

## **2.7 ОСНОВНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПІДТРИМАННЯ БУДІВЕЛЬ У НАЛЕЖНОМУ СТАНІ**

Підтримання у належному стані будівель маяків та допоміжних споруд може потребувати компромісу між найкращими умовами, яких можна досягти, та енергією, доступною для цих потреб. Разом з тим, є низка основних рекомендацій, яких слід дотримуватися при підтриманні стану будь-якої будівлі:

- Пересвідчіться, що зовнішня структура будівлі є міцною, без слабких місць, через які може проникнути волога.
- Усуньте таку проблему, як вогкість, що йде знизу.
- Пересвідчіться, що усі стекла є водонепроникними.
- Регулярно перевіряйте усі дерев'яні віконні рами на предмет міцності та відсутності гнилизни.
- Пересвідчіться, що усі зовнішні покриття є стійкими.
- Перевірте галерею на предмет витоків, оскільки на багатьох чавунних стінках через їх вік присутні ознаки погіршення стану, а в окремих випадках вони починають протікати.
- Якщо будівля має бетонний дах, пересвідчіться, що тріщини, що утворилися через відносне розширення, між нижньою поверхнею даху та стінами належним чином закриті.
- Забезпечте таку вентиляцію, що відповідає обраному способу підтримання стану будівлі.
- Зробіть повідомлення для робітників, що приїздять, про те, які внутрішні з'єднувальні двері слід залишити відкритими для потреб вентиляції при від'їзді з об'єкта.
- На стінах природним чином вентилязованих будівель час від часу можуть виникати ознаки конденсації – захистіть електронні прилади належними захисними оболонками або за допомогою відповідних вологостійких матеріалів.
- Проаналізуйте тип та якість виробів з тканин, що залишаються на об'єкті, у контексті стану будівель.
- Не вносьте додаткову вологу з вологим одягом, у вигляді пари від приготування їжі, чайника тощо.
- Не приховуйте джерела вогкості – виявіть проблему та усуньте її якомога швидше.
- Не очікуйте, що будівля залишатиметься у первозданному стані, якщо тільки вона не опалюється цілодобово та щоденно.

Важливо пам'ятати, що кожна споруда є унікальною у плані конструкції, вразливості до екстремальних природних явищ, історії перебування людей та технічного обслуговування. Відповідно, єдиного рецепту для підтримання будівлі у належному стані немає – стратегії підтримання стану будівель, які є ефективними в одному місці, можуть бути неідеальними в іншому.

### 3 РОЗДІЛ ТРЕТІЙ: КОНТРОЛЬ ЗА СТАНОМ

#### 3.1 НАВІЩО ЗДІЙСНЮВАТИ КОНТРОЛЬ?

Контроль за умовами усередині маяків та допоміжних будівель є основним компонентом будь-якої стратегії управління станом. У контексті стану внутрішньої частини будівлі найбільш важливими чинниками, про які слід мати чітке уявлення, є наступні:

- **Температура повітря та відносна вологість усередині будівлі** – В ідеалі контроль слід здійснювати на довгостроковій основі, протягом щонайменше одного року (а краще – ще більшого часу), щоб можна було врахувати сезонні коливання параметрів внутрішнього середовища та реалістично оцінити складність умов. Контроль необхідно здійснювати за різними частинами споруди, оскільки конструкція будівлі може мати значний вплив на умови внутрішнього середовища. Якщо здійснюється належне управління температурою повітря та відносною вологістю, стан внутрішньої частини будівлі має бути відносно хорошим, хоча для будівель, у яких не перебувають люди, завжди існує ризик погіршення стану, особливо якщо вони розташовані у берегових районах, підданих значному впливу атмосферних явищ.
- **Характер та ступінь сольового навантаження у матеріалах кладки** – Це потребує певного хімічного аналізу невеликих проб кладки з різних місць усередині споруди. Проби можна взяти за допомогою бокового колонкового каротажу (уможливорює аналіз проникнення солей у кладку) або сухого буріння, яке дозволяє одержати пробу у вигляді порошку (уможливорює визначення наявності/ відсутності солей та їх ідентифікацію). Взяття проб слід здійснювати лише одним з цих способів, які не передбачають використання води, оскільки введення води може зробити аналітичні результати недостовірними через видалення солей у вигляді розчину з проб, що дасть невірне уявлення про їх концентрацію. Присутності солей на внутрішніх поверхнях слід очікувати у прибережних середовищах, підданих значному впливу атмосферних явищ, і вона необов'язково є проблемою; проте проблеми можуть виникнути, якщо умови середовища усередині споруди стануть сприятливими для дії механізмів сольового вивітрювання.

Контроль параметрів середовища, як-от температура повітря та відносна вологість, та володіння інформацією про характер та ступінь сольового навантаження у кладці уможливають:

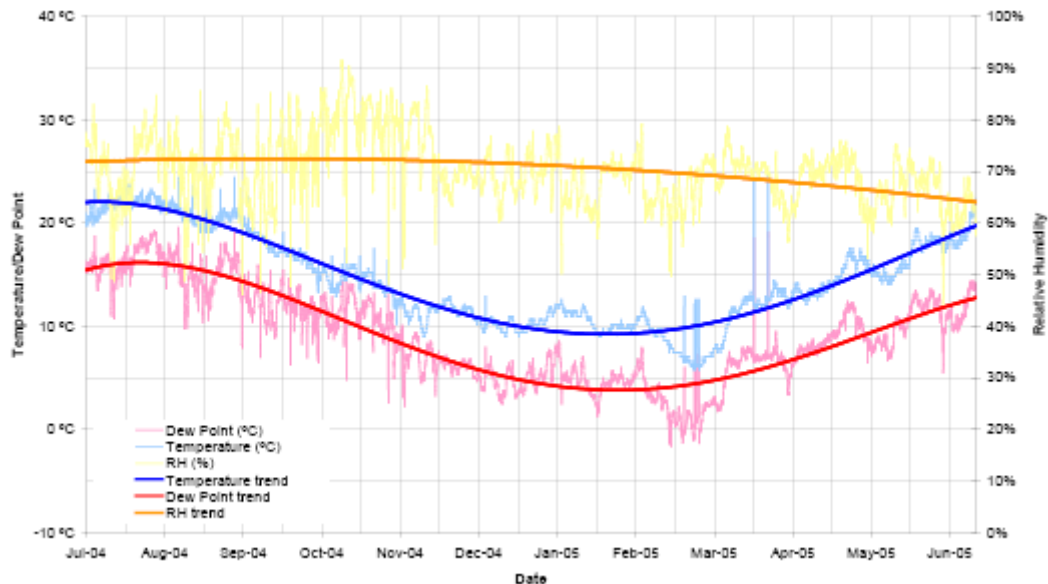
- Оцінку загального стану до розробки стратегій підтримання належного стану шляхом визначення профілів переважаючої температури та вологості усередині споруди;
- Виявлення потенційно проблемних частин споруди, де наявність солі поєднується з умовами температури та вологості, сприятливими для сольового вивітрювання та пов'язаного з ним погіршення стану кладки й відповідних матеріалів;
- Наступну оцінку ступеня успішності впроваджених стратегій підтримання будівлі у належному стані;
- Тривалий контроль за чутливими спорудами, що мають певну історію проблем у плані підтримання належного стану.

### 3.2 СПОСОБИ КОНТРОЛЮ ЗА СТАНОМ СЕРЕДОВИЩА

Існує багато різних способів збору даних про стан середовища, проте найбільш надійним і поширеним є спосіб, що передбачає використання електронних реєстраторів даних. Реєстратори даних можуть бути «автономними» (загалом їх потрібно завантажувати вручну), під'єднуваними до електричної або телеметричної системи, з дистанційним доступом до даних. Сучасні пристрої є досить надійними й точними, хоча їх вартість може істотно різнитися залежно від складності та надійності (див. Cassar & Hutchings (2000)).

	<p>Щоб одержати значущу характеристику умов середовища усередині маяка та допоміжних споруд, необхідно розмістити реєстратори даних у різних місцях, аби можна було оцінити просторові розбіжності у температурі та вологості та виявити ділянки, де присутній ризик погіршення стану. Важливо розмістити реєстратор даних біля поверхні кладки, оскільки найбільш важливе значення у контексті стану поверхні мають умови на границі розділу повітря/ кладка.</p> <p>Прикладом «автономного» пристрою є реєстратор даних НОВО, який можна розмістити будь-де усередині споруди (малюнки 23а та 23б). Пристрої НОВО є відносно недорогими, компактними та в цілому досить надійними – вони можуть безвідмовно працювати протягом багатьох років. Існує багато типів цих невеликих, економних реєстраторів даних, спроможних</p>
--	---

реєструвати дані по температурі та вологості через задані проміжки протягом відносно тривалого періоду часу.



Малюнок 23: (а) Реєстратор даних НОВО на маяку Норт-Форленд, розміщений на стіні над дверним прорізом, та (б) діаграма, на якій показані сезонні тенденції для даних по температурі, відносній вологості та точці роси, зафіксованих пристроєм НОВО у службовому приміщенні на Норт-Форленді у 2005-2006 рр.

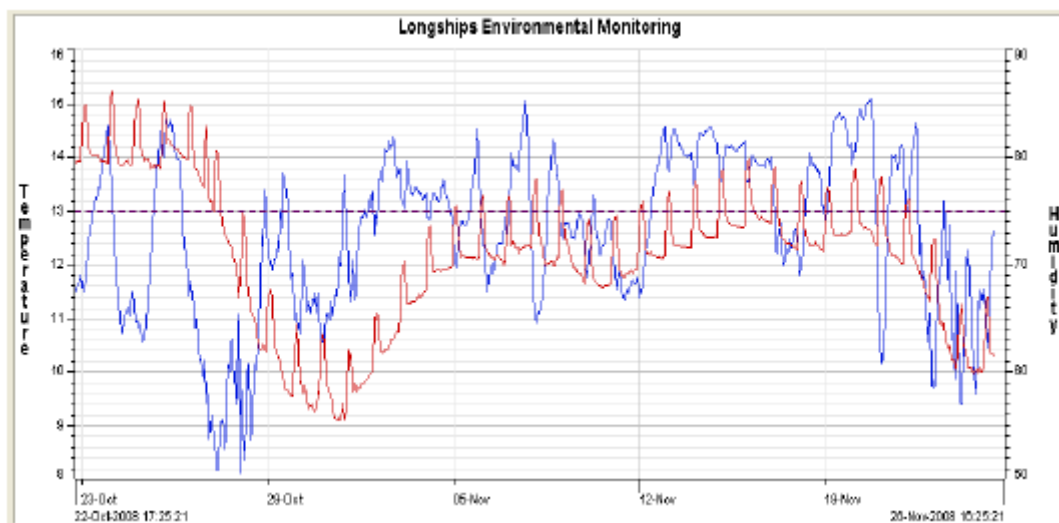
### 3.3 КОНТРОЛЬ НА КОНКРЕТНИХ ОБ'ЄКТАХ

#### 3.3.1 Маяк Лонгшипс (ТН)

У рамках проекту з оснащення сонячними батареями маяка Лонгшипс (об'єкт 33 ТН на малюнку 9) необхідно було створити нову систему підтримання будівлі у належному стані для забезпечення стабільно хорошого стану внутрішньої частини башти після припинення цілодобового, щоденного опалення за допомогою постійно працюючого генератора. Система включає котел на дизельному паливі, що забезпечує опаленням належним чином розміщені радіатори усередині башти; кожен радіатор оснащений терморегулюючим клапаном для місцевого управління температурою. Вода прокачується за допомогою малопотужного насосу 24 В. Система створює комфортні умови проживання, коли на об'єкті перебуває персонал.

Основний принцип експлуатації цієї системи – запуск котла на певний проміжок часу щоночі для підтримання необхідної температури усередині споруди. Коли на об'єкт приїжджає персонал для здійснення технічного обслуговування, система повертається до постійної роботи; при цьому температура на кожній ділянці встановлюється терморегулюючими клапанами. Коли у башті не перебувають люди, час роботи котла щоночі можна коригувати з урахуванням термодинамічних властивостей будівлі для нейтралізації впливу сезонних змін температури.

Основним призначенням системи була мінімізація будь-яких негативних впливів на стан внутрішньої частини споруди, що могли мати місце унаслідок припинення постійного (цілодобового та щоденного) опалення, та пов'язаного з цим зростання відносної вологості. Крім цього, система мала підтримувати структуру будівлі та вироби з тканин у задовільному стані та забезпечувати комфортні умови проживання для персоналу, що приїжджає на об'єкт. Зменшення споживання викопного палива завдяки скороченню часу роботи генератора було ще одним позитивним моментом функціонування нової системи підтримання будівлі у належному стані.



Малюнок 24: Скріншот графічного представлення даних по температурі повітря (червона лінія) та відносній вологості (синя лінія) з реєстратора даних у службовому приміщенні на маяку Лонгшипс, на якому видно періодичні «стрибки» температури, зумовлені нічним включенням системи опалення, та менш періодичні коливання рівня відносної вологості усередині башти, що відображують як режим внутрішнього опалення, так і вплив зовнішніх метеорологічних умов.

У службовому приміщенні, що знаходиться безпосередньо під ліхтарем цього скельного баштового маяка, була встановлена проста система контролю. Ця система контролю була інтегрована до телеметричної системи маяка, яка фіксує як температуру, так і вологість. У

телеметричній системі можна коригувати періодичність реєстрації цих даних, і цей зворотний зв'язок уможливує пропонування та внесення змін до часу роботи котла для досягнення цілей системи з мінімальним використанням викопного палива.

Фрагмент роботи телеметричної системи контролю, що охоплює період тривалістю приблизно один місяць, з жовтня по листопад 2008 р., наведений на малюнку 24. Дані показують, що щоночі котел підвищує температуру у службовому приміщенні та, відповідно, знижує відносну вологість, тим самим успішно підтримуючи загальний рівень вологості у необхідному діапазоні, що сприяє підтриманню будівлі у належному стані.

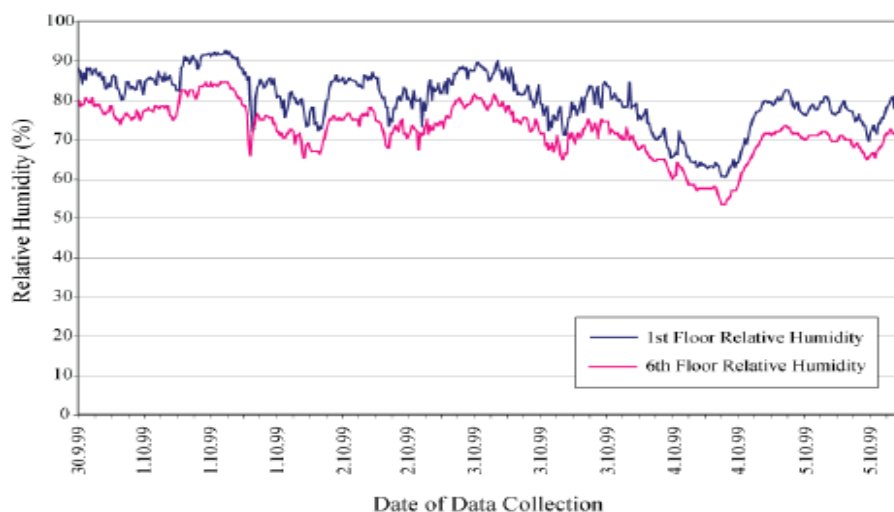
### 3.3.2 Маяк Еера (Норт-Аран) (СІЛ)

Після автоматизації на гранітній кладці, що утворює стелі, підлоги та сходи маяка Еера (об'єкт 41 СІЛ на малюнку 9), з'явилися ознаки погіршення стану та руйнування поверхні. Найбільш серйозним погіршення стану було на нижніх поверхах; на верхніх поверхах башти стан граніту був значно кращим. Для контролю умов на рівні стелі на 1-му, 2-му та 6-му поверхах використовувалися реєстратори даних SQUIRREL, які фіксували температуру повітря та відносну вологість кожні 15 хвилин протягом одного року.



Завдяки цьому контролю було виявлено наявність чіткої стратифікації вологості усередині башти, яка відображала ефект тяги: більш тепле та сухе повітря підіймалося до верхніх поверхів башти, залишаючи більш холодне та вологе повітря на нижчих рівнях. Дані показують, що у середньому різниця між значеннями вологості на верхніх та нижніх поверхах становила приблизно 10% (малюнки 25a та 25b).

Малюнок 25a: Маяк Еера, який складається з семи поверхів, не враховуючи ліхтар/оптику.



Малюнок 25b: Розбіжність між значеннями відносної вологості для 1-го та 6-го поверхів маяка Еера протягом 6-денного періоду.

Такі розбіжності в умовах мікросередовищ дозволяють пояснити характер погіршення стану граніту. Після автоматизації усередині башти мали місце умови «нерухомого повітря», оскільки вона, по суті, була загерметизована у проміжки часу між відвіданнями з метою технічного обслуговування – нижні двері та верхні вентиляційні стулки були зачинені. Дані по RH вказують на те, що відсутність вентиляції усередині башти створила умови, сприятливі для утворення конденсату, - поєднання високої RH та температур гранітних поверхонь, стабільно нижчих за температуру повітря. Особливо це мало місце на нижніх поверхнях башти, де, як правило, збиралося густе вологе прохолодне повітря. Висока RH у поєднанні зі слабким потоком повітря, що контактує з холодними кам'яними поверхнями протягом тривалого часу, сприяє конденсації, оскільки камінь охолоджує повітря, знижуючи тим самим його спроможність утримувати вологу. Ця волога випадає на поверхню каменю, що створює умови для акумуляції вологи, поверхневого накопичення та поступового проникнення солей у структуру каменю.

Також важливо те, що ділянки найбільш значного вивітрювання граніту співпадають із зонами найвищої відносної атмосферної вологості (RH) та зонами найбільшого накопичення солей (малюнок 26). Однією з найбільш поширених у цій башті солей є галіт (NaCl), дуже гігроскопічна сіль, що притягує вологу з атмосфери, - а відтак, речовина, що розріджується. Розріджуваність є складовою частиною складного процесу, за якого ядра конденсату у солі всмоктують молекули води та збільшуються, завдяки чому сіль стає спершу такою, що розріджується, потім дуже концентрованим розчином гігроскопічної солі, а пізніше – розведеним розчином. Якщо вентиляція є мінімальною або відсутня взагалі і значення RH є стабільно високими, стіни та стеля можуть постійно бути вогкими через процес розріджуваності, що може мати серйозні довгострокові наслідки для кладки.

Контроль дозволив виявити зонування умов середовища та сольового навантаження усередині башти, що, у свою чергу, дозволило визначитися із заходами з управління із запровадженням поліпшеної вентиляції.

	Ліхтар	Оптика: 35 м над рівнем високої води
RH: 73%	Рівень 7	Порівняльні графіки, на яких показаний вміст елементів у пробах граніту з кожної з трьох зон за станом. Ці дані можна використовувати як індикатори концентрації солі.
RH: 73%	Рівень 6	
RH: 78%	Рівень 5	
RH: 79%	Рівень 4	
RH: 80%	Рівень 3	

RH: 86%	Рівень 2	
RH: 88%	Рівень 1	
Пояснення:		
	На гранітних стелях присутні ознаки руйнування поверхні, з повсюдною втратою матеріалу через відшарування та гранулярну дезінтеграцію	
	Погіршення стану граніту стелі в окремих місцях, з втратою матеріалу через гранулярну дезінтеграцію	
	Гранітні підлоги та стелі не пошкоджені, ознак погіршення стану немає	
RH: 73%	Відносна атмосферна вологість на момент дослідження	

Малюнок 26: Контроль за відносною вологістю на маяку Еера (Норт-Аран) дозволив виявити градієнт: значення на нижніх поверхнях башти є стабільно більшими за значення на вищих поверхнях. Аналіз проб кам'яних поверхонь з башти також вказує на градієнт: на нижніх поверхнях башти концентрація є вищою.

### 3.3.3 Маяк Руваал (NLB)

Маяк Руваал – це береговий маяк, розташований у північній частині острова Айлей, що входить до складу Внутрішніх Гебридських островів (об'єкт 49 NLB на малюнку 9). Башта заввишки 34 м зроблена з цегли, з кам'яною стінкою, віконними/дверними укосами та внутрішніми сходами. Башта була споруджена у 1859 р., вона під'єднана до електромережі

	<p>(малюнок 27). Навесні 2008 р., протягом шести місяців, були проведені капітальні відновлювальні роботи з метою усунення проблем у плані підтримання стану будівлі, до числа яких входили наявність ділянок з сольовими вицвітами на поверхнях внутрішніх стін башти, пошкодження (потріскування або здуття) внутрішньої штукатурки, корозія металевих кутових пристосувань внутрішньої штукатурки та повсюдне погіршення стану пофарбованих поверхонь (малюнки 28a та 28b). Відновлювальні роботи включали локальну розшивку швів кладки майданчика балкону, відновлення пошкодженої штукатурки, заміну металевих кутових пристосувань кутовими елементами з нержавіючої</p>
<p>Малюнок 27: Маяк Руваал</p>	

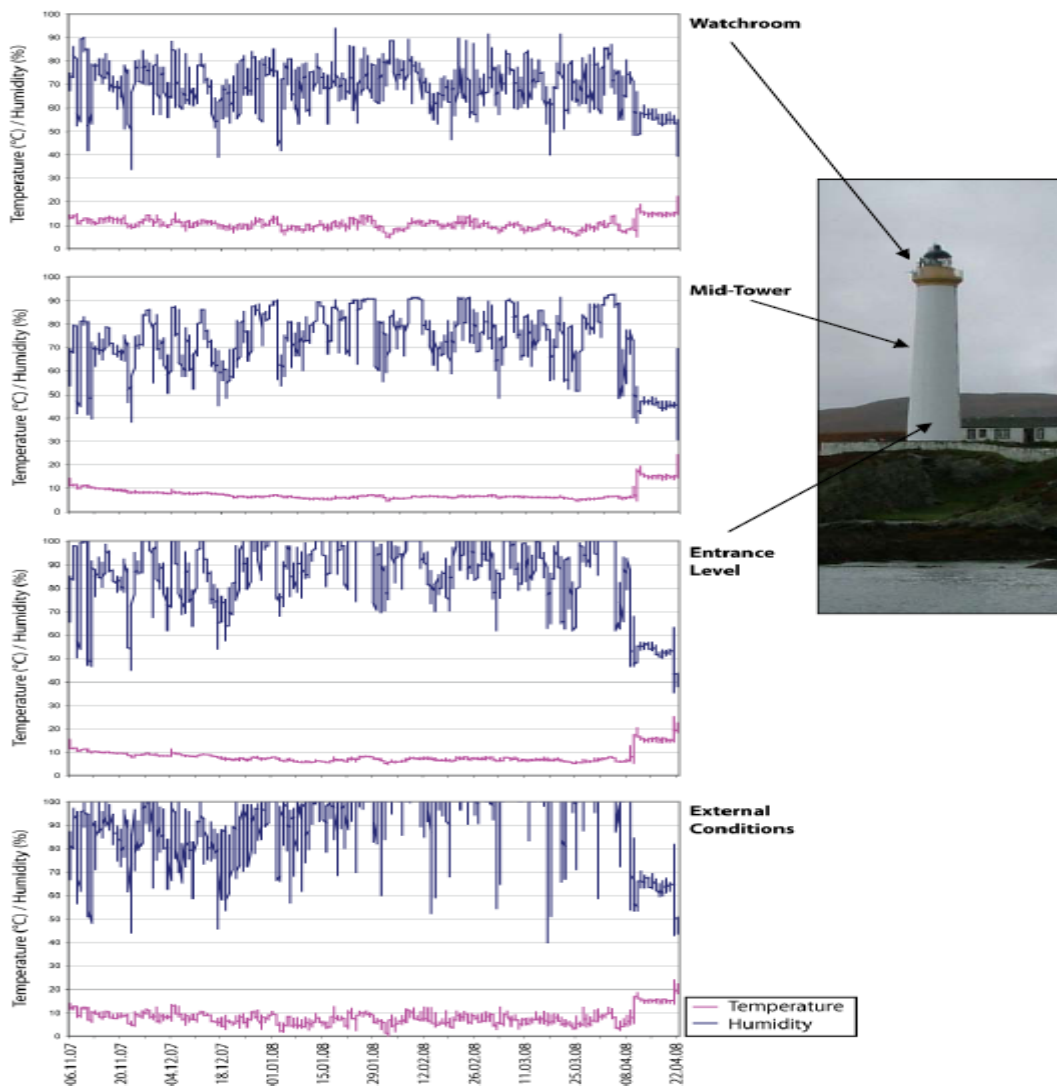
сталі та косметичний ремонт внутрішніх і зовнішніх поверхонь башти. Крім цього, були встановлені теплові акумулятори та постійна вентиляція для покращення циркуляції повітря усередині башти.



Малюнок 28: (а) Кородовані кутові пристосування, луплення фарби підлоги та плями, спричинені корозією, на стінах; (б) фарба, що лупиться, та пошкоджена штукатурка.

Відновлювальні роботи були завершені узимку 2008-2009 рр., а відтак, ще надто рано оцінювати ступінь успішності нового режиму підтримання належного стану будівлі. Проте встановлення чотирьох реєстраторів даних Gemini TinyTag – ззовні, на рівні входу до башти, та усередині, на рівні входу, на рівні середньої точки башти та на рівні приміщення для спостереження, - дозволило одержати уявлення про умови усередині башти під час відновлювальних робіт (малюнок 29). Важливо пам'ятати, що цей район Шотландії регулярно піддається екстремальним штормам з вітрами великої швидкості та дощем, супроводжуваним вітром, - чинник, що чітко відображується даними з зовнішнього реєстратора, які показують, що відносна вологість є близькою до значення насиченості повітря парою або дорівнює йому протягом значної частини періоду реєстрації.





Малюнок 29: Графічне представлення даних з реєстраторів даних усередині маяка Руваал та стратифікація усередині башти, з приблизно 10-20%-ою розбіжністю для вологості між... (?)

### 3.3.4 Маяк Каскетс (ТН)

У рамках програми модернізації та відновлення маякового комплексу Каскетс (об'єкт 65 ТН на малюнку 9) було здійснено оцінку стану та контроль внутрішнього мікросередовища. Каскетс, розташований на Нормандських островах, спочатку включав три башти та вогні, проте сьогодні лише башта Св. Петра випромінює вогонь (малюнок 30). Наразі вентиляція усередині башти Св. Петра є мінімальною; ця ситуація ускладнюється тим, що з'єднувальні двері між основною частиною башти, яка є відкритою спорудою, та службовим приміщенням, а також між службовим і ліхтарним приміщеннями зачинені. Відповідно,



Малюнок 30: Вид на башту Св. Петра маякового комплексу Каскетс з висоти пташиного польоту.

прохолодне вологе повітря затримується усередині башти, що створює умови, сприятливі для утворення конденсату. Це, у поєднанні з присутністю «давньої» вологи усередині кладки стін та накопиченням у нижніх секціях башти повітря з високим вмістом газоподібних летючих органічних сполук (VOC), що випаровуються з підземних ємностей для зберігання дизельного палива, сприяє утворенню складних сульфатних солей, що спричиняють повсюдне погіршення стану внутрішньої структури споруди (малюнки 31а та 31b).

Контроль даних по температурі й вологості та аналіз характеру і ступеня розподілу солей усередині башти Св. Петра дозволили виділити зони за станом (малюнки 32а та 32b).

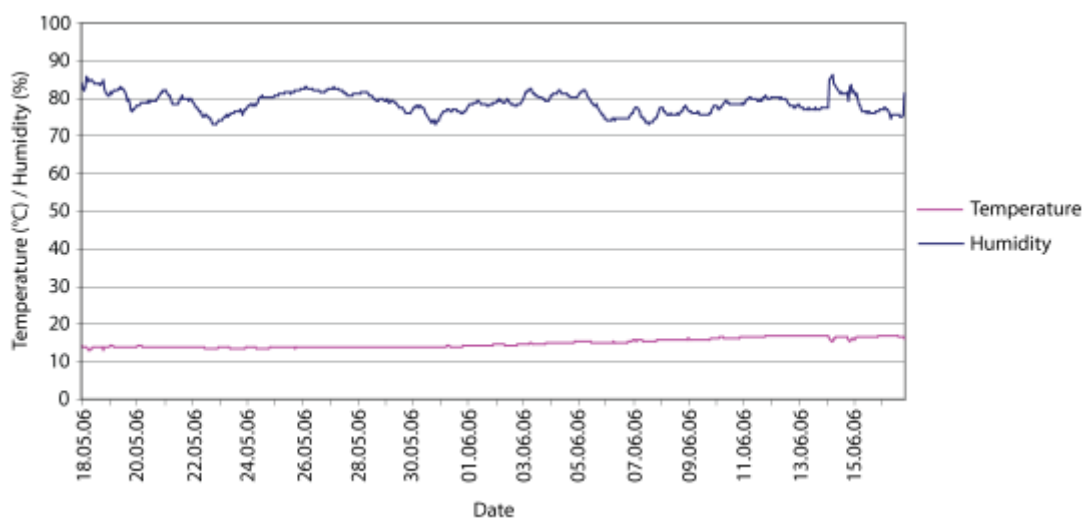


Малюнок 31: (a) Погіршення стану та руйнування штукатурки, пов'язані з утворенням вицвітів сульфатних солей; (b) плями на стінах у верхній секції башти Св. Петра, зумовлені поєднанням цвілевого грибка та корозії зі службового приміщення, розташованого вище, спричинених проникненням вологи унаслідок частих затоплень галереї ліхтаря.

Керівництво 1076 – Підтримання будівель маяків у належному стані  
Грудень 2009 р.

(a)	Ліхтар	Зовнішня RH: 74,1% Зовнішня температура: 9,45°C	(b)	Ліхтар			
RH: 66,0% Темп: 10,55°C			RH: 66,0% Темп: 10,55°C				
					<table border="1"> <thead> <tr> <th>Проби поверхонь стін</th> <th>Проби сольових вицвітів</th> </tr> </thead> </table>	Проби поверхонь стін	Проби сольових вицвітів
Проби поверхонь стін	Проби сольових вицвітів						
RH: 68,0% Темп: 9,4°C	Службове приміщення Секція 1/2	Двері між основною частиною башти та службовим приміщенням на момент огляду були зачинені, що зумовлювало мінімальний повітрообмін	RH: 68,0% Темп: 9,4°C	Службове приміщення			
RH: 76,0% Темп: 9,5°C	Зона 4 Секція 2		RH: 76,0% Темп: 9,5°C	Зона 4			
RH: 73,0% Темп: 9,3°C	Зона 3 Секція 1/2	В основній частині башти у проміжки часу між відвіданнями з метою технічного обслуговування повітря є нерухомим, має місце стратифікація повітря за вологістю: більш вологе повітря витісняється угору більш густим (проте менш вологим) повітрям з високим вмістом VOC, що випаровуються з підземних ємностей для зберігання дизельного палива.	RH: 73,0% Темп: 9,3°C	Зона 3			
RH: 69,7% Темп: 9,4°C	Зона 2 Секція 1+		RH: 69,7% Темп: 9,4°C	Зона 2			
RH: 70,4% Темп: 9,55°C	Зона 1 Секція 1 Рівень першого поверху		RH: 70,4% Темп: 9,55°C	Зона 1 Рівень першого поверху			
	Ємності для зберігання дизельного палива			Ємності для зберігання дизельного палива			
	Стан стін і сходів є хорошим, ознак погіршення стану немає		<p>Малюнок 32: (a) Зони за станом усередині башти Св. Петра на основі візуального огляду ознак погіршення стану та даних по температурі й вологості; (b) характер та розподіл солей у пробах штукатурки та кладки за результатами лабораторного аналізу.</p>				
	Загальний стан є хорошим, є лише окремі ознаки погіршення стану						
	Ознаки погіршення стану стін і сходів більш поширені: руйнування штукатурки, окремі сольові вицвіти та наявність уламків						
	Поширені ознаки погіршення стану: проникнення вологи, повсюдні сольові вицвіти та наявність уламків						

Для збору інформації про середовище усередині башти Св. Петра та житлової будівлі використовувалися реєстратори даних НОВО. Дані по температурі повітря та відносній вологості фіксувалися щогодини, що дозволяє одержати чітке уявлення про умови до початку відновлювальних робіт (малюнок 33).



Малюнок 33: Значення температури повітря та відносної вологості, зафіксовані реєстратором даних НОВО у башті Св. Петра на маяку Каскетс. Зверніть увагу на стабільно високі значення вологості, незважаючи на відносно «теплу» температуру повітря.

Постійний контроль за станом під час та після відновлювальних робіт, сподіваємося, вкаже на зниження вологості усередині башти, що сприятиме покращенню її загального стану.

### 3.4 ВИСНОВОК

Сучасні технології уможливають відносно маловитратний, ненав'язливий та надійний довгостроковий контроль мікросередовища віддалених споруд, що є цінним інструментом у контексті ефективного управління станом будівель. Якщо довгостроковий контроль можна здійснювати дистанційно, він може спростити попередню оцінку ступеня успішності заходів, вжитих для покращення стану будівлі, а також дати завчасне попередження про погіршення умов, яке може бути пов'язане з такими чинниками, як порушення водонепроникності будівлі.

Здійснювати контроль за температурою та вологістю на усіх об'єктах неможливо з технічних причин, проте його рекомендується здійснювати на тих спорудах, де проводяться капітальні модернізаційні чи відновлювальні роботи, до початку, під час та після виконання робіт, аби можна було оцінити ступінь зміни умов температури та вологості.

Окрім температури та вологості, важливою складовою успішного управління станом є володіння інформацією про характер та ступінь сольового навантаження на споруду; контроль за сольовим навантаженням по можливості слід включати до загальної програми контролю.

## 4 РОЗДІЛ ЧЕТВЕРТИЙ: РЕКОМЕНДАЦІЇ

### 4.1 КОНТРОЛЬНІ ПЕРЕЛІКИ ЩОДО СТАНУ

Є багато проблем, пов'язаних із станом зовнішньої та внутрішньої частин будівлі, проте майже усіх їх можна попередити за допомогою регулярного контролю та оперативних і належних заходів. Заповнення невеликого контрольного переліку при кожному відвіданні об'єкта являє собою попереджувальний підхід до підтримання стану будівлі, який уможливує своєчасне виявлення потенційних проблем; їх можна усунути або відразу, або при наступних відвіданнях з метою технічного обслуговування.

Приклади таких контрольних переліків, що використовуються Trinity House у відношенні берегових маяків та скельних башт, наведені у таблицях 16a та 16b. Розбіжності у величині контрольного переліку та у частоті заповнення відображують той факт, що маяк Еддістоун (таблиця 16a) порівняно з Флемборо-Хед є об'єктом-скельною баштою, що відвідується менш регулярно через його острівний статус та через те, що він включає лише башту, не маючи допоміжних будівель.

Таблиця 16a: Контрольний перелік щодо стану для об'єкта-скельної башти (маяк Еддістоун: об'єкт 25 ТН на малюнку 9)

Контрольний перелік для осіб, що обслуговують маяк Еддістоун					
	Діяльність	Місяць			
7.00	РОЗДІЛ 7: СТАН ПРИМІЩЕНЬ	Січень-березень	Квітень-червень	Липень-вересень	Жовтень-грудень
7.01	Огляд стану зовнішньої частини башти. Зокрема, стану дверей, фарбових покриттів, вікон, сходинок, закріплених драбин, платформ, сходів, поруччя та дерев'яних елементів.	✓	✓	✓	✓
7.02	Огляд стану внутрішньої частини. Зокрема, на предмет вогкості, вікон, що протікають, огляд фарбових покриттів, підлог, внутрішніх дверей, функціонування туалетів і раковин.	✓	✓	✓	✓
7.06	Огляд стану під'їздів і підходів. Причали, злітно-посадочний майданчик для гелікоптерів, дороги, доріжки.	✓	✓	✓	✓
7.08	Огляд побутового обладнання об'єкта, зокрема, пристосувань, приладдя і меблів, функціонування туалетів і раковин.	✓	✓	✓	✓

Таблиця 16b: Контрольний перелік щодо стану для берегового маяка (Флемборо-Хед, об'єкт 8 ТН на малюнку 9)

Контрольний перелік для осіб, що обслуговують маяк Флемборо-Хед	
Діяльність	Місяць






Керівництво 1076 – Підтримання будівель маяків у належному стані  
Грудень 2009 р.




	<b>РОЗДІЛ 7: СТАН ПРИМІЩЕНЬ</b>	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень
7.01	Огляд стану зовнішньої частини башти. Зокрема, стану дверей, фарбових покриттів, вікон, сходинок, закріплених драбин, платформ, сходів, поруччя та дерев'яних елементів.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7.02	Огляд стану внутрішньої частини башти. Зокрема, на предмет вогкості, вікон, що протікають, огляд фарбових покриттів, підлог, внутрішніх дверей, функціонування туалетів і раковин.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7.03	Огляд стану зовнішньої частини житлових будівель/ господарських будівель. Зовнішні дерев'яні елементи, дах, водостічні труби, вікна та фарбові покриття.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7.04	Огляд стану внутрішньої частини житлових будівель/ господарських будівель. Огляд на предмет проникнення води, вогкості, огляд фарбових покриттів, підлог, внутрішніх дверей, функціонування туалетів (змивання) та раковин.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7.05	Огляд стану території. Ворота, огорожі, граничні стіни, таблички й знаки, рослинність, водовідводи та зливостоки, вигрібні ями.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7.06	Огляд стану під'їздів і підходів. Причали, злітно-посадочні майданчики для гелікоптерів, дороги, доріжки.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7.07	Ерозія скель/ берегова ерозія. Визначення/ контроль деталей конкретного об'єкта.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7.08	Огляд побутового обладнання об'єкта: пристосування, приладдя, меблі, функціонування туалетів і раковин.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

## 4.2 ПОШИРЕНІ ПРОБЛЕМИ У ПЛАНІ ПІДТРИМАННЯ СТАНУ

У таблиці 17 наводиться інформація про проблеми у плані підтримання належного стану будівель, та рекомендації щодо їх усунення. Цей перелік не є вичерпним, проте він дає уявлення про найбільш поширені проблеми, пов'язані зі спорудами, в яких не перебувають люди та які піддані екстремальним умовам прибережних середовищ.

Таблиця 17: Поширені проблеми у плані підтримання стану будівель та підходи до їх усунення







Опис проблеми	Фото	Рекомендовані заходи
<b>Дахи та водостічні труби</b>		
Відсутність і пошкодження окремих покрівельних плиток та елементів водостічних труб дозволяє дощу проникати у структуру будівлі		Регулярна перевірка водостічних труб та дахів при кожному відвіданні об'єкта; оперативний ремонт та/чи заміна має важливе значення.
Неналежним чином встановлена теплоізоляція даху		Погана теплоізоляція даху погіршує утримання тепла усередині будівлі та може мати негативний вплив на стан будівлі. Важливо пересвідчитися, що ізоляція встановлена належним чином та має належну товщину (оптимальною товщиною наразі вважається 270 мм) і при цьому уможливує вентиляцію карнизів.
Тріщини в асфальтовому покрівельному килимі даху; якщо на них не звернути уваги, вони сприятимуть проникненню вологи		Регулярний контроль за станом асфальтових дахів та повідомлення про будь-які потенційно пов'язані з ним внутрішні ознаки вогкості. Відремонтуйте асфальт (потрібен кваліфікований підрядник) або покрийте його зміцненим рідким покрівельним килимом.
Забиті водовідводи та затоплення галереї		Регулярний контроль за станом водовідводів галереї для недопущення їх забиття сміттям та померлими птахами, особливо якщо галерея оточена твердим парапетом. Необхідно збільшити наявні водовідвідні канали та/чи додати нові для забезпечення швидкого й ефективного видалення води.
Забитий зливостік у асфальтовому даху, що може спричинити затоплення даху та проникнення вологи через накладки		Регулярний контроль за станом водовідводів і зливостоків галереї для забезпечення швидкого видалення води та недопущення затоплення даху і наступного потрапляння води до елементів будівлі.





Опис проблеми	Фото	Рекомендовані заходи
Затоплення плоского даху		Затоплення даху спричинено забиттям водовідводів. Така ситуація потребує негайної уваги через ризик значного проникнення вологи у структуру будівлі.
<b>Корозія та металічні елементи</b>		
На внутрішній частині поверхні ліхтаря присутня значна корозія		Внутрішня корозія пов'язана з проникненням зовнішньої вологи та/чи наявністю поверхневого конденсату усередині ліхтаря. Виявіть та перекрийте точки зовнішнього доступу вологи та здійсніть управління конденсацією за допомогою вентиляції.
Проникнення вологи між двома «оболонками» вентилятора призвело до корозії та утворення плям на зовнішніх поверхнях		Подивіться, чи не закупорений вентилятор, оскільки причиною утримання вологи та утворення плям через корозію може бути неналежний потік повітря. Це може зумовлювати потребу у видаленні вентилятора для спрощення повного ремонту чи заміни.
Іржавіння кінців балки через проникнення вологи та/чи поверхневу конденсацію		Виявіть та усуньте усі зовнішні дефекти, що уможлилювали проникнення вологи у стіни. Видаліть фарбу з прилеглої стіни та металічного елемента, що іржавіє, для спрощення осушення. Це також може зумовлювати потребу у встановленні анодної системи низької напруги.
Іржавіння пластин стелі під приміщенням ліхтаря через проникнення води з пошкодженого заскління ліхтаря та/чи вологи через стіну, оскільки задня крайка пластини введена у штукатурку		Полагодьте пошкоджене заскління ліхтаря. Якщо пластина стелі серйозно пошкоджена, її можна видалити, якщо будівля не має статусу будівлі, що охороняється державою. Проте якщо вона має такий статус, пластину стелі, можливо, потрібно замінити.
Корозія кріпильних деталей під новим лотком з нержавіючої сталі та пов'язане з нею утворення плям на прилеглий пофарбованій поверхні		При прикріпленні компонентів до кам'яних стін, особливо зовнішніх стін, що можуть містити вологу, по можливості слід використовувати корозієстійкі кріпильні деталі з нержавіючої сталі. В ідеалі між обладнанням та стіною слід залишати певний зазор для спрощення потоку повітря – він сприяє недопущенню корозії та проблем, пов'язаних з утворенням плям на поверхні. Якщо утворення плям через корозію все ж має місце, усі залізні кріпильні деталі, як-от старі електричні кріплення, цвяхи, гвинти та випускні патрубки, слід видалити й замінити, за необхідності корозієстійкими еквівалентами.






Опис проблеми	Фото	Рекомендовані заходи
Утворення плям, пов'язане з корозією, на гранітній кладці		Утворення плям на кладці, пов'язане з корозією залізних елементів, введених до неї, - це перша ознака погіршення стану залізних елементів, що врешті-решт призведе до руйнування кладки через зумовлене корозією розширення залізних елементів.
<b>Проникнення води та погіршення стану внутрішніх поверхонь</b>		
Луплення, відшарування та втрата фарби, пов'язані з присутністю води у матеріалах кладки та надмірною поверхневою конденсацією		Якщо будівля не використовується для розміщення персоналу, слід розглянути можливість видалення фарби. Це дозволить кладці «дихати» та спростить осушення. Слід перевірити зовнішню частину будівлі на предмет наявності дефектів, що можуть сприяти проникненню води. Ситуацію також може виправити поліпшена вентиляція. Якщо ж будівля використовується для розміщення персоналу, можна розглянути можливість запровадження або збільшення тривалості й ступеня опалення разом з поліпшенням вентиляції.
Сольові вицвіти на внутрішніх пофарбованих поверхнях та пов'язане з ними погіршення стану фарбового покриття		Перевірте зовнішню поверхню стіни на предмет наявності дефектів, що могли сприяти проникненню води, та усуньте їх (якщо вони є). Видаліть фарбу (та штукатурку, якщо пошкоджена) з внутрішніх стін або дайте їй відпасти – це дозволить матеріалу кладки «дихати» та посприє виходу води.
Гниття драни й штукатурки, спричинене проникненням води, брак вентиляції та недостатнє зчеплення розшарованого матеріалу		Руйнування драни й штукатурки зумовлює потребу у їх заміні, а також у виявленні й перекритті усіх точок доступу води. Перед встановленням нової драни та нанесенням штукатурки стінам слід дати висохнути. Можливо, потрібно поліпшити вентиляцію для мінімізації поверхневої конденсації.
Надмірна вогкість у цокольному приміщенні		Видалення декоративних покриттів та штукатурки у цокольному приміщенні, яке дозволяє матеріалам кладки «дихати» та висихати.
Пошкодження внутрішніх пофарбованих поверхонь, зумовлене проникненням води унаслідок відсутності окремих покрівельних плиток та елементів водостічних труб		Регулярна перевірка водостічних труб та дахів при кожному відвіданні об'єкта має попередити значне пошкодження. Після ремонту матеріалам внутрішніх поверхонь слід дати висохнути, а відтак, залишити нефарбованими на якийсь час.

Опис проблеми	Фото	Рекомендовані заходи
Руйнування пофарбованих поверхонь, пов'язане з проникненням вологи		<p>Волога та солі проникають головним чином через стики будівлі та будівельний розчин, що зумовлює емульгування (омилення) алкідної (масляної) фарби. Перевірте зовнішню поверхню стіни на предмет наявності дефектів, що могли сприяти проникненню вологи, та усуньте їх (приміром, пошкоджена зовнішня фарба та/чи погіршення стану будівельного розчину). Якщо проблема носить повсюдний характер, фарбу слід видалити, щоб дозволити кладці «дихати» та висихати.</p>
Відшарування пофарбованого будівельного картону від стелі, спричинене головним чином проникненням вологи та поганою внутрішньою вентиляцією		<p>Видаліть будівельний картон, щоб дати стелі висохнути. Перевірте дах на предмет наявності дефектів та шляхів для проникнення вологи. Проблема надмірної поверхневої конденсації необхідно усунути за допомогою покращення вентиляції та/чи опалення.</p>
Руйнування оштукатуреної та пофарбованої внутрішньої поверхні, пов'язане з кристалізацією солей, що проникають через кладку		<p>У складних випадках штукатурку слід видалити, щоб дозволити кладці «дихати» та висихати. Зовнішні поверхні стін слід перевірити на предмет наявності дефектів, що могли сприяти проникненню вологи.</p>
Здуття та втрата фарби внутрішньої поверхні унаслідок проникнення вологи та солей		<p>Перевірте зовнішню поверхню стіни на предмет наявності дефектів, що могли сприяти проникненню вологи, та усуньте їх (приміром, пошкоджена зовнішня фарба, структурні тріщини або погіршення стану будівельного розчину). Якщо проблема носить повсюдний характер, фарбу слід замінити, щоб дозволити кладці «дихати» та висихати. При видаленні старої фарби слід ужити відповідних запобіжних заходів, оскільки стара фарба може бути на свинцевій основі.</p>
Сольові вицвіти на гранітній підлозі		<p>Картина сольових вицвітів на гранітній підлозі відображує характер потоку повітря, створюваного осушувачем, який стимулює кристалізацію солей з каменю, що раніше зазнав впливу проникнення вологи з високим вмістом солі усередину башти. Видалення осушувача знижує інтенсивність утворення сольових вицвітів, а відтак, зменшує руйнування кам'яної поверхні.</p>

Опис проблеми	Фото	Рекомендовані заходи
Істотне знебарвлення внутрішньої поверхні через утворення цвілевого грибка та пов'язане з корозією утворення плям, спричинені проникненням вологи		Негайно займіться проблемою проникнення вологи. Видаліть шари фарби та штукатурку поверхні (якщо є), щоб кладка могла висохнути. При видаленні фарби слід виявляти обережність, оскільки старі шари можуть містити свинець. Ці дії мають бути пов'язані зі спробою покращити вентиляцію. Процес висихання може тривати кілька місяців або навіть років, а відтак, не слід приступати до фарбування поверхонь, доки їх стан не стабілізується.
Утворення цвілевого грибка на тканинах, що, окрім того, що виглядає непривабливо, спричиняє руйнування матеріалу		По можливості вражені тканини слід випрати, щоб вбити цвілевий грибок, та захистити від впливу вогкості, коли вони не використовуються. Якщо це неможливо, необхідно мінімізувати вогкість за допомогою покращення вентиляції та опалення.
Руйнування оштукатурених та пофарбованих поверхонь стін, пов'язане з накопиченням вологи та зниженою повітропроникністю кладки		Використання спеціальних систем управління вогкістю, як-от «дельта-покриття» (на фото), що дає міцну, придатну до фарбування та оштукатурену поверхню, яка при цьому дозволяє зовнішнім стінам «дихати».
<b>Стекла</b>		
Проникнення води через пошкоджене заскління ліхтаря		Регулярні перевірки заскління ліхтаря та оперативний ремонт пошкоджених фрагментів та/чи кріплень.
Руйнування пофарбованих поверхонь та матеріалів кладки навколо вікон, дверей тощо		Проникнення води й солі навколо з'єднань дерев'яних елементів вікна зумовлює дестабілізацію пофарбованої поверхні, пов'язану з кристалізацією солі. Виявіть ділянку проникнення вологи та полагодьте її. Видаліть фарбу та крихкий матеріал з ураженої ділянки для кращого висихання. Цю ділянку, можливо, необхідно залишити нефарбованою на якийсь час, щоб дати поверхні зміцніти.
Конденсація на внутрішній поверхні вікна		Конденсації на внутрішній поверхні вікна можна позбутися за допомогою водовідводів, що не допускають акумуляції вологи, яка може призвести до корозії будь-яких металевих пристосувань та/чи гниття дерев'яних елементів.

Опис проблеми	Фото	Рекомендовані заходи
<p>Проникнення води з високим вмістом солі навколо вікна, з руйнуванням гранітної кладки та втратою пофарбованої поверхні</p>		<p>Проблема у цьому випадку ускладнюється наявністю невикористовуваного каналу, пробитого через зовнішній граніт неподалік від віконної коробки. Це уможливило проникнення води та насичення внутрішнього граніту. Канал слід перекрити за допомогою суміші гранітного пилу та розчину гідралічного вапна; перед цим з нього слід видалити надмірну сіль та гранітні уламки. У складних випадках може бути потреба у відновленні ураженої ділянки внутрішньої кладки для недопущення подальшого погіршення стану.</p>
<p><b>Дерев'яні елементи/ з'єднання дерев'яних елементів</b></p>		
<p>Гниття з'єднань дерев'яних елементів вікна через руйнування захисного фарбового покриття</p>		<p>Регулярне нанесення фарби дозволить не допустити гниття деревини та, зрештою, проникнення води.</p>
<p>Зовнішнє фарбове покриття на з'єднаннях дерев'яних елементів зазнало вивітрювання</p>		<p>Оголення з'єднань дерев'яних елементів, якщо на це не звернути уваги, врешті-решт уможливить проникнення води та гниття деревини.</p>
<p><b>Зовнішні поверхні</b></p>		
<p>Потріскана штукатурка, загальне погіршення стану штукатурки</p>		<p>У деяких випадках для підтримання стану будівлі, коли «стара» штукатурка вже не може перешкоджати проникненню води, оскільки вона потріскалася та загальний стан її погіршився, може бути потреба в оштукатурюванні.</p>

Опис проблеми	Фото	Рекомендовані заходи
Тріщини на зовнішній поверхні башти		Слід негайно полагодити штукатурку для недопущення проникнення вологи та виникнення проблем, пов'язаних з внутрішньою вологою, або ускладнення існуючих.
Відшарування зовнішнього фарбового покриття через погане зчеплення з поверхнею		Відшарування фарби може вказувати на проблеми під фарбовим покриттям. Вони можуть бути зумовлені неналежною підготовкою поверхні – вона є надто гладкою або жирною, через що фарба не закріпилася на ній. Видаліть фарбове покриття, що відшаровується, підготуйте поверхню та нанесіть нове фарбове покриття.
Руйнування товстого шару вапняної побілки на граничній стіні		Вапняна побілка та вапняна штукатурка захищають стіни з бутового каменю або пористої цегли та стіни у місцях, підданих впливу дощу, супроводжуваного вітром. Шар вапна діє як губка – всмоктує дощову воду та дозволяє їй випаровуватися, а не проникати у стіну. Потріскану штукатурку та щільну вапняну побілку можна полагодити. Полагодження вапняного покриття має забезпечити достатній захист.
Проникнення вологи та насичення кам'яних стін		Запровадження системи управління вогкістю через регулярні проміжки у нижній частині зовнішніх і внутрішніх стін. У стіну вводяться керамічні трубки, з впускними отворами на поверхні. Потік повітря у керамічній трубці створює місток холоду, що зумовлює конденсацію; водяна пара витягується назовні.
<b>Різне</b>		
Обмежена пасивна вентиляція через зачинену вентиляційну ступку у ліхтарі		Видаліть фарбу та відновіть робочий стан. Ці вентиляційні ступки призначені для спрощення природної тяги повітря через башту, що, у свою чергу, зменшує конденсацію та поліпшує стан будівлі.

Опис проблеми	Фото	Рекомендовані заходи
<p>Нестійкість ґрунту може становити загрозу структурній цілісності будівлі</p>		<p>Глибокі зсуви та осідання у поєднанні з постійною береговою ерозією та видаленням м'яких відкладень погіршують стійкість маякового комплексу у Сент-Кетрінз (об'єкт 18 ТН на малюнку 8). Це зумовлює потребу у контролі за нахилом башти та тріщинами, спричиненими напругами, у зовнішніх стінах і на поверхнях доріг. Для стабілізації об'єкта у середньостроковій перспективі потрібні витратні інженерні роботи.</p>
<p>Берегова ерозія та підйом рівня моря</p>		<p>Берегова ерозія, підйом рівня моря та шторми все більшої сили становлять загрозу для багатьох маяків на берегах як з м'яких, так і з твердих порід. На маяку Орфорднесс (об'єкт 12 ТН на малюнку 8) через ерозію галькової берегової смуги рівень штормового нагону наблизився до башти. З часом ґрунт під баштою зазнає розмиття. Єдиними реалістичними варіантами є фізичне переміщення башти або спорудження альтернативного засобу навігаційного обладнання подалі від моря.</p>
<p>Енергії від відновлюваних джерел енергії для підтримання належного стану будівель недостатньо</p>		<p>Встановлення котла, що працює на рідкому паливі (Kabolа), для центральної опалювальної системи.</p>