заходи зі збору даних, необхідних для підтримки аналізу

## КРОК 4 АНАЛІЗ



Після завершення збору даних заходи з оцінювання можуть все більше зосереджуватися на застосуванні різних методів аналізу, щоб почати шукати відповіді на визначені дослідницькі питання. Деякі напрямки аналізу, ймовірно, були заплановані ще на етапі планування оцінювання. Однак додаткові можливості для аналізу часто з'являються під час процесу збору даних, доповнюючи та посилюючи аналітичні підходи, заплановані раніше. В інших випадках групи з проведення оцінювання можуть визначити, що раніше запропонований аналіз може виявитися неможливим на основі фактичних даних, зібраних під час роботи із зацікавленими сторонами та відповідних досліджень.

Аналітична складність оцінювання стійкості регіональної інфраструктури може суттєво відрізнятися залежно від різних факторів, зокрема, від розміру регіону, наявних ресурсів (у тому числі експертних і фінансових), часових обмежень, доступності даних, бажаного застосування результатів і загальних цілей управління. Регіональні партнери повинні коригувати загальний аналітичний підхід на основі змін цих факторів протягом

оцінювання, щоб досягти дієвих результатів, які збалансують аналітичні потреби з реальними ресурсними обмеженнями. У Таблиці 13 показано, як можна масштабувати аналітичну діяльність від простих підходів до більш складних, залежно від типів питань, що досліджуються (наприклад, характеристика інфраструктурних систем, розуміння наслідків збоїв у роботі).

ТАБЛИЦЯ 13

### Підходи до аналізу масштабування для оцінки стійкості регіональної інфраструктури

Характеристика інфраструктурних систем	
Фундаментальний аналіз	Рівні геопросторових даних інфраструктурних систем
Проміжний аналіз	Геопросторове картографування інфраструктурних систем та небезпек
Розширений аналіз	Дашборд або інфографічний продукт, який полегшує динамічний аналіз інфраструктурних систем, що піддаються небезпекам або іншим впливам
Розуміння наслідків перебоїв у роботі	
Фундаментальний аналіз	Інтерв'ю з операторами або експертами
Проміжний аналіз	Моделювання впливу на єдину інфраструктурну систему
Розширений аналіз	Моделювання впливу на систему систем, включаючи каскадні відмови

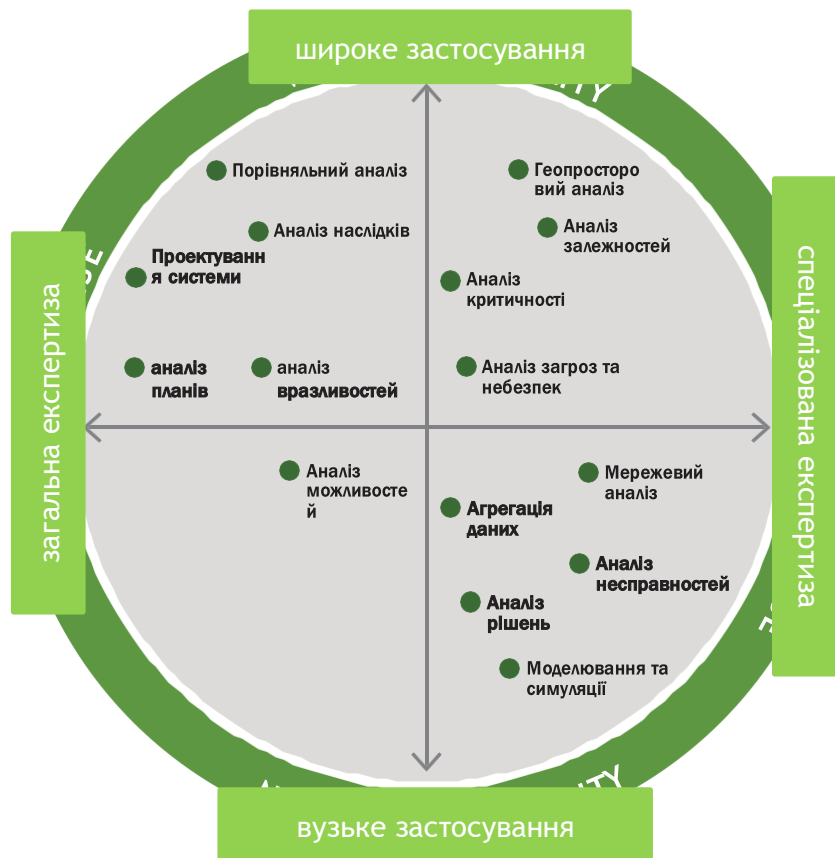


рисунок 9.— Розуміння важливості різних методів аналізу стійкості.

Загалом, аналіз регіональної стійкості включатиме численні аналітичні методи. Потенціал у цих сферах, ймовірно, походить не лише від головної організації, яка очолює оцінку, але й від багатьох організацій з відповідним досвідом, включаючи федеральні, штатні та місцеві органи влади, університети та науково-дослідні організації, а також інших партнерів. Деякі з цих аналітичних підходів мають широке застосування в багатьох різних потенційних оцінюваннях, тоді як інші більш вузько пристосовані до конкретних випадків використання. Аналогічно, деякі підходи можуть бути застосовані аналітиками з більш загальним набором навичок, заснованих на критичному мисленні

та практичному розумінні функціонування інфраструктурних систем; інші можуть вимагати більш просунутих технічних навичок у галузі наук про дані, інженерії, географічних інформаційних систем або інших спеціалізованих галузях. На Рисунку 9 показано, як різні методи аналізу належать до цих спектрів.

На рисунку 10 показано, як команди можуть застосовувати різні аналітичні методи для вирішення конкретного дослідницького питання і отримання результатів для зацікавлених сторін.



рисунок 10.— Зв'язок між дослідницькими питаннями, аналітичними підходами та результатами.

У наступних розділах пояснюється важливість дотримання аналітичних стандартів, а потім надається загальний опис кожного з методів, наведених у таблиці 14, та нещодавні приклади того, як вони були застосовані у прикладах оцінок стійкості в рамках RRAP.

ТАБЛИЦЯ 14

## Аналітичні підходи до оцінки стійкості регіональної інфраструктури

Тип аналізу	Опис
<b>Аналіз залежностей</b>	Оцінка того, як взаємодіють окремі активи, системи та мережі, щоб зрозуміти, як працюють складні системи, і розпізнати потенційні наслідки збоїв
<b>Аналіз наслідків</b>	Визначити або оцінити потенційні або фактичні наслідки події, інциденту чи явища
<b>Аналіз загроз та небезпек</b>	Ідентифікувати або оцінювати суб'єктів, дії або події, які мають або вказують на потенційну можливість завдати шкоди життю, інформації, операціям та/або майну
<b>Аналіз вразливостей</b>	Визначити фізичні характеристики або операційні атрибути, які роблять організацію, актив, систему, мережу або географічну територію вразливою або схильною до загроз
<b>Аналіз критичності</b>	Ідентифікувати, оцінити та визначити пріоритети на основі важливості впливу на місію (місії), функцію (функції) або безперервність операцій
<b>Порівняльний аналіз</b>	Проведення детального, паралельного аналізу двох або більше змінних, наборів даних, процесів або систем з метою виявлення подібностей та відмінностей
<b>Геопросторовий аналіз</b>	Використання геопросторової інформації (тобто дані, пов'язані з конкретними місцями) та відповідних інструментів візуалізації для моделювання або створення математичних зображень реальних систем
<b>Система діаграма</b>	Розробити візуалізацію компонентів системи та зв'язків (логічних чи фізичних) між ними, які визначають, як працює система
<b>Аналіз спроможності</b>	Визначити конкретні сили і засоби, необхідні для протидії певній загрозі або небезпеці з точки зору планування, організації, підготовки, оснащення та елементів навчання, а також оцінити готовність до своєчасного надання цих сил і засобів на вимогу.
<b>Аналіз планування</b>	Проаналізувати стратегічні, оперативні та тактичні плани різних юрисдикцій, щоб виявити прогалини та дублювання.
<b>Агрегація даних</b>	Використовувати статистичні процеси для об'єднання дезагрегованих даних з метою оцінки конкретних тенденцій для одного або декількох параметрів
<b>Мережевий аналіз</b>	Оцінити систему взаємопов'язаних елементів, які представляють можливі шляхи через екосистему вузлів і зв'язків
<b>Аналіз помилок</b>	Збір та аналіз даних, щоб визначити, чому організація, актив, система або мережа зазнає збоїв в роботі
<b>Моделювання та симуляції</b>	Використання концептуального представлення системи (наприклад, фізичне, математичне, логічне) для імітації того, як вона буде функціонувати в реальному контексті, щоб покращити процес прийняття рішень
<b>Аналіз рішень</b>	Застосовувати систематизований і логічний набір процедур для аналізу складних, багатоцільових (багатокритеріальних) проблем прийняття рішень

## Дотримання аналітичних стандартів

Перш ніж приступити до етапу аналізу оцінки стійкості регіональної інфраструктури, важливо розглянути існуючі стандарти аналітичної діяльності та врахувати їх у загальному підході до аналізу. Дослідницькі та аналітичні організації в уряді та академічних колах дотримуються інтелектуальних та аналітичних стандартів для того, щоб зберегти цілісність своєї роботи та забезпечити захист результатів.

Особливо слід відзначити аналітичні стандарти, яких дотримується розвідувальне співтовариство США. Вперше встановлені в 2007 році і переглянуті в 2015 році, ці аналітичні стандарти регулюють виробництво і оцінку аналітичних продуктів, а також формулюють відповідальність аналітиків розвідки за прагнення до досконалості, цілісності і ретельності в їх аналітичному мисленні і робочій практиці. Хоча оцінки регіональної інфраструктури, як правило, не зосереджуються на розвідувальних даних, ці стандарти забезпечують цінну основу, яка добре трансформується в процес оцінки, оскільки вони визначають важливі кроки для отримання достовірних і захищених результатів. Політична директива для розвідувального співтовариства щодо аналітичних стандартів також слугує загальною основою для розвитку освіти і навчання аналітичним навичкам у дослідницькій та аналітичній спільноті, в тому числі для державних і приватних партнерів, які беруть участь в оцінці стійкості. Директива виокремлює дев'ять стандартів аналітичної майстерності:

- Належним чином описати якість та достовірність основних джерел, даних та методологій;
- Належним чином висловлювати та пояснювати невизначеності, пов'язані з основними аналітичними судженнями;
- Належним чином розмежовувати розвідувальну інформацію, що лежить в основі, та припущень і суджень аналітиків;
- Включати аналіз альтернатив;
- Демонструвати релевантність для клієнта та враховувати наслідки;
- Використовувати чітку та логічну аргументацію;
- Пояснювати зміни або послідовність аналітичних суджень;

- Робити точні судження та оцінки; і
- Використовувати ефективну візуальну інформацію, де це доречно

Додаткова інформація про ці аналітичні стандарти знаходиться у відкритому доступі в Офісі директора Національної розвідки для ознайомлення та інтеграції в процес планування оцінювання регіональними партнерами в уряді, приватному секторі, некомерційних та академічних установах.

## Аналіз залежностей

Аналіз залежностей лежить в основі оцінки регіональної стійкості, оскільки, будучи мультиплікатором ризику, залежності та взаємозалежності є центральними для розуміння та аналізу стійкості. Аналіз залежностей фундаментально пояснює, як взаємодіють численні окремі активи, системи та мережі, присутні в досліджуваному регіоні, і саме ця взаємодія дозволяє аналітикам зрозуміти, як функціонують ці складні системи, і розпізнати потенційні наслідки їх порушення. Загроза або небезпека може призвести до втрати послуги (наприклад, відключення електроенергії), що може вплинути на критично важливу інфраструктуру, яка потребує цього ресурсу для роботи, що в подальшому вплине на інші об'єкти критичної інфраструктури, залежні від послуг цієї інфраструктури. Загальні наслідки події посилюються залежностями та взаємозалежностями, що існують між об'єктами та системами критичної інфраструктури.

Різниця між типами оцінювання та їхнім ставленням до залежностей полягає в масштабі та ступені, в якому відбувається така перевірка. Оцінка характеристик може визначити важливі залежності в критичній системі; обговорити їх важливість для функціонування системи; і в цілому розглянути потенційні ризики, що виникають внаслідок цих залежностей, які можуть призвести до порушення роботи системи. Оцінка, орієнтована на наслідки, використовує залежності для виявлення та аналізу каскадних ефектів сценарію відмови або впливу загрози на одну або кілька систем критичної інфраструктури. Рівень аналізу залежностей варіюється в залежності від масштабу оцінки - від загального (тобто визначення приблизних оцінок ймовірних каскадних ефектів у багатьох секторах) до дуже сфокусованого (тобто розуміння того, як конкретна загроза, що впливає на одну систему, вплине на роботу іншої системи, від якої вона сильно залежить). У Таблиці 15 наведено чотири окремі класи залежностей і взаємозалежностей інфраструктури, які є корисними при визначенні обсягу, проведенні, документуванні та інформуванні аналізу: фізичні, кібернетичні, географічні та логічні залежності.



Той факт, що вихід з ладу певних критично важливих компонентів системи може призвести до загальносистемних і каскадних збоїв, був наочно продемонстрований електричною мережею Нью-Йорка (та іншими комунальними службами) під час урагану "Сенді". Під час і після шторму третина електрогенеруючих потужностей міста була тимчасово втрачена. П'ять основних електропередавальних підстанцій міста були затоплені і виведені з ладу. Частину газорозподільної мережі було затоплено. Чотири з шести парових станцій міста були виведені з ладу. На той час, коли шторм закінчився, понад 800 000 клієнтів (а це понад 2 мільйони нью-йоркців) були знеструмлені, а 80 000 клієнтів були позбавлені газопостачання. Третина будівель, що обслуговуються міською паровою системою, включно з кількома великими лікарнями, залишилися без тепла і гарячої води. Загалом, пошкоджені підстанції були відремонтовані швидко, і електропостачання більшості споживачів на Мангеттені, наприклад, було відновлено протягом 4-5 днів. Усунення пошкоджень всієї повітряної системи, однак, зайняло майже 2 тижні, навіть із залученням тисяч комунальників з інших штатів. Пошкодження електричного обладнання всередині будівель у багатьох випадках займало значно більше часу. (Місто Нью-Йорк, PlanNYC: Зеленіший, більший Нью-Йорк. 2013. Доступно 13 лютого 2020 року. [www1.nyc.gov/site/sirr/report/report.page](http://www1.nyc.gov/site/sirr/report/report.page)).

ТАБЛИЦЯ 15

## Класи залежностей та взаємозалежностей

Клас	Опис	Приклад
<b>Фізичні</b>	Операції залежать від матеріальної продукції або послуг, що надаються іншою інфраструктурою, через функціональний та структурний зв'язок між входами та виходами двох активів. Товар, вироблений однією інфраструктурою, або послуга, надана іншою інфраструктурою, потрібні іншій інфраструктурі для її функціонування.	Електроенергія передається до комерційної будівлі для таких функцій, як освітлення, опалення та робота комп'ютерів.
<b>Кібер</b>	Операції залежать від інформації та даних, що передаються через інформаційну інфраструктуру електронними або інформаційними каналами зв'язку. Вихідні дані інформаційної інфраструктури слугують входними даними для інших інфраструктур; відповідним товаром є інформація.	SCADA-система, яка відстежує та контролює інфраструктурні процеси, такі як очищення води.
<b>Географічні</b>	Операції залежать від місцевого середовища, де певна подія може спричинити зміни у стані роботи багатьох інфраструктурних об'єктів або систем. Географічна залежність виникає, коли об'єкти інфраструктури знаходяться у безпосередній просторовій близькості (наприклад, спільна смуга відведення інженерних комунікацій).	Спільна інженерна траншея, що містить газові, електричні та водопровідні лінії в безпосередній близькості.
<b>Логічні</b>	Операції залежать від стану іншої інфраструктури через зв'язки, відмінні від фізичних, кібернетичних чи географічних. Логічна залежність пов'язана з людськими рішеннями та діями і не є результатом фізичних або кіберпроцесів.	Безпекові та геополітичні фактори, що впливають на планування та операційні рішення власників та операторів енергетичної інфраструктури.



У рамках проекту з аналізу взаємозалежностей інфраструктури в Пуерто-Рико після урагану "Марія" було оцінено потенційне поширення і наслідки каскадних збоїв у залежних і взаємозалежних об'єктах життєзабезпечення, щоб обґрунтувати інвестиції у відновлення інфраструктури. Надання інформації про те, які збої в роботі об'єктів інфраструктури призводять до найбільших наслідків, може бути корисним для визначення пріоритетності капітальних інвестицій та інших заходів з пом'якшення наслідків стихійних лих. Аналітики визначили зони обслуговування об'єктів інфраструктури життєзабезпечення (наприклад, електропостачання, зв'язку, водопостачання та водовідведення), використовуючи модель просторової взаємодії, яка називається "Модель Хаффа" (Huff Model). Комерційні структури часто використовують цю методику, щоб спрогнозувати, скільки клієнтів відвідають певні роздрібні магазини; її застосування в цьому випадку дозволило визначити зони обслуговування інфраструктурних об'єктів. Коли об'єкт (наприклад, електрична підстанція), що обслуговує певну територію, вийшов з ладу, всі споживачі в цій зоні, включно з іншими об'єктами інфраструктури (наприклад, водоочисна станція, яка залежить від електроенергії з підстанції, що вийшла з ладу), також були знеструмлені. Результатом є каскадний збій в інших сферах обслуговування інфраструктури, який, у свою чергу, впливає на більшу кількість користувачів, що знаходяться нижче за течією. (CISA, Оцінка взаємозалежності інфраструктури Пуерто-Рико: Звіт про тематичне дослідження життєзабезпечення громади. Серпень, 2019)



Окрім класифікації залежностей та взаємозалежностей, необхідно зібрати атрибути цих зв'язків, щоб відповісти на аналітичні питання та зрозуміти залежні та взаємозалежні зв'язки. Цю інформацію можна зібрати за допомогою різних

підходів, включаючи багатоорганізаційні дискусії, індивідуальні інтерв'ю, оцінку об'єктів або (в деяких випадках) дослідження з відкритих джерел. У Таблиці 16 наведено найпростіші, але корисні ознаки, які слід враховувати при аналізі залежностей.

ТАБЛИЦЯ 16

## Ключові питання для аналізу залежностей

Ключові питання	Атрибути, які слід враховувати
Який матеріал або послуга потрібні?	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <input type="checkbox"/> Охарактеризуйте залежність на рівні специфіки, що виходить за межі сектору, та з кількісними характеристиками від обсягів та темпів споживання (тобто не енергії, а палива, або дизельного палива з наднизьким вмістом сірки, або 600 галонів дизельного палива з наднизьким вмістом сірки на добу.)</li> </ul>
Для чого потрібен матеріал або послуга?	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <input type="checkbox"/> Опишіть критичні функції або процеси, що підтримуються ресурсом, щоб краще зрозуміти потенційні наслідки, пов'язані з його втратою, та оцінити, наскільки важливим є ресурс для підтримки ключових функцій.</li> </ul>
Хто надає цей матеріал або послугу закладу?	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Розуміти альтернативних постачальників, з якими власники інфраструктури встановили формальні та інформаційні відносини для надання послуг резервного копіювання</li> <li><input type="checkbox"/> Розглядайте питання "хто" і "де" окремо; у розподілених глобальних ланцюгах постачання фізичне місцезнаходження суб'єкта, що надає ресурс, може відрізнитися від місця, звідки походить матеріал або послуга</li> </ul>
Звідки береться цей матеріал або послуга?	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <input type="checkbox"/> Використовуйте інформацію про місцезнаходження для зображення регіональних ланцюгів постачання та виявлення географічних і фізичних залежностей, пов'язаних з маршрутом доставки; знання того, звідки надходить ресурс, тісно пов'язане з розумінням того, як він доставляється (наприклад, залізничним, автомобільним, повітряним, морським транспортом), а також того, чи існують критичні точки відмови вздовж маршруту</li> </ul>
Як надається цей матеріал або послуга?	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <input type="checkbox"/> Використовуйте ці знання для визначення додаткових залежностей першого порядку, які підтримують постачання цих критично важливих матеріалів та послуг. (наприклад, якщо хімікати є критично важливими матеріалами для об'єкта і доставляються залізницею, то об'єкт залежить як від постачальника хімікатів, так і від оператора вантажної залізниці, який їх доставляє)</li> </ul>
Коли надається цей матеріал або послуга?	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <input type="checkbox"/> Визначити часові фактори, які впливають на критичність залежностей та на наслідки її втрати; оцінити, якою мірою операції з своєчасного постачання можуть вплинути на стійкість.</li> <li>■ <input type="checkbox"/> Розуміння відмінностей між випадками, коли для підтримки функціонування системи необхідна безперервна доставка ресурсу (наприклад, Інтернет, паливо), та випадками, коли доставка ресурсу необхідна лише періодично (наприклад, щомісячне поповнення запасів).</li> <li>■ <input type="checkbox"/> Перебої в постачанні ресурсів, які постачаються безперервно, можуть мати більш негайний або значний вплив, ніж перебої з тривалим графіком поповнення запасів; однак перебої, що відбуваються поблизу запланованих періодів поповнення запасів, коли запаси є низькими, можуть мати більший вплив, особливо в операціях з тривалого реагування та відновлення.</li> </ul>

Необхідні вхідні дані, відповідні якісні та кількісні методи аналізу, а також результати аналізу залежностей і взаємозалежностей відрізняються для чотирьох класів фізичних, кібернетичних, географічних і логічних залежностей. Інші виміри, які впливають на обсяг і складність аналізу, включають наступні:

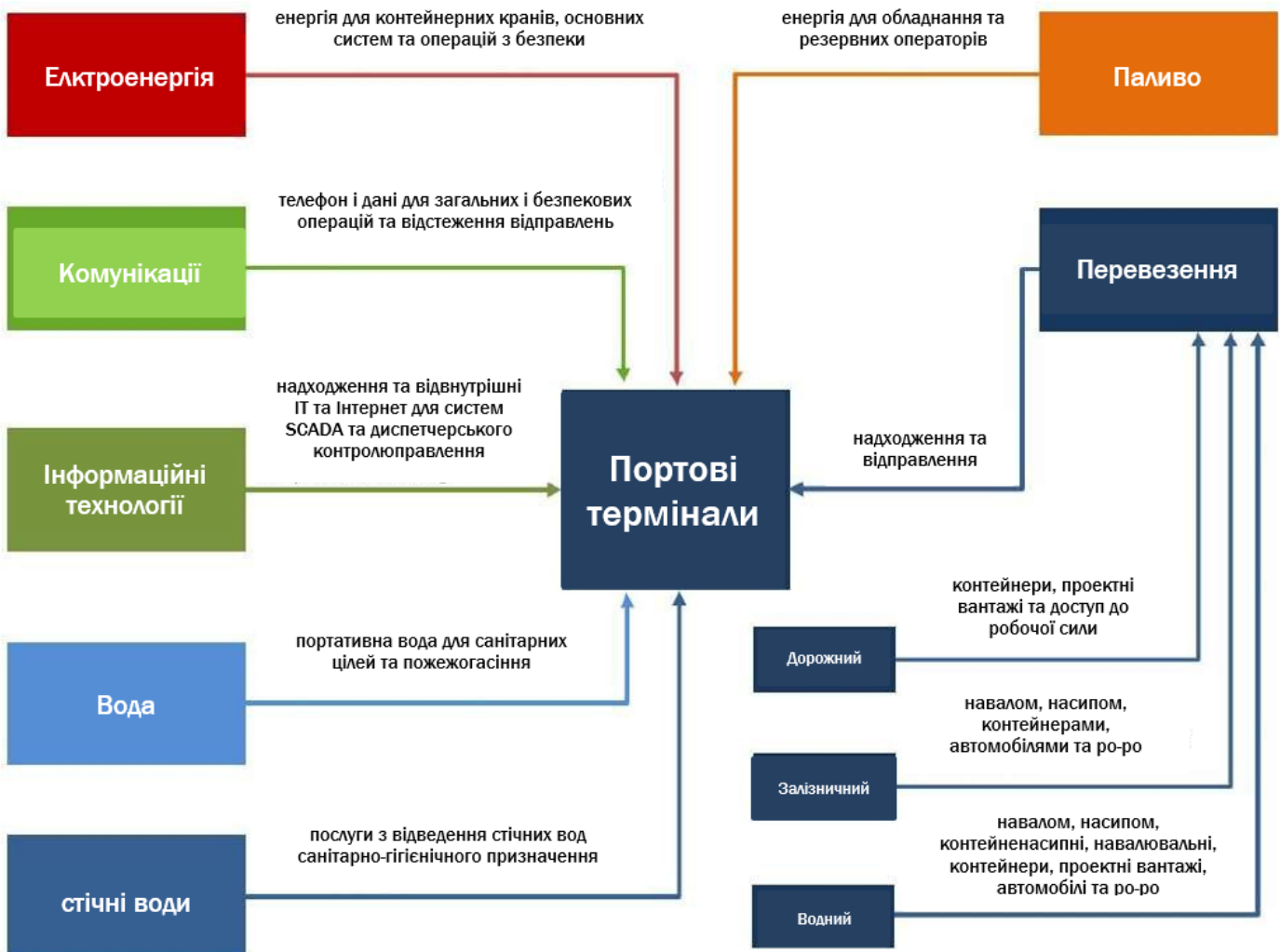
- Операційне середовище для критичної інфраструктури, включаючи більш широкі бізнес-, політичні, правові, юридичні, безпекові та політичні міркування;
- Динамічний зв'язок і поведінка реагування критичної інфраструктури після збоїв;
- Типи збоїв, що впливають на критичну інфраструктуру;
- Характеристики інфраструктури, що впливають на наслідки порушення; та
- Стан функціонування критичної інфраструктури (наприклад, нормальне повсякденне функціонування, погіршене функціонування).

Аналіз залежностей та взаємозалежностей інфраструктури може бути складним, що, в свою чергу, може обмежити застосування цієї інформації зацікавленими сторонами для прийняття рішень з урахуванням ризиків, які сприяють підвищенню стійкості. Підхід "системи систем" може допомогти визначити належний обсяг аналізу залежностей, а також конкретні активи та/або підсистеми, щодо яких слід збирати інформацію, пов'язану зі стійкістю. Використовуючи цей підхід, аналіз розглядатиме контекст високого рівня (наприклад, географічний регіон або галузь) і пов'язані з ним стани цих систем, які в кінцевому підсумку представлені найбільш важливими активами, що визначатимуть обсяг і спрямованість оцінки стійкості, в тому числі найбільш важливі активи, з яких слід збирати дані про залежність.





У рамках проекту з аналізу взаємозалежностей інфраструктури в Пуерто-Рико після урагану "Марія" було оцінено потенційне поширення і наслідки каскадних збоїв у залежних і взаємозалежних об'єктах життєзабезпечення, щоб обґрунтувати інвестиції у відновлення інфраструктури. Надання інформації про те, які збої в роботі об'єктів інфраструктури призводять до найбільших наслідків, може бути корисним для визначення пріоритетності капітальних інвестицій та інших заходів з пом'якшення наслідків стихійних лих. Аналітики визначили зони обслуговування об'єктів інфраструктури життєзабезпечення (наприклад, електропостачання, зв'язку, водопостачання та водовідведення), використовуючи модель просторової взаємодії, яка називається "Модель Хаффа" (Huff Model). Комерційні структури часто використовують цю методику, щоб спрогнозувати, скільки клієнтів відвідають певні роздрібні магазини; її застосування в цьому випадку дозволило визначити зони обслуговування інфраструктурних об'єктів. Коли об'єкт (наприклад, електрична підстанція), що обслуговує певну територію, вийшов з ладу, всі споживачі в цій зоні, включно з іншими об'єктами інфраструктури (наприклад, водоочисна станція, яка залежить від електроенергії з підстанції, що вийшла з ладу), також були знеструмлені. Результатом є каскадний збій в інших сферах обслуговування інфраструктури, який, у свою чергу, впливає на більшу кількість користувачів, що знаходяться нижче за течією. (CISA, Оцінка взаємозалежності інфраструктури Пуерто-Рико: Звіт про тематичне дослідження життєзабезпечення громади. Серпень, 2019 р.)



## Аналіз наслідків

Аналіз наслідків - це процес визначення або оцінки потенційних або фактичних наслідків події, інциденту чи явища. Наслідки зазвичай вимірюються в чотирьох аспектах: людські, економічні, місійні та психологічні, але можуть також включати інші фактори, такі як вплив на навколишнє середовище. Людські наслідки можуть включати смертельні випадки і поранення в результаті події. Економічні наслідки можуть включати прямий і непрямий вплив на економіку регіону. Наслідки для місії стосуються здатності суб'єкта досягати стратегічної мети (наприклад, національної оборони) або виконувати важливу функцію (наприклад, виробляти електроенергію, забезпечувати доступ до чистої питної води). Психологічні наслідки - це негативний вплив події на психічний або емоційний стан окремих осіб або груп у певній місцевості, що може призвести до змін у сприйнятті та/або поведінці. Аналіз наслідків є важливим елементом оцінки регіональної стійкості, оскільки він враховує наслідки, що виникають внаслідок потенційних порушень в роботі інфраструктури. Залежно від наявних даних та використаних інструментів, наслідки можуть бути охарактеризовані якісно за допомогою відносних рейтингових підходів (наприклад, високий, середній, низький) або у більш точних кількісних показниках (наприклад, фінансові витрати, втрачені життя).

Наслідки можуть бути прямими або непрямими за своєю природою. Прямий наслідок - це ефект, який є безпосереднім результатом події, інциденту або явища. Прямі наслідки можуть включати травми, загибель людей, перерву в роботі на місці, негайні витрати на ліквідацію наслідків, пошкодження майна та інфраструктури, а також шкоду навколишньому середовищу. Непрямий наслідок - це ефект, який не є прямим наслідком події, інциденту або явища, але спричинений прямим наслідком, наступними каскадними ефектами та/або пов'язаними з ним рішеннями. Прикладами непрямих наслідків можуть бути прийняття нових законів, політик, стратегій зменшення ризиків або інвестицій, вплив на здоров'я людей, економічні наслідки для ланцюга поставок, зниження вартості майна, вплив на фондовий ринок і довгострокові зусилля з очищення. Непрямі наслідки є важливими, оскільки вони можуть мати більший і триваліший вплив, ніж прямі наслідки. Непрямі наслідки можуть проявлятися через залежності першого, другого і третього порядку між інфраструктурними активами і системами як вище, так і нижче за течією.



Проект RRAP проаналізував, як затоплення, спричинене високим рівнем води на дамбі Тейбл-Рок в Міссурі, може вплинути на критично важливі об'єкти, системи та прилеглі громади, допомагаючи їм зрозуміти наслідки, пов'язані з затопленням нижче за течією. Команда CISA зосередилася на розумінні того, як може поводитися система річки Уайт-Рівер (особливо поблизу міста Бренсон) після прориву дамби Тейбл-Рок, розглядаючи низку можливих паводків і використовуючи інформацію з міста Бренсон, Національного реєстру дамб, USACE, Геологічної служби США, Міссурійського наукового центру водних ресурсів, а також загальнодоступну інформацію про минулі паводки. Аналіз наслідків включав часовий компонент, що дозволило зацікавленим сторонам побачити, як змінювалася інтенсивність затоплення протягом сценарію, що охоплював 21 день. (CISA, Оцінка стійкості: Бренсон, Міссурі. Жовтень, 2017 р.)

При аналізі потенційних або фактичних наслідків перебоїв в роботі інфраструктури важливо враховувати як локальний вплив перебоїв, що відбуваються на окремому об'єкті (наприклад, який вплив на окремий об'єкт? На систему, частиною якої він є? На громаду, в якій він розташований?), а також ширші наслідки такого порушення в регіональному масштабі та в одній або декількох інфраструктурних системах (наприклад, які наслідки для споживачів матеріалів або послуг, пов'язаних з активом? На інші інфраструктурні системи? На інші громади, які залежать від пов'язаних інфраструктурних послуг або матеріалів?). Взаємопов'язаність і географічний розподіл інфраструктурних систем означає, що збій в одному об'єкті може мати потенціал каскадного впливу на кілька систем за принципом доміно. З цієї причини аналіз наслідків і аналіз залежностей тісно пов'язані між собою. Розуміння залежностей всередині систем і між ними дозволяє командам з оцінки краще зрозуміти, спрогнозувати і мінімізувати наслідки перебоїв у роботі

## Аналіз загроз і небезпек

Небезпека визначається як природне або спричинене людиною джерело або причина шкоди чи труднощів. Зокрема, природна небезпека - це джерело шкоди або труднощів, створене метеорологічним, екологічним, геологічним явищем або поєднанням явищ.

Небезпека відрізняється від загрози тим, що загроза спрямована на суб'єкт, актив, систему, мережу або географічну територію з боку супротивника, тоді як небезпека не є цілеспрямованою. Багато оцінок регіональної стійкості мають на увазі узагальнену небезпеку або сценарій, який є основою аналізу (наприклад, дослідження залежності критично важливої галузі від електроенергії проводиться тому, що галузь занепокоєна втратою електроенергії через загрозу). Однак аналіз, орієнтований на наслідки, як правило, зосереджується на конкретній зазрозі (наприклад, кібератака на системи промислового управління об'єктом або системою критичної інфраструктури) або небезпеці (наприклад, ураган 3 категорії, що впливає на порт).

Регіональні оцінки стійкості інфраструктури, що проводяться в рамках таких програм, як RRAP, зазвичай не зосереджуються на визначенні того, чи існує загроза або небезпека поза межами етапів виявлення проблеми і визначення обсягу оцінки. Відправною точкою є те, що інші аналізи встановили актуальність певної загрози або небезпеки; мета полягає не в тому, щоб оцінити ймовірність виникнення загрози або небезпеки, а в тому, щоб зосередитися на вразливості інфраструктури до цих явищ і потенційних наслідках збоїв, які вони можуть спричинити. Ці дані можуть бути інформативними, але не замінюють комплексну оцінку ризиків, яка досліджує фактори загрози, вразливості та наслідки, а також ймовірність або вірогідність, пов'язаних з цими факторами.



Перевал Кахон є життєво важливим коридором між Південною Каліфорнією та рештою країни. Через нього проходять енергетична, комунікаційна та транспортна інфраструктура (наприклад, автомобільні та залізничні шляхи, що перевозять вантажі до портів Лос-Анджелеса та Лонг-Біч і з них). Враховуючи цю важливість, проект RRAP оцінив вплив великого землетрусу на південному розломі Сан-Андреас на ці важливі системи. В рамках проекту команда CISA використала різноманітні джерела даних (в тому числі дані USACE, Управління наземного транспорту Міністерства транспорту США та Федеральної адміністрації автомобільних доріг) та готове моделювання за допомогою програми IMPLAN для оцінки економічних наслідків припинення залізничних та автомобільних вантажних перевезень. Аналіз показав, що пошкодження транспортної інфраструктури, яка проходить через перевал Кахон, призведе до зменшення пропускнуої спроможності автомобільних і залізничних доріг, а також до підвищення вартості транспортування товарів внаслідок переходу на більш дорогі альтернативні транспортні маршрути. Непрямий вплив буде спричинений скороченням витрат на матеріали, обладнання та послуги, необхідні для підтримки виробництва, а також портових операцій, а також скороченням заробітної плати та портових операцій. Ці наслідки також призведуть до зменшення податкових надходжень до місцевих, окружних та державних бюджетів. (CISA, Оцінка стійкості: перевал Кахон. Листопад, 2015).



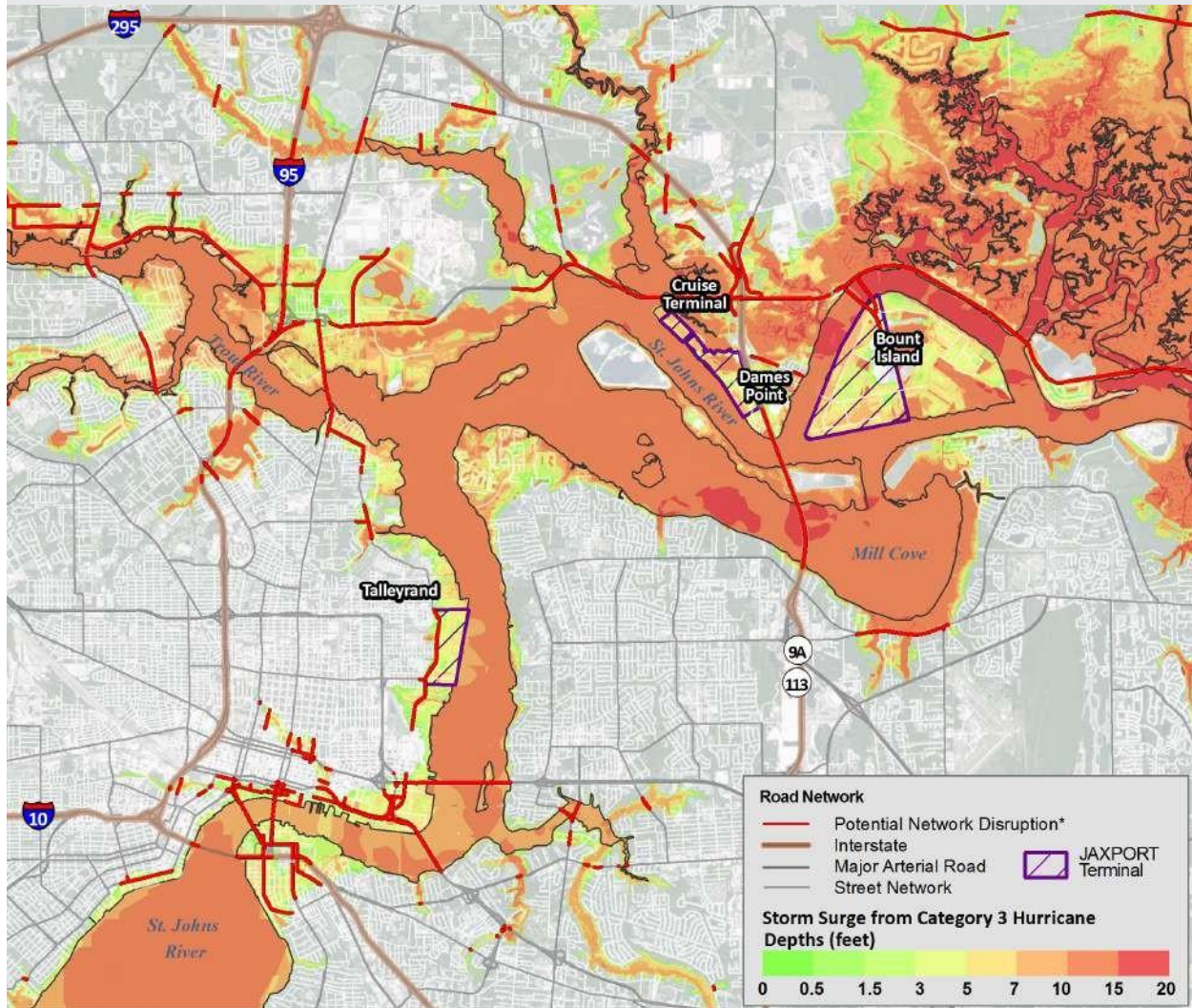
Щоб включити загрози і небезпеки в аналіз регіональної стійкості, важливо розуміти природу загрози або небезпеки, як вона проявлятиметься і який вплив, як очікується, матиме на відповідну інфраструктуру. Таким чином, аналіз загроз і небезпек нерозривно пов'язаний з аналізом вразливостей. Можна застосовувати різні рівні аналізу загроз і небезпек, залежно від обсягу оцінки і бажаного ступеня складності. Перший рівень - це загальна оцінка вразливостей інфраструктури до загрози або небезпеки. Цей етап корисний, коли потрібно отримати фундаментальне розуміння можливих ризиків для інфраструктурних систем, які впливають на стійкість. Мета полягає не в тому, щоб зрозуміти точний вплив, а в тому, щоб зрозуміти, чи існує потенціал для такого впливу. Приклади такого підходу до аналізу загроз і небезпек включають наступне:

- Визначення ступеня залежності інфраструктурної системи від промислових систем управління з підключенням до Інтернету, що свідчить про загальну вразливість до кіберзагроз та можливі перебої в роботі; та
- Визначення географічного масштабу очікуваних паводків та визначення того, які об'єкти інфраструктури розташовані в цьому регіоні, що вказує на потенціал загальної шкоди від паводків та перебоїв в роботі.

Другий рівень фокусується на більш детальному аналізі загрози або небезпеки, про яку йдеться, і вразливостей інфраструктури до неї. Цей рівень може також включати аналіз потенційних наслідків, пов'язаних з цими вразливостями, як для самої інфраструктури, так і для інших залежних об'єктів інфраструктури. Цей підхід вимагає більш глибокого технічного розуміння загрози або небезпеки, а також самої інфраструктури. Відповідно до наведених вище прикладів, такий поглиблений підхід вимагає розуміння конкретних кіберзагроз і технічних вразливостей фактично використовуваних систем; у другому випадку підхід передбачає моделювання поведінки повені на основі умов навколишнього середовища, щоб отримати більш детальне уявлення про характеристики небезпеки (наприклад, діапазони глибини паводкової води, хвильову дію, ступінь штормового припливу над межами затоплення), а також знання про існуючі заходи щодо пом'якшення наслідків повеней, що застосовуються на об'єктах, які можуть постраждати від них.

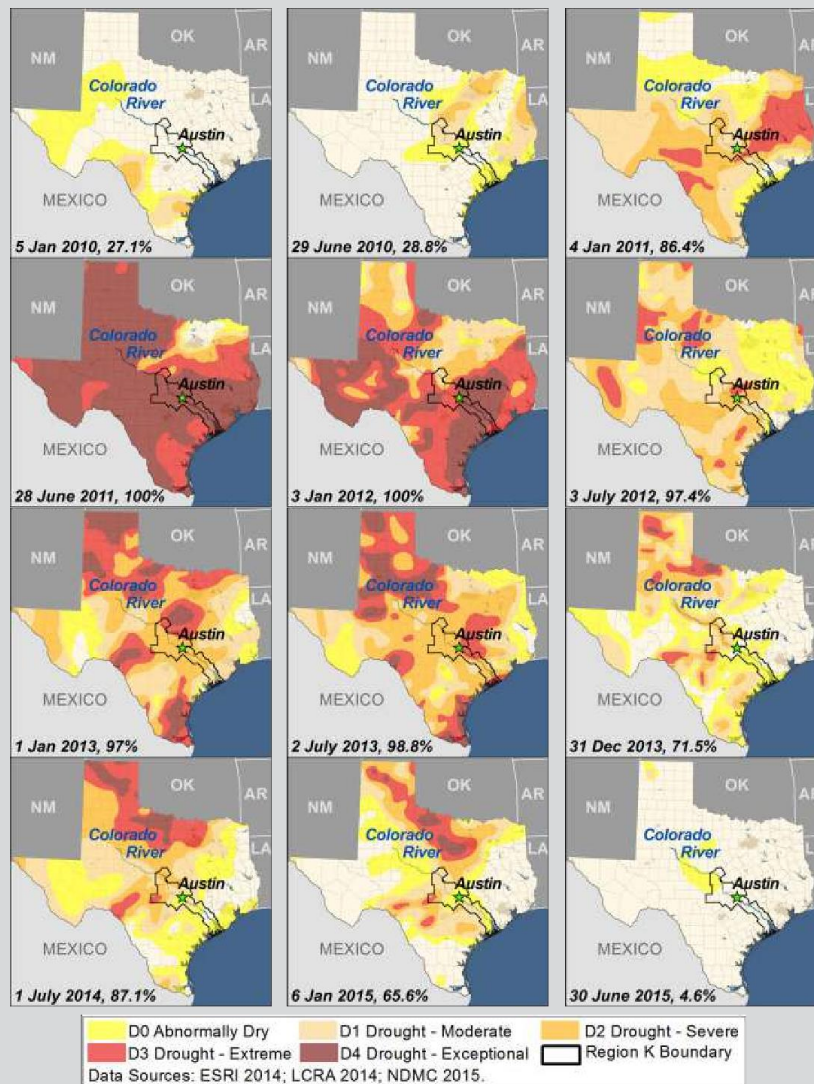


Проект RRAP, спрямований на підвищення стійкості транспортної інфраструктури в Джексонвіллі, штат Флорида, включав аналіз впливу ураганів. Розташований на березі річки Сент-Джонс, що знаходиться вище по течії від Атлантичного океану, Джексонвіль є великим транспортним вузлом у Північній Флориді з транспортною інфраструктурою регіонального та національного значення. Географічне розташування Джексонвілля добре пристосоване для міжнародних логістичних операцій з легкодоступними портами, аеропортами, залізницями та міждержавними автомагістралями. Близькість до Атлантичного океану, річки Сент-Джонс та внутрішньоберегового водного шляху (річка Нассау) також робить район Джексонвілля вразливим до ураганів, тропічних штормів та наслідків прибережних і внутрішніх повеней. Тому основна увага проекту була зосереджена на визначенні вразливості та наслідків, пов'язаних з руйнівним ураганом 3-ї категорії, що впливає на порт та інші об'єкти інфраструктури в транспортному секторі. Хоча урагани такої сили відносно рідко трапляються в Джексонвіллі, тим не менш, у 2017 році ураган Ірма обрушився на Флориду як шторм 4 категорії і спричинив рекордну повінь у Джексонвіллі. (CISA, Оцінка стійкості: Транспорт Джексонвілля. Травень, 2016.)





Проект RRAP був зосереджений на впливі тривалої посухи в Техасі на басейн нижньої течії річки Колорадо та пов'язану з нею інфраструктурну взаємозалежність (тобто, водопостачання, водовідведення та енергетика). Під час посухи низка техаських громад опинилася під загрозою втрати місцевих джерел води, а кілька електростанцій зіткнулися з можливістю зупинки через потенційну втрату води для охолодження. Команда проекту використовувала інформацію з Моніторингу посухи США, який синтезує різні індекси посухи та її наслідки і представляє узгоджену думку академічних і федеральних вчених про поточні умови посухи. Узагальнена візуалізація показує розвиток умов посухи в Техасі з 6-місячними інтервалами з січня 2010 року по червень 2015 року. У період з березня 2011 року по січень 2012 року майже 100 відсотків території Техасу було охоплено тією чи іншою формою посухи. У період з червня по листопад 2011 року 65% або більше відсотків території Техасу перебували у стані "виняткової" посухи - найсуворішого рівня. В результаті проекту було зроблено висновок, що довгострокове планування водо- та електропостачання не враховує потенційний вплив на кількість опадів і температуру майбутніх змін у навколишньому середовищі, таких як підвищення температури і сезонні зміни кількості опадів, що може призвести до погіршення умов посухи. (CISA, Оцінка стійкості: Посуха в Центральному Техасі. Серпень, 2016.)





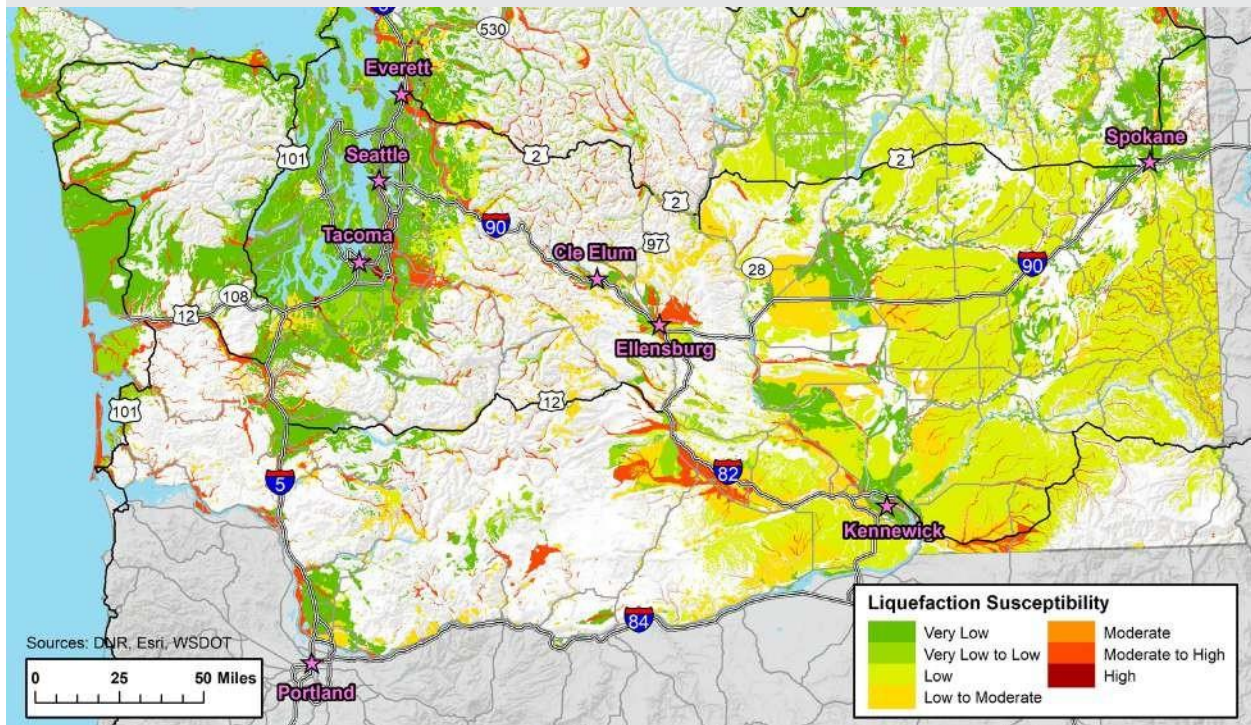
## Аналіз вразливостей

Вразливість - це фізична особливість або операційний атрибут, який робить об'єкт, актив, систему, мережу або географічну територію відкритими для експлуатації або вразливими до певної небезпеки. Таким чином, для того, щоб оцінити вразливість певної інфраструктури, виявлення однієї або декількох відповідних загроз або небезпек є важливим кроком в оцінці безпеки або стійкості інфраструктури. Оцінки, спрямовані на розуміння наслідків порушень, за своєю суттю включають аналіз вразливостей,

оскільки їхньою метою є розуміння впливу конкретної загрози або небезпеки на певну систему або комплекс інфраструктури. Оцінки, зосереджені на характеристиці однієї або декількох інфраструктурних систем, ймовірно, також стосуються вразливостей, але зазвичай це відбувається на більш загальному рівні, зосереджуючись більше на виявленні потенційних вразливостей, ніж на конкретному аналізі того, наскільки вразливим є конкретний актив або система, або на потенційних наслідках використання цієї вразливості.



Проект RRAP досліджував стійкість наземного транспорту у штаті Вашингтон, намагаючись зрозуміти вразливість доріг і мостів в інфраструктурі штату до землетрусу в зоні субдукції Каскадії. Однією з вторинних небезпек, що виникають внаслідок землетрусів, є розрідження ґрунту, тобто явище, коли ґрунти, насичені водою, можуть поводитися як рідина, коли вони зазнають сейсмічних поштовхів. CISA використовував загальнодержавну геопросторову базу даних, яку веде Департамент природних ресурсів штату Вашингтон, що характеризує схильність до розрідження ґрунту у верхньому шарі ґрунту по всьому штату, як показано нижче. Цей набір даних слугував першоосновою для аналізу впливу сейсмічних руйнувань ґрунту на транспортну систему штату Вашингтон. (CISA, Оцінка стійкості: Транспортні системи штату Вашингтон. Березень, 2019 р.)



## Аналіз критичності

Аналіз критичності передбачає якісну або кількісну оцінку відносної важливості інфраструктурних активів для виконання місії або функції, або для безперервності операцій. Активи порівнюються з іншими активами в інфраструктурній системі на основі загальних критеріїв або атрибутів для визначення відносної важливості конкретних активів в рамках інфраструктурної системи. Активи можуть бути точковими в одному місці (наприклад, електрична підстанція або міські газові ворота) або розподіленими, що охоплюють більшу географічну територію (наприклад, лінія електропередач або водогін). У мережевому аналізі точкові та розподілені активи відомі як вузли та зв'язки або ребра, відповідно. (Див. розділ "Аналіз мережі" для отримання додаткової інформації.)

Ефективний аналіз критичності вимагає визначення конкретних атрибутів для порівняння. Ці атрибути, як правило, зосереджені на одній або декількох ключових властивостях інфраструктурного активу (наприклад, зв'язок в межах інфраструктурної системи, товарні потоки через актив, коефіцієнти використання для розуміння здатності впоратися з підвищенням попиту). Також важливо визначити, чи оцінювати критичність активу на основі стабільної роботи (тобто сценарії "безхмарного неба"), чи на основі порушеної роботи (тобто сценарії "сірого неба" з частковими або короткостроковими перебоями, або сценарії "чорного неба" з масштабними, довгостроковими перебоями). Цей аналіз може дослідити товарні потоки через конкретні активи в рамках сценаріїв перебоїв і потенціал активів для обслуговування додаткового попиту. Він також може бути використаний для порівняння продуктивності активів за нормальних та аварійних умов. Агрегування результатів аналізу критичності в різних інфраструктурних системах може допомогти регіональним партнерам визначити географічні місця, де сконцентровані найважливіші активи. Ці кластери можуть бути кандидатами для більш детального аналізу на рівні системи, інвестицій для пом'якшення наслідків або майбутніх зусиль з планування інфраструктури.

## Порівняльний аналіз

Порівняльний аналіз є важливим компонентом аналізу критичності, але має й інші застосування при виконанні аналізу стійкості регіональної інфраструктури. Аналітичні питання, які ставлять клієнти, часто зосереджені на спробі зрозуміти, яка інфраструктура є найбільш схильною до ризику, найменш підготовленою або найбільш вразливою. Всі ці питання передбачають порівняння певного атрибуту інфраструктури або їх комбінації (наприклад, розташування, вразливість, наслідки). Інструменти і методи, що використовуються для проведення порівняльного аналізу, можуть сильно відрізнитися залежно від характеру запитань, на які потрібно відповісти, і атрибутів, що використовуються для порівняння. Будь-який порівняльний аналіз вимагає узгоджених елементів даних, тому при зборі даних слід максимально використовувати стандартизовані набори запитань або оцінок для того, щоб щоразу отримувати надійні однакові дані. Важливим моментом для будь-якого порівняльного аналізу є раннє визначення відповідних атрибутів для порівняння, які дадуть відповідь на аналітичне запитання. Заяви на кшталт "найбільш вразливі" або "найвищий ризик" мають бути розкладені на складові, а атрибути, що вказують на такі фактори, мають бути визначені до того, як буде розроблено відповідний підхід до збору необхідних даних для порівняння. Порівняльний аналіз є невід'ємною частиною рішень, пов'язаних з визначенням пріоритетів (наприклад, прийняття рішень з урахуванням ризиків), і, таким чином, є загальним і важливим попитом з боку зацікавлених сторін, які прагнуть отримати уявлення про те, як розподілити обмежені ресурси для досягнення найбільшого ефекту стійкості.

## Геопросторовий аналіз

Аналіз регіональної стійкості значною мірою спирається на надійні геопросторові дані. Географічні джерела інформації забезпечують аналітично обґрунтовану і візуально переконливу основу для прийняття рішень. Це призвело до збільшення використання програмного забезпечення географічних інформаційних систем (ГІС), включаючи пропріетарні додатки (наприклад, ArcGIS від ESRI) і варіанти з відкритим кодом (наприклад, QGIS). Планувальники звикли працювати з великими складними масивами даних і використовувати ГІС та з подібним програмним забезпеченням для моделювання різних явищ та аналізу сценаріїв. Прикладами програмного забезпечення для моделювання міст є Community Viz, What If? та UrbanSim. Доступ до місцевих даних про землекористування, забудову та розвиток, а також до технічних ресурсів може мати вирішальне значення для запобігання, готовності, пом'якшення наслідків, реагування та відновлення. Однак, як свідчать окремі випадки, планувальники та служби швидкого реагування стикаються з проблемами при обміні даними та інформацією, як у повсякденній діяльності, так і в кризових ситуаціях. Покладання на такі технології, як ГІС, GPS і пов'язані з ними інформаційні системи планування, швидко зростає в місцевих юрисдикціях по всій території Сполучених Штатів, і вони вважаються життєво важливими інструментами для планування і реагування на надзвичайні ситуації.

Аналогічно, вони стають все більш цінними для аналізу стійкості, оскільки дозволяють користувачам орієнтуватися в просторі інфраструктурних систем і візуалізувати сценарії збоїв, виходячи з того, як ці системи функціонують.

Геопросторовий аналіз - це використання геопросторової інформації та інструментів візуалізації для моделювання або створення математичних зображень реальних систем з метою вивчення їхньої поведінки та вдосконалення їхнього дизайну. Наприклад, регіональні планувальники часто моделюють майбутній розвиток і оцінюють його економічні, екологічні та соціальні наслідки за альтернативними сценаріями планування.

Моделі транспортного планування та попиту на перевезення прогнозують зміни в моделях пересування та попиті на транспортну систему, які відбуваються у відповідь на зміни регіональної демографії, землекористування та забудови, а також транспортної інфраструктури. Удосконалення збору, обробки, обміну та захисту національної геопросторової інформації підвищує доступність загальних наборів даних, які, в свою чергу, сприяють покращенню геопросторової візуалізації та аналізу. Низка державних установ роблять джерела ГІС-даних доступними для широкого використання.





### Доступ до наявних геопросторових даних

Удосконалення збору, обробки, обміну та захисту національної геопросторової інформації на різних рівнях влади допомагає створити спільну основу для візуалізації та аналізу даних. Приклади включають наступне:

- Онлайн-спільнота Підкомітету HIFLD розміщує портал відкритих даних, що містить національні базові геопросторові дані про критично важливу інфраструктуру. Він містить 320 публічних наборів даних, які складаються з повторно розміщених публічних даних і прямих посилань на сервіси живих даних.
- Бюро транспортної статистики Міністерства транспорту США розробляє інструменти геопросторової інформації та візуалізації, проводить просторовий та мережевий аналіз, розробляє показники ефективності транспортної мережі та географічної доступності, що забезпечується мережею, готує карти, координує транспортний шар Національної інфраструктури просторових даних та публікує базу даних Національного транспортного атласу.
- Національна система картографування трубопроводів Міністерства транспорту США (NPMS) надає загальнодоступну програму перегляду карт, яка дозволяє користувачеві переглядати дані NPMS про трубопроводи, заводи з виробництва скрапленого природного газу та резервуари для прориву по одному округу за раз, включаючи атрибути та контактну інформацію про оператора трубопроводу. Користувачі також можуть переглядати аварії та інциденти на газопроводах і трубопроводах для транспортування небезпечних рідин, починаючи з 2002 року, по всій території Сполучених Штатів.
- USCG збирає дані про судна в режимі реального часу в Автоматичній ідентифікаційній системі, яка надає дані про місцезнаходження, пункт призначення, швидкість судна з плином часу, коли судна рухаються. Додаткові дані включають назву судна, класифікацію, позивний, реєстраційний номер, а також інформацію про маневрування, найближчу точку зближення, час до найближчої точки зближення та іншу навігаційну інформацію.

## Системна діаграма

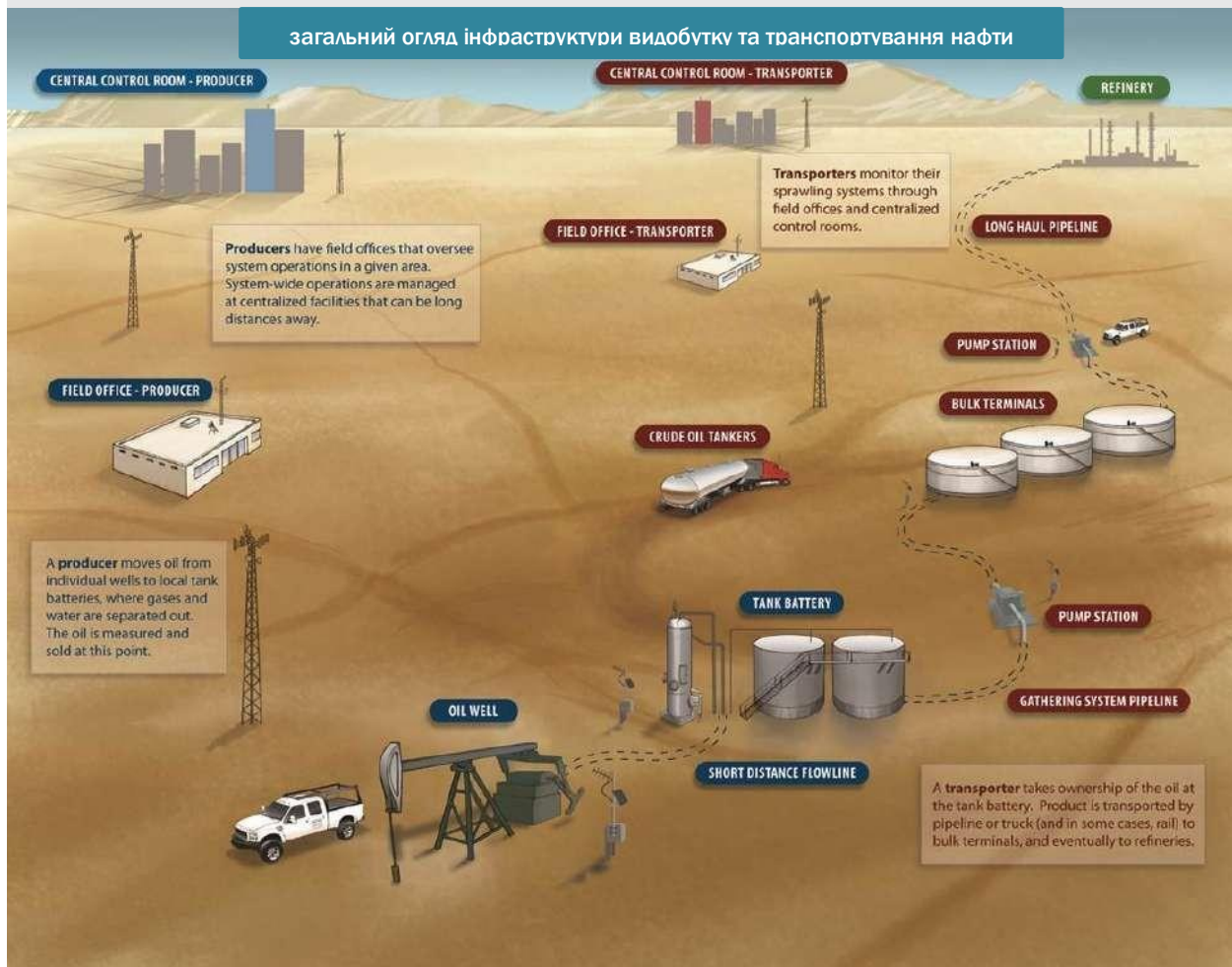
Системна діаграма - це візуалізація компонентів системи та зв'язків (логічних або фізичних) між ними, які визначають, як працює система. Ці діаграми можуть бути простими ілюстраціями основних входів і виходів або більш складними візуальними зображеннями, що відображають потенційні шляхи збоїв у роботі системи. Складання системних діаграм є корисним результатом системного аналізу інфраструктури, оскільки дає змогу отримати загальний огляд ключової системної динаміки у доступному візуальному форматі. Цей підхід дозволяє виявити окремі точки відмови і більш критичні вузли в інфраструктурних системах. Кроки, які слід враховувати в процесі побудови системної діаграми, включають відображення того, як система працює в нормальному режимі; визначення того, які суб'єкти залежать від системи; документування того, які вхідні дані необхідні для роботи певних компонентів системи; а також визначення того, які фактори можуть негативно вплинути на роботу окремих компонентів і системи в цілому.

Системні схеми корисні для відображення важливих компонентів інфраструктурної системи, щоб забезпечити розуміння суб'єктами, які беруть участь у плануванні, складності задіяних інфраструктурних систем. Вони також можуть допомогти у визначенні пріоритетності активів і підсистем для розширеного або більш детального аналізу, а також забезпечити корисну основу для проведення аналізу відмов шляхом визначення ключових компонентів і функцій в системі. Системні діаграми також можуть бути абстраговані, щоб підкреслити потоки товарів через систему, зосереджуючись менше на окремих активах, а натомість характеризуючи загальні входи та виходи системи. Складання діаграм не тільки допомагає задокументувати компоненти інфраструктури і те, як вони функціонують, але й може слугувати інформаційною основою для брифінгів для зовнішніх сторін про результати оцінки. Вони можуть навіть лягти в основу остаточних графіків оцінки, які відображають систему.





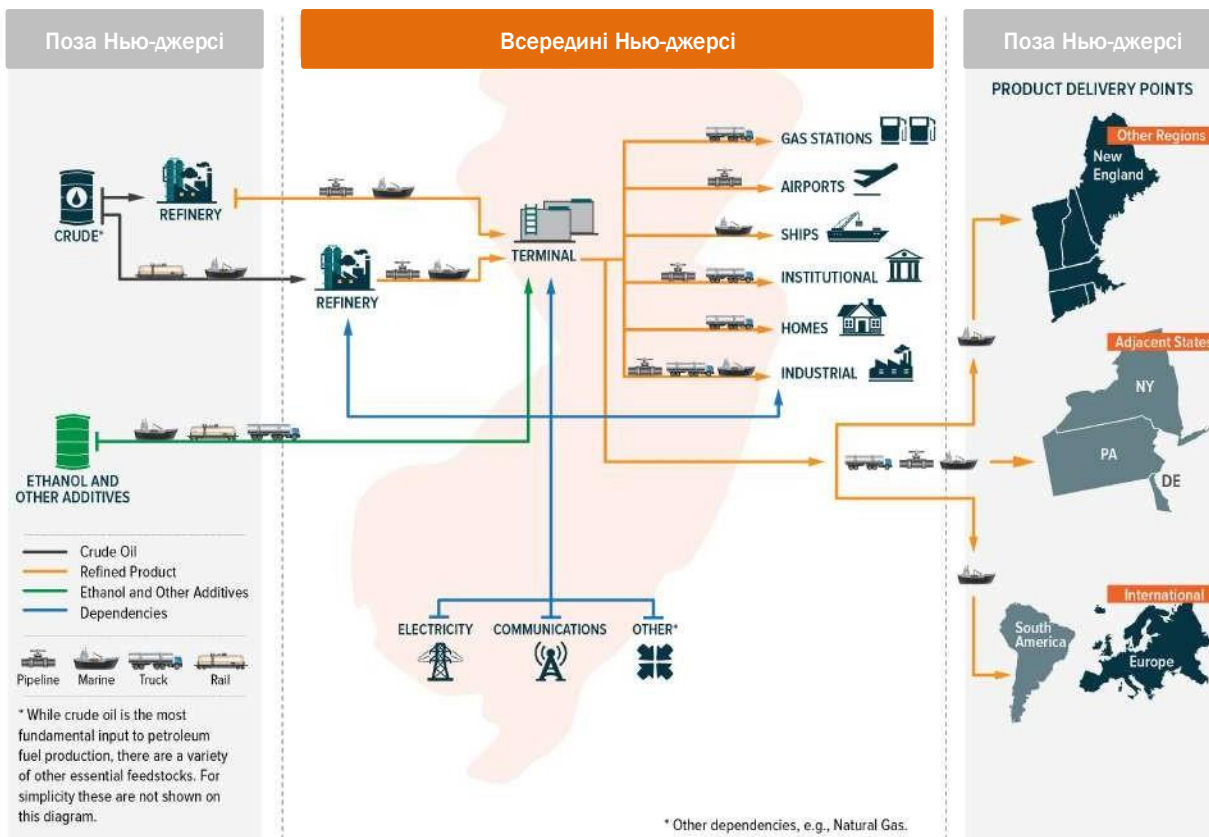
Проект RRAP був зосереджений на використанні систем SCADA для видобутку і транспортування сирої нафти в регіоні Пермського басейну в Західному Техасі, а також на відповідних питаннях безпеки. Цей регіон є головним джерелом нафти в країні, на який припадає понад 20 відсотків видобутку нафти в США. В рамках проекту було досліджено важливу роль SCADA, фактори, які можуть підвищити вразливість системи, а також типи наслідків, які можуть виникнути в результаті успішної атаки на системи SCADA. Найгірший сценарій кібератаки може спричинити серйозні перебої в роботі Пермського басейну і викликати каскадні ефекти, що виходять далеко за межі Техасу. В рамках проекту були розроблені різні аспекти процесу видобутку і транспортування сирої нафти в Пермському басейні, визначені зв'язки між інфраструктурою видобутку і транспортування нафти, комунікаційними лініями і потенційними точками занепокоєння з точки зору кібербезпеки. Схеми дають загальне уявлення про те, як влаштовані інтегровані нафтові та транспортні системи і де можуть виникати проблеми з комунікаціями та кібербезпекою. (CISA, Оцінка стійкості: Пермський басейн. Червень, 2016 р.)





Наведена нижче інфографіка ілюструє, що ланцюг постачання палива в Нью-Джерсі не лише транспортує готові нафтопродукти по території самого штату, але й до споживачів у сусідніх штатах (Нью-Йорк, Пенсильванія та Делавер), різних регіонах (Нова Англія) і навіть на різні континенти. (CISA, Оцінка стійкості: New Jersey Petroleum. Квітень, 2015).

### Переміщення нафти через Нью-Джерсі



## Аналіз спроможностей

Спроможність визначається як засіб для виконання місії, функції або завдання. Аналіз спроможностей зосереджується на визначенні конкретних спроможностей, необхідних для подолання певної загрози або небезпеки, або їх наслідків, з точки зору планування, організації, підготовки, обладнання та елементів навчання, а потім на оцінці готовності своєчасно надати ці спроможності за запитом. Як показує її зв'язок з готовністю, стійкість інфраструктури є функцією як фізичного дизайну і проектування інфраструктури, так і спроможностей організацій, що беруть участь в її функціонуванні. Добре розвинені можливості можуть допомогти пом'якшити існуючі вразливості інфраструктури і зменшити наслідки збоїв або пошкоджень за допомогою таких речей, як альтернативні операційні процедури, добре відпрацьовані протоколи швидкого реагування, створення запасів і попереднє розміщення критично важливих матеріалів і деталей, а також резервних потужностей. Для цілей аналізу регіональної стійкості важливо проаналізувати можливості не лише операторів інфраструктури, а й інших регіональних організацій, залучених до управління інцидентами. Ці зовнішні організації (наприклад, транспортні агентства, управління з надзвичайних ситуацій та партнери по взаємодопомозі) мають різні можливості, які можуть бути використані для пом'якшення впливу та наслідків події, що впливає на інфраструктуру, таким чином сприяючи її загальній стійкості. Приклади включають такі можливості, як визначення пріоритетів відновлення електропостачання; підтримка розчищення доріг і вивезення завалів; контроль доступу до постраждалих районів; надання аварійного обладнання (наприклад, електричних генераторів); розширення доступу до бригад комунальних служб або запасних частин.

## Аналіз планів

У певному регіоні, ймовірно, існує кілька планів, які керують діями місцевих, штатних і федеральних партнерів у стаціонарному стані та в умовах надзвичайних ситуацій. Плани дій у стаціонарному стані можуть визначати повсякденні функції та обов'язки конкретних відомств, а також можливості, які вони мають для їхнього виконання. Оперативні плани на випадок надзвичайних ситуацій, як правило, містять припущення, що визначають контекст реагування, а також ролі та обов'язки відповідних партнерів щодо реагування на різні загрози і повернення до нормального функціонування. Порівняльний аналіз цих оперативних планів регіональних партнерів може виявити прогалини в можливостях і непевні припущення, які можуть бути важливими для оцінки стійкості інфраструктури.

Під час такого аналізу слід звернути увагу на випадки, коли плани не враховують наслідки, що виникають внаслідок порушення роботи інфраструктури, яке, ймовірно, може статися за певним сценарієм; відображають невірні припущення про те, як певні інфраструктурні системи працюватимуть за різних умов, описаних у планах; або суперечать один одному щодо ролей і обов'язків, пов'язаних з експлуатацією об'єктів інфраструктури. Паралельний аналіз планової документації, яка регулює землекористування, проектування та експлуатацію громадського простору, інженерних мереж, транспортних систем та інших громадських об'єктів, може виявити додаткові проблеми.



Проект RRAP оцінював стійкість міста Форт-Коллінз, штат Колорадо, з метою визначення прогалин у стійкості соціальних інститутів (наприклад, громадських організацій, освіти, органів влади та охорони здоров'я) та систем життєзабезпечення (водопостачання, енергетики, транспорту та зв'язку), які їх підтримують, щодо каталогу специфічних загроз. У рамках проекту CISA розглянула та проаналізувала понад два десятки планів міст, округів та штатів, щоб виявити прогалини в концепціях інфраструктури та стійкості інфраструктури всередині планів та між ними, щоб оцінити, як юрисдикція планує забезпечити стійкість та безпеку ключових соціальних інститутів та систем життєзабезпечення, що перебувають під її контролем. Плани мали відношення до встановлення цілей щодо часу відновлення для ключових систем. (CISA, Оцінка стійкості: Форт Коллінз. Листопад, 2018).



## Агрегація даних

Агрегація даних - це статистичний процес об'єднання дезагрегованих даних (тобто даних з кількома параметрами) з метою виявлення конкретних тенденцій, зазначених у даних за одним або кількома параметрами. Агрегація даних важлива для отримання зведених статистичних даних, виявлення тенденцій та їх ефективної візуалізації. Агрегація даних особливо актуальна для великих масивів даних, які зберігаються в одній або декількох складних базах даних. Процес агрегування даних, що становлять інтерес, жертвує деякою деталізацією даних на користь більшої ясності та зручності використання для ширшої аудиторії. Агрегація даних є ключовою особливістю нової галузі науки про дані, яка інтегрує наукові методи, комп'ютерні науки та математику з метою аналізу надзвичайно великих і складних наборів даних і генерування інформації в нових форматах і структурах, які дають корисні та практичні висновки для осіб, що приймають рішення.

Прикладом агрегації даних є вилучення інформації про тенденції у великій базі даних, що містить дані оцінки інфраструктури, і використання її для дослідження вразливості до майбутніх екстремальних погодних явищ. У цьому випадку вразливість інфраструктури до різних змін клімату (наприклад, в електроенергетиці, природному газі та нафтогазовому секторі) агрегується, щоб показати вразливість енергетичної інфраструктури до всіх змін клімату за ймовірністю виникнення та прогнозованою величиною впливу. Цей процес агрегування дозволить визначити змінні, пов'язані зі зміною клімату, впливи, ключові залежності та потенційні заходи з підвищення стійкості для кожного з енергетичних підсекторів, а також міжсекторальні тенденції.



Проект RRAP забезпечив міжсекторальний огляд енергетичної, транспортної та комунікаційної інфраструктури Нью-Йорка, що перебуває під загрозою майбутніх екстремальних погодних явищ. Проект використовував дані про ризики інфраструктури Нью-Йорка, зібрані Управлінням відновлення та стійкості, для виявлення вразливих місць, зокрема залежностей і взаємозалежностей, які посилюють системний ризик, і точок відмови з високими наслідками, які можуть виникнути в результаті майбутніх екстремальних погодних явищ. В рамках цього проекту CISA проаналізувала відповіді власників та операторів інфраструктури Нью-Йорка на анкету міської робочої групи з адаптації до зміни клімату, доповнивши ці дані даними оцінки інфраструктурних активів CISA на національному рівні. Цей процес дозволив визначити змінні, пов'язані зі зміною клімату, що становлять високий ризик, їхній вплив, ключові залежності та потенційні заходи з підвищення стійкості для ключових секторів інфраструктури, а також міжсекторальні тенденції. (CISA, Оцінка стійкості: Енергетика, транспорт і комунікації Нью-Йорка. Березень, 2019).



## Мережевий аналіз

Мережа - це система взаємопов'язаних елементів, які представляють можливі шляхи з одного місця в інше. Мережевий аналіз використовується в широкому спектрі дисциплін, включаючи епідеміологію, математику, інформатику, електротехніку, транспортне планування, управління проектами, організаційний дизайн та аналіз складних систем, серед іншого. Діаграми фізичних і віртуальних мереж використовуються для візуалізації ключових елементів системи або процесу, розуміння моделей діяльності та взаємозв'язків, визначення критичних шляхів до успіху і позначення потенційних точок невдачі. Навіть проста мережева діаграма - із загальними показниками для ключових вузлів і зв'язків, але без ключових даних про інфраструктуру (фізичне розташування, пропускну здатність, обсяг, швидкість або тип вантажу) - може бути корисною для оцінки інфраструктури, дозволяючи аналітикам визначити ключові кластери активності, вразливі місця високого рівня і потенційні наслідки збоїв.

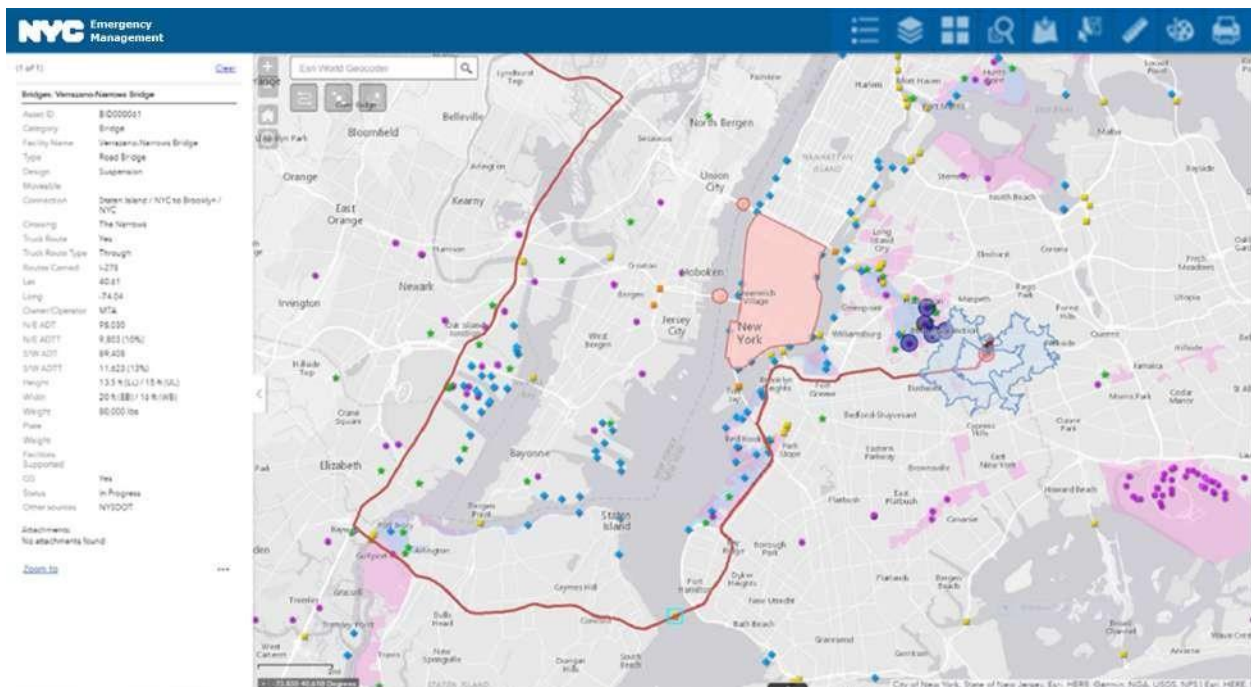
У сфері інфраструктури люди, ресурси і товари, як правило, переміщуються мережами: транспортні засоби їздять дорогами, авіалайнери літають за задалегідь визначеними маршрутами, нафта тече нафтопроводами. Завдяки документуванню та моделюванню потенційних шляхів у мережі стає можливим аналіз руху транспортних засобів, нафти чи інших агентів у мережі. Мережевий аналіз є особливо важливим інструментом для розуміння інфраструктурних залежностей і взаємозалежностей, коли аналітики досліджують висхідні і низхідні зв'язки між кількома інфраструктурними системами. Ключові питання, що досліджуються в аналізі залежностей (який ресурс потрібен і чому? Хто його надає? Звідки він надходить? Як він надається? Коли він надається?) піддаються мережевому аналізу як в узагальненому вигляді, так і в більш детальних схемах, які використовують реальні геопросторові та технічні особливості.

Мережевий аналіз є цінним механізмом для розуміння та документування взаємозв'язків всередині та між системами. Окрім визначення базової характеристики певної мережі, основним завданням мережевого аналізу є пошук найкоротшого шляху між двома точками, враховуючи, що найкоротший маршрут може залежати від різних змінних, таких як відстань, час і гроші. Мережевий аналіз також може пролити світло на те, як товари, послуги, інформація або люди проходять через мережу, які вузли і зв'язки є центральними для її функціонування і скільки існує можливих шляхів. На додаток до розуміння того, як працюють фізичні системи, мережевий аналіз також можна застосовувати до соціальних структур, щоб зрозуміти і перевірити, як окремі актори пов'язані один з одним і як циркулює інформація. Це застосування може підтримувати оцінку логічних залежностей та інших мережевих міркувань, які виходять за межі фізичних особливостей функціонування інфраструктурних систем у стаціонарному стані та під час кризових ситуацій.

Фізичні мережі можуть включати геометричні мережі, які дозволяють рух лише в одному напрямку за один раз (наприклад, річки або електричні, газові, каналізаційні та водопровідні лінії). Об'єкт у мережі - наприклад, нафта, що тече в трубопроводі - не може обирати, в якому напрямку рухатися; скоріше, його шлях визначається зовнішніми силами (наприклад, гравітацією, електромагнетизмом, тиском води). Інженер може керувати потоком агента, контролюючи, як зовнішні сили діють на нього. Транспортні мережі дозволяють подорожувати в обох напрямках через наземні, морські або повітряні простори. Агент у мережі - наприклад, водій вантажівки, що рухається дорогами - зазвичай вільний у виборі напрямку та місця призначення. Мережевий набір даних може моделювати один вид транспорту, наприклад, дороги, або мультимодальну мережу, що складається з декількох видів транспорту, включаючи автомобільні, залізничні та водні шляхи з мультимодальними сполучними елементами (наприклад, термінали).

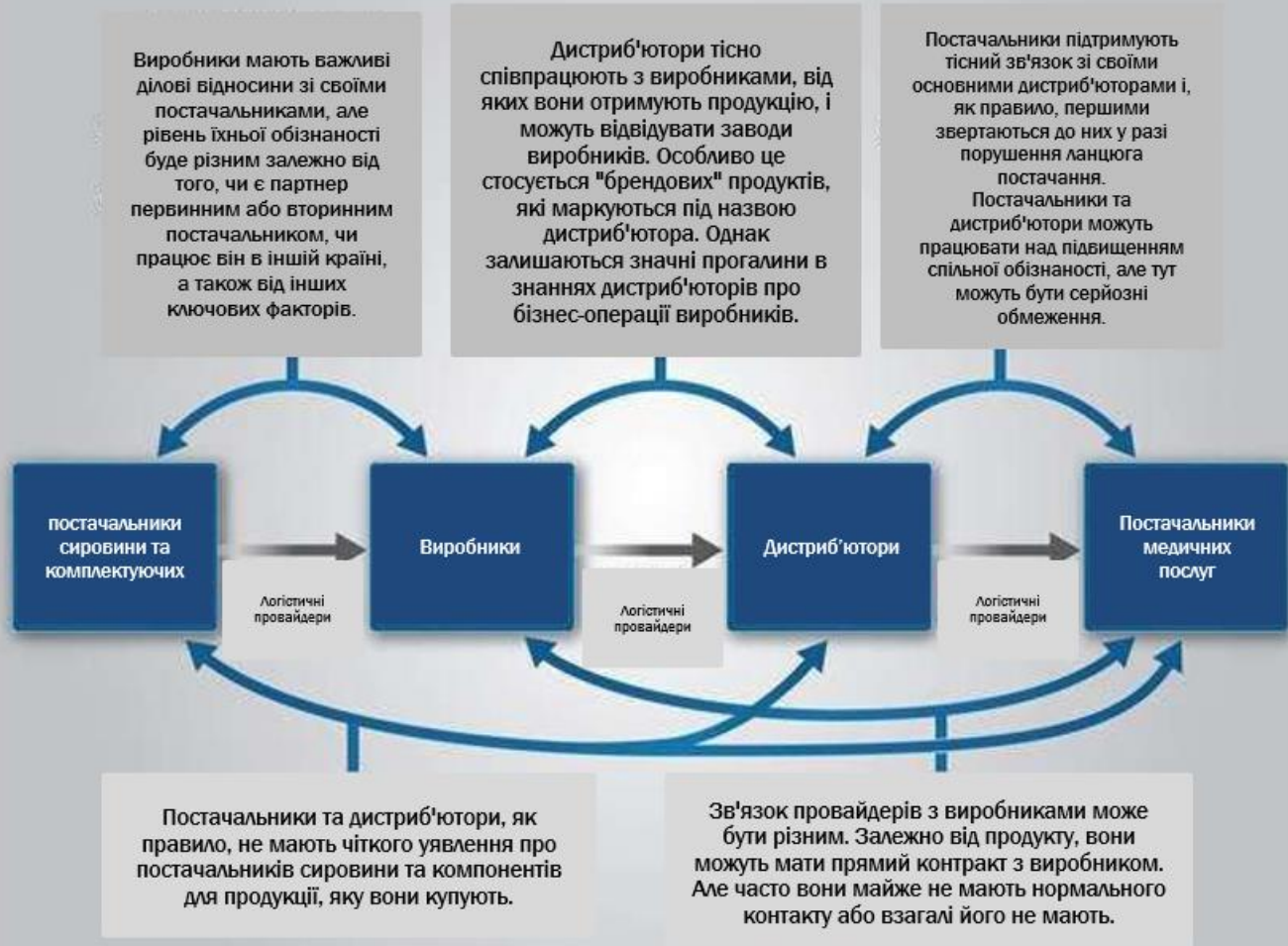


Проект RRAP, зосереджений на критично важливих ланцюгах постачання в Нью-Йорку, передбачав розробку мультимодальної мережі вантажних перевезень, яка перенаправляє вантажні потоки в обхід зон перебоїв і між автомобільними, залізничними та морськими транспортними сполученнями і вузлами. При визначенні того, які основні або альтернативні маршрути будуть найбільш ефективними, враховувалися оцінки можливостей обміну на інтермодальних об'єктах, часові вимоги до обміну та затори вздовж коридорів. Результати використовуються Управлінням з надзвичайних ситуацій Нью-Йорка для прогнозування того, як мережа вантажних перевезень може впоратися з перебоями або адаптуватися до них, а також доставити критично важливі вантажі тим, хто їх потребує. (CISA, Оцінка стійкості: Критичні ланцюги постачання Нью-Йорка. Листопад, 2018).



Проект RRAP досліджував регіональні проблеми, пов'язані з ланцюгами постачання послуг охорони здоров'я в районі Нью-Йорка. Мета проекту полягала в тому, щоб допомогти створити основу для більш сильного і скоординованого зосередження уваги в регіоні на значних ризиках для ланцюгів поставок у сфері охорони здоров'я, а також визначити можливості в регіоні для індивідуального і колективного впровадження довгострокових стратегій стійкості, які мінімізують вплив на надання допомоги пацієнтам через збої в ланцюгах постачань. Проект зосередився на п'яти категоріях товарів медичного призначення: медико-хірургічні вироби, фармацевтичні препарати, препарати крові, медичні гази та постільна білизна. В рамках проекту CISA розробила низку профілів ланцюгів поставок, в яких представлені важливі характеристики та міркування щодо ризиків для кожної з цих категорій. Крім того, CISA створила документ, в якому розбито багато ключових факторів, що визначають події, пов'язані з порушенням роботи ланцюгів постачання у сфері охорони здоров'я, а також розглянуто кілька сценаріїв, які можуть вплинути на ланцюги постачання, що обслуговують цей регіон. (CISA, Оцінка стійкості: Регіональний ланцюг постачання послуг охорони здоров'я Нью-Йорка. Жовтень, 2018).

### Міжорганізаційна обізнаність у ланцюгах постачання медичних послуг



Поінформованість також може мати вирішальне значення для інших організацій, таких як логістичні компанії та інші компанії, що обслуговують ланцюги поставок, організації групових закупівель та урядові установи.

## Аналіз відмов

Захист критичної інфраструктури, особливо в складних міських районах чи регіонах, має бути зосереджений на виявленні та визначенні пріоритетності потенційних точок відмови, які матимуть найтяжчі наслідки. Таке визначення пріоритетів може стати основою для цільового планування та інвестиційних рішень, наприклад, щодо того, яку інфраструктуру слід зміцнити або перенести в першу чергу, або яку інфраструктуру слід відновити в першу чергу після катастрофи. Без процесу визначення пріоритетів програми оцінки та захисту, як правило, керуються інтуїцією або експертними оцінками і часто не враховують стійкість на системному рівні. Хоча розуміння того, як визначити пріоритетність точок збоїв з високими наслідками для оцінювання і захисту, є дуже важливим, складність інфраструктурних систем є дуже високою.

Фундаментальним компонентом програм безпеки та стійкості критичної інфраструктури має бути розуміння того, як, чому і де системи виходять з ладу. Таке розуміння має бути основою для прийняття рішень про те, де проводити поглиблені оцінки, а також про те, які заходи захисту і пом'якшення наслідків слід вживати. Однак, ускладнює ситуацію те, що інфраструктурні збої суттєво різняться між собою. Деякі з них призводять до значних наслідків на системному або регіональному рівні, тоді як наслідки інших залишаються локальними, а треті практично не впливають на загальний обсяг послуг, що надаються.

Аналіз дерев відмов є прикладом одного з конкретних підходів до аналізу відмов, який широко використовується в інженерії (наприклад, ядерній, аерокосмічній) у поєднанні з деревами подій. У цьому дедуктивному підході аналітики визначають небажаний стан системи (часто стан, важливий з точки зору безпеки), а потім аналізують систему в контексті її оточення і операцій, щоб знайти всі вірогідні шляхи, якими може відбутися небажана подія. Аналіз дерева несправностей не намагається виявити або зрозуміти всі можливі збої в системі. Скоріше, користувачі визначають на найвищому рівні, як система вийшла з ладу (наприклад, авіакатастрофа), а потім досліджують, як цей сценарій міг відбутися. Таким чином, результати аналізу дерева несправностей пов'язані зі сценаріями збоїв, які зацікавлені сторони вирішили дослідити



## Ефективне використання моделювання

Моделювання може бути потужним інструментом у регіональних оцінках інфраструктури, але воно також може спричинити потенційні непорозуміння щодо результатів, які воно генерує, і способів використання цих результатів. Моделі не є досконалим відтворенням того, як працює конкретна система, через доступність даних, властиву операційну невизначеність, інформаційну безпеку або людського фактору. Таким чином, в реальних операціях ефективність, ймовірно, відрізнятиметься від результатів, отриманих за допомогою моделювання. Однак моделі дозволяють аналітикам експериментувати з наближеними моделями того, як системи працюватимуть за певного набору змодельованих теперішніх або майбутніх умов. Моделювання може допомогти користувачам визначити критичні вузли і потенційні точки відмови, які заслуговують на подальшу увагу з боку системних операторів і спільнот регіонального планування. Особливу цінність мають моделі, які пройшли перевірку третьою стороною та експертну оцінку, що підвищує довіру до результатів, які вони генерують.

## Моделювання та симуляції

Моделі можуть бути корисними для регіональних оцінок інфраструктури, дозволяючи користувачам дослідити та змодельовати, як різні суб'єкти, включаючи інфраструктурні системи, організації та людей, реагуюватимуть за певних умов. Ці інструменти можуть допомогти користувачам визначити критичні точки відмови в інфраструктурних системах, які можуть спричинити значний вплив на подальші процеси; вони також можуть допомогти користувачам у вивченні людських та організаційних рішень. Однак важливо розуміти, що ці моделі не призначені для точного відтворення продуктивності системи. Скоріше, вони можуть слугувати цінними інструментами скринінгу, які допомагають визначити критичні вузли, дозволяючи групам з проведення оцінювання спрямувати обмежені ресурси на сфери, що викликають відносно більше занепокоєння.

Моделювання, що використовується для аналізу стійкості критичної інфраструктури, зазвичай розглядається з двох точок зору: за системами інфраструктури та за загрозами чи небезпеками. Моделі інфраструктурних систем часто зосереджуються на одному типі систем (наприклад, електроенергія, природний газ, нафта, вода, транспорт). Це робить проблему керованою шляхом розбиття інфраструктури на окремі сектори та підсектори (наприклад, моделі електроенергетики були розроблені для моделювання електромережі, моделі води - для моделювання водної інфраструктури). Ці інструменти дозволяють користувачам побачити, як певна система реагує, коли один або кілька критичних вузлів виходять з ладу. Перспектива загроз і небезпек зосереджена на розумінні того, як ці явища (наприклад, урагани, землетруси, кібератаки, зміна клімату) можуть проявлятися або поводитися

Щоб порушити роботу інфраструктурних систем. Ці два типи моделей можна поєднувати, щоб оцінити, як певна небезпека може вплинути на інфраструктурну систему. Наприклад, модель умов затоплення узбережжя можна поєднати з моделлю електроенергетичної системи, щоб зрозуміти, як втрата компонентів електроенергетичної системи внаслідок затоплення вплине на постачання електроенергії.

Агентне моделювання - це ще один метод моделювання, який передбачає, що незалежні агенти приймають рішення та виконують дії на основі індивідуальних цілей та пріоритетів у певному середовищі. Агенти реагують на зовнішні стимули від інших агентів і навколишнього середовища, на яке, в свою чергу, можуть впливати рішення агентів. Агентне моделювання є ідеальною методологією для оцінки змін, спричинених вибором популяції, які важко оцінити безпосередньо. Агенти можуть бути активними, приймаючи рішення та залучаючи інших агентів (наприклад, комунальні підприємства) для досягнення цілей, або пасивними, реагуючи на інших агентів або навколишнє середовище (наприклад, регуляторні органи).

Моделювання також є функцією більш просунутого геопросторового аналізу, в якому імітаційна платформа може створювати карти і сценарії, які, в свою чергу, подають зовнішню модель для чисельно інтенсивних розрахунків і отримують результати для відображення і подальшого аналізу. Зовнішні моделі можуть бути реалізовані на різних платформах, які використовують вхідні дані з баз даних, географічних баз даних (карти ГІС) або таблиць. Приклади геопросторового моделювання, пов'язаного з інфраструктурою, можуть включати моделі попиту на транспортні послуги, стоку води та використання енергії.



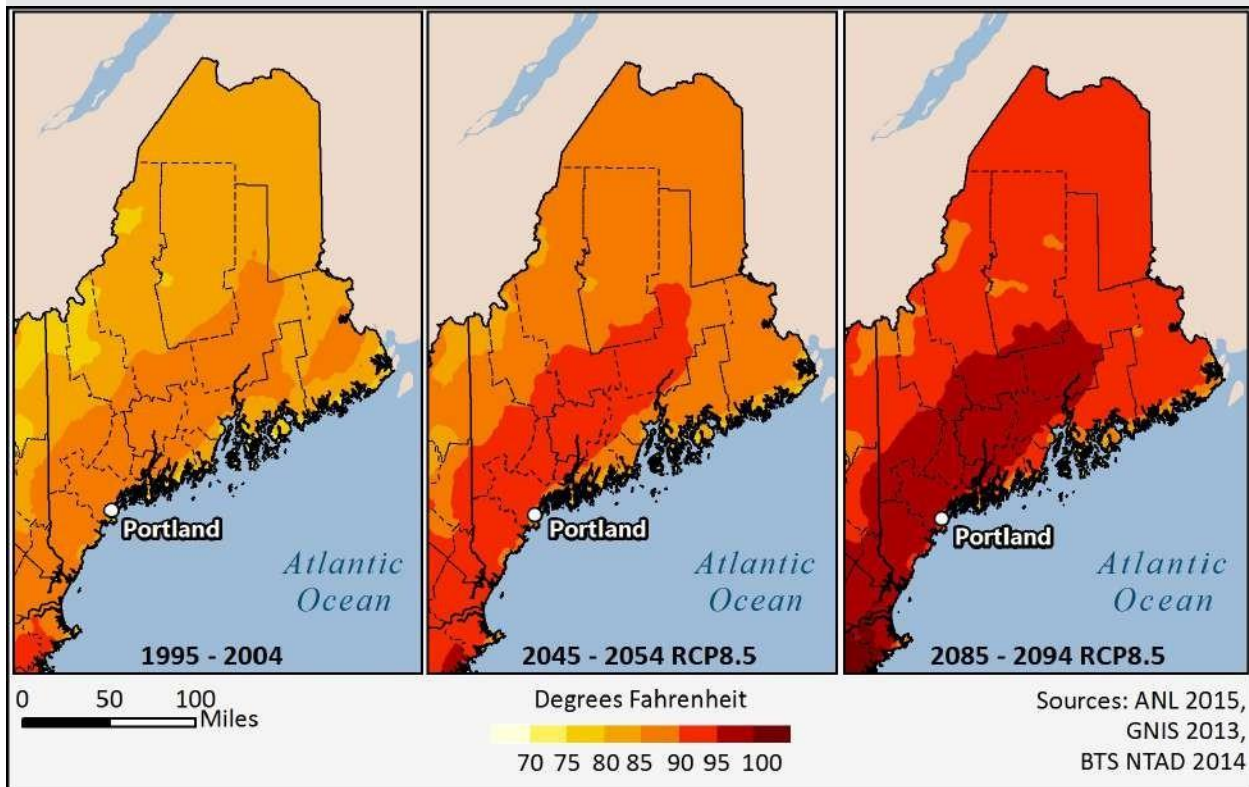


У Флориді немає значних нафтовидобувних або нафтопереробних підприємств, тому всі нафтопродукти повинні транспортуватися до штату. Нещодавній проект RRAP був спрямований на покращення розуміння на штатному та місцевому рівнях складного ланцюга постачання нафтового палива, що обслуговує штат. Проект також допоміг штатним і місцевим планувальникам виявити вразливі місця в ланцюжку постачання нафтопродуктів і розробити реалістичну стратегію, спрямовану на пом'якшення наслідків масштабних збоїв у роботі портів, пов'язаних з нафтопродуктами, і управління ними. В одному з тематичних досліджень, пов'язаних з проектом, було використано моделювання енергетичної системи для ілюстрації залежності між природним газом та електроенергією. У цьому сценарії повна аварія на великому міжштатному газопроводі, що постачає природний газ до штату, призводить до 100-відсоткового скорочення потоку газу через трубопровід. Розрив трубопроводу також порушує постачання палива на велику кількість електростанцій, що працюють на газі. Як наслідок, це вплине на виробництво електроенергії, що призведе до потенційних перебоїв по всьому штату з різною інтенсивністю втрати навантаження від 10 до 100 відсотків. (Портанте, Едгар, Брайан Крейг, Джеймс Кавіккі, Лія Талабер та Стівен Фолга, "Моделювання взаємозалежності систем електроенергетики та природного газу", Звіт CIP, Центр захисту інфраструктури та внутрішньої безпеки, Школа права Університету Джорджа Мейсона, Вашингтон, округ Колумбія, США, травень-червень, 2016. Доступно 13 лютого 2020 р. <https://cip.gmu.edu/2016/06/03/modeling-electric-power-natural-gas-systems-interdependencies/>).





Проект RRAP в штаті Мен був зосереджений на місцевих і регіональних наслідках кліматичних змін та їхньому впливі на критично важливу інфраструктуру в регіоні затоки Каско, найбільш розвиненому і густонаселеному регіоні штату Мен. В рамках цього процесу команда проекту провела детальний аналіз небезпек, який включав розробку кліматичних прогнозів для регіону затоки Каско на основі глобальних кліматичних моделей, які динамічно зменшувалися за допомогою регіональної кліматичної моделі. Потім команда використала ці результати для визначення пріоритетів і проведення відповідного аналізу залежностей від конкретних систем інфраструктури. Наприклад, команда провела оцінку вразливості ключових підстанцій, щоб охарактеризувати стійкість регіональної електроенергетичної системи до потенційних майбутніх повеней і штормів в умовах зміни клімату. У цьому тематичному дослідженні підстанції розглядали історичні та прогнозовані зміни середніх та екстремальних опадів, підвищення рівня моря та штормових припливів, які потім були використані для визначення двох сценаріїв збоїв у роботі. (CISA, Оцінка стійкості: Каско-Бей. Березень, 2016).





## Аналіз рішень

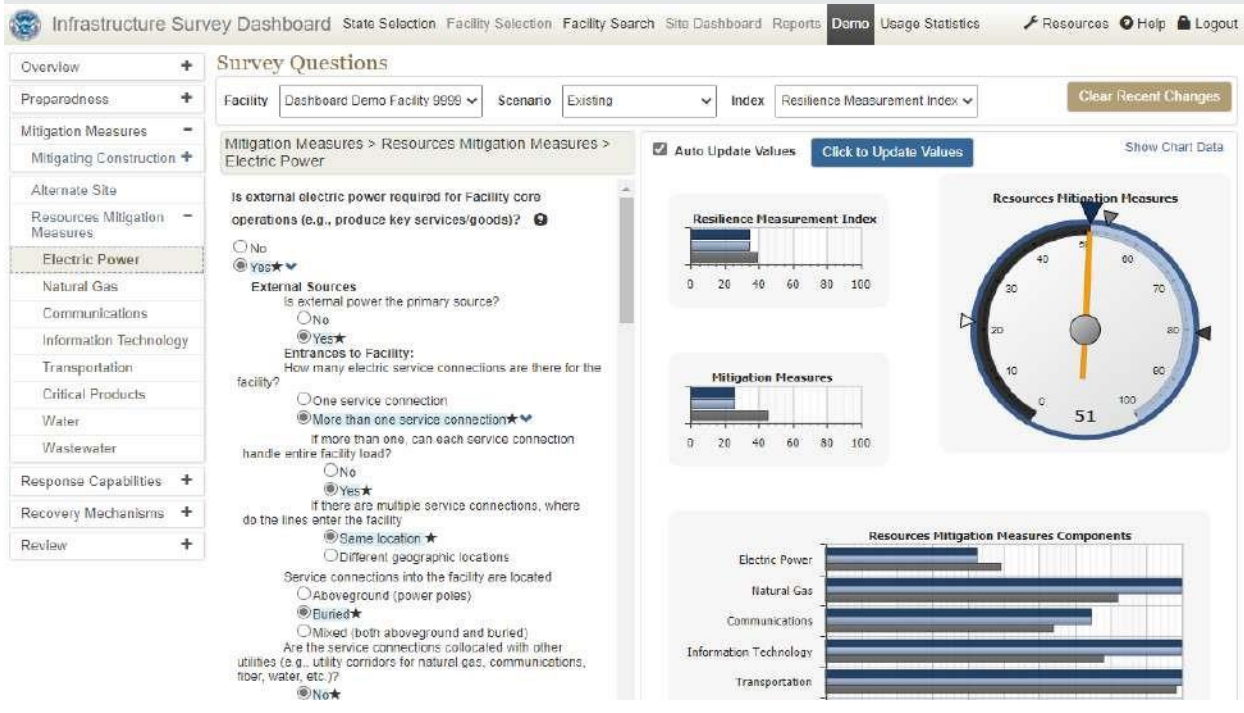
Аналіз рішень - це систематичний і логічний набір процедур для аналізу складних, багатоцільових (багатокритеріальних) проблем прийняття рішень. Він використовує філософію "розділяй і володарюй", в якій складні для визначення цілі високого рівня послідовно поділяються на цілі нижчого рівня, які легше зрозуміти, визначити та оцінити. Практики використовують аналіз рішень для розробки значущих шкал вимірювання цілей, вивчення компромісів між суперечливими цілями і відповідного врахування невизначеності та ризику. Зрештою, аналіз рішень забезпечує формальний, систематичний спосіб визначення ключових елементів рішення, розуміння відносних наслідків компромісів, а також визначити напрямки

дій, які дозволять досягти бажаних результатів.

Аналіз рішень - це міждисциплінарна галузь, яка об'єднує економіку, математику, психологію та менеджмент. Він широко використовується в бізнесі, охороні здоров'я, науках про навколишнє середовище, енергетиці та державній політиці, серед іншого, для розуміння ризику та стратегій управління ним. Аналіз рішень включає моделі для прийняття рішень в умовах невизначеності або декількох цілей; методи аналізу ризиків; економічний аналіз конкурентних і стратегічних рішень; методи сприяння груповому прийняттю рішень; програмне забезпечення для комп'ютерного моделювання та експертні системи для підтримки прийняття рішень.



У сфері стійкості інфраструктури аналіз рішень виявився корисним для розробки підходів до вимірювання стійкості. Наприклад, Індекс вимірювання стійкості, який CISA використовує в процесі оцінки окремих об'єктів інфраструктури, відображає відносну важливість кожної характеристики, що сприяє загальній стійкості об'єкта. Різні фактори стійкості, що враховуються в цьому індексі, взяті з набору запитань, які використовуються в оцінці інфраструктури CISA, і відображають вагові коефіцієнти важливості кожного фактора для стійкості на основі результатів формального процесу збору інформації за участю профільних експертів з уряду та промисловості. Інші застосування включають використання методів аналізу рішень для об'єктивного порівняння різних варіантів підвищення стійкості інфраструктурного об'єкта або системи.





## Готові до наступного кроку, якщо ви...

- Провели необхідний аналіз та задокументували використані методології
- Синтезували результати різних аналітичних процесів, щоб полегшити визначення ключових тем/висновків та прогалів у знаннях, що залишилися
- Розглянули стратегії роздлення технічних результатів з різними групами зацікавлених сторін
- Перевірили результати аналізу за допомогою оглядів з ключовими партнерами та профільними експертами, за необхідності
- Максимально повно відповіли на визначені дослідницькі питання

## КРОК 5

# ДОКУМЕНТУВАННЯ ТА ПРЕДСТАВЛЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ



Після завершення аналітичної діяльності наступним кроком є узагальнення важливих висновків аналізу, документування результатів та визначення способів представлення інформації у спосіб, що найбільш ефективно відповідає початковій меті та запланованим результатам оцінювання. Ключові кроки в цьому процесі включають визначення найбільш переконливих результатів і оформлення їх у вигляді зрозумілих висновків для зацікавлених сторін; розробку потенційних курсів дій, спрямованих на усунення прогалин у сфері стійкості, виявлених у процесі оцінювання; представлення результатів у форматах, які дозволяють ефективно передавати інформацію, одночасно захищаючи інформаційну безпеку і конфіденційні дані; а також обмін результатами з ключовими партнерами для забезпечення їхньої підтримки і розробки стратегії дій на основі остаточних результатів.



### Звернення до нетехнічної аудиторії

У десятках попередніх оцінок, проведених в рамках RRAP, серед цільової аудиторії найчастіше переважав персонал, який не є технічними експертами в конкретних інфраструктурних системах. Скоріше, ці оцінки зазвичай були орієнтовані на посадових осіб, які мають широкі обов'язки з планування, реагування та відновлення після катастроф, що охоплюють різні галузі та типи інфраструктури. Як правило, проекти RRAP намагалися навчити таку "неекспертну" аудиторію важливим моментам залежності між окремими інфраструктурними системами, щоб покращити інтегроване планування і готовність до надзвичайних ситуацій.

### Документування результатів

Остаточні результати спільної оцінки стійкості регіональної інфраструктури, описаної в цьому документі, не повинні відображати суто академічну вправу, яка досліджує теоретичні проблеми і

представляє собою щільний том, цікавий лише для технічних експертів. Скоріше, результатами слід поділитися з потенційно широкою аудиторією представників уряду, приватного сектору та неприбуткових організацій з різним професійним досвідом та сферами діяльності, які мають визнаний інтерес до питань, що досліджуються в рамках оцінки. До оцінювання регіональної стійкості, ймовірно, будуть залучені зацікавлені сторони з різних дисциплін (наприклад, містобудування, системні операції, інженерія, управління в надзвичайних ситуаціях та безпека) з різним технічним досвідом, ролями та обов'язками. Таким чином, узагальнення кінцевих результатів оцінки та відповідних рекомендацій щодо наступних кроків має знайти відгук у різноманітних партнерів.

Корисним способом підведення підсумків є синтез результатів у вигляді ключових висновків і прив'язка потенційних напрямів дій до цих висновків. Ключові висновки повинні стисло передавати важливі спостереження з аналізу і чітко окреслювати, як вони пов'язані зі стійкістю регіональної інфраструктури, що вивчається. Проблеми, визначені в основних висновках, можуть стосуватися технічних специфікацій, пов'язаних з інфраструктурою, потенційних точок відмови, виявлених під час аналізу, суперечностей між ключовими партнерами, які створюють операційні та управлінські проблеми, або недоліків у стаціонарному та аварійному плануванні. Зауважте, що висновки не обов'язково повинні бути зосереджені виключно на прогалинах або проблемах; висновки, які встановлюють, що певні ефективні практики існують, або що наслідки можливої небезпеки є меншими, ніж очікувалося, є цінними самі по собі.

Передовий досвід заслуговує на документування та поширення, а правильна оцінка завжди є цінною при розгляді питання про те, як розподіляти час і ресурси. Об'єднання результатів у керований портфель ключових висновків (наприклад, звіти за проектами RRAP часто містять від чотирьох до шести ключових висновків) робить результати легшими для сприйняття, простішими для комунікації та більш переконливими для прийняття рішень.



### Створення ефективних ключових висновків

Хоча зміст і аргументація певних ключових висновків можуть здаватися зрозумілими, відповідні повідомлення повинні бути побудовані і передані таким чином, щоб відповідати розумінню і домовленостям, які лежать в основі оцінювання. Наприклад, може виникнути спокуса обґрунтувати ключовий висновок дуже конкретною вразливістю або прогалиною, яка пов'язана з конкретною організацією. Але це може порушити умови, на яких ця організація добровільно погодилася взяти участь в оцінюванні. Аналогічно, ключовий висновок може вказувати на недоліки в роботі конкретного органу, який не може виправити цю проблему без внесення змін до законодавства. У цих та інших випадках ключові висновки повинні повідомлятися таким чином, щоб поважати добровільний характер оцінювання та уникати неналежного контролю за конкретними учасниками.

### Розробка курсів дій

Виявлення проблем стійкості є необхідним кроком у будь-якій оцінці; однак, щоб стати ефективним інструментом для мотивації змін, спільна оцінка регіональної стійкості повинна йти далі і визначити потенційні напрями дій для підвищення стійкості. Цей тип спільного оцінювання має використовувати досвід і бачення зацікавлених сторін, щоб не лише виявити проблеми, але й запропонувати шляхи їх вирішення. Потенційні напрями дій слід розробляти та обговорювати з партнерами з оцінювання, особливо з тими, хто може відігравати певну роль у їхньому виконанні.

Це допоможе забезпечити, щоб вони визначили відповідні організації як своїх агентів, щоб їхні пропозиції були логічними та здійсненними, а також щоб вони визначили відомі ресурси, які можуть допомогти в їхньому виконанні.

Добре розроблений план дій повинен передбачати наступне:

- □ Чітко визначити організації, які повинні очолити або іншим чином відігравати певну роль у їх виконанні;
- □ Бути логічними рішеннями, які мають відношення до проблеми, визначеної в ключовому висновку;
- □ Бути реалістично здійсненними в рамках відомих обмежень;
- □ Визначити наявні ресурси, які можуть допомогти у їх виконанні.

З огляду на коло учасників процесу оцінювання, може бути корисним також прив'язати потенційні напрями дій до інших організаційних структур, які можуть мати резонанс у цих громадах. Наприклад, п'ять сфер діяльності, окреслених у Цілях національної готовності, можуть бути корисним способом упорядкування рекомендацій; групування потенційних дій за цими категоріями може допомогти зосередити увагу на відповідних зацікавлених сторонах (див. таблицю 17). Наприклад, зусилля із запобігання, ймовірно, будуть більше спрямовані на учасників, відповідальних за безпеку, тоді як заходи з пом'якшення наслідків будуть орієнтовані на містобудівників та інженерів. З іншого боку, елементи спроможності (наприклад, планування, організація, обладнання, навчання, вправи) надають інший спосіб структурувати процес мислення при розгляді того, які дії можуть бути доречними для подолання виявленого дефіциту стійкості (див. таблицю 17). Чи була проблема переважно результатом неналежного планування, організації, відсутності обладнання, недостатньої підготовки або незнання всього вищезазначеного, що можна було б вирішити за допомогою вправ? Ці категорії також використовуються в деяких програмах грантів у сфері національної безпеки для визначення допустимих витрат і повинні добре трансформуватися в такі процеси обґрунтування інвестицій.



### Отримання підтримки для курсів дій

Хоча оцінка повинна залишатися об'єктивною в будь-який час, у багатьох випадках доцільно переглянути запропоновані напрямки дій з відповідними учасниками та зацікавленими сторонами перед тим, як завершити підготовку звіту про оцінку. Кожний план дій має свою вартість, часові рамки, потенційний регуляторний зв'язок та інші потенційно непередбачувані бар'єри. Крім того, певний курс дій може бути вже розглянутий і відхилений (або навіть безуспішно реалізований) з важливих і обґрунтованих причин. Запропоновані напрямки дій не можуть бути просто "гарними ідеями", вони повинні базуватися на реальних фактах і бути відкритими для реалізації організаціями-учасницями.

ТАБЛИЦЯ 17

## Варіанти організації рекомендацій щодо оцінювання

Готовність Сфери місії	Елементи спроможностей
Запобігання	Планування
Захист	Організація
Пом'якшення	Оснащення
Реагування	Тренування
Відновлення	Вправи

## Представлення інформації

Основні висновки оцінювання та пов'язані з ними напрями дій, а також результати досліджень і аналізу мають бути представлені зацікавленим сторонам у переконливому і корисному форматі (або кількох форматах), що відповідає їхнім цілям. Вони можуть мати різні форми. Приклади результатів оцінки регіональної стійкості включають низку таких продуктів:

- Описові звіти, що містять аналіз, ключові висновки та рекомендації. Описові звіти можуть включати резюме, які документують лише основні моменти роботи; детальніші звіти для ширшої аудиторії з помірною технічною підготовкою; а також довші технічні звіти для експертів, які зацікавлені у вивченні більш детальних методологічних тем.
- Контрольні списки, які документують вразливості на рівні активів або системи, а також варіанти, які слід розглянути для зменшення цих вразливостей. Ці ресурси можуть слугувати дорожніми картами для зацікавлених сторін, які вони можуть розглядати, вивчаючи потенційні варіанти підвищення стійкості.
- Брифінги та презентації для виступів на міжвідомчих нарадах, семінарах або секторальних/наукових конференціях. Ці презентації дозволяють зацікавленим сторонам розповісти ширшу історію оцінки регіональної стійкості у більш стислому та зручному для сприйняття форматі.
- Інфографіка, яка представляє дані та висновки оцінки у візуально привабливому форматі, що полегшує користувачам розуміння та обробку важливих результатів.

- Статичні та інтерактивні картографічні продукти, які використовують геопросторові дані, зібрані під час оцінювання, для ілюстрації відповідних висновків та рекомендацій, пов'язаних з регіональними інфраструктурними системами. Статичні карти можуть бути включені в інші продукти, в той час як інтерактивні карти є більш динамічними ресурсами, які зацікавлені сторони можуть використовувати для вирішення питань по мірі їх виникнення.
- Інструменти підтримки прийняття рішень, які допомагають зацікавленим сторонам тестувати потенційні напрямки дій для прийняття обґрунтованих рішень. Ці інструменти можуть включати прості контрольні списки та дерева рішень у простому користувацькому інтерфейсі або більш просунуті програмні опції, які інтегрують моделі та елементи візуалізації.

- Скомпільовані набори даних, такі як геопросторова інформація, результати моделювання та інвентаризація активів, які були зібрані, опрацьовані або створені в процесі проведення аналізу стійкості, також можуть бути корисними для зацікавлених сторін для подальшого планування та аналізу. Ці ресурси можуть бути використані як окремі можливості або інтегровані в існуючі портали обміну інформацією та аналізу, що використовуються відповідними зацікавленими сторонами.

Аналітичні підходи, що застосовуються в різних типах оцінювання, можуть генерувати низку потенційних результатів, які різняться в різних оцінюваннях, як показано в таблиці 18.

ТАБЛИЦЯ 18

## Приклади результатів оцінки стійкості регіональної інфраструктури

Типи оцінок стійкості	Приклад результатів
Оцінки, що фокусуються на характеристиці інфраструктурних систем та їхніх залежностей і взаємозалежностей	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Детальні карти інфраструктури, шари геопросторових даних та інтерактивні презентації</li> <li>■ Схеми операцій та технологій</li> <li>■ Зображення організаційних відносин</li> <li>■ Ідентифікація важливих об'єктів та системних функцій</li> <li>■ Карти та діаграми, що описують важливі регіональні інфраструктурні системи та їх залежності/взаємозалежності</li> <li>■ Детальний аналіз конкретних залежностей/взаємозалежностей між однією або декількома системами</li> <li>■ Супутній аналіз сили залежностей/взаємозалежностей та операційних альтернатив</li> </ul>
Оцінки, зосереджені на розумінні наслідків конкретних загроз і небезпек для інфраструктурних систем	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Моделювання та аналіз інфраструктури та каскадних впливів, з відповідними картами та діаграмами</li> <li>■ Вивчення потенційних інфраструктурних альтернатив або заходів з пом'якшення наслідків для інфраструктурних систем</li> <li>■ Перегляд та оновлення планів і стратегій щодо конкретних загроз</li> <li>■ Внесок у процеси планування стійкості громади</li> </ul>

## Поширення результатів

Після визначення та документування значущих результатів регіонального оцінювання важливим наступним кроком є обмін попередніми та остаточними результатами із зацікавленими сторонами. Для ключових зацікавлених сторін, які брали участь у заходах зі збору даних або є основною аудиторією результатів оцінювання, рекомендується ділитися попередніми проектами результатів, що може допомогти підтримати їхню участь у заходах, надати можливості для перевірки та уточнення висновків, а також згенерувати ідеї щодо шляхів подолання виявлених прогалин у сфері стійкості. Такий обмін інформацією щодо проектів матеріалів може відбуватися за допомогою різних механізмів, зокрема, брифінгів, на яких попередні результати обговорюються під час презентацій та усних дискусій, а також дистанційного аналізу проектів документів, коли зацікавлені сторони мають можливість надати детальні коментарі та правки. У деяких випадках, залежно від кількості зацікавлених сторін, логістичних міркувань, практичних часових обмежень і характеру очікуваного зворотного зв'язку, може бути доцільним поєднання цих підходів. Крім того, може бути розумним витратити відносно більше часу на фазу аналізу та перевірки з кількома ключовими зацікавленими сторонами, щоб забезпечити їм можливість ознайомитися з результатами на рівні деталізації, який відповідає їхній участі в оцінюванні.

Після завершення роботи над результатами групи з проведення оцінювання можуть підготувати стратегію розповсюдження інформації, яка допоможе прийняти рішення про те, якою інформацією вони хочуть поділитися, з ким і коли. Наприклад, письмова документація може бути надана учасникам, а також, якщо дозволяють міркування інформаційної безпеки, поширена ширше серед громад, які не входять до встановленого кола зацікавлених сторін (наприклад, університетські дослідники, громадські організації, федеральні партнери з регіональною присутністю). Залежно від оцінки, деякі матеріали можуть бути корисними для широкої аудиторії (наприклад, загальний підсумковий звіт або резюме), тоді як інші результати можуть бути орієнтовані на конкретну аудиторію (наприклад, шари даних для команди ГІС, технічні звіти для конкретних відомств, висновки щодо конкретних об'єктів для конкретного власника інфраструктури). Інформаційні записки та семінари пропонують додаткові можливості для обміну результатами із зацікавленими сторонами, зосереджуючись на викладенні результатів оцінювання, обговоренні можливих наступних кроків та наданні поглиблених оглядів конкретних технічних аналізів.

## Керівні принципи для розробки продукту

Теми, обсяги, дані, аналіз та відповідні результати оцінювання регіональної стійкості можуть значно відрізнятися в різних громадах і регіонах. Однак, незалежно від складності оцінки, варто враховувати кілька основних керівних принципів розробки продукту.

- Поверніться до початкових цілей і бажаних результатів оцінювання: створіть продукти, які передають результати дослідження та аналізу таким чином, щоб досягти бажаних результатів для зацікавлених сторін. Результати обговорень із зацікавленими сторонами на етапі визначення обсягу дослідження можуть бути особливо корисними в цьому відношенні, надаючи чіткіші критерії, визначені кінцевими користувачами, щодо того, що вони очікують отримати від процесу оцінювання і як вони сподіваються використовувати ці результати.
- Пишіть чітко і стисло: особливо при спробі звернутися до широкої аудиторії з різним технічним досвідом, важливо писати чітко і стисло. Якщо описові звіти перевантажені жаргоном або довгі розділи присвячені методологічним поясненням і застереженням, аудиторія може не зробити бажаних висновків або не вважати документ корисним.
- Дотримуйтесь належних дослідницьких практик: за своєю суттю, оцінка регіональної стійкості є дослідницькою оцінкою, яка передбачає поєднання різних методів і технічних підходів. При документуванні результатів застосовуються основні рекомендації щодо написання аналітичних документів. Вони включають, але не обмежуються: підтримкою тверджень доказами; уникненням включення особистих думок; належним документуванням та цитуванням джерел; поділом великих концепцій на більш керовані сегменти; а також передачею відповідних питань дослідження та структурування аналізу для їх підтримки.
- Використовуйте графіку: поєднання нарративу з картами, технологічними процесами, системними схемами, таблицями даних, діаграмами та графіками є більш ефективним механізмом для передачі результатів, ніж просто текст. Ці візуальні матеріали також є важливими базовими елементами для брифінгів та інфографіки.

- Надавайте чернетки стейкхолдерам для ознайомлення: офіційні та неофіційні рецензії надають стейкхолдерам можливість прояснити надані ними дані, уточнити припущення щодо моделювання, підтвердити точність змісту та отримати підтримку до того, як матеріали будуть опубліковані більш широко. Процес рецензування має забезпечити конкретний і дієвий зворотний зв'язок для авторів.
- Сплануйте стратегію розповсюдження: регіональні оцінки стійкості можуть залучати буквально десятки зацікавлених сторін протягом усього їхнього життєвого циклу. Серед учасників можуть бути: основні зацікавлені сторони з державного та приватного секторів, які виступали за проведення оцінювання та були його ініціаторами на початковому етапі; додаткові організації, які долучилися до збору та аналізу даних; ширші громадські організації, які опосередковано зацікавлені в результатах; академічні та дослідницькі організації, які мають суттєвий інтерес до аналізу; і навіть широка громадськість. Основні зацікавлені сторони повинні узгодити стратегію щодо того, які результати будуть оприлюднені, яким складовим групам і в який спосіб. Додатковим фактором, який слід враховувати, є інформування про те, де і в якому форматі буде зберігатися відповідна інформація, щоб полегшити управління знаннями після завершення оцінювання.
- Враховуйте інформаційну безпеку: належний захист і поводження з усіма матеріалами, розробленими в процесі оцінювання, мають першорядне значення. Історично склалося так, що деякі продукти оцінки стійкості вважаються конфіденційними. Наприклад, деякі кінцеві результати проєктів RRAP, що фінансуються Міністерством оборони США, були позначені як FOUO або PCII. Однак зацікавлені сторони все більше зацікавлені в розробці та поширенні повністю відкритих продуктів (наприклад, брошур, брифінгів) без будь-якої конфіденційної інформації або пов'язаного з нею контролю за розповсюдженням. Оскільки природа місії з підвищення стійкості інфраструктури вимагає обміну інформацією - а надмірне обмеження інформації перешкоджає здатності партнерів працювати в різних секторах у своєму регіоні над розбудовою стійкості - вони часто прагнуть ширшого розповсюдження продуктів серед ширшої аудиторії.



### Готові до наступного кроку, якщо ви...

- Сформулювали ключові висновки, які узагальнюють результати оцінки стійкості для різних зацікавлених сторін
- Визначили відповідні напрямки дій для усунення прогалів у стійкості
- Визначили та розробили різні продукти, за допомогою яких можна представити результати оцінки відповідним аудиторіям
- Залучено зацікавлені сторони до розробки стратегій спільних дій для реалізації визначених заходів з підвищення стійкості
- Підтвердили із зацікавленими сторонами подальші кроки щодо обміну інформацією та захисту інформації



## КРОК 6 СПРИЯННЯ ДІЇ



Хоча збір даних, аналіз і різні результати оцінки є важливими самими по собі, вони не є завершенням регіональних зусиль. Результати оцінки стійкості насправді мають стати частиною довгострокового процесу управління ризиками, який призведе до значущого, вимірюваного прогресу в підвищенні регіональної стійкості шляхом стимулювання подальших спільних дій. Впровадження окремих заходів для підвищення стійкості інфраструктури може зміцнити і підтримати партнерства, які були розроблені і розширені в ході регіональної оцінки.

Потенційні напрями дій, які можуть бути розроблені в результаті оцінки, можуть включати кроки, спрямовані на усунення прогалин у стійкості, виявлених під час аналізу, та на підтримку існуючих можливостей, важливих для регіональної стійкості. Метою процесу оцінювання є не просто висвітлення прогалин у стійкості та сфер, що потребують покращення. Ефективна оцінка регіональної стійкості повинна виходити за рамки цих кроків і включати конкретні варіанти для розгляду зацікавленими сторонами з метою пом'якшення цих проблем. Іншими словами, оцінка повинна визначити, які існують виклики, що можна зробити для їх подолання і хто може реалізувати ці пропозиції.

Однак вжиття заходів для посилення стійкості інфраструктури - чи то через процеси планування, капітальні інвестиції, новий персонал, обмін інформацією, навчання або навчання - є складним за своєю суттю і, ймовірно, вийде за рамки відповідальності та повноважень групи аналітиків, які проводять оцінку. Підхід до оцінювання, викладений у цьому документі, має на меті надати об'єктивний аналіз особам, які приймають рішення в уряді та приватному секторі, для ознайомлення та розгляду. Політичні реалії, бюджетні обмеження, складнощі в управлінні та міжгалузевий ландшафт зацікавлених сторін - це основні реалії, на які регіональні партнери повинні орієнтуватися, коли вони намагаються врахувати результати, отримані в процесі оцінювання. Ці виклики особливо помітні з огляду на те, що оцінювання часто є добровільною справою,

без обов'язкових вимог щодо вирішення виявлених проблем і без регуляторного мандату на виконання рекомендацій. Таким чином, залучення ключових партнерів на початкових етапах виявлення проблем і визначення обсягу оцінки стійкості, а також підтримання їхньої участі впродовж усього процесу оцінки є критично важливими для підвищення ймовірності того, що партнери будуть діяти відповідно до отриманих результатів і рекомендованих заходів. Результати аналізу стійкості можуть стимулювати дії та принести користь зацікавленим сторонам, але важливо керувати очікуваннями щодо того, наскільки швидко та всебічно регіони можуть залучити розрізнені партнерів до спільного вирішення значних проблем, виявлених під час оцінювання, з огляду на практичні політичні та економічні реалії, з якими стикаються громади та бізнес по всій країні.

### Управління ризиками шляхом підвищення стійкості

Загальне середовище ризиків, з якими стикаються партнери у сфері критичної інфраструктури, є таким, що жоден суб'єкт не може управляти ризиками повністю самостійно. З огляду на цей спільний ризик, партнери отримують вигоду від доступу до знань і можливостей, які в іншому випадку були б для них недоступні. Зрештою, робота, яка слідує за процесом оцінювання і ґрунтується на ньому, полягає в управлінні ризиками для регіональної інфраструктури: впровадженні рішень щодо забезпечення стійкості та вимірюванні їхньої ефективності.

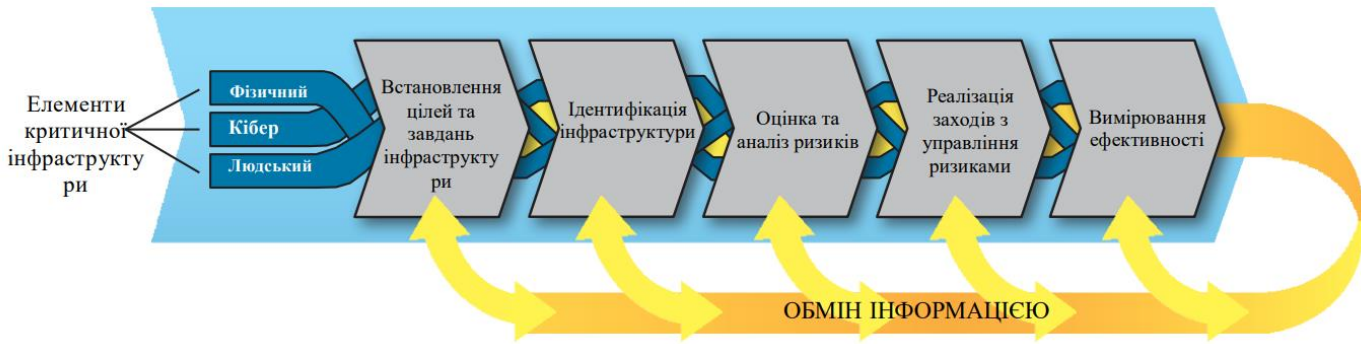


рисунок 11.— Структура управління ризиками критичної інфраструктури.

Управління ризиками - це процес, який вивчає та зважає політику, плани та дії, спрямовані на зменшення впливу небезпеки на людей, майно та навколишнє середовище. В ідеалі, управління ризиками здійснюється найбільш ефективним способом з урахуванням наявних ресурсів і технічних можливостей. За найкращих обставин управління ризиками включає стратегії зменшення ризиків, які спираються на наукові, інженерні, соціальні, економічні та політичні знання. Важливим аспектом управління ризиками є забезпечення реалістичних очікувань щодо того, чого можна досягти за допомогою конкретних стратегій, а також відносних витрат і вигод від реалізації запропонованих заходів. Управління очікуваннями важливе ще й тому, що ризики надзвичайних ситуацій неможливо повністю усунути навіть за допомогою найдоцільніших і найуспішніших стратегій управління ризиками. Крім того, деякі інструменти або дії, які можуть зменшити короткостроковий ризик, можуть збільшити довгостроковий ризик, що вимагає ретельної оцінки застосовуваних стратегій управління ризиками. Хоча певний залишковий ризик завжди потребуватиме уваги, управління ризиками може допомогти розбудувати потенціал для підвищення стійкості до катастроф, особливо коли кожен член громади бере участь в управлінні ризиками.

На Рисунок 11 показано структуру управління ризиками критичної інфраструктури, викладену в NIPP, яка окреслює ітеративний процес переоцінки ризиків у світлі нової інформації (наприклад, результатів оцінки стійкості регіональної інфраструктури) та її включення в загальний процес управління ризиками. Ця система є достатньо гнучкою для використання в усіх секторах, у різних географічних регіонах і різними партнерами. Вона підтримує процес прийняття рішень, який спільно здійснюють партнери у сфері критичної інфраструктури для обґрунтування вибору конкретних заходів, спрямованих на подолання виявлених ризиків.

### Приклади дій для підвищення стійкості регіональної інфраструктури

У той час як результати оцінювання відображають результати аналізу та пропонують дії, спрямовані на посилення стійкості, робота, яка відбувається після оцінювання, зосереджується на тому, щоб зацікавлені сторони використовували результати для вжиття заходів, спрямованих на усунення виявлених прогалин у сфері стійкості. Деякі заходи можуть бути визначені на ранній стадії процесу визначення обсягу робіт, в той час як інші можуть з'явитися в міру виявлення нових проблем у процесі збору та аналізу даних. У наступних розділах описані широкі категорії заходів, які можуть бути результатом зусиль з оцінки регіональної інфраструктури.

### Планування

Типовим заходом, що випливає з оцінки стійкості регіональної інфраструктури, є необхідність розробки або оновлення планів, зокрема стратегічних, оперативних і тактичних. Конкретні приклади включають регіональні плани дій у надзвичайних ситуаціях; плани забезпечення безперервності діяльності; штатні та місцеві плани пом'якшення наслідків; додатки до них, що стосуються конкретних небезпек (наприклад, довготривалого відключення електроенергії); штатні та місцеві плани пом'якшення наслідків небезпек. Інші процеси планування включають спільні робочі групи за участю урядових і секторальних партнерів для обговорення спільних проблемних питань (наприклад, потенційні перебої в роботі порту). Ці заходи можуть зосереджуватися на обміні результатами оцінювання для покращення розуміння учасниками потенційних проблем (наприклад, ланцюгів постачання та логістики) та сприяння кращій координації між секторальними та державними установами щодо потенційних заходів з пом'якшення наслідків.



## Національна інвестиційна стратегія зі зміни клімату

У серпні 2019 року FEMA оприлюднило Національну інвестиційну стратегію з пом'якшення наслідків зміни клімату, яка включає цілі для посилення пом'якшення наслідків зміни клімату на національному рівні, рекомендації щодо їх досягнення та приклади з життя громад по всій країні.

**Ціль 1:** Покажіть, як інвестиції в пом'якшення наслідків зменшують ризики

- **Рекомендації:** зробити інвестиції у пом'якшення наслідків зміни клімату актуальними; збільшити інвестиції у пом'якшення наслідків зміни клімату шляхом розбудови спроможності громад зменшувати свої ризики; використовувати загальні заходи для сприяння прийняттю рішень щодо інвестицій у пом'якшення наслідків зміни клімату.

**Ціль 2:** Координувати інвестиції в пом'якшення наслідків для зниження ризиків

- **Рекомендації:** Зробити інформацію про ризики доступнішою та простішою у використанні; узгодити вимоги та стимули програм; полегшити доступ до фінансування інвестицій у пом'якшення наслідків зміни клімату.

**Ціль 3:** Зробити інвестиції у пом'якшення наслідків стандартною практикою

- **Рекомендації:** Заохочувати громади до прийняття та дотримання сучасних будівельних норм; зміцнювати критично важливу інфраструктуру та лінії життєзабезпечення; використовувати та розширювати фінансові продукти та підходи для зменшення та передачі ризиків.

Стратегія доступна на сайті FEMA за посиланням: [www.fema.gov/emergency-managers/national-preparedness/frameworks/mitigation/mitflg](http://www.fema.gov/emergency-managers/national-preparedness/frameworks/mitigation/mitflg).

## Капітальні інвестиції та подання грантів

Іншим типовим видом діяльності з впровадження є обґрунтування капітальних інвестицій та подання заявок на отримання грантів. Власники та оператори об'єктів критичної інфраструктури в регіоні все частіше визнають необхідність інвестицій в інноваційну модернізацію інфраструктури як у короткостроковій, так і в довгостроковій перспективі, щоб зробити інфраструктуру більш стійкою та захищеною від ризиків, з якими регіон ще не стикався. Таким чином, власники та оператори об'єктів, регіональні організації та державні установи можуть використовувати результати аналізу стійкості для спрямування стратегічних інвестицій в обладнання, планування, навчання та ресурси з метою підвищення стійкості та захисту об'єктів, навколишніх громад та цілих регіонів. Наприклад, потенційним варіантом підвищення стійкості системи є вивчення можливості створення державно-приватного партнерства для збільшення фінансування.

Включення стійкості не є новою концепцією для інвесторів. Наприклад, при плануванні нових інвестицій інвестори зазвичай проводять аналіз витрат і вигод. Цей аналіз та інші інструменти дозволяють інвесторам приймати добре обґрунтовані рішення, які призводять до розумних і прибуткових інвестицій. Інвестори в критичну інфраструктуру також мають стимул бути далекоглядними, оскільки тривалість життя багатьох видів інфраструктури може становити від 50 до 100 років. Перш ніж фінансувати проект, інвестори та менеджери проектів зазвичай намагаються визначити вплив демографічних тенденцій, щоб визначити, чи збереже критично важлива інфраструктура, яку вони розвивають, свою корисність протягом усього терміну її експлуатації.

Однак обґрунтувати великі капітальні інвестиції у стійку інфраструктуру часто буває складно без державної підтримки та здатності окупити витрати. Нещодавній досвід втрат від таких катастрофічних подій, як ураган Сенді, дає вагомий докази економічних наслідків та наслідків для здоров'я населення, спричинених слабкою інфраструктурою. Безпрецедентна повінь і збитки, що сталися під час урагану Сенді, застали багатьох операторів і державних службовців знезацька, створивши в державному і приватному секторах сильне економічне обґрунтування для мільярдних інвестицій у зміцнення інфраструктури і технологічну модернізацію.

Крім того, попередні інвестиції у оптоволоконний кабель і підземне прокладання для підвищення стійкості окупилися для комунікаційних компаній. На тих самих вулицях у нижньому Мангеттені тонни мідного кабелю були роз'їдені соленою водою, тоді як оптоволоконно знову почало працювати, як тільки комутатори знову запрацювали; навіть над землею оптоволоконно не ламалося так часто, як мідь. І навпаки, в тих регіонах, де існує економічне обґрунтування для таких інвестицій, відновлення тарифів для інвестицій у стійкість може бути політичним викликом, навіть після великих штормів.



### Грантова програма "Розбудова стійкої інфраструктури та громад" (BRIC)

Підписаний у жовтні 2018 року, Закон про реформування системи ліквідації наслідків стихійних лих передбачає значні реформи федеральних програм з ліквідації наслідків стихійних лих. Законодавство передбачає зміни у фінансуванні заходів з ліквідації наслідків стихійних лих, доступних для громад по всій країні. Завдяки цим зусиллям FEMA створює нову грантову програму під назвою "Розбудова стійкої інфраструктури та громад" (BRIC), яка допоможе управляти ризиками на національному рівні, фінансуючи проекти громадської інфраструктури, що підвищують стійкість громад до стихійних лих на певних територіях. Ця програма фінансуватиметься щорічно з Фонду допомоги при стихійних лихах як шестивідсоткове відрахування від передбачуваних витрат на гранти на ліквідацію наслідків стихійних лих.

Результати оцінки стійкості регіональної інфраструктури будуть корисними для громад при формуванні потенційних проектів у рамках цієї програми. Оновлену інформацію про програму FEMA для країн BRIC можна знайти за посиланням:

<https://www.fema.gov/drra-bric>.

## Тренування

Результати оцінювання можуть вказувати на прогалини в навчанні партнерів з державного та приватного секторів. Ці навчальні потреби можуть включати загальне навчання з основних питань (наприклад, управління інцидентами) або специфічне навчання, пов'язане з внутрішніми політиками і процедурами організації (наприклад, забезпечення обізнаності персоналу про безперервність бізнесу або план дій у надзвичайних ситуаціях). Різноманітні навчальні програми та курси пропонуються різними федеральними, штатними та місцевими установами, а також приватними партнерами та секторальними асоціаціями. Наприклад, FEMA пропонує десятки мобільних, стаціонарних і незалежних навчальних курсів через свій Інститут управління в надзвичайних ситуаціях, Центр внутрішньої готовності та Національний відділ підготовки та освіти. FEMA також спонсорує Консорціум внутрішньої готовності сільської місцевості, який розробив тренінги на підтримку вимог національної безпеки в сільській місцевості. CISA пропонує додаткове навчання з загальних питань безпеки інфраструктури, а також з секторальних тем (наприклад, хімічні, комерційні об'єкти, дамби, аварійно-рятувальні служби).

## Навчання

Виявлення та оцінка ризиків і пов'язаних з ними наслідків допомагає організаціям визначити пріоритети, цілі та основні можливості, які необхідно оцінити за допомогою навчань. Навчання є чудовим засобом для подальшого вивчення нещодавно виявлених ризиків, усунення прогалин у координації та плануванні, а також для розробки підходів до інших питань інфраструктури, виявлених під час оцінки регіональної стійкості. За допомогою навчань зацікавлені сторони можуть протестувати і перевірити плани і можливості, а також виявити прогалини і сфери, що потребують вдосконалення. Добре сплановані навчання забезпечують середовище з низьким рівнем ризику для перевірки спроможностей, ознайомлення персоналу з ролями та обов'язками, а також сприяють конструктивній взаємодії та комунікації між організаціями. Навчання є економічно ефективним і корисним інструментом, який допомагає учасникам відпрацювати та вдосконалити конкретні спроможності. Цілі навчань - це окремі критичні елементи, необхідні для досягнення конкретної сфери (сфер) місії, і їх можна описати в термінах очікуваних результатів навчань.

Приклади цілей вправ, пов'язаних зі стійкістю інфраструктури, можуть включати наступне:

- Огляд існуючих планів, політик і процедур готовності, реагування та відновлення як державного, так і приватного сектору, пов'язаних з досліджуваною катастрофою
- Вивчення та оцінка існуючих взаємовідносин між федеральними, штатними та місцевими органами влади та інфраструктурою приватного сектору, розташованою на досліджуваній території
- Оцінка каскадних наслідків надзвичайних ситуацій на місцевому, регіональному та національному рівнях з акцентом на потенційні порушення в роботі інфраструктурних систем

Дискусійні вправи включають семінари, воркшопи, настільні вправи та ігри. Ці типи вправ можна використовувати для ознайомлення гравців з планами, політикою, угодами та процедурами або для розробки нових планів, політик, угод та процедур. Дискусійні вправи зосереджені на стратегічних питаннях, орієнтованих на політику. Фасилітатори та/або ведучі зазвичай ведуть дискусію, спрямовуючи учасників на досягнення цілей вправи. Оперативні вправи включають тренування, функціональні вправи та повномасштабні навчання. Ці вправи можна використовувати для перевірки планів, політик, угод і процедур, уточнення ролей і обов'язків, а також для виявлення прогалин у ресурсах. Оперативні навчання передбачають реагування в реальному часі на сценарій навчань, наприклад, встановлення зв'язку або мобілізацію персоналу і ресурсів.

## Відстеження прогресу

Невід'ємною частиною процесу оцінки стійкості регіональної інфраструктури є документування результатів і відстеження прогресу в підвищенні регіональної стійкості. Кожна вжита дія повинна мати чіткий показник (або набір показників), що дозволяє зацікавленим сторонам краще розуміти і повідомляти про вплив проведених заходів. Крім того, організації-спонсори повинні бути в змозі охарактеризувати, чому ці зусилля були важливими і як вони вплинули на регіон. Приклади міркувань щодо визначення цінності загальної оцінки включають наступне:

- Демонстрація підвищеної стійкості під час реальних подій
- Аналіз витрат/вигод та аналіз рентабельності конкретних капітальних інвестицій
- Плани, розроблені або оновлені на основі результатів оцінки
- Проведення тренінгів для усунення виявлених прогалин у знаннях
- Конкретні проблеми, виявлені під час навчань, які вирішуються шляхом планування безперервного вдосконалення

Регіональні оцінки стійкості можуть призвести до значних досягнень і прогресу для організацій-учасниць. Проведений аналіз може заповнити значні прогалини в знаннях, допомагаючи учасникам зрозуміти конкретні проблеми, активи або сценарії, які є найбільш важливими для забезпечення сталої діяльності. Цей процес може призвести до створення нових інструментів підтримки прийняття рішень і візуалізацій, які стануть основою для планування та інвестиційних рішень на роки вперед. Проте, навіть при відчутних успіхах, які впливають з оцінок, все ще можуть існувати фундаментальні проблеми, які можуть перешкоджати прогресу, в тому числі такі:

- Втома зацікавлених сторін
- Ресурсні обмеження
- Конкуруючі пріоритети
- Технологічні обмеження
- Юридичні та регуляторні затримки
- Зміна керівництва
- Складне управління

Передбачення цих викликів і спроби протистояти їм вимагають постійної уваги, щоб зменшити ймовірність того, що вони зірвуть реалізацію рекомендованих заходів, спрямованих на підвищення стійкості інфраструктури на регіональному рівні.



## Ви досягли успіху, якщо ви...

- Запровадили процес документування результатів оцінювання та відстеження прогресу у підвищенні регіональної стійкості
- Розробили та застосували стратегію взаємодії для обміну інформацією із зацікавленими сторонами щодо прогресу та значних досягнень, які впливають з результатів оцінювання
- Використовували планування, навчання, тренінги, інвестиції та інші механізми для підвищення стійкості регіональної інфраструктури



# ПОВ'ЯЗУЮЧИ ВСЕ ЦЕ ВОЄДИНО

У попередніх розділах було описано шестиетапний процес оцінки стійкості критичної інфраструктури в регіональному масштабі, який передбачає залучення зацікавлених сторін, орієнтований на партнерство та складається з шести етапів. Хоча кожен розділ містить низку прикладів і порад для розгляду читачами, корисним способом проілюструвати широкий спектр партнерств, питань, методів і продуктів, які можуть бути пов'язані з оцінкою, може бути відступ назад і перегляд того, як кожен етап розгортався від початку до кінця в контексті одного проекту. На наступних сторінках представлено чотири різні оцінки регіональної стійкості, в яких висвітлено підходи до залучення партнерів та заходи, спрямовані на перехід від ідентифікації проблеми через аналіз до кінцевих продуктів і дій.



**Ідентифікувати проблему:** хоча ідея оцінки стійкості може походити з різних джерел, цей важливий перший крок починається з визначення проблеми, яку регіональні партнери повинні вирішити, і розробки концепції, яку вони можуть реалізувати разом.

**Оцінка проектування:** Цей крок передбачає визначення ключових дослідницьких питань, на які намагатимуться відповісти партнери з оцінювання, встановлення географічного масштабу цих зусиль, визначення інфраструктурних систем, які слід розглянути під час оцінювання, та формулювання конкретних кроків, які зацікавлені сторони здійснюватимуть для відповіді на ключові дослідницькі питання.

**Збір даних:** Заходи можуть включати дослідження з відкритих джерел, міжвідомчу співпрацю, інтерв'ю з профільними експертами, дискусії, оцінку об'єктів та інші кроки, які допомагають зацікавленим сторонам збирати інформацію, необхідну для відповіді на ключові дослідницькі питання оцінювання.

**Аналіз:** цей етап передбачає застосування аналітичного підходу, який включає один або декілька аналітичних методів (наприклад, геопросторовий аналіз, моделювання та імітацію) для оцінки інфраструктурних систем, що становлять інтерес.

**Документування та презентування результатів:** На цьому етапі основна увага приділяється документуванню конкретних питань, викликів і можливостей, виявлених під час оцінки, а також визначенню потенційних напрямів дій, які можуть розпочати усунення виявлених прогалів у стійкості.

**Сприяння дії:** Останній крок передбачає створення основи для дій на основі аналітичних висновків і здійснення реальних кроків для підвищення стійкості за допомогою капітальних інвестицій, планування, навчання та тренувань.



# РЕГІОНАЛЬНА ОЦІНКА ЦЕНТРІВ ОБРОБКИ ДАНИХ НАЦІОНАЛЬНОГО ЗНАЧЕННЯ

Кластер центрів обробки даних у районі Великого Ешберна в окрузі Лаудон, штат Вірджинія, слугує основним центром глобального інтернет-трафіку на Східному узбережжі завдяки наявності великої точки обміну даними в Інтернеті. Цей проект був зосереджений на оцінці відмовостійкості цієї магістральної інфраструктури Інтернету.

Крок	Діяльність проекту Центр обробки даних в Ешберні, штат Вірджинія
Залучення партнерів	<p>Широке коло державних і приватних зацікавлених сторін брали участь у визначенні обсягу робіт, зборі даних та аналізі цього проекту. Ці заходи включали можливість для зацікавлених сторін взяти участь у форумах, які дозволили їм зосередитися на питаннях стійкості інтернет-інфраструктури.</p> <p>Під егідою цього проекту відбулося майже два десятки зустрічей із зацікавленими сторонами з приватного та/або державного сектору. Члени проектної групи брали участь у регулярних засіданнях Північноамериканської групи мережевих операторів, яка є професійною асоціацією з питань інженерії, архітектури та експлуатації Інтернету, і виступали на них з доповідями. Проектна група провела багатоорганізаційну дискусію, в якій взяли участь понад 70 учасників з усього регіону, включаючи власників і операторів центрів обробки даних, регіональних менеджерів з надзвичайних ситуацій та служб швидкого реагування.</p> <p>Взаємодія також відбувалася за допомогою наступних заходів:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Попередні зустрічі</li> <li>■ Конференц-дзвінки для обміну загальною інформацією</li> <li>■ Регулярні наради щодо стану справ та огляди поточного стану справ</li> <li>■ Обговорення для обґрунтування аналітичних припущень та вдосконалення аналітичних підходів</li> <li>■ Зустрічі для перегляду та перевірки результатів</li> <li>■ Рецензування проектів результатів</li> <li>■ Інформаційні зустрічі з членами команди, ключовими зацікавленими сторонами та керівництвом для обміну результатами</li> </ul>
Ідентифікація проблеми	<p>Завдяки унікальній концентрації волоконно-оптичного кабелю та потужності, в середньому 50-70 відсотків всього інтернет-трафіку проходить через дата-центри в районі Великого Ешберна. Центри обробки даних у Великому Ешберні забезпечують первинну та вторинну безперервність та резервне копіювання ІТ-інфраструктури федеральних, штатних та місцевих органів влади. Захист активів мережевої інфраструктури та інфраструктури передачі даних в районі Ешберн має вирішальне значення для безперервності роботи урядових установ і приватних компаній, які, в свою чергу, надають щоденні послуги комунальним підприємствам і населенню.</p>

Крок	Діяльність проекту Центр обробки даних в Ешберні, штат Вірджинія
<b>Розробка дизайну оцінки</b>	Проект мав на меті виявити вразливі місця інтернет-активів, які можуть вплинути на здатність громади оговтатися від наслідків різноманітних природних та антропогенних загроз. Інфраструктура, що досліджувалася, включала окремі оптоволоконні маршрути та установки; центри обробки даних; провайдерів зв'язку; а також енергетичні, водопостачальні та аварійні служби, які підтримують інтернет-інфраструктуру. Проект був спрямований на покращення комунікації та обміну інформацією між зацікавленими сторонами, включаючи представників центрів обробки даних та служби швидкого реагування в громаді.
<b>Збір даних</b>	Підходи до збору даних включали огляд літератури, дослідження відкритих джерел, доступ до контрольованих наборів даних, багатоорганізаційні дискусії та індивідуальні інтерв'ю. Ринок центрів обробки даних є висококонкурентним, а секретність операційних деталей є стандартною процедурою. Таким чином, інформаційна безпека була важливим фактором для залучення зацікавлених сторін до участі в дослідженні. Частина цієї інформації має гриф "ДСК" - це позначення для документів з несекретною інформацією конфіденційного характеру, яка не віднесена до інших категорій згідно із законодавством або нормативно-правовими актами.
<b>Аналіз стійкості</b>	Методи аналізу стійкості були зосереджені на розумінні стійкості інтернет-інфраструктури. Дані, зібрані під час дискусій та інтерв'ю, стали ключовим внеском в аналіз і отримані в результаті ключові висновки. Діяльність в рамках проекту дозволила учасникам відкрито співпрацювати і продемонструвати прихильність спільноти до спільної мети - забезпечення стійкості мережі та даних. В аналізі було використано моделювання надзвичайних ситуацій в електроенергетиці для визначення районів, які можуть залишитися без електроенергії через перебої в роботі ключових підстанцій, що обслуговують регіон Ешберн.
<b>Документування та надання результатів</b>	Команда проекту підготувала звіт з описом і картами для узагальнення ключових висновків і потенційних напрямків дій, визначених в рамках проекту. Звіт був підготовлений для Управління громадської та внутрішньої безпеки штату Вірджинія для розповсюдження серед партнерських організацій та представників місцевого бізнесу, які брали участь у проекті та мають потребу в інформації. В рамках суміжних заходів команда проекту також організувала семінар з питань електромагнітних імпульсів для провайдерів центрів обробки даних.
<b>Сприяння діям</b>	Цей проект представив ключові висновки та запропонував варіанти підвищення стійкості, які можуть підтримати зусилля місцевих, штатних, федеральних та приватних організацій, спрямовані на усунення прогалін в інтернет-інфраструктурі та операційній стійкості.

# РЕГІОНАЛЬНА ОЦІНКА ІНФРАСТРУКТУРИ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ, ТРАНСПОРТУ ТА ЗВ'ЯЗКУ

Нью-Йорк продовжує враховувати уроки, винесені з урагану Сенді, який завдав шкоди інфраструктурі міста у 2012 році. В рамках цих зусиль місто планує захистити критично важливі об'єкти і системи від екстремальних погодних явищ за допомогою стійкого проектування. Щоб допомогти Нью-Йорку, в рамках цього проекту було проведено міжгалузевий огляд регіональної енергетичної, транспортної та комунікаційної інфраструктури, що перебуває під загрозою майбутніх екстремальних погодних явищ.

Крок	Діяльність за проектом "Електроенергетика, транспорт та зв'язок у Нью-Йорку"
Залучення партнерів	<p>Управління з питань відновлення та стійкості мерії Нью-Йорка (ORR) було основним партнером цього проекту. Протягом усього проекту відбувалася активна співпраця з ORR, Групою з питань зміни клімату міста Нью-Йорка, іншими міськими та штатними департаментами, а також власниками та операторами інфраструктурних об'єктів. Для залучення цих партнерів були використані наступні механізми:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Обговорення з існуючими робочими групами, зосереджені на проблемах стійкості інфраструктури</li> <li>■ Наради з визначення обсягу робіт</li> <li>■ Регулярні наради щодо стану справ</li> <li>■ Заходи щодо обміну та захисту даних</li> <li>■ Обговорення для обґрунтування аналітичних припущень і вдосконалення аналітичних підходів</li> <li>■ Зустрічі для перегляду та перевірки результатів</li> <li>■ Інформаційні зустрічі з членами команди, ключовими зацікавленими сторонами та керівництвом для обміну результатами</li> <li>■ Подальші заходи для визначення наступних кроків та пріоритетів впровадження</li> <li>■ Додаткові заходи щодо розуміння та використання результатів</li> </ul>

Крок	Діяльність за проектом "Електроенергетика, транспорт та зв'язок у Нью-Йорку"
<b>Ідентифікація проблеми</b>	Вплив на критично важливу інфраструктуру штормового припливу під час урагану Сенді та прогнози щодо майбутніх екстремальних погодних умов через зміну клімату.
<b>Розробка дизайну оцінки</b>	Цей проєкт визначає вразливість інфраструктури до майбутніх екстремальних погодних явищ та точки відмови з високими наслідками для пріоритетного розгляду в програмах планування міста та конкретних проєктах стійкого дизайну для захисту найбільш життєво важливої інфраструктури міста.
<b>Збір даних</b>	Підходи до збору даних включали огляд літератури, дослідження відкритих джерел, доступ до контрольованих наборів даних та аналіз планів. Зацікавлені сторони проєкту надали зменшені кліматичні дані та дані про інфраструктуру на рівні об'єктів, які були використані для оцінки вразливості до стихійних лих та оцінки ризиків залежностей. Для моделювання були придбані власні дані про електроенергію на рівні системи.
<b>Аналіз стійкості</b>	Основний підхід до аналізу в цьому проєкті включав широке моделювання прогнозованої роботи електромережі в середині століття під впливом тривалої спеки та геопросторовий аналіз потоків ресурсів критично важливої інфраструктури. Використовуючи ці дані, команда проєкту визначила вразливі місця (включаючи залежності та взаємозалежності), які посилюють системні ризики та точки відмови з високими наслідками, що можуть виникнути в результаті майбутніх екстремальних погодних явищ.
<b>Документування та представлення результатів</b>	Команда надала Нью-Йорку звіт з оцінки стійкості, технічний звіт з моделювання електроенергетики, технічний звіт з аналізу залежностей, а також відповідну книгу карт і даних геопросторового аналізу.
<b>Сприяння діям</b>	Місто Нью-Йорк використовує результати проєкту для визначення пріоритетних сфер для майбутніх інвестицій у підвищення стійкості, які документуються в рамках OneNYC - процесу планування для побудови сильнішого та більш стійкого Нью-Йорка.

# РЕГІОНАЛЬНА ОЦІНКА НАЗЕМНИХ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ

Цей проект оцінював стійкість наземних транспортних систем штату Вашингтон до землетрусу в зоні субдукції Каскадії (CSZ), а також здатність цих систем підтримувати заходи з ліквідації наслідків стихійного лиха та відновлення після нього. Ключовим результатом цього проекту стало визначення пріоритетних автомобільних маршрутів у західному Вашингтоні, які зможуть краще забезпечити переміщення ресурсів у постраждалих районах. Ці результати ґрунтуються на комплексній оцінці інфраструктури автомобільних доріг на мережевому і системному рівнях з використанням інструментів сейсмічного скринінгу, розроблених в рамках проекту.

Крок	Діяльність проекту "Транспортні системи Вашингтону"
Залучення партнерів	<p>Проект сприяв співпраці між регіональними зацікавленими сторонами для оцінки сейсмічної стійкості наземної транспортної системи штату. Команда проекту залучила зацікавлені сторони з федерального, штатного, окружного та муніципального урядів, а також з приватного сектору. Відділ управління в надзвичайних ситуаціях (EMD) Військового департаменту штату Вашингтон був регіональним спонсором цього проекту. Крім EMD, чотири організації брали участь у проекті як основні зацікавлені сторони, пропонуючи свій внесок у визначення обсягу, підходу, методології, аналітичних результатів і висновків проекту. До цієї основної групи зацікавлених сторін увійшли наступні організації:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <input type="checkbox"/> Департамент транспорту штату Вашингтон</li> <li>■ <input type="checkbox"/> FEMA, Регіон X</li> <li>■ <input type="checkbox"/> USCG, округ 13</li> <li>■ <input type="checkbox"/> Міністерство оборони США, Регіон X</li> </ul> <p>Взаємодія відбувалася за допомогою наступних заходів:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <input type="checkbox"/> Обговорення з існуючими робочими групами</li> <li>■ <input type="checkbox"/> Зустрічі з визначення обсягу робіт</li> <li>■ <input type="checkbox"/> Конференц-дзвінки для загального обміну інформацією</li> <li>■ <input type="checkbox"/> Регулярні наради щодо стану справ та огляди поточного стану справ</li> <li>■ <input type="checkbox"/> Обговорення для обґрунтування аналітичних припущень та вдосконалення аналітичних підходів</li> <li>■ <input type="checkbox"/> Зустрічі для перегляду та перевірки результатів</li> <li>■ <input type="checkbox"/> Рецензування проектів результатів</li> <li>■ <input type="checkbox"/> Інформаційні зустрічі з членами команди, ключовими зацікавленими сторонами та керівництвом для обміну результатами</li> <li>■ <input type="checkbox"/> Додаткові заходи щодо розуміння та використання результатів</li> </ul>

Крок	Діяльність проекту "Транспортні системи Вашингтону"
Ідентифікація проблеми	Стійкість наземних транспортних систем штату Вашингтон до землетрусу CSZ і здатність цих систем підтримувати заходи з реагування та відновлення після стихійних лих.
Розробка дизайну оцінки	Команда проекту прагнула надати інформацію про пріоритетні державні автошляхи, які слугуватимуть транспортним сполученням між районами проведення заходів з ліквідації наслідків та відновлення після неї.
Збір даних	Підходи до збору даних включали огляд літератури, дослідження відкритих джерел, доступ до контрольованих наборів даних та аналіз планів. Конкретні зібрані дані включали детальну структурну інформацію про мости, мережу автомобільних доріг, плани реагування на надзвичайні ситуації, геологічні дані та сейсмічні дані.
Аналіз стійкості	Методи аналізу стійкості були зосереджені на розумінні наслідків події CSZ для транспортної системи. Команда використовувала передові методи моделювання та інженерні оцінки для аналізу та визначення пріоритетних маршрутів для реагування на надзвичайні ситуації.
Документування та представлення результатів	За результатами проекту було підготовлено описовий звіт з низкою висновків і потенційних напрямів дій. Команда проекту також розробила два інструменти для виявлення сейсмічної вразливості мостів та автомобільних доріг. Ці інструменти були передані зацікавленим сторонам для подальшого використання після завершення проекту. В рамках проекту також було створено низку продуктів геопросторового аналізу.
Сприяння дії	Департамент транспорту штату Вашингтон, одна з основних зацікавлених сторін проекту, інтегрує результати цього проекту в пріоритети фінансування своєї програми сейсмостійкої модернізації мостів, в рамках якої протягом наступних 8 років буде інвестовано 160 мільйонів доларів США на модернізацію інфраструктури. Результати також будуть використані при плануванні заходів з ліквідації наслідків землетрусів та відновлення, що здійснюються FEMA, EMD та місцевими органами управління з надзвичайних ситуацій.

# РЕГІОНАЛЬНА ОЦІНКА ЛАНЦЮГІВ ПОСТАЧАННЯ ПОСЛУГ У СФЕРІ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я

Цей проект був спрямований на досягнення кращого розуміння ланцюгів постачання медичної продукції, що обслуговують великий столичний регіон, виявлення ризиків серйозних збоїв у ланцюгах постачання та опис варіантів підвищення стійкості та готовності ланцюгів постачання для широкого кола зацікавлених сторін.

Крок	Діяльність проекту "Ланцюги поставок у сфері охорони здоров'я"
Залучення партнерів	<p>Початкові обговорення з медичними працівниками, постачальниками продукції та іншими зацікавленими сторонами були необхідні для повного визначення категорій партнерів, яких необхідно було залучити. За кілька місяців обговорень і попередніх зустрічей ці категорії були визначені, і до них увійшли окремі постачальники медичних послуг, групи з кількох постачальників, такі як торгові асоціації та галузеві коаліції, виробники продукції, дистриб'ютори продукції, транспортні/логістичні компанії, інші постачальники послуг ланцюга постачання, а також федеральні, штатні та муніципальні державні установи.</p> <p>Після визначення цих категорій партнерів розпочалася інформаційно-пропагандистська робота. Проект розпочався з великих лікарень у столичному регіоні, які вже погодилися на участь, а потім систематично поширювався на різні інші категорії партнерів. Здебільшого команда проекту покладалася на рекомендації лікарень своїм постачальникам та іншим партнерам по ланцюжку поставок, щоб встановити контакт і запросити їх до участі в проекті. Чим більше організацій зв'язувалися і погоджувалися на участь, тим більше було отримано рекомендацій для інших важливих потенційних учасників.</p>
Ідентифікація проблеми	<p>Концепція проекту виникла з занепокоєння після кількох нещодавніх інцидентів, пов'язаних з ланцюгами постачання медичної продукції, включаючи наслідки історичного прибережного шторму, спалахи H1N1 та лихоманки Ебола, а також дефіцит певної медичної продукції. Постачальники медичних послуг звернулися до проекту, визнаючи, що їм необхідно більш стратегічно підходити до ланцюгів постачання, на які вони покладаються, що безліч організацій, залучених до цих ланцюгів постачання, потребують більш тісної співпраці, і що уряд повинен краще розуміти ці ланцюги постачання, якщо він збирається забезпечити цінність під час майбутніх інцидентів.</p>

## Крок Діяльність проекту "Ланцюги поставок у сфері охорони здоров'я"

### Розробка дизайну оцінки

Замість того, щоб заповнювати вузькоспецифічні прогалини в знаннях, проект був розроблений з метою проведення широкого дослідження ланцюгів постачання медичної продукції, що обслуговують цей регіон. Постачальники медичних послуг, які звернулися до проекту, прагнули отримати "загальне уявлення" про ці ланцюги поставок, включаючи те, як вони побудовані, основні залучені організації, важливі операційні та бізнес-міркування, найбільш значущі ризики в ланцюгах поставок, а також можливості для усунення прогалин у поточному плануванні на випадок збоїв у ланцюгах поставок медичних послуг у регіоні.

Одним із важливих аспектів, який не був визначений на початковому етапі, були різні категорії медичної продукції, що підлягали дослідженню в рамках проекту. Тому початкові інтерв'ю та консультації з секторальними партнерами призвели до визначення п'яти основних категорій продукції: фармацевтичні препарати, медичні та хірургічні матеріали, препарати крові, медичні гази та медична білизна.

### Збір даних

Більшість даних було зібрано за допомогою індивідуальних інтерв'ю, як особистих, так і за допомогою телеконференцій. Крім того, було проведено кілька спільних інтерв'ю та брифінгів за участю кількох організацій. Ці заходи зі збору даних були зосереджені на наборах запитань, які були розроблені таким чином, щоб отримати глибоке розуміння операцій кожної організації в ланцюгу поставок. Запитання стосувалися як нормальних, так і порушених операцій, і мали на меті визначити типи планування та наявні можливості для вирішення проблем у ланцюгах поставок, а також те, в який момент може знадобитися зовнішня допомога. Набори запитань були адаптовані до типу організації (наприклад, лікарні проти логістичних провайдерів). На додаток до інтерв'ю, були проведені екскурсії на об'єкти, які дозволили на практиці ознайомитися з роботою ланцюга поставок (наприклад, система інвентаризації лікарні, склад постачальника, переробний цех центру крові).

Для учасників з боку уряду питання стосувалися рівня їхнього розуміння ланцюгів постачання у сфері охорони здоров'я, минулих подій, які вимагали їхньої участі, їхньої структури та процесу прийняття рішень щодо операцій з реагування на катастрофи за участю цих ланцюгів постачання, прогалин у їхньому плануванні та суміжних тематик.

Під час збору даних виникло небагато проблем з інформаційною безпекою. Проект був розроблений таким чином, щоб залишатись на досить високому рівні і уникати комерційної таємниці та конфіденційних даних. Більшість учасників не вимагали особливого поведіння або заходів захисту даних і підтримували обмін думками та досвідом у більш широкому сенсі.



Крок	Діяльність у рамках проекту «Ланцюги поставок у сфері охорони»
Аналіз стійкості	<p>Враховуючи оригінальний дизайн проекту та акцент на створенні "ландшафтного бачення" цих ланцюгів постачання медичних послуг, зусилля після збору даних були зосереджені на характеристиці, візуалізації та документуванні великих обсягів інформації, наданої учасниками. Проект не зосереджувався на конкретних закладах або на конкретних кількісних показниках. Скоріше, він був спрямований на інформування зацікавлених сторін про те, як працюють ці ланцюги постачання, хто в них задіяний і як можуть виникати збої в роботі.</p> <p>Тому команда використовувала елементи різних методів для аналізу та обробки зібраної інформації. До них належать системна діаграма (візуалізація того, як побудовані ланцюги постачання), аналіз наслідків і вразливостей (де в цих ланцюгах постачання можуть відбутися серйозні збої і що це може спричинити), геопросторовий аналіз (який географічний слід переміщення товарів медичного призначення в регіон і з нього; де в регіоні існують критичні точки розподілу) та аналіз залежностей (які послуги/ресурси необхідні в цих ланцюгах постачання для забезпечення їхньої роботи).</p>
Документування та представлення результатів	<p>Цей проєкт призвів до розробки кількох продуктів. В звіті описано мету та цілі проєкту, а також різноманітну контекстуальну інформацію про звичайні операції ланцюга поставок у сфері охорони здоров'я, і, що найважливіше, низку ключових висновків та майбутніх варіантів підвищення стійкості ланцюга поставок у регіоні. Крім того, було розроблено низку профілів для кожної з п'яти категорій товарів - у них детально описано, як працює кожен ланцюг постачання і де можливі потенційні перебої. Були надані карти конкретних об'єктів ланцюга постачання в регіоні. Об'єкти включали великі склади постачальників, місця виробництва кисню та крові, місця переробки льону та пов'язану з ними інфраструктуру. Інтерактивна діаграма всіх ланцюгів постачання медичних товарів дозволила користувачам візуалізувати різні сегменти цих операцій на різних етапах процесу (тобто, від глобального до регіонального та місцевого). Нарешті, було розроблено ресурс, який описує типи сценаріїв порушення ланцюгів постачання, з якими може зіткнутися медична спільнота. У ньому описані різні типи викликів, а також важливі аспекти планування для кожного з них (наприклад, причина, тривалість, рівень складності, географічний масштаб, характер необхідного реагування).</p> <p>Усім основним учасникам була надана можливість ознайомитися з чорновими версіями відповідного контенту, щоб забезпечити точність і уникнути включення будь-яких конфіденційних даних. Всі ці продукти були упаковані разом і доставлені в електронному вигляді всім основним учасникам проєкту. Завдяки узгодженому підходу до уникнення конфіденційної та комерційної інформації, заходи захисту інформації не знадобилися.</p>

Крок	Діяльність проекту "Ланцюги поставок у сфері охорони здоров'я"
------	--

<p><b>Сприяння дії</b></p>	<p>Широке та різноманітне коло учасників проекту створило нові важливі партнерства для зацікавлених сторін у регіоні, включаючи урядові організації. Ці важливі зв'язки між урядом і сектором охорони здоров'я збереглися і допомагають інформувати і стимулювати подальшу діяльність і координацію, пов'язану з перебоями в ланцюгах поставок у сфері охорони здоров'я.</p> <p>Проект призвів до проведення великого семінару з питань ланцюгів поставок у сфері охорони здоров'я, на якому розглядався сценарій, що передбачає тривале порушення поставок медичної продукції. У звіті про результати проекту було визначено низку подальших кроків, які необхідно здійснити в регіоні. Окремі лікарні в регіоні використовують різні ресурси, розроблені в рамках проекту, наприклад, профільні ресурси ланцюга поставок, які були розроблені для різних типів медичної продукції.</p> <p>Проект та його результати були висвітлені в певних публікаціях та презентаціях, що призвело до набагато ширшої дискусії в інших регіонах щодо необхідності вивчення та розуміння ланцюгів постачання в сфері охорони здоров'я.</p> <p>Успіх першого проекту спричинив подальші зусилля, спрямовані на вивчення більш детальних аспектів ланцюгів постачання послуг охорони здоров'я в регіоні, тим самим закріпивши багаторічну увагу до цієї теми.</p> <p>Проект також дозволив різним федеральним урядовим установам краще зрозуміти ролі, можливості спільного планування на теми, пов'язані з ланцюгами постачання медичних послуг і готовністю до катастроф.</p>
----------------------------	---

## ВИСНОВОК

The methodology described in this document reflects countless lessons that CISA learned through the RRAP, but its application is intended to bolster capabilities of disparate organizations, communities, and regions to analyze, understand, and improve the resilience of critical infrastructure systems nationwide. Part 1 focused on defining the foundational concepts of resilience. Part 2 identified core elements of a general, scalable methodology for assessing the resilience of critical infrastructure, defining key processes and analytical techniques that can contribute to successful efforts.

Together, the contents provide a roadmap that stakeholders—including federal and state, local, tribal, and territorial governments, and private sector owners and operators—can apply to their own needs.



## ГЛОСАРІЙ КЛЮЧОВИХ ТЕРМІНІВ

**Наслідок:** effect of an event, incident, or occurrence. Consequence is commonly measured in four ways: human, economic, mission, and psychological, but may also include other factors such as impact on the environment

**Залежність:** a unidirectional relationship between two assets where the operations of one asset affect the operations of the other

**Небезпека:** natural or man-made source or cause of harm or difficulty. A hazard differs from a threat in that a threat is directed at an entity, asset, system, network, or geographic area, while a hazard is not directed

**Взаємозалежність:** a bidirectional relationship between two assets where the operations of both assets affect each other. An interdependency is effectively a combination of two dependencies

**Пом'якшення:** capabilities necessary to reduce loss of life and property by lessening the impact of disasters, including but not limited to community-wide risk reduction projects; efforts to improve the resilience of critical infrastructure and key resource lifelines; risk reduction for specific vulnerabilities from natural hazards or acts of terrorism; and initiatives to reduce future risks after a disaster has occurred

**Запобігання:** capabilities necessary to avoid, prevent, or stop a threatened or actual act of terrorism, including but not limited to information sharing and warning; domestic counterterrorism; and preventing the acquisition or use of weapons of mass destruction

**Захист:** capabilities necessary to secure the homeland against acts of terrorism and human-caused or natural disasters, including but not limited to defense against threats from weapons of mass destruction; defense of agriculture and food; critical infrastructure protection; protection of key leadership and events; border security; maritime security; transportation security; immigration security; and cybersecurity

**Відновлення:** capabilities necessary to assist communities affected by an incident to recover effectively, including but not limited to rebuilding infrastructure systems; providing adequate interim and long-term housing for survivors; restoring health, social, and community services; promoting economic development; and restoring natural and cultural resources

**Стійкість:** ability to prepare for and adapt to changing conditions and withstand and recover rapidly from disruptions. Resilience includes the ability to withstand and recover from deliberate attacks, accidents, or naturally occurring threats or incidents

**Відповідь:** capabilities necessary to save lives, protect property and the environment, and meet basic human needs after an incident has occurred

**Ризик:** potential for an unwanted outcome resulting from an incident, event, or occurrence, as determined by its likelihood and the associated consequences

**Безпека:** reducing the risk to critical infrastructure by physical means or defense cyber measures to intrusions, attacks, or the effects of natural or human-caused disasters

**Загроза:** natural or man-made occurrence, individual, entity, or action that has or indicates the potential to harm life, information, operations, the environment, and/or property

**Вразливість:** qualitative or quantitative expression of the level to which an entity, asset, system, network, or geographic area is susceptible to harm when it experiences a hazard