

出國報告（出國類別：開會、訪問）

赴立陶宛出席「監管執行國際研討會」  
(VIRIDIS 2025)及拜會立陶宛環境部  
與水文氣象局

服務機關：經濟部水利署

姓名職稱：陳明城副組長

派赴國家：立陶宛

出國期間：114 年 2 月 9 日至 2 月 15 日

報告日期：114 年 3 月



## 目次

|                |    |
|----------------|----|
| 目次.....        | I  |
| 摘要.....        | 1  |
| 壹、目的 .....     | 3  |
| 貳、行程 .....     | 4  |
| 參、過程 .....     | 5  |
| 肆、心得 .....     | 27 |
| 伍、建議 .....     | 28 |
| 附錄一、研討會議程表     |    |
| 附錄二、經濟部水利署簡報   |    |
| 附錄三、立陶宛水文氣象局簡報 |    |



## 摘要

**緣起：**本次係經濟部水利署應駐立陶宛台灣代表處邀請及協助，前往立陶宛首都維爾紐斯(Vilnius)參加「歐洲公共法組織」(European Public Law Organization, EPLO)所設「監管創新、執行與效能研究所」(Institute for Regulatory Innovation, Delivery and Effectiveness, IRIDE)於 2025 年 2 月 11 至 12 日舉辦之監管執行國際研討會(Vilnius Regulatory Delivery International Symposium)，並擔任首日分組論壇、次日全體會議與分組工作坊共三場次講者，就水資源管理領域，分享臺灣防汛抗旱經驗與永續水環境治理策略。

**研討會內容：**以重大公共風險的多元觀點，探討如何通過監管法規來有效預防和管理這些風險，邀請歐洲各國公私部門專家，以及歐盟、OECD 等組織，分就環境永續、食品安全、公共衛生及能源政策等領域面臨之挑戰與風險管理分享經驗及執行案例，亞洲國家除台灣外，另有新加坡人力部(Ministry of Manpower)及食品局(Singapore Food Agency)官員與會。研討會首日由立陶宛環境部長 Povilas Poderskis 開幕致詞，前司法部長暨前維爾紐斯市長 Remigijus Šimašius 亦擔任環境及公共衛生議題子題講者，就各主題進行演講座談，次日則以分組工作坊方式，進行案例分享與討論。

**臺灣分享主題：**主辦單位原安排水利署陳明城副組長於會議首日擔任第三場次講者及參與次日上午分組工作坊，分享臺灣因應 2020-2021 年百年大旱及接踵而來之豪雨防災洪措施。鑒於歐洲許多國家亦面臨極端氣候帶來之水、旱災威脅，臺灣建構水資源韌性之作法與經驗殊值相關國家參考，爰特別再安排陳副組長於次日上午全會場次進行簡報，與所有與會者交流，總體而言，與會者對臺灣迅速因應水、旱災及各項調適措施印象深刻，汲取亞洲經驗對歐洲國家實具重要性。

**官方單位交流：**駐立陶宛台灣代表處鑒於立陶宛環境部往年出席聯合國氣候變化綱要公約締約方大會(UNFCCC COP)與我國代表團雙邊會議時，業多次表達盼能與我方建立實質議題之合作，爰代表處利用此次機會，安排 2 月 13 日拜會立陶宛環境部(Ministry of Environment of the Republic of Lithuania)及環境部轄下之水文氣象局(Lithuanian Hydrometeorological Service)，就雙方專業議題包括水資源運用管理、氣候環境災害與因應、早期預警機制與技術進行討論及意見交流。

**拜會情形：**環境部水資源管理與廢水處理部門官員表示，立陶宛地下水資源豐沛，用水主要來源為地下水，部分地區地下水需除硼淨化，惟並無缺水問題；另主要河川下游臨近波羅的海地區，在春初融冰河川水位上漲或遇暴雨時，部分地區有短期積水

及市區道路淹水情形，整體而言水資源管理挑戰不似我國嚴峻，目前關切議題包括合理計算鄉村及都市民生水費標準，及建構廢水處理系統以符合歐盟標準（人口規模 1,000 人以上社區均須建置有二級廢水處理系統）。另水文氣象局負責全國氣候相關資料收集與研析、定期預報氣象並發布激烈氣候預警，其對我國水患相關預警機制運作方式、資訊及 AI 技術運用等具高度興趣，並盼有機會得以訪台進行交流。

為利與立陶宛行政部門交流順利，駐立陶宛台灣代表處於事前充分與拜會單位溝通取得交流議題，遂利我方得以準備參考資料事前提供拜會單位參考，使各項交流進行順暢且討論豐富，拜會水文氣象局期間，該局局長 Ričardas Valančiauskas、副局長 Vida Ralienė 及各單位主管全程參與，Ralienė 副局長親自簡報，會後亦盼未來雙方續保聯繫，探詢合作可能。總體而言，在台灣代表處積極協助與水利署事前充分準備下，此行各項交流成效良好，除增進歐洲各國對臺灣水資源韌性能力之認識外，並有效促進臺灣與立陶宛兩國實質議題交流、增進瞭解，拜會期間介紹水利署每年舉辦國際水論壇資訊，邀請各國官員及專家就水資源議題進行交流，歡迎各方派員參加進行交流。

## 壹、目的

### (一) 參加監管執行國際研討會並擔任講者

立陶宛前司法部長暨前維爾紐斯市長 Remigijus Šimašius 偕「歐洲公共法組織」(European Public Law Organization, 簡稱 EPLO) 下設之「監管創新、執行與效能研究所」(Institute for Regulatory Innovation, Delivery and Effectiveness, 簡稱 IRIDE) 所長 Florentine Blanc 赴駐立陶宛台灣代表處, 介紹該組織工作內容, 並認為亞洲國家發展經驗實值歐洲國家借鏡學習, 爰透過代表處邀請我政府機構或學者參加本次 2025 年 2 月 11 至 12 日在維爾紐斯舉行監管執行國際研討會(Vilnius Regulatory Delivery International Symposium), 又以水文治理及極端氣候系統性韌性調適議題甚符合本次研討會主題, 爰邀請我方水資源相關部會專家擔任講者, 以使會議各項討論更加豐富深入。

### (二) 拜會立陶宛環境部及水文氣象局

駐立陶宛台灣代表處鑒於立陶宛環境部往年出席聯合國氣候變化綱要公約締約方大會 (UNFCCC COP) 與我國代表團雙邊會議時, 業多次表達盼能與我方建立實質議題之合作, 爰代表處亦趁此次機會, 安排拜會立陶宛環境部 (Ministry of Environment) 及環境部轄下之水文氣象局 (Lithuanian Hydrometeorological Service, LHMT), 就雙方專業議題包括水資源運用管理、氣候環境災害與因應、早期預警機制與技術進行討論及意見交流。

## 貳、行程

### 一、 本次出國行程如下表 1：

表 1、出國活動行程表

| 日期                      | 活動行程                                  | 地點                                      |
|-------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------|
| 2/9(日)<br> <br>2/10(一)  | 啟程：臺灣→立陶宛                             |                                         |
| 2/11(二)                 | 參加監管執行國際研討會<br>(擔任第三場次分論壇:環境與安全風險 講者) | 紐爾維斯大學<br>(3 Universiteto St., Vilnius) |
| 2/12 (三)                | 參加監管執行國際研討會<br>(擔任全體會議、工作坊 講者)        | 紐爾維斯大學<br>(3 Universiteto St., Vilnius) |
| 2/13(四)                 | 拜會立陶宛環境部                              | 立陶宛環境部<br>(4 A. Jakšto str., Vilnius)   |
|                         | 拜會立陶宛環境部水文氣象局                         | 立陶宛水文氣象局<br>(8 Oršos st., Vilnius)      |
| 2/14(五)<br> <br>2/15(六) | 返程：立陶宛→臺灣                             |                                         |

## 參、過程

本次參加「監管執行國際研討會」擔任講者及拜會立陶宛環境部與水文氣象局過程，重點摘錄如下：

### 一、參加 2 月 11-12 日「監管執行國際研討會」及擔任講者

#### (一) 研討會介紹

研討會於 2025 年 2 月 11 至 12 日舉辦 2 天，地點在立陶宛維爾紐斯大學，形式包括全體會議、分組會議及分組工作坊。主辦方為歐洲公共法組織（EPLO）監管創新、執行與效能研究所（IRIDE），協辦方包括維爾紐斯國立大學法律學院、立陶宛環境保護局（AAD）、立陶宛國家食品和獸醫局（VMVT）、立陶宛監管機構協會（PIA）。

歐洲公共法組織（European Public Law Organization，簡稱 EPLO）為國際性非營利機構，致力於促進公共法與治理領域的知識創造與傳播。EPLO 於 2007 年成立，總部位於希臘，EPLO 的核心使命包括支持各國政府與公共機構進行司法和行政改革，提升公民對法治的信任，並推動可持續發展與全球合作的政策制定。該組織下設多個專門研究所，並與眾多國際組織、大學及政府合作，舉辦學術會議、培訓項目和研究計畫。其活動範圍涵蓋歐洲及全球，涉及公共法、環境保護、人權及創新治理等多個領域。

監管創新、執行與效能研究所（Institute for Regulatory Innovation, Delivery and Effectiveness，簡稱 IRIDE）則是 EPLO 旗下的分支機構，專注於提升監管政策的品質與效能，通過研究和創新，推動更好的監管實踐，幫助政策制定者和監管機構更好地實現公共目標，例如保障公共健康、安全、環境保護及市場信任。

依據研討會手冊所述，本次研討會匯集關於重大公共風險的多元觀點，探討如何通過監管（特別是提高監管監督的效能）來有效預防和管理這些風險。會議涵蓋了多個對公共安全和健康（食品安全、環境保護）以及戰略安全（能源、供水、網路）至關重要的領域，與會者和演講者來自不同國家和專業領域，透過更好地理解風險機制、改進風險數據、打破部門壁壘以及系統性資訊共享，使監管更加有效（特別是在「執行」階段），為本次研討會的基本核心主題。研討會的目標如下：

- 鞏固對重大公共風險及其管理挑戰的知識和見解
- 提供關於監管監督問題和創新實踐的觀點
- 提供知識共享、能力建設和合作的平台

- 匯集來自各行業的國際專家和代表
- 確保監管機構做好準備並能夠採用前瞻性解決方案

研討會議程如下表 2（詳細議程如附錄一），主辦單位「歐洲公共法組織（EPLO）「監管創新、執行與效能研究所」（IRIDE）所長 Florentine Blanc 原安排經濟部水利署陳明城副組長於會議首日擔任第三場次講者及參與次日上午分組工作坊，分享臺灣因應 2020-2021 年百年大旱及接踵而來之豪雨防災洪措施。Blanc 所長認為歐洲許多國家亦面臨極端氣候帶來之水、旱災威脅，臺灣建構水資源韌性之作法與經驗殊值相關國家參考，爰特別再安排陳副組長於次日上午全會場次進行簡報，與所有與會者交流。



圖 1、研討會與會人員合影

表 2、「監管執行國際研討會」議程

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 第 1 天：全體會議及分組會議                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 8:30-9:00 報到                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p>9:00-9:45 開幕式及開幕致詞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• H.E. Povelas Poderskis，立陶宛環境部部長</li> <li>• H.E. Eglė Radišauskienė，立陶宛經濟與創新部部長辦公室主任</li> <li>• H.E. Marius Vascega，立陶宛歐盟大使</li> <li>• Prof. Haroldas Sinkunas，維爾紐斯大學法律學院院長</li> </ul>                                                                                                                                                                                                        |
| <p>9:45-11:45 第一場次 全體會議：管理公共風險</p> <p>揭示監管旨在應對的主要公共風險，探討監管如何運作或失效，及如何改善公共風險的監管</p> <p>* 演講者</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dr. Florentin Blanc，IRIDE 總監，主題為「更有效地監管公共風險」</li> <li>• Giedrius Kadziauskas，立陶宛環境保護局局長，主題為「立陶宛改善公共風險管理的經驗」</li> <li>• Kristine Vlagsma，歐洲委員會聯合研究中心(JRC)，能源安全部門主管</li> <li>• Dr. Giuseppa Ottimofiore，經合組織（OECD）監管政策部門計劃負責人</li> </ul> <p>小組討論：演講者及 Dr. Abdul JALIL</p>                                                |
| 11:15-11:35 休息時間                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p>11:35-13:05 第二場次 全體會議：有效規範重大公共風險的挑戰</p> <p>探討公共風險中最難應對的領域、監管面臨的重大挑戰，以及可採取的應對方向</p> <p>* 演講者</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Graham Russell，英國產品安全與建設監管局（UK OPSS）首席執行官，主題為「產品安全與建設風險—改進監管與監管實施」</li> <li>• Régis de Montardy，賽諾菲（Sanofi）風險管理部門主管，主題為「處理已知與未知風險—國際企業視角」</li> <li>• Er. HO Siong Hin，新加坡人力部 MOM 學院副院長暨國際工作場所安全與健康（WSH）高級總監</li> <li>• Saulius Rimutis，EPSO-G 計劃與監督專案經理</li> </ul> <p>專題討論：講者及 Ludovic Rigaux（比利時聯邦經濟服務局能源安全官員）</p> |
| 13:05-14:15 午餐休息                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p>14:15-15:45 第三場次 分組會議：能源、環境與安全風險；食品與公共健康</p> <p>討論當前和新興風險與挑戰，監管面臨的困難及其解決方案</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

| 關鍵基礎設施                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 環境與安全風險                                                                                                                                                                                                                                              | 食品安全                                                                                                                                                                                                                                                       | 良好治理公共健康                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>會議主席：<br/>Emmanuel Eckard</p> <p>演講者：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ludovic Rigaux，比利時聯邦經濟服務部能源安全官員</li> <li>• Kristina Rimkunaite，立陶宛北約能源安全卓越中心專家</li> <li>• Jelena Diliene，立陶宛能源監管委員會（LT VERT）副主席</li> </ul>                                                                                                                                                                                                            | <p>會議主席： Giedrius Kadziauskas</p> <p>演講者：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Minna Pciivinen，芬蘭安全與化學品署（Tukes）研究與發展總監</li> <li>• Simon Bingham，顧問，蘇格蘭</li> <li>• 陳明城，經濟部水利署河川及海岸組副組長</li> <li>• Baiba Vitolina，拉脫維亞建築監管局（BVKB）局長</li> </ul> | <p>會議主席： Audrone Mikalauskien</p> <p>演講者：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Donald Macrae，顧問，英國，</li> <li>• Dr. Abdul Jalil，新加坡食品局助理執行長</li> <li>• Giorgio Smaldone，義大利坎帕尼亞大區動物健康與細菌性疾病預防與公共衛生部門</li> <li>• Dr. Gordana Ristic，顧問，德國</li> </ul> | <p>會議主席： Florentin Blanc</p> <p>演講者：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Irena Taraskeviciene，立陶宛國家公共衛生中心公共衛生部主任</li> <li>• Chan Weng Chee，新加坡衛生部健康監管集團副主任</li> <li>• Jooske Vos，歐洲健康與護理監管組織夥伴關係（EPSO）董事會主席，荷蘭</li> </ul> |
| 15:45-16:05 休息時間                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p>16:05-17:55 全體會議 - 我們如何管理公共風險？</p> <p>對公共風險的誤解、管理風險不可忽略的要點、給監管機構與利益相關者的啟示</p> <p>* 演講者：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Darius Kuliesius，立陶宛通信監管機構理事會副主席</li> <li>• Ira Helsloot，奈梅亨大學（Radboud University），荷蘭，「不要因小失大：如何全面看待風險？」</li> <li>• Kevin Myers，前國際勞動監察官協會（IALI）主席、英國健康與安全執行局（HSE）前副執行長兼代理執行長，英國，「理解風險如何形成」</li> <li>• Donald Macrae，顧問，英國，「當局應如何應對公共風險？」</li> </ul> <p>專題討論：本場次講者、Genius Lukosius，立陶宛交通安全管理局局長</p> |                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p>17:55-18:15 全體會議 - 總結</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Giedrius Kadziauskas，AAD 總監</li> <li>• Dr. Florentin Blanc，IRIDE 總監</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                    |
| 第 1 天會議結束                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                    |

## 第 2 天：工作坊 - 經驗分享

09:00-09:30 開幕會議

**\* 演講者：**

- Assoc. Prof. Dr. Indrė Isokaitė-Valužė，立陶宛維爾紐斯大學法學院副教授，「工作坊簡介」
- Prof. Dr. Jurgita Pauzaitė-Kulvinskienė，立陶宛維爾紐斯大學法學院教授，基於風險的方法調查經濟實體與國家監管機構的新角色
- Dr. Lauras Butkevičius，立陶宛維爾紐斯大學法學院博士，「良好行政原則在不同經濟監管領域的應用—我們是否已經（或需要）統一標準？」

09:30-11:00 分組工作坊：能源、環境與安全風險、食品與水資源、公共健康

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>主題 1：能源、交通與基礎設施安全</p> <p>講者與主題：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ira Helsloot，奈梅亨大學，荷蘭，「真正以風險為基礎的含義——來自消防與能源安全的洞察」</li> <li>• Dr. Emmanuel Eckard，IRIDE 資深政策顧問，「以風險為基礎的氫能海事應用監管」</li> <li>• Carel Kijne，荷蘭氣候與綠色成長部，氫能政策顧問</li> <li>• Vytautas Ambrazas，OECD 監管政策部政策分析師，「以成果為導向的建築監管體系：數據驅動的風險管理方法」</li> </ul> | <p>主題 2：環境與公共健康</p> <p>講者與主題：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simon Bingham，顧問「IRAM 模型與 IMPEL 風險導向環境檢查建議的有效實施」</li> <li>• Chan Weng Chee，副主任「創新監管工具（如監管沙盒）以管理新型醫療服務與商業模式」</li> <li>• Dr. Florentin Blanc，IRIDE 總監「整合數據來源與多元視角，以提升公共健康風險管理」</li> <li>• Remigijus Šimašius，IRIDE 首席顧問「如何應對棘手案例？」</li> </ul> | <p>主題 3：食品與水資源</p> <p>講者與主題：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indrė Stoškuvienė，立陶宛國家食品與獸醫服務局部門主管「風險標準的制定與基於風險的規劃」</li> <li>• Donald Macrae，顧問「協助機構從程序導向轉向成果導向的國際經驗」</li> <li>• Dr. Giorgio Smaldone，義大利坎帕尼亞大區預防與獸醫公共衛生部門「貽貝養殖區污染物濃度的預測模型與人工智慧應用」</li> <li>• 陳明城，臺灣經濟部水利署河川海岸組副組長「水資源管理與應對乾旱與洪水變遷的韌性適應經驗分享」</li> </ul> | <p>主題 4：自動化風險評估</p> <p>講者與主題：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lukas Lukoševičius，治理部門首席顧問「為志願組織建立風險評估工具」</li> </ul> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| 11:00-11:20 休息時間                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 11:20-12:50 分組工作坊：能源、環境與安全、食品與水資源、公共健康                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                   |
| <p>主題 1：能源、交通與基礎設施安全<br/>講者與主題：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gediminas Almantas，董事會主席「氣候變遷緩解 vs. 基礎設施氣候韌性與監管機構的角色」</li> <li>Kevin Myers，前國際勞動監察官協會（IALI）主席、英國健康與安全執行局（HSE）代理執行長「在建築安全中實施『供應鏈』管理方法」</li> <li>Ira Helsloot，奈梅亨大學（Radboud University）「為何『傳統』消防安全措施失效？」</li> <li>Dr. Klaus Skytte，北歐能源研究中心（Nordic Energy Research）執行長</li> </ul> | <p>主題 2：環境與安全<br/>講者與主題：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Gita Sematoviciute，AAD 事務總長「風險標準的制定與基於風險的規劃」</li> <li>Remigijus Šimašius，IRIDE 首席顧問「不容忍風險所帶來的風險」</li> <li>Er. Ho Siong Hin，新加坡人力部 MOM Academy 副院長 &amp; 國際職業安全與健康（WSH）資深總監「在新加坡重大危險設施中推行安全案例制度（Safety Case）」</li> <li>Simon Bingham，顧問「檢視環境檢查中的有效風險控制系統」</li> </ul> | <p>主題 3：食品安全與公共健康<br/>講者與主題：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Carol Fernandez &amp; Shirley Chua，新加坡食品局（Singapore Food Agency）營運政策與發展部門「新加坡食品安全監管體系的轉型」</li> <li>Dr. Gordana Ristic，顧問「建立基於風險的食品安全檢查清單的國際經驗」</li> <li>Dr. Eystein Oveland，北歐-波羅的海食品分析委員會執行董事</li> <li>Dr. Egidijus Pumputis，立陶宛 NMVRI（國家食品與獸醫風險評估研究所）所長，「從 NMKL（北歐食品分析委員會）與 NMVRI 的角度探討食品/水質監管監督」</li> <li>Rasmus Pruus &amp; Pilleriin Kalmus，愛沙尼亞衛生局環境健康部門經理</li> <li>Irena Taraskeviciene，立陶宛國家公共衛生中心公共衛生部主任</li> </ul> | <p>主題 4：自動化與數據驅動的風險管理方法<br/>講者：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Dr. Florentin Blanc</li> <li>Vytautas Ambrazas</li> <li>Dr. Emmanuel Eckard</li> </ul> |

|                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12:50-14:00 午餐休息                                                                                                                |
| 14:00-16:00 全體會議 - 工作坊總結<br>會議主席： Florentin Blanc<br>各工作坊總結報告（由講者/主持人呈報，共 16 位）<br>總結各分組成果（每個工作坊 1 位代表發言）<br>全體問答與討論（包含現場與線上問題） |
| 16:15-16:45 閉幕致詞<br>會議組織者與主辦方發表總結與閉幕致詞                                                                                          |



圖 2、立陶宛環境部部長 Povelas Poderskis 致詞



圖 3、立陶宛經濟與創新部部長辦公室主任 Eglė Radišauskienė 致詞

## (二) 研討會演講摘要

### 1. Dr. Florentin BLANC (IRIDE 總監)，主題：「更有效地監管公共風險」

介紹本次研討會關注的核心議題，即如何在不增加不必要的行政負擔的情況下，提高監管效能，並確保監管措施與公共風險相適應，摘要如下：

- (1) 更有效地管理公共風險：核心問題是如何識別風險、適當的監管措施，以及這些監管行動的實際影響？關鍵挑戰則在於，監管系統往往存在系統性問題，導致監管執行效果受限。
- (2) 監管並非線性流程：許多監管機制的設計假設「風險 → 規範 → 解決問題」，但現實中監管通常無法如此直接達成預期效果。監管成效取決於規範是否適應現實環境，以及監管機構如何執行規則。
- (3) 案例分析：氫能與汽油加油站的監管差異具體案例：氫能 vs. 汽油加油站的監管流程對比，不同燃料類型的設施建設程序受到不同的監管影響，導致不同的執行難度和成本。
- (4) 監管交付 (Regulatory Delivery) 是系統性問題：許多監管系統的挑戰來自執行流程的複雜性，而非規則本身。良好監管應關注「成果導向」，而非僅僅依賴嚴格的程序與條文。
- (5) 監管與風險管理的改進方向
  - a. 以風險為基礎 (Risk-based Regulation)：制定監管策略時應考慮 實際風險程度，而非僅依賴固定程序。
  - b. 數據驅動監管 (Data-driven Regulation)：監管機構應利用科技與數據分析來提高決策精確度。
  - c. 協作與跨機構合作：不同監管機構之間的資訊共享與合作可提升監管效率。



圖 4、Dr. Florentin BLANC (IRIDE 總監)主題：更有效地監管公共風險

## 2. Giedrius Kadziauskas, 立陶宛環境保護局局長, 主題:「立陶宛的公共風險管理準備」

強調監管應以風險為基礎、決策應具透明度、機構應建立持續學習機制等，這些建議可用於提升監管效能，並減少企業與政府間的監管摩擦，摘要如下：

- (1) 立陶宛國家層級的監管與制度框架，公共風險管理準備的核心議題包括，如何建立良好的法律體系來應對重大風險、監管機構之間的合作經驗、數據可用性問題(法律障礙、機構基礎設施、最佳實踐共享)、處理「風險感知 vs. 實際風險」的能力。
- (2) 監管機構的轉型目標：監管機構應該關注「真實風險」而非繁瑣程序，立陶宛在 2010 年進行了一場監管機構改革：從「懲罰性」與「被動應對」轉向「基於風險導向」，監管機構從過去的檢查督導模式轉變為促進符合規範與風險管理；法律基礎上，公共行政法（Law on Public Administration）確立了監管機構的新職責；另外，立陶宛經濟與創新部（EIMIN）建立監管機構評分機制，評估機構的改善情況，同時，促進不同監管機構之間的經驗分享、學習與創新，並設定清晰的監管目標，避免過度干預與無效監管。
- (3) 機構層級的監管實踐：
  - a. 高風險 vs. 低風險管理策略：監管應關注「高風險事件與企業」，確保有限的資源用於最具風險的領域，對於低風險問題，應加強風險溝通，而非過度干預，以減少監管負擔。
  - b. 跨機構合作：監管機構應與地方政府及其他國家機構合作，提高執行效率，並透過數據共享與聯合風險評估，提升決策準確性。

- c. 標準化決策機制：應建立清晰的監管流程與標準作業程序，使用演算法與模擬演練（Algorithms & Drills）來測試監管決策的有效性，讓「正確決策變得容易，錯誤決策變得困難」。
  - d. 透明度與學習文化：監管機構應保持透明度，主動與公眾及企業分享監管標準，以及建立持續學習機制，從過去的監管錯誤與成功案例中改進。
  - e. 「房間裡的大象」－隱藏問題：監管機構應正視「系統性問題」，避免監管機構內部因習慣性忽視某些問題，而導致潛在風險累積，透過跨機構討論與外部評估，發掘並處理那些「無人敢提」的風險問題。
- (4) 監管機構內部管理（決策層/團隊層級）：
- a. 專業性與勇氣：監管人員應具備專業知識，並有勇氣做出合理的監管決策，決策應基於數據與風險評估，而非僅遵循傳統程序。
  - b. 承認錯誤與改進機制：監管機構應建立「糾正錯誤」的文化，允許決策者承認錯誤並進行改進，決策流程應包含「自我反思」與「外部審查」機制，確保監管決策符合實際需求。
  - c. 監管機構內部的「信息向上流動」：確保前線監管人員能夠向高層提供即時的業務反饋，監管決策不應只依賴上層，而應根據基層監管人員的實際經驗進行調整。
  - d. 與企業的良好溝通：監管機構應努力理解受監管企業的經營模式與挑戰，透過開放的對話，讓企業更容易遵循監管要求，而非將監管視為負擔。



圖 5、Giedrius Kadziauskas，立陶宛環境保護局局長：立陶宛公共風險管理

3. Kristine Vlagsma，歐洲委員會聯合研究中心(JRC)，能源安全部門主管，主題：「從風險到韌性—JRC 對能源安全的見解」

從歐洲委員會聯合研究中心(JRC)的功能角色，說明監管政策如何從研究轉化為實際規範，並探討不同產業（核能、化學、電力、天然氣、網路安全）的風險管理模式，有助於理解風險管理政策如何影響產業發展，以及政府監管如何從被動反應轉向預防性管理。內容包括：

- (1) 基於風險的監管已成為主流，大多數核電廠都導入概率風險評估（Probabilistic Safety Assessment, PSA），用於評估事故風險與應對措施
- (2) 歷史事故促使監管變革，例如 1976 年義大利 Seveso 化學工廠事故，催生歐盟制定化學風險管理法規《塞維索指令》（Seveso Directive）。
- (3) 監管要求隨風險變化而修訂，例如 NIS2 Directive (Directive on security of network and information systems)的更新，確立歐盟層面的網路安全標準，並強化對關鍵數據與網路風險的管理。
- (4) 關鍵基礎設施與能源供應風險需整合管理，監管機構需加強協作，企業則需更積極適應新法規，確保業務符合風險管理標準。



圖 6、Kristine Vlagsma，歐洲委員會聯合研究中心(JRC)，能源安全部門主管，主題：「從風險到韌性—JRC 對能源安全的見解」

4. Dr. Giuseppa Ottimofiore，經合組織（OECD）監管政策部門計劃負責人，主題：「重大公共風險達成有效的監管監督」

探討公共風險管理、監管簡化、數位化監管、風險分析與監管機制的最佳實踐，如何提升監管效能以及如何減少不必要的監管負擔。強調監管應基於風險，而非繁瑣的行政程序，並探討如何透過數位化、自動化、結果導向監管來提升監管效能，減少企業與政府的負擔。主要結論包括：

- (1) 監管應關注風險，而非過度依賴固定程序
- (2) 監管應朝向「簡化 + 數位化」，以提升執行效率
- (3) 監管機構應與受監管企業建立合作關係，而非單向執法
- (4) 透過數據分析與自動化技術，強化風險評估與應對
- (5) 監管應以「降低風險」為目標，而非僅僅是確保行政符合規範要求



圖 7、Dr. Giuseppa Ottimofiore，經合組織（OECD）監管政策部門計劃負責人，主題：「重大公共風險達成有效的監管監督」

5. **Graham Russell，英國產品安全與建設監管局（UK OPSS）首席執行官，主題為「產品安全與建設風險—改進監管與監管實施」**

探討產品安全與標準、公共風險管理、建築安全、監管責任、英國 Grenfell Tower 火災事件的啟示以及監管機構的職責，強調公共風險管理與產品安全監管的挑戰，尤其關注建築安全、監管責任、企業規範與供應鏈透明度，摘要如下：

- (1) 英國產品安全與標準辦公室（OPSS）：OPSS（Office for Product Safety and Standards）是英國的國家產品監管機構，隸屬於商業與貿易部（DBT），成立於 2018 年，負責監管大多數消費品（不包括食品、藥品和車輛），核心職責為保護公眾免受與產品相關的危害，監管範圍涵蓋產品安全、法定度量衡（weights and measures）、建築產品、標準與認證等。
- (2) Grenfell Tower 火災事件—公共風險與監管失敗：Grenfell Tower 火災發生於 2017 年，造成 72 人死亡，為英國二戰後最嚴重的住宅火災，造成災害的問題核心包括建築外牆包層（cladding system）被供應商提供錯誤的防火性能數據、未經適當的測試程序，導致包層在火災中迅速蔓延、建築監管體系未能及時識別與糾正這些問題。
- (3) 建築產品與法規的演變：
  - a. 建築產品的安全監管：過去的建築產品監管主要依賴供應商提供的測試報告，現在強調第三方測試、實驗室評估與風險分析，監管機構應確保建築材料的防火標準符合實際需求。
  - b. 建築安全與消費者保護：消費者應該能夠信任建築產品的安全性、政府應該確保建築監管機構擁有足夠的權力來執行安全標準、監管機構應與產業夥伴合作，推動更嚴格的產品安全法規。
- (4) 監管機構的挑戰與未來發展
  - a. 當前監管面臨的問題：監管資源有限，難以全面審查所有產品、企業與供應商可能提供誤導性產品規範測試報告、風險不僅來自單個產品，而是來自整體供應鏈與應用場景、公共風險管理應從「個別規範」轉向「系統性風險監控」。
  - b. 未來監管方向：強化風險導向監管（Risk-based Regulation）、透過數據與數位化技術提升監管能力、增加企業供應鏈透明度，確保產品安全性標準被真正落實、加強跨機構合作，以避免像 Grenfell 火災這類的監管漏洞。



圖 8、Graham Russell，英國產品安全與建設監管局（UK OPSS）首席執行官，主題：產品安全與建設風險—改進監管與監管實施

6. Régis de Montardy，賽諾菲（Sanofi）風險管理部門主管，主題為「處理已知與未知風險—國際企業視角」

摘要如下：

- (1) 企業風險管理與韌性：企業韌性的三個層面包括業務連續性（Business Continuity），確保企業在風險事件發生時仍能運作、風險預測（Prospective Risk Management），預測未來可能影響企業的風險、危機管理（Crisis Management），當風險發生時，如何迅速應對並降低損害。
- (2) 風險評估與優先排序：
  - a. 風險優先排序模型：企業應根據風險的「嚴重性（Severity）」與「影響範圍」來決定優先處理的風險，企業應確保決策層（Executives）能夠監督風險並確保資源優先投入高風險領域。
  - b. 風險情境規劃：企業應該建立「風險地圖（Risk Profile）」來追蹤與管理風險，不同的風險等級需要不同的應對策略。
- (3) 「灰犀牛」與「未知風險」的挑戰：「灰犀牛」風險（Gray Rhino Risks）是已知的，且極有可能發生，但往往被忽視，企業經常因為短期利益或資源限制，而未能妥善應對。例如：氣候變遷、供應鏈危機、地緣政治風險。未知風險（Unknown Risks）與「黑天鵝事件」類似，這些風險難以預測，企業應建立靈活的應變機制，透過強化企業內部數據收集與預測分析，提升組織適應能力，確保即使面對未預期的風險，也能迅速調整策略，快速適應突發情況。

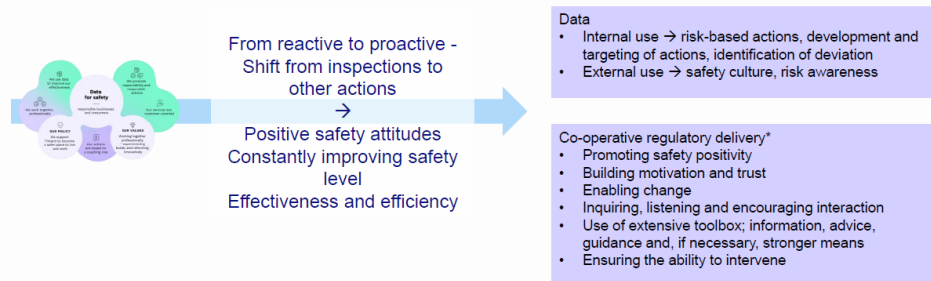


圖 9、Régis de Montardy，賽諾菲（Sanofi）風險管理部門主管，主題為「處理已知與未知風險－國際企業視角」

7. Minna Pciivinen，芬蘭安全與化學品署（Finnish Safety and Chemicals Agency）研究與發展總監，主題為監管方式如何從「被動反應(Reactive)」轉向「主動預防(Proactive)」摘要如下：

- (1) 監管轉型：傳統監管模式以事後檢查（inspections）為主，發現問題後再進行處分，現代監管模式強調預防性監管，即風險為本的管理（Risk-based Regulation），監管目標在建立正向的安全文化（Positive Safety Attitudes），持續提升安全水準。
- (2) 關鍵策略：提升監管效能與效率，以數據驅動決策及合作式監管（Co-operative Regulatory Delivery）建立信任與動機，鼓勵溝通與互動，提供指導與資訊，而非單純強制執行，確保監管機構有足夠能力進行干預。
- (3) 監管模式的未來發展：未來發展方向為風險導向決策（Risk-Informed Decision Making），包括監管數據應用擴大、提升監管機構與企業之間的合作、提高公眾對安全的意識。

## From reactive to proactive



\* E.g. Russel, G. and Hodges, C. 2019. Regulatory Delivery

圖 10、Minna Piiivinen，芬蘭安全與化學品署研究與發展總監，監管方式如何從「被動反應（Reactive）」轉向「主動預防（Proactive）」

### 8. 陳明城，經濟部水利署河川海岸組副組長，主題為「水資源管理與應對乾旱與洪水變遷的韌性適應經驗分享」

涵蓋臺灣水資源現況、抗旱策略、防洪措施、永續發展方向，以及國際合作機會，摘要如下：

- (1) 臺灣水資源管理的挑戰與應對策略：臺灣水資源管理面臨極端氣候挑戰，降雨時空分布不均，78% 集中於 5-10 月的雨季，而枯水期供水壓力增加。由於河川短陡且集水區地質鬆散，暴雨時易導致洪水夾帶大量泥沙影響水庫蓄水。加上氣候變遷加劇乾旱與強降雨現象，城市人口集中與高科技產業發展進一步提升用水需求，使水資源管理變得更加關鍵。面對這些挑戰，臺灣採取多元策略，包括開發伏留水、推動海水淡化、加強回收水再生利用等，以確保穩定供水。
- (2) 防洪韌性提升與數位治理應用：防洪管理則透過「灰色與綠色工程」並行，包含興建堤防、滯洪池、抽水站，以及發展農田滯洪與都市海綿城市設計，提升土地對洪水的吸納能力。此外，數位治理也成為核心策略，透過 AI 預測洪水、智慧水情監測系統與數據驅動風險管理，提升防洪應變能力，降低災害影響。這些措施有助於減少人員傷亡、降低經濟損失，並加快災後復原速度，使水資源管理更具韌性。
- (3) 永續發展與國際合作展望：水利署積極發展永續水資源管理及減碳工程，成為臺灣首個通過 PAS2080 碳管理認證的政府機構，並推動自然為本的解決方案（NbS）。同時，透過國際合作與技術交流，如智慧防洪系統、海水淡化與回收水

應用，分享抗旱與防洪經驗。未來臺灣將持續深化水資源管理，並透過國際水資源論壇與合作計畫，與全球夥伴攜手應對氣候變遷挑戰，推動水資源永續發展。



圖 11、陳明城，經濟部水利署河川海岸組副組長，主題為「水資源管理與應對乾旱與洪水變遷的韌性適應經驗分享」



圖 12、水利署陳明城副組長和 VIRIDIS2025 與會者交流



圖 13、分組會議討論，主題：環境與安全風險

## 二、拜會立陶宛環境部及水文氣象局

### (一) 拜會立陶宛環境部

立陶宛環境部（Ministry of Environment of The Republic of Lithuania）是立陶宛政府重要部門，負責制定和執行與環境保護、自然資源管理、建築、住房以及國土規劃相關的政策。環境部的核心使命包括推動環境永續發展原則，確保自然資源合理利用、保護與恢復，並為民眾提供有關環境狀況及其預測的資訊。此外，環境部致力於創造條件以促進建築行業的發展，並保障居民的住房需求達到歐盟的規範與標準。

環境部的歷史可以追溯到 1990 年立陶宛從蘇聯獨立後，當時成立環境保護局，負責監督環境保護和自然資源開發。1996 年，該部門改組為環境保護部，並於 1998 年與住房及都市發展部合併，正式更名為環境部。自此，該部承擔了更廣泛的職責，包括建築、住房和國土規劃等領域。目前，環境部下設多個單位和附屬機構，負責管理保護區、環境監測、地質調查、林業及計量學等事務。

本次拜會環境部水資源管理與廢水處理部門官員，包括水資源管理和廢水政策司司長 Irmantas Valūnas、水和土地資源政策主管 Tomas Želvys、立陶宛環境部歐盟和國際關係司顧問 Rolandas Kazlauskas 等三人，經瞭解立陶宛每日用水量約 30 萬噸、每人每日生活用水量約 100 公升，水源主要來自地下水，因該國人口不多且地下水資源豐富，除部分地區地下水需除硼淨化，並無缺水問題；另立陶宛在春初融冰期間，主要河川下游地區有短期積水現象，整體而言水資源管理挑戰不似臺灣嚴峻，目前關切議題包括合理計算鄉村及都市民生水費標準，及建構廢水處理系統以符合歐盟標準（人口規模 1,000 人以上社區均須建置有二級廢水處理系統）。我方除介紹臺灣水資源環境、提升用水及防洪韌性、協助高科技產業用水需求、推動 AI 智慧防災應用作為外，另說明每年舉辦臺灣國際水論壇，邀請各國官員及專家就重要議題進行交流，歡迎環境部派員參加本年論壇。



圖 14、拜會立陶宛環境部水資源管理與廢水處理部門官員(左，水資源管理和廢水政策司司長 Irmantas Valūnas、右，水和土地資源政策主管 Tomas Želvys)

## (二) 拜會立陶宛水文氣象局

立陶宛水文氣象局（Lithuanian Hydrometeorological Service）隸屬於立陶宛環境部，負責全國的氣象和水文觀測與預報工作。該局的主要任務包括制定和實施水文氣象領域的國家政策，進行氣象（包括航空和海洋氣象）與水文觀測，參與國家環境監測計劃，並編制氣象、水文及海洋預報。LHMS 還負責對自然災害、天氣突變等現象發出預警，並提供有關水文狀況的資訊。

本次拜會水文氣象局，出席者包括局長 Ričardas Valančiauskas、副局長 Vida Ralienė、預報與警報部門主管（Head of the Forecasts and Warning Division）Inga Grigorjanc、氣候與研究部門主管（Head of Climate and Research Division）Donatas Valiukas、氣象與航空觀測部門主管（Head of the Meteorological and Aviation Observations Division）Viktorija Čėgliene 及部門同仁等人，並由 Ralienė 副局長親自簡報介紹，該局功能與臺灣中央氣象署較相似，負責全國氣候相關資料之收集與研析，定期預報氣象並透過電信通訊系統等發布激烈氣候預警。與前述環境部關切角度不同，該局認為立陶宛春季融冰水患問題對當地生態及人身安全仍有一定威脅。我方則介紹臺灣水資源環境、提升用水及防洪韌性、協助高科技產業用水需求、推動 AI 智慧防災應用作為，其對我國水患相關預警機

制之運作方式，及資訊及 AI 技術運用等具高度興趣，並盼有機會得以訪台進行交流。

Ralienė 副局長簡報內容摘要如下：

1. 立陶宛的水文與氣象概況：立陶宛國土面積 65,300 km<sup>2</sup>，人口約 280 萬，氣候介於西歐溫和氣候與東歐大陸性氣候之間，年均氣溫為 7.4°C，冬季均溫-2.8°C，夏季均溫 18.2°C。平均年降水量為 695mm，冬季雪期持續時間平均約 10cm 厚的積雪天數。立陶宛的水文系統發達，擁有 30,000 條長度超過 0.25 公里的河流，以及 2,800 個大於 0.5 公頃的天然湖泊。其中，涅曼河（Nemunas River）為立陶宛最大的流域，覆蓋國土 72%，其主要的河流還包括涅里斯河（Neris）、梅基斯河（Merkys）等。
2. 水文氣象監測與預報系統：立陶宛水文氣象局負責國家水文與氣象監測，並透過 58 座氣象站、101 座水文測站、2 座氣象雷達與 4 座閃電探測器進行觀測。其水文監測歷史悠久，最長的水位監測記錄可追溯至 1811 年（涅曼河 Smalininkai 站）。現今，水文監測網已高度自動化，2024 年全國 101 個水文測站中，有 97 個已全面自動化，可提供每小時水位、流量、溫度等監測數據。水文氣象局主要負責水文預測與警報、數據提供、水文測量與水文計算，並將數據提供給環境保護署、消防救援局、內陸水道局及科研機構，作為決策與應變行動參考。
3. 極端天氣與預警系統：近年來，立陶宛極端氣候事件增加，特別是洪水與乾旱，2023-2024 年冬季，立陶宛西部發生 4 次大規模洪水，部分地區水位急劇上升，如 Akmena-Danė 河（靠近克萊佩達和克雷廷加）、Minija 河（靠近 Kartena 和 Priekulė）等。此外，乾旱趨勢持續增強，影響農業與供水。LHMT 採用早期警報系統，透過氣象預報員發布強風、大雨、霜凍、冰雪、森林火災與極端氣溫等預警，並將警報發送至官方網站、國際平台與行動應用程式。此外，針對波羅的海沿岸地區，水文氣象局提供海洋與水文警報，如海浪高度、極端水位變化與冬季海冰情況。為提高預測精準度，LHMT 採用 Harmonie 模型（區域預報）與 ECMWF 模型（全球預報），每日更新多次預測數據，支援國內防災減災工作。



圖 15、拜會立陶宛水文氣象局(右一、氣候與研究部門主管 Donatas Valiukas，右二、副局長 Vida Ralienė，右三、局長 Ričardas Valančiauskas，右四、預報與警報部門主管 Inga Grigorjanc，右五、氣象與航空觀測部門主管 Viktorija Čėgliene)

## 肆、心得

本次前往立陶宛參與「歐洲公共法組織」舉辦之監管執行國際研討會，並在台灣代表處積極協助下，得以順利拜會立陶宛環境部及水文氣象局官員，提供了極具價值的國際經驗交流機會，特別是在風險導向監管、數據整合、數位技術應用及跨機構合作方面，從研討會中發現，許多國家已積極採取預防性監管與數據驅動決策，並強調監管執行(Regulatory Delivery)在風險管理中的核心角色。以下綜合心得與建議，進一步探討臺灣可借鑒之處：

### 一、整合監管與跨機構合作的重要性

本次研討會強調，公共風險管理涉及環境保護、水資源管理、食品安全、能源供應與基礎設施安全，需要不同監管機構密切合作，以提升監管效能。以立陶宛政府為例，已建立多部門協作機制，透過環境部、水文氣象局、內政部等部門的數據共享，確保監管決策的準確性。例如，環境部負責水資源與污染控制，而水文氣象局則負責氣象監測與水文數據，兩者整合後，可針對極端氣候事件（如乾旱與洪水）進行科學化決策，避免單一機構無法全面掌握風險。這顯示出，監管機構間的數據透明化與協作機制，能夠顯著提升監管應對能力。

### 二、風險導向監管與數據驅動決策的應用

研討會中重點探討風險為基礎的監管模式(Risk-Based Regulation)，強調監管應將有限資源聚焦於高風險領域，以提高監管效率。立陶宛已採用自動化監測與數據分析技術來優化監管決策，例如水文氣象局建立的自動水位監測站，可即時提供水情變化資訊，並利用氣象預測模型計算可能發生的極端事件。這樣的作法不僅提升監管機構的應變能力，也確保政府資源能夠有效配置到最關鍵的風險領域，這種數位技術應用顯示，監管不僅是法律與行政管理的問題，而更應該透過技術創新來提升執行效能。

## 伍、建議

### 一、建立跨機構數據整合與監管決策平台

本次研討會強調數據驅動監管、跨機構合作與數位技術應用，在氣候變遷下，降雨量與時間越來越不穩定，這些經驗對於台灣在水資源管理、氣候適應與監管執行方面提供了寶貴的參考，透過不同機構的數據整合，提高決策的科學性與執行力，臺灣已建立平時跨機構(部會)整合作業及災時依據災害防救法各級應變協調機制，鑒於臺灣在資通訊科技尤其是硬體整合能力卓越，未來可建立跨機構數據整合平台，例如將水利署、環境部、氣象署、農業部各自主管的水文氣象等數據進行系統性整合，確保各部門在應對水資源運用或災害風險時，能夠即時獲取最新資訊，並有利於共同制定對應策略。

### 二、強化數位監管與智慧水資源管理

臺灣目前的水資源管理正朝向運用 AI 預測技術與自動風險評估系統，以提高監管效率，包括整合各部會雨量站、水位站等自動監測站，建構水資源數據分析與決策輔助系統，讓管理機構能夠即時獲取數據，透過 AI 進行趨勢預測，此一作法符合各國發展趨勢，臺灣可以加快腳步，並於過程中與各國探尋合作機會，藉此取得先機。此外，臺灣可發展公私合作模式，讓高科技產業參與智慧水資源管理技術開發應用，共同提升監管數位化程度，確保水資源能夠更有效率地調度與管理。

## 附錄一：研討會議程表



VIRIDIS2025  
VILNIUS REGULATORY DELIVERY INTERNATIONAL SYMPOSIUM

EPLO-IRIDE INTERNATIONAL CONFERENCE

### **MAJOR PUBLIC RISKS: ACHIEVING EFFECTIVE REGULATORY SUPERVISION**

### **PROGRAMME**

Vilnius, 11 - 12 February 2025

Vilnius University (Aula parva, main building, 3 Universiteto St., Vilnius)

#### Organisers:



Institute for  
Regulatory  
Innovation,  
Delivery and  
Effectiveness



**VMVT**  
VALSTYBINĖ MAISTO IR  
VETERINARIJOS TARNYBA



#### Partners:



Nordic Council of Ministers  
Office in Lithuania



# CONFERENCE PROGRAM

## DAY 1: PLENARY AND PARALLEL SESSIONS

**8:30-9:00** Registration & Welcome Coffe

**9:00-9:45** Welcome & Opening of the Conference

H.E. Povilas Poderskis, Minister of Environment, Republic of Lithuania; H.E. Eglė Radišauskienė, the Chancellor of the Ministry of Economy & Innovation; H.E. Marius Vaščega, EU Ambassador, Lithuania; Assoc. Prof. Dr. Haroldas Šinkūnas, Dean, Law Faculty, Vilnius University, Lithuania.

### **9:45-11:15 SESSION 1 PLENARY: REGULATING PUBLIC RISKS**

Format: short presentations – panel discussion with audience questions. Session chair: Remigijus Šimašius.

Exposing the major public risks that regulation exists to tackle, the ways regulation can work or fail, and how to improve regulation of public risks.

#### **Speakers:**

- Dr. Florentin Blanc, Director, IRIDE, “Regulating public risks more effectively”, Greece
- Giedrius Kadziauskas, Director, Environmental Protection Department, “Lithuanian experience in improving management of public risks”, Lithuania
- Kristine Vlagsma, Head of Unit, Joint Research Centre, European Commission, Belgium
- Dr. Giuseppa Ottimofiore, Head of Effective Regulatory Delivery Programme, Regulatory Policy Division, OECD, France

#### **Panel:**

Session speakers and Dr Abdul JALIL

**11:15-11:35** Coffee break

### **11:35-13:05 SESSION 2 PLENARY: CHALLENGES IN EFFECTIVE REGULATION OF MAJOR PUBLIC RISKS**

Format: short presentations – panel discussion with audience questions. Session chair: Giuseppa Ottimofiore

Discussing some of the areas where public risks are particularly difficult to tackle and regulation has been facing major challenges, as well as directions that can be taken to address these challenges.

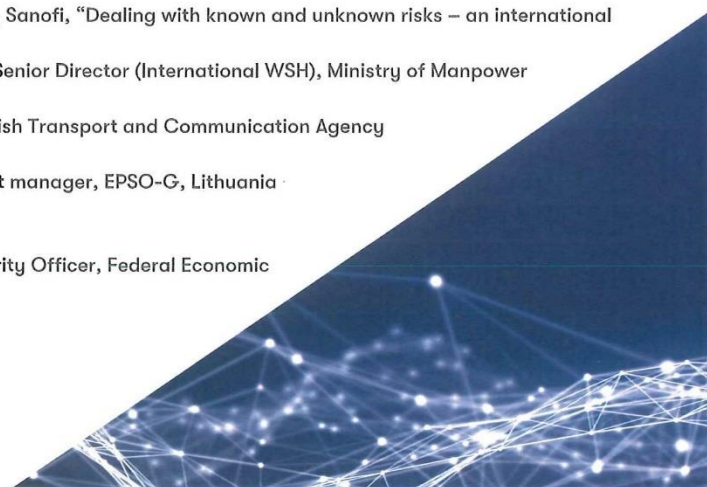
#### **Speakers:**

- Graham Russell, CEO, UK OPSS, “Product safety and construction risks – improving regulation and regulatory delivery”, UK
- Régis de Montardy, Head of Risk Management, Sanofi, “Dealing with known and unknown risks – an international business perspective”, France
- Er. Ho Siong Hin, Vice Dean, MOM Academy & Senior Director (International WSH), Ministry of Manpower of Singapore, Singapore
- Jarkko Saarimäki, Director General of the Finnish Transport and Communication Agency (Traficom), Finland
- Saulius Rimutis, Planning and oversight project manager, EPSO-G, Lithuania

#### **Panel:**

Session speakers - Ludovic Rigaux, Energy Security Officer, Federal Economic Service, Belgium.

**13:05-14:15** Lunch break



### 14:15-15:45 SESSION 3

#### PARALLEL SESSIONS: ENERGY; ENVIRONMENT AND SAFETY RISKS; FOOD AND PUBLIC HEALTH

Format: short presentations – panel discussion with audience questions

##### ***Current & emerging risks, challenges for regulation, how to address them***

(Panels gathers speakers and a facilitator)

##### **Critical Infrastructure (Aula Parva Hall):**

Session chair: Emmanuel Eckard

- Ludovic Rigaux, Energy Security Officer, Federal Economic Service, Belgium
- Kristina Rimkūnaitė, Subject Matter Expert, NATO Energy Security Center of Excellence, Lithuania
- Jelena Dilienė, Deputy Chair, LT VERT (Energy Regulatory Council), Lithuania

##### **Environment and Safety Risks (room 238):**

Session chair: Giedrius Kadziauskas

- Minna Päivinen, Director of Research and Development, Finnish Safety and Chemicals Agency (Tukes), Finland
- Simon Bingham, Consultant, Scotland
- Ming-Cheng Chen, Deputy Director of River and Coast Division, Water Resources Agency of the Ministry of Economic Affairs, Taiwan
- Baiba Vitolina, Director, BVKB – Construction Control Bureau, Latvia

##### **Food Safety/Security (room 239):**

Session chair: Audrone Mikalauskiene, Director, State Food and Veterinary Service of Lithuania (VMVT)

- Donald Macrae, Consultant, “Transformation of Food Regulatory Systems”, UK
- Dr. Abdul Jalil, Assistant CEO (Operations), Singapore Food Agency, “Safeguarding Singapore’s Food Security”, Singapore
- Giorgio Smaldone, Prevention and Public Health Unit, Animal Health and Bacterial Diseases for the Campania Region, Italy
- Dr. Gordana Ristic, Consultant, “Managing Risks in Food Safety Inspections”, Germany

##### **Good Governance Public Health (Senate Hall):**

Session chair: Florentin BLANC

- Irena Taraškevičienė, Head of the Public Health Department, National Public Health Centre under the Ministry of Health, Lithuania
- Chan Weng Chee, Deputy Director (Aged & Ancillary Service Regulations & Transformation) Health Regulation Group, Ministry of Health, Singapore
- Jooske Vos, Chair of the Board, EPSO European Partnership for Supervisory Organizations in Health and Care, Netherlands

**15:45-16:05** Coffee break

### **16:05-17:40 PLENARY – HOW DO WE MANAGE PUBLIC RISKS?**

Format: short presentations – panel discussion with audience questions

##### ***Misconceptions about public risk, things to not forget to tackle it, and lessons for regulators and stakeholders***

##### **Speakers:**

- Darius Kuliešius, Deputy Chair of the Council, Lithuania Communications Regulatory Authority
- Ira Helsloot, Radboud University, “Not missing the risk forest for the tree!”, Netherlands



- Kevin Myers, past President, International Association of Labour Inspectors & Former Deputy and Acting CEO, Great Britain Health and Safety Executive, “Understanding how risk materializes”, UK
- Donald Macrae, Consultant, “How can authorities deal with public risk?”, UK

**Panel:**

Session speakers - Genius Lukošius, Director, Lithuanian Transport Safety Administration

**17:55-18:15 PLENARY – WRAP UP**

**Speakers:**

- Giedrius Kadziauskas, Director, AAD
- Dr. Florentin Blanc, Director, IRIDE

**END OF CONFERENCE DAY 1**

**12TH OF FEBRUARY 2025**

**DAY 2: WORKSHOPS - SHARING EXPERIENCE(S)**

Vilnius University (Main building: Aula Parva Hall, 3 Universiteto St., Vilnius

Chairing proceedings for the day: Assoc. Prof. Dr. Indrė Isokaitė-Valužė

**8:30-9:00** Registration

**09:00-09:30 OPENING SESSION**

- Assoc. Prof. Dr. Indrė Isokaitė-Valužė, Law Faculty, Vilnius University, Lithuania Introduction to the workshops
- Prof. Dr. Jurgita Paužaitė-Kulvinskienė, Law Faculty, Vilnius University, “Risk-Based Approach to Investigating Economic Entities and the New Role of State Regulatory Agencies”, Lithuania
- Dr. Lauras Butkevičius, Law Faculty, Vilnius University, “Application of principles of good administration in different areas of supervision of economic entities - do we have (need) a unified standard?”, Lithuania

**09:30-11:00 PARALLEL WORKSHOPS**

Energy – Environment and Safety – Food and Water – Public Health

Participants are free to mingle with presenters in a larger room (1 room per workshop) for lively interactions. Workshop topics will cover:

- Understanding and assessing risk;
- Working with data;
- Cooperating across government institutions;
- Cooperating between stakeholders.

**TOPIC 1. ENERGY, TRANSPORT AND INFRASTRUCTURE SAFETY (Aula Parva Hall)**

- Ira Helsloot, Radboud University: “What does it mean to be really risk-based – insights from fire and energy safety”
- Dr. Emmanuel Eckard, Senior policy advisor, IRIDE: “Risk-based regulation of hydrogen for maritime applications”
- Carel Kijne, Advisor Risk Policy, Cluster Hydrogen, Ministry of Climate and Green Growth, Netherlands
- Vytautas Ambrazas, Policy Analyst, Regulatory Policy Division, OECD: “Building outcomes-based regulatory delivery in construction: developing a data-driven, risk based approach”

## **TOPIC 2. ENVIRONMENT AND PUBLIC HEALTH (room 238)**

- Simon Bingham, Consultant: "The IRAM model and effective implementation of IMPEL recommendations on risk-based environmental inspections"
- Chan Weng Chee, Deputy Director: "Innovating regulatory tools (such as regulatory sandboxes) to manage new healthcare services and business models"
- Dr. Florentin Blanc, Director, "Integrating data sources and perspectives to improve public health risk management"
- Remigijus Šimašius, Principal Advisor, IRIDE, "How to deal with difficult cases?"

## **TOPIC 3. FOOD AND WATER (room 239)**

- Indrė Stoškuvienė, Head of the Division, Lithuanian State Food and Veterinary Service: "Developing risk criteria and risk-based planning"
- Donald Macrae, Consultant: "International experience in supporting institutions to move from process-focus to outcomes-focus"
- Dr. Giorgio Smaldone, Prevention and Veterinary Public Health Unit, Campania Region: "Predictive models of pollutant concentration's in mussel farms areas and artificial intelligence"
- Ming-Cheng Chen, Deputy Director of River and Coast Division, Water Resources Agency of the Ministry of Economic Affairs Taiwan: "Experience Sharing on Water Resource Management and Resilience Adaptation for Alternating Droughts and Floods"

## **TOPIC 4. AUTOMATED RISK ASSESSMENT (Senate Hall)**

- Lukas Lukoševičius (Chief Advisor to the Department of Governance): "setting up of risk assessment tool for few volunteer organizations".

**11:00-11:20** Coffee break

## **11:20-12:50 PARALLEL WORKSHOPS**

Energy – Environment and Safety – Food and Water – Public Health

## **TOPIC 1. ENERGY, TRANSPORT AND INFRASTRUCTURE SAFETY (Aula Parva Hall)**

- Gediminas Almantas, Chairman of the Board: "Climate change mitigation v. climate resilience of the infrastructure and the role of the regulators"
- Kevin Myers, Immediate, past President, IALI & Acting CEO, HSE: "Implementing a "supply chain" approach to construction safety"
- Ira Helsloot, Radboud University: "Why "traditional" fire safety measures fail"
- Dr. Klaus Skytte, CEO of Nordic Energy Research

## **TOPIC 2. ENVIRONMENT AND SAFETY (room 238)**

- Gita Šematovičiūtė, Chancellor, AAD: "Developing risk criteria and risk-based planning"
- Remigijus Šimašius, Principal Advisor, IRIDE: "The Risks of not Tolerating Risks"
- Er. Ho Siong Hin, Vice Dean, MOM Academy & Senior Director (International WSH), Ministry of Manpower of Singapore: "Implementing Safety Case for Major Hazard Installation in Singapore"
- Simon Bingham, Consultant: "Looking at effective systems to control risks when conducting environmental inspections"

### **TOPIC 3. FOOD SAFETY AND PUBLIC HEALTH (room 239)**

- Carol Fernandez and Shirley Chua, • Operations Policy & Development Department, Singapore Food Agency: “The transformation of Singapore’s food safety regulatory system”
- Dr. Gordana Ristic, Consultant: “International experience in creating risk-based check-lists in food safety”
- Dr. Eystein Oveland, Executive Director, Nordic-Baltic Committee on Food Analysis, and Dr. Egidijus Pumputis, Director of NMVRI: “Aspects of regulatory supervision of food/water from NMKL's and NMVRVI's perspectives”
- Rasmus Pruus and Pilleriin Kalmus, Service Managers, Environmental Health, Estonian Health Board
- Irena Taraškevičienė, Head of the Public Health Department, National Public Health Centre

### **TOPIC 4. AUTOMATION AND DATA-DRIVEN APPROACHES IN RISK MANAGEMENT (Senate Hall)**

- Dr. Florentin Blanc, Vytautas Ambrazas, Dr. Emmanuel Eckard

**12:50-14:00** Lunch break

#### **14:00-16:00 plenary with summary of workshops (Aula Parva Hall)**

Session chair: Florentin Blanc

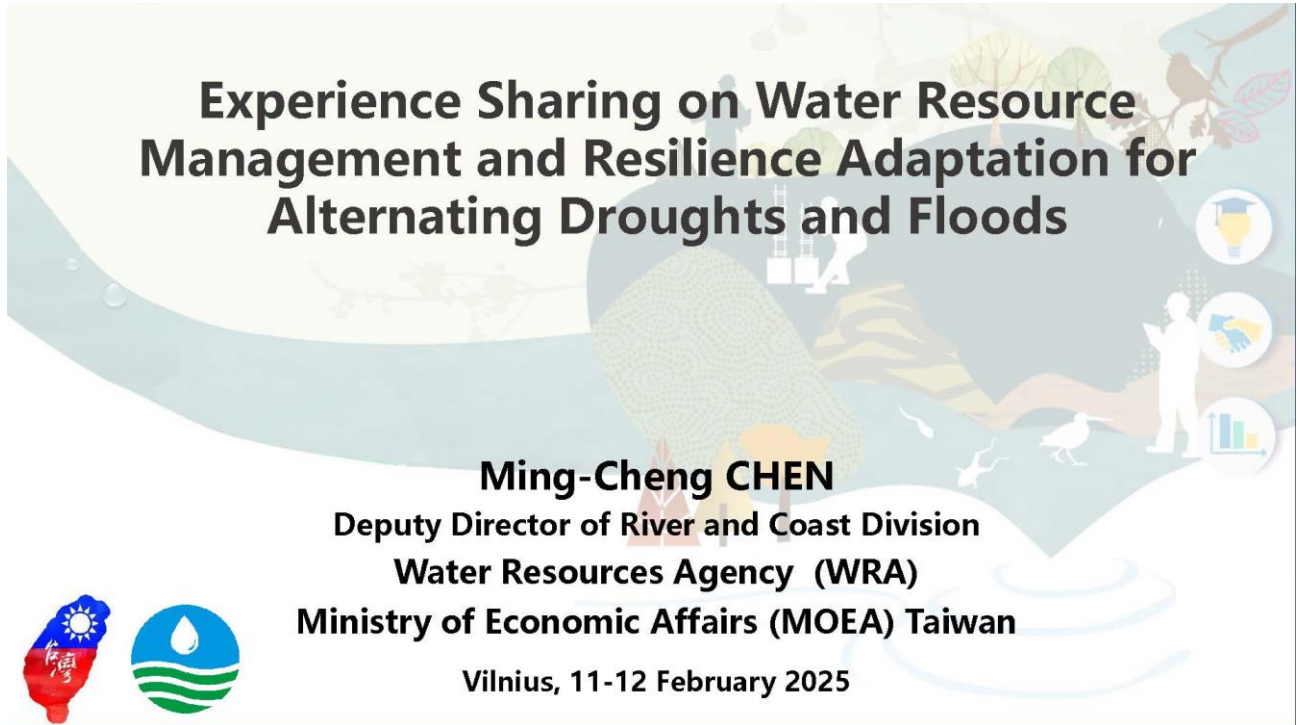
Summary of each workshop by the speaker/presenter (16 in total, 3 min each – 50 min total)

Summary of group contributions by organization team members (one per workshop, 5 min each – 20 min total)

Questions, Answers, Discussions in plenary (Q&A facilitated and combining “live” and online questions) (50 min)

**16:15-16:45 Closing remarks by conference organizers and hosts**





# Experience Sharing on Water Resource Management and Resilience Adaptation for Alternating Droughts and Floods

**Ming-Cheng CHEN**  
Deputy Director of River and Coast Division  
Water Resources Agency (WRA)  
Ministry of Economic Affairs (MOEA) Taiwan

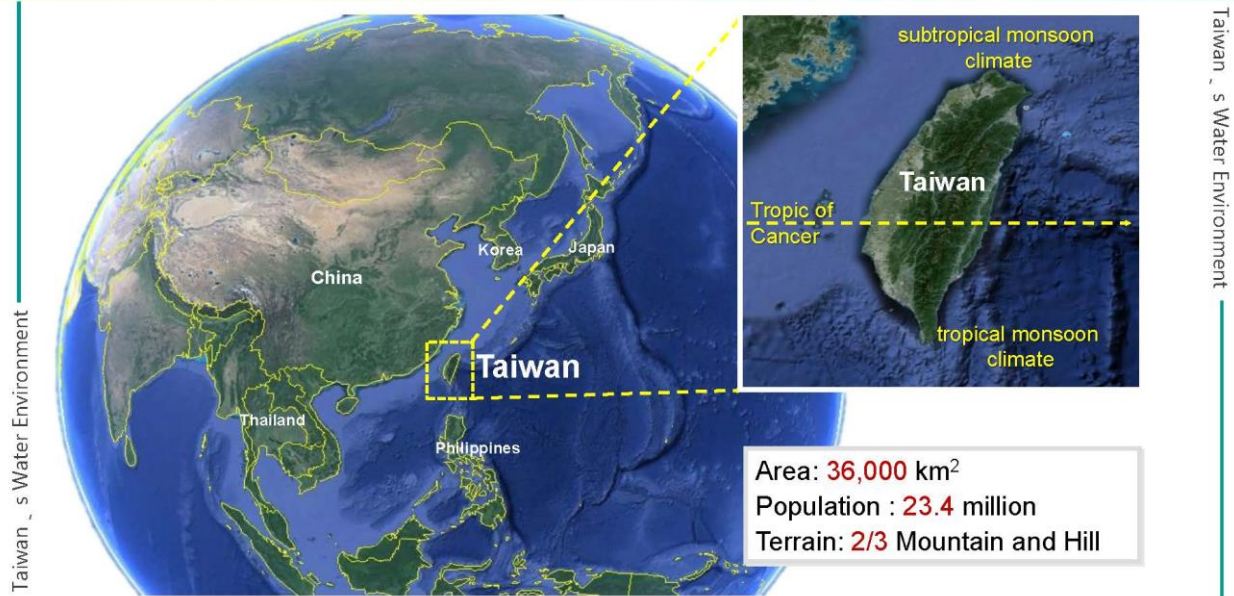


Vilnius, 11-12 February 2025

## Contents

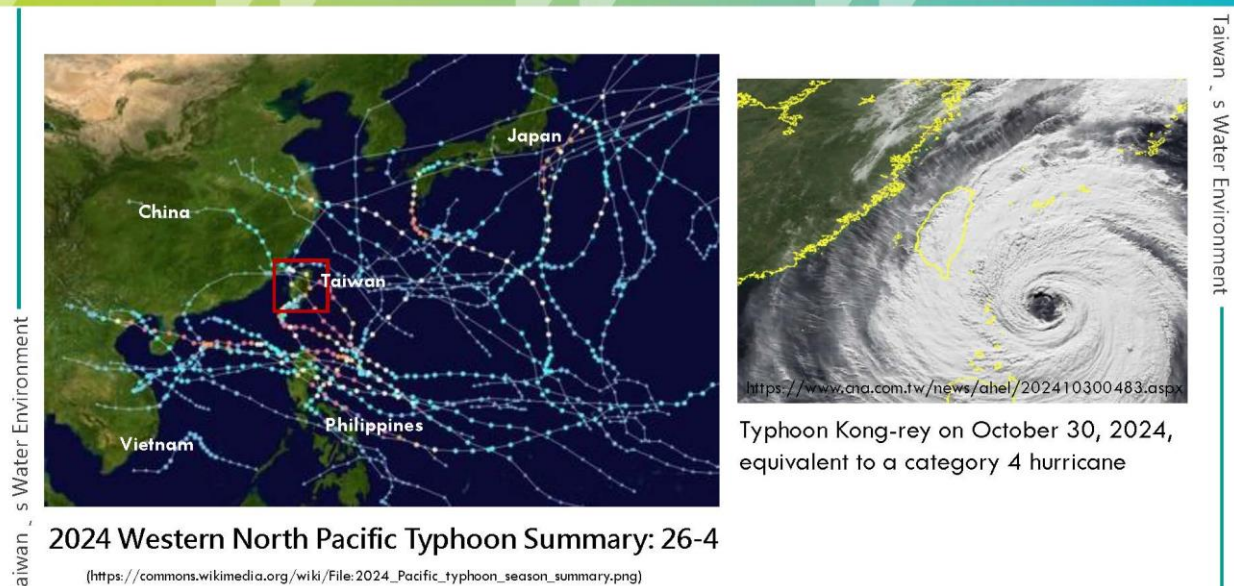
- 1 Taiwan's Water Environment
- 2 Ensuring Stable Water Supply
- 3 Improving Flood Resilience
- 4 Sustainable Water Future

## Geography / Population / Climate



2

## Climate / Typhoons



2024 Western North Pacific Typhoon Summary: 26-4

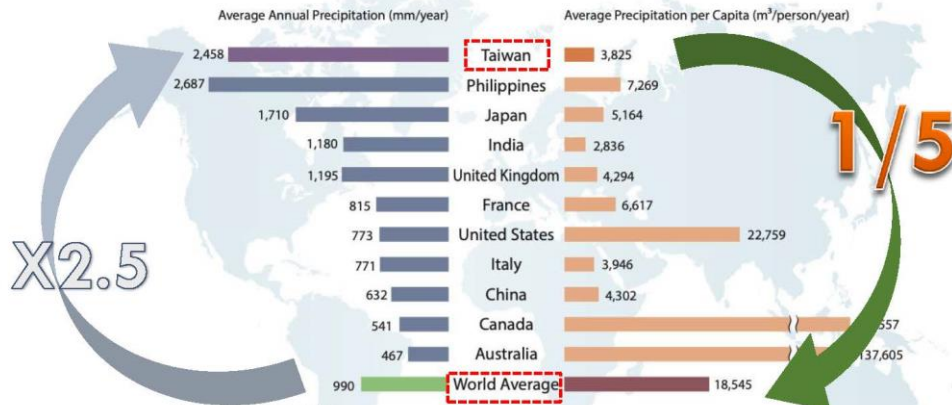
([https://commons.wikimedia.org/wiki/File:2024\\_Pacific\\_typhoon\\_season\\_summary.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:2024_Pacific_typhoon_season_summary.png))

3

## Annual Precipitation



Taiwan's average annual precipitation is around **2,458 millimeters**, which is approximately **2.5 times** the global average.

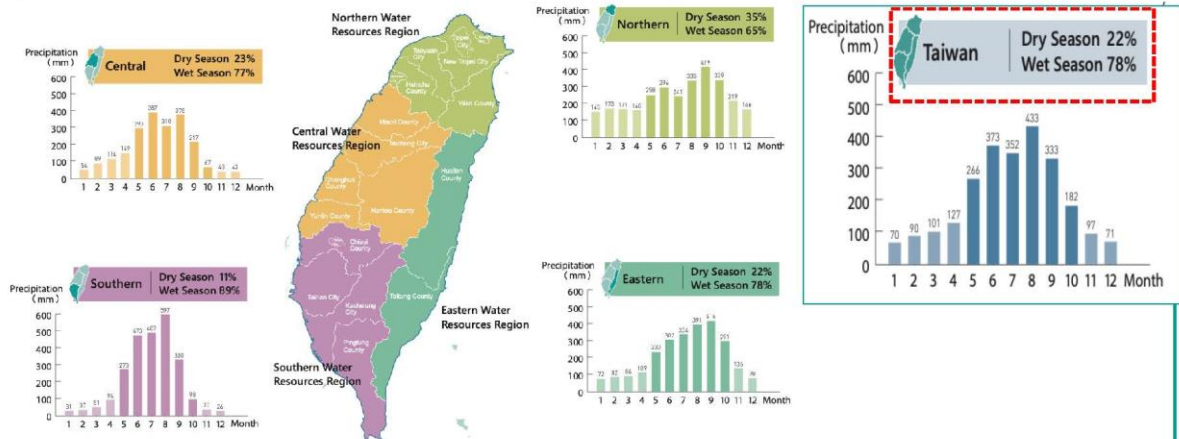


Source: Trading Economics  
\* Note: The values in the figure do not take evaporation into account.

## Characteristics of Precipitation



Uneven rainfall distribution in time and space – 78% in Wet Season



Taiwan's average annual precipitation during 1949 to 2023

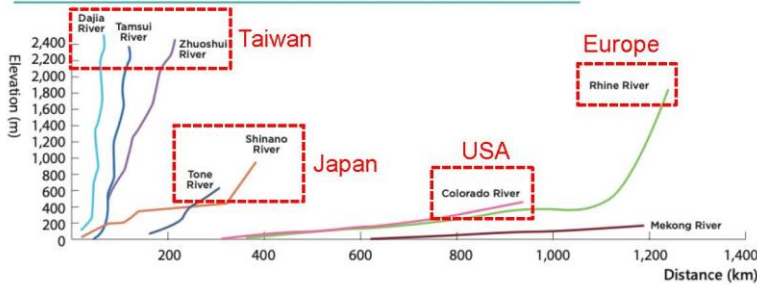
\*The wet season is from May to October, and the dry season is from November to April.

## Steep River Slopes



- Short river with steep slopes (  $1/100 \sim 1/500$  )
- Weak geology of watershed
- Soil poorly Consolidated
- Rapid flow with high sediment concentration

Comparison of River Gradients between Taiwan and the World



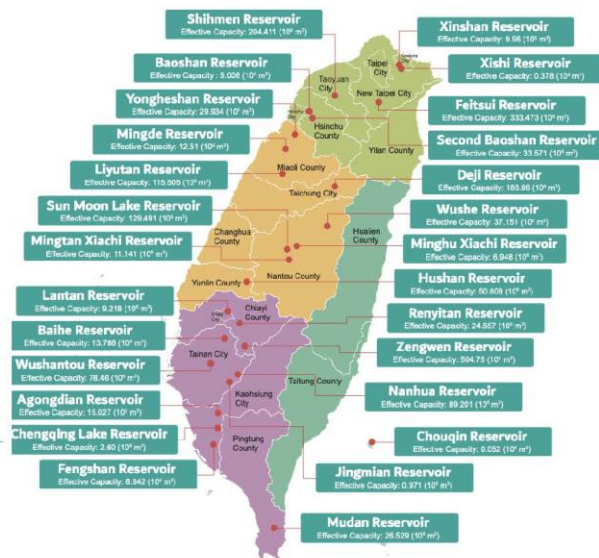
## Reservoirs as a Key Water Management Strategy



### Total 95 Reservoirs

with 66 located on the main island of Taiwan and 29 on the outlying islands

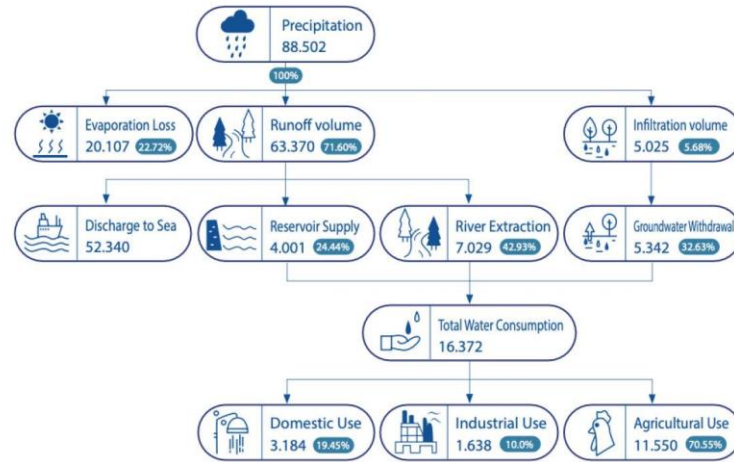
27 Major Water Supply Reservoirs  
The largest is the Zengwen Reservoir, with an effective capacity of 504.75 million  $m^3$ .



## Water Supply and Usage



Rivers as the Largest Supply Source; Agriculture as the Largest Water User

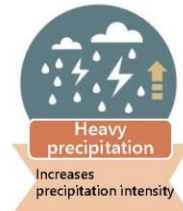
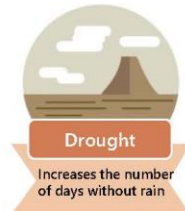


Average Water Resources and Utilization during 2013-2022

## Future Challenges

Challenges 1

Climate Change



Challenges 2

Increased Pressure on Water Supply  
Due to Industrial Development and Population Concentration

- ① Population distribution is changing, gradually concentrating in the northern, central, and southern metropolitan areas, which results in increased pressure on water supply in these urban areas.
- ② In addition, the continued growth of high-tech industries is driving further increases in water demand.

Challenges 3

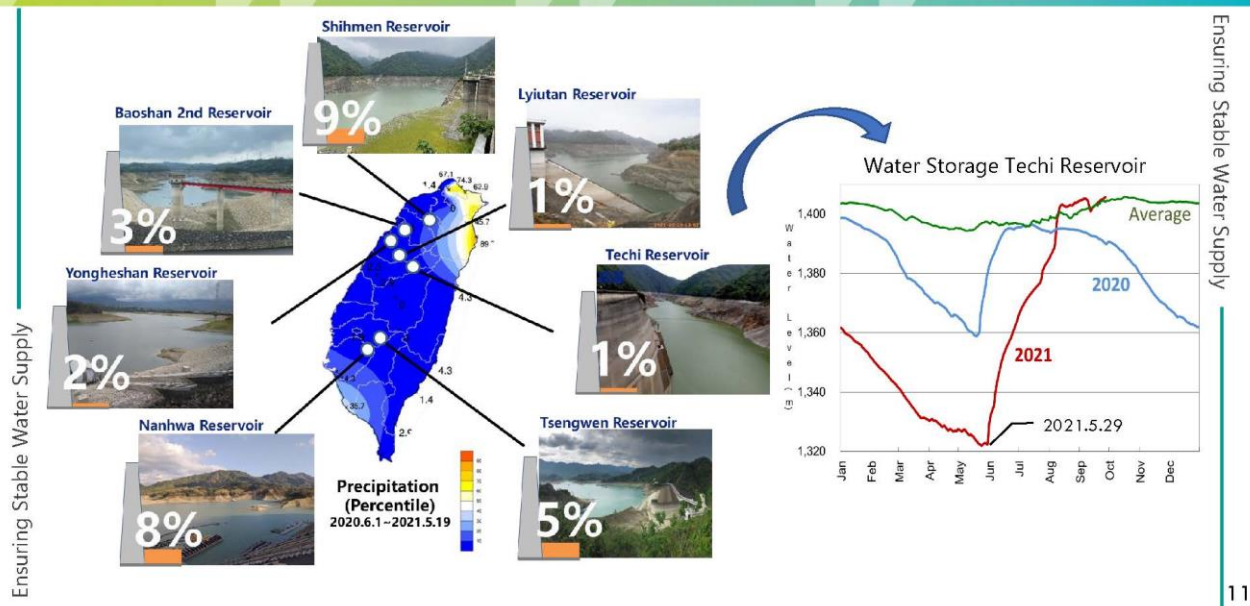
Increased Public Awareness of Water Environment

- ① Water management efforts should put water quality improvement, river habitat preservation, environmental conservation, cultural landscape, and natural scenery into consideration.
- ② The goal is to enhance the vitality of water environments and create water-friendly, scenic, recreational, and ecologically sustainable water environments.



10

## Severe Drought in 2020- 2021



11

## The Drought Caught the World's Eyes



TOP BUSINESS NEWS (15 VIDEOS)

Taiwan, the global chip manufacturing plant and home of TSMC, battles Covid and the climate crisis



### How island's historic drought could threaten the global economy

Taiwan has experienced one of its worst droughts in decades, with authorities limiting water supply as some reservoirs reported alarmingly low levels. The drought has threatened the island's valuable semiconductor industry, which could have global ramifications in the production of smartphones, cars and other electronic devices. CNN's Will Ripley talks to major companies like the TSMC on the challenge.

Source: CNN



Taiwan's worst drought in 67 years



Drought in Taiwan Pits Chip Makers Against Farmers

Chipmakers in drought-hit Taiwan order water trucks to prepare for 'the worst'

TAIPEI (Reuters) - Taiwan chipmakers are facing water by the re-allocated for some of their factories as the island's worst drought since 1953 has hit the island's semiconductor industry.

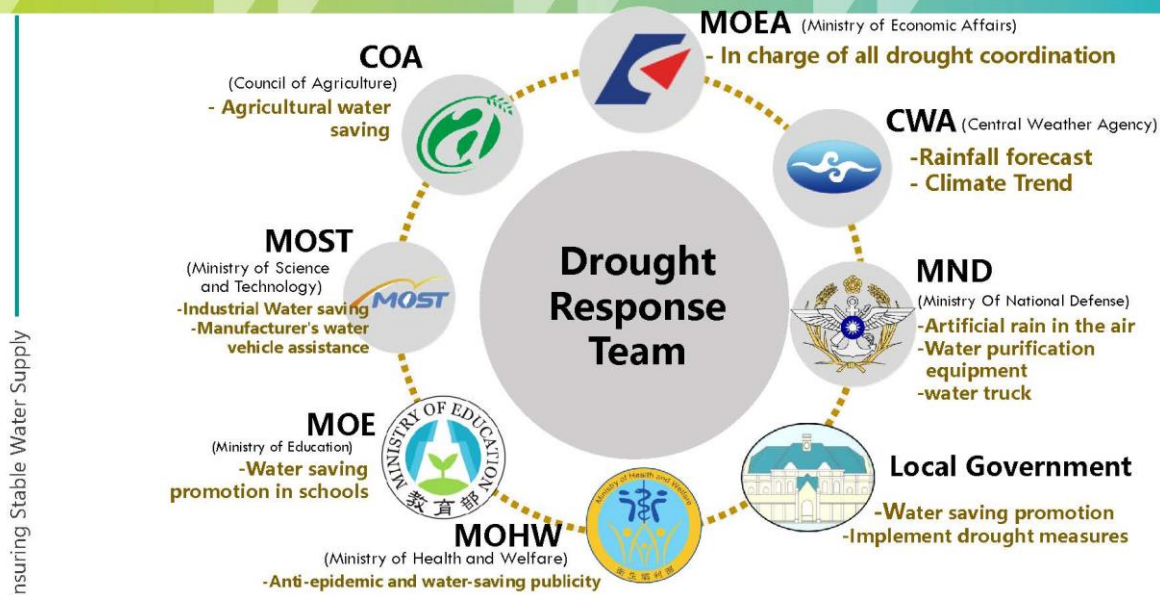


## Drought Monitoring and Response



- ✓ - 13 Jul 2020: Countermeasures started
- ✓ - 16 Sep 2020: WRA Drought Emergency Response Team
- 1 Oct 2020: MOEA Drought Emergency Response Team
- ✓ - 14 Oct 2020: The Central Emergency Operation Center

## Drought Response Coordination



Ensuring Stable Water Supply

Ensuring Stable Water Supply

14

## Drought Response Strategies

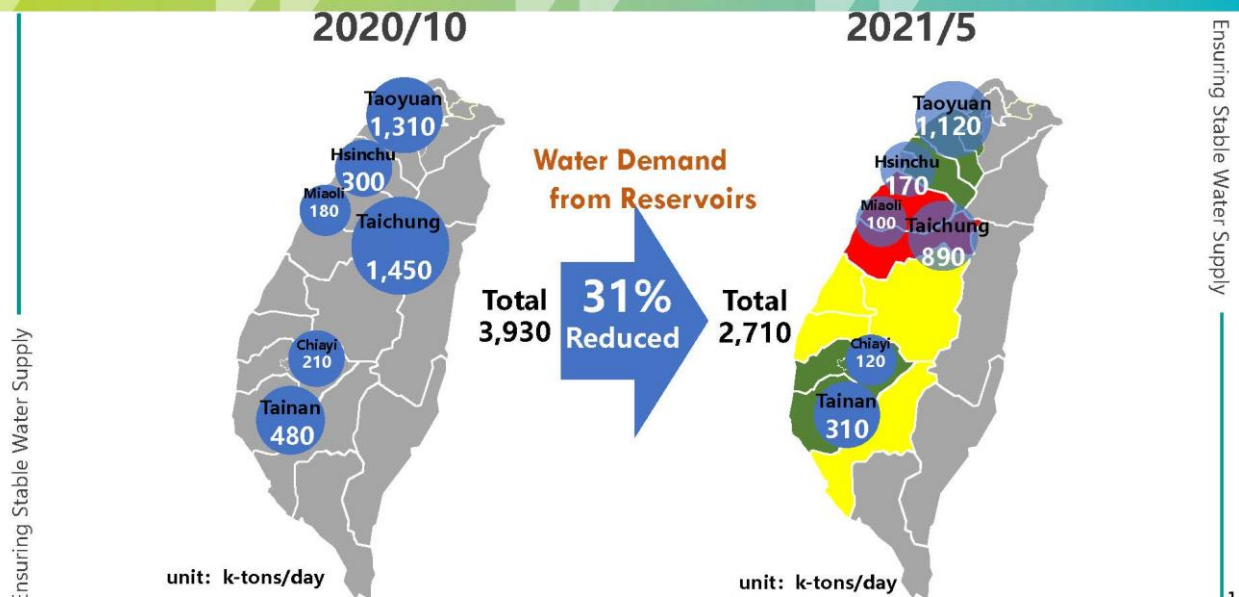


Ensuring Stable Water Supply

Ensuring Stable Water Supply

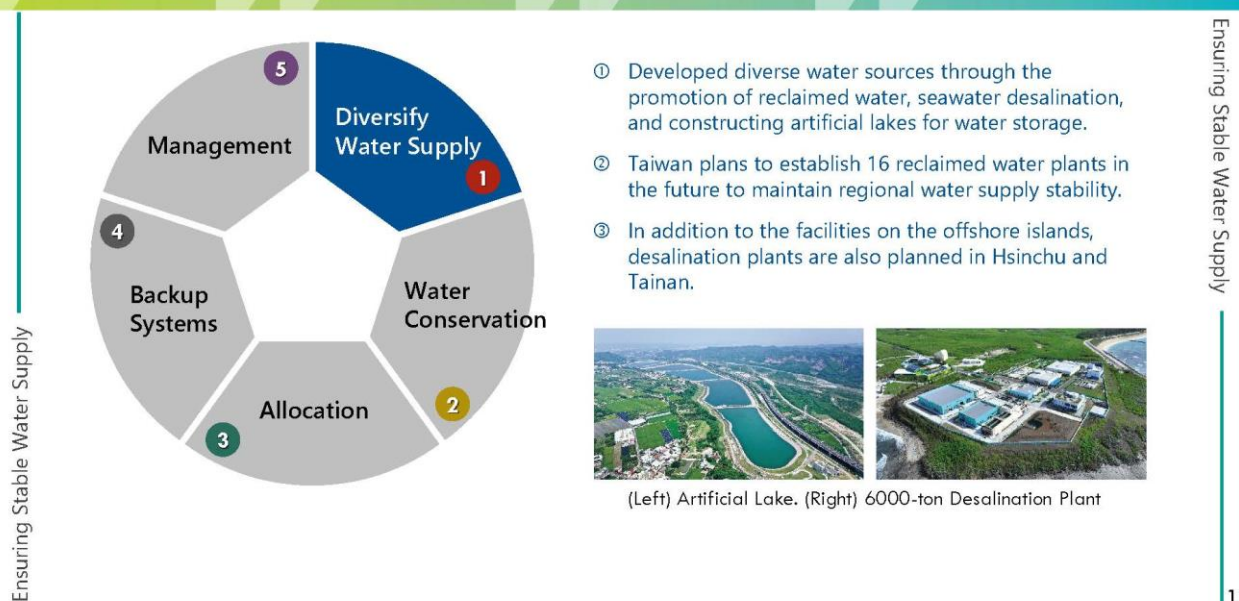
15

## Outcomes of the Drought Response



16

## Current Key Strategies to Ensure a Stable Water Supply



17

## Ensuring Stable Water Supply



- 18

## Ensuring Stable Water Supply



## Current Key Strategies to Ensure a Stable Water Supply

Ensuring Stable Water Supply



### Backup Systems

- ① Develop subsurface water extraction systems
- ② Establish backup wells

### Management

- ① Water supply monitoring, Reservoir sedimentation prevention and dredging are implemented to enhance storage capacity
- ② Watershed conservation and water source recharge
- ③ To strengthen water demand management through usage planning

Ensuring Stable Water Supply

20



21

## From Drought to Heavy Rain in 2021...

Improving Flood Resilience

Tainan

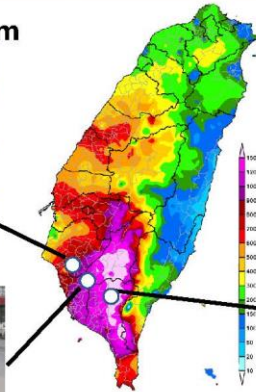
Total Prep. 1,411mm



Kaohsiung

Total Prep. 2,313mm

From 2021.7.30-8.8



Flooding Area: 774 ha

Pingtung

Total Prep. 2,427mm



Improving Flood Resilience

22

## Digital Governance and Risk Management Strategies

Improving Flood Resilience



Improving Flood Resilience

23

## Vision - Safe Water, No Disasters

No flooding under the protection standard

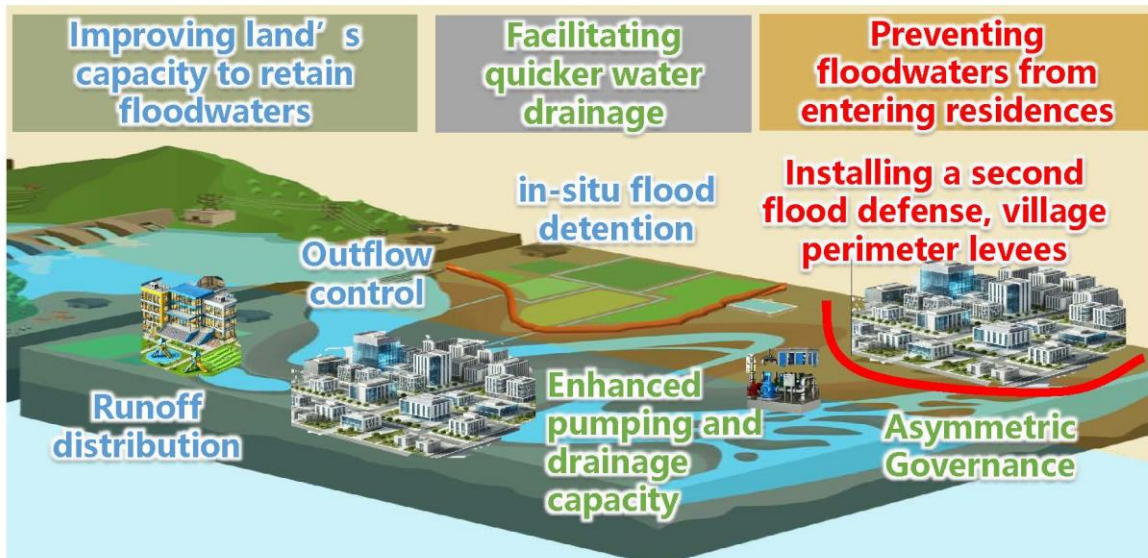


If standards are exceeded:

- Lower fatalities
- Minimize economic losses
- Enhance recovery speed



## Enhancing Flood Protection with Three Key Strategies



## Measures Taken for Flood Resilience

### Flood Prevention and Mitigation

Carry out improvements in rivers administered by the Central Government, regional drainage systems, levees, and drainage channels.

#### Central Government

- 24 rivers administered by the Central Government, 2 inter-provincial rivers, with a management coverage rate of 90.55%
- 35 centrally-administered regional drainage systems, with a management coverage rate of 81%

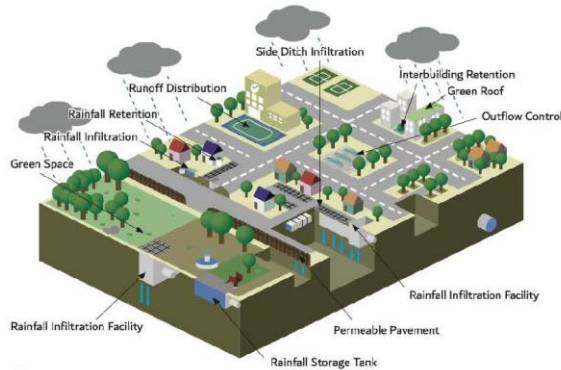
#### Local Governments

- 92 county/city-administered rivers, 1,663 county/city-administered regional drainage systems, with a management coverage rate of 42%

\*Note: Data as of the end of 2023.

### Runoff Distribution

Distributing precipitation runoff within the watershed through waterways and land to share and reduce runoff burden, enhancing land flood resilience and reducing reliance on waterways for flood prevention.



## Enhancing Flood Protection with Three Key Strategies

### Outflow Control

Reviews development projects and regulates developers to take social responsibility by installing flood mitigation facilities on-site to manage flood risk collaboratively.

### In-situ Flood Detention

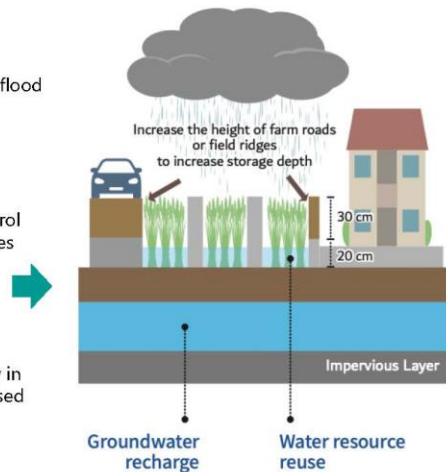
Raising embankments or road berms is used as a temporary flood control measure. By providing incentive and compensation, the Water Resources Agency encourages farmers to participate.

### Asymmetric Governance

Targeted measures are implemented to strengthen adaptation capacity in high-risk areas based on local flood risk levels. Resources are also focused on improving flood-prone areas to achieve maximum benefits.

### Public-Private Disaster Prevention Collaboration

By promoting the Self-Precaution Community Against Flood Project and the flood-protection volunteer brigade, disaster losses can be mitigated through self-help and mutual assistance.





## Net-Zero Emissions and Ecological Conservation

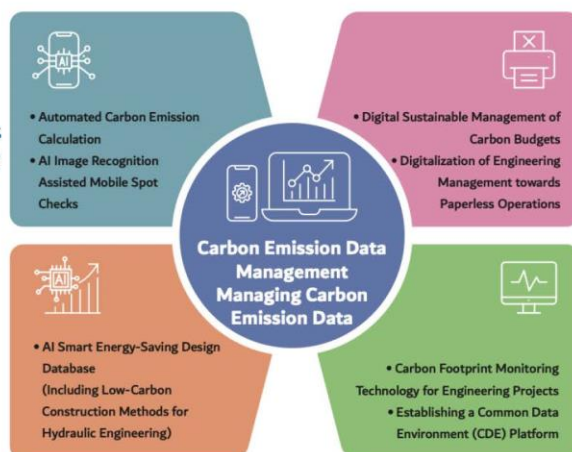
### Net-Zero Emissions

WRA is the 1st PAS2080 certified government agency in Taiwan  
A smart carbon management platform is established to strive for net-zero emissions across all project lifecycles and achieve carbon neutrality through tree planting for carbon sequestration.

### Ecological Conservation



Nature-based Solution, NbS



## Water-friendly Environment and AI Applications

### Water-friendly Environment

The Water Resources Agency aims to create natural water-friendly spaces and ecological habitats that integrate water and greenery, taking into account ecological needs while optimizing the water environment.



### AI Applications

- ① Using digital management of flood risk maps and inundation potential maps improves flood warning accuracy.
- ② Real-time inundation information is collected through flood sensors and cloud-based water status monitoring platforms with AI-powered image recognition.
- ③ The Water Status Mobile App and the Water Resources Agency's AI robot Diana enable the public to access disaster prevention and response information promptly.



AI to identify flood information

## Promoting ESG and International Cooperation

### Implementing ESG



#### Micron Technology

- ① In 2022, signed an agreement to collaborate on the dredging of Shihmen Reservoir, extending the reservoir's lifespan.
- ② In 2023, signed an MOU to expand the scope of collaboration, focusing on the development of water resource restoration, river conservation, and coastal environment maintenance.



#### TSMC

- ① signed a letter of intent to initially address the windblown sand issues affecting the Zhuoshui River area.
- ② In the future, the collaboration will extend to projects such as afforestation, dust suppression, and coastal protection, with the aim of promoting flood control, water management, and water environment improvement.

### International Cooperation

By actively exchanging and cooperating with countries such as the US, Japan, the Netherlands, and Germany, the Water Resources Agency regularly hosts international water resources forums.



International water forum are regularly hosted in Taiwan

# Thank You



經濟部水利署



32



## 附錄三：立陶宛水文氣象局簡報

# LITHUANIAN HYDROMETEOROLOGICAL SERVICE UNDER MINISTRY OF ENVIRONMENT

Presented to: Ming-Cheng CHEN & Elvie Wu

Vida Ralienė  
Deputy Director  
2025-02-13

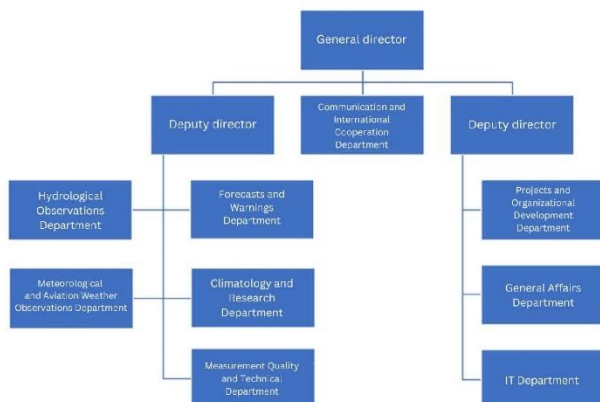


## Lithuania – some facts



- Territory 65.300 km<sup>2</sup>
- Population ~2,8 million (83% ethnic Lithuanians)
- Member of NATO and EU since 2004, and joined the Schengen Agreement since 2007
- Vilnius (54°54' N and 25°19' E) is the geographical center of Europe, defined by the National Geographic Institute of France in 1989

## Structure of LHMT



- 1921 – Lithuanian Hydrometeorological Service was officially established
- 1992 – Became a WMO member
- 2006 – Co-operating state of ECMWF
- 2014 – EUMETSAT member
- 2016 – joined NORDMET
- 2024 – EUMETNET member

## State Environmental Monitoring System

### Weather and climate sector



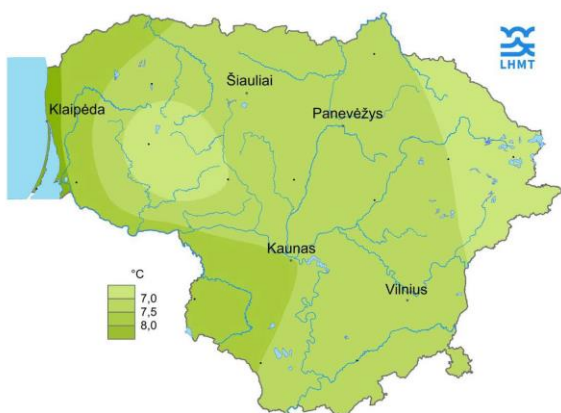
- Lithuanian Hydrometeorological Service (LHMT) – weather conditions, climate state.

### Water sector



- Lithuanian Hydrometeorological Service (LHMT) – water quantity;
- Environmental Protection Agency (EPA) – water quality, summarized reports submission to European Environmental Agency (EEA);
- Lithuanian Geological Service (LGS) – ground water.

## Climate, temperature

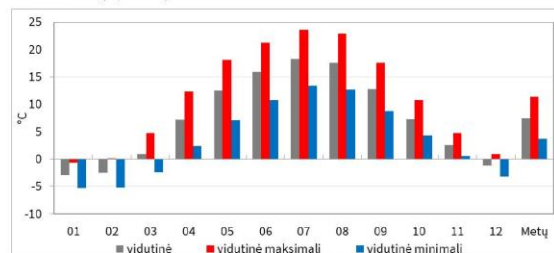


Average annual air temperature, 1991-2020

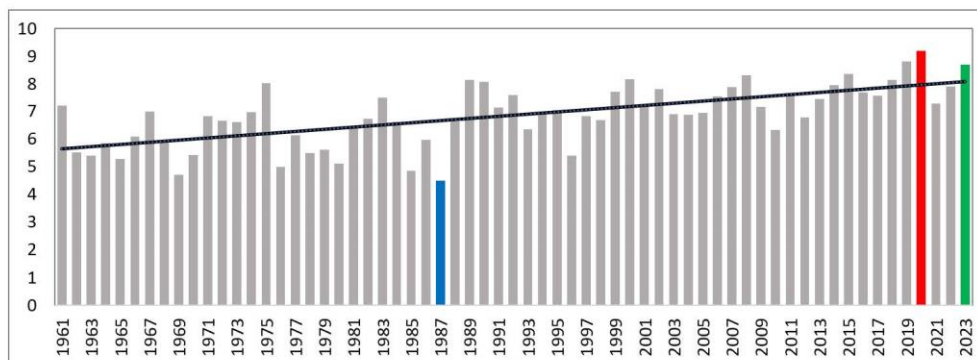
Country's climate can be characterized as a transitional between mild Western European and continental Eastern European climate. The climate factors varies by the seasons.

7,4 °C (annual)

Winter (-2,8 °C), Spring (6,9 °C), Summer (18,2 °C), Autumn (6,5 °C)

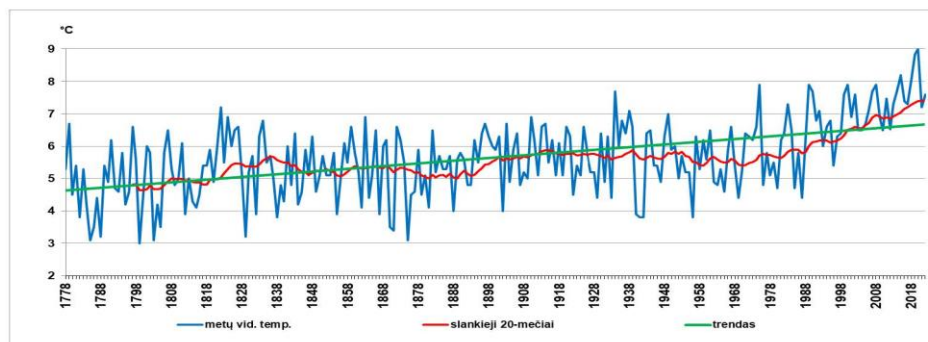


## Average air temperature in Lithuania (1961–2023)

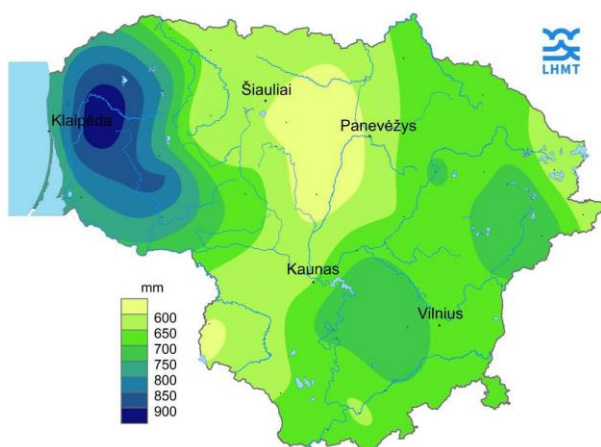


+2,5 °C

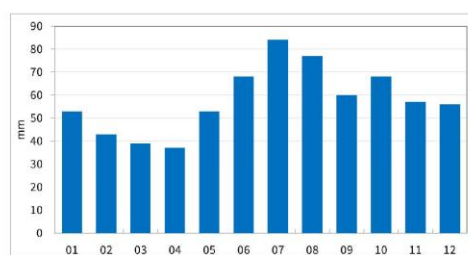
## Average air temperature in Vilnius (1778–2023)



## Climate, precipitation

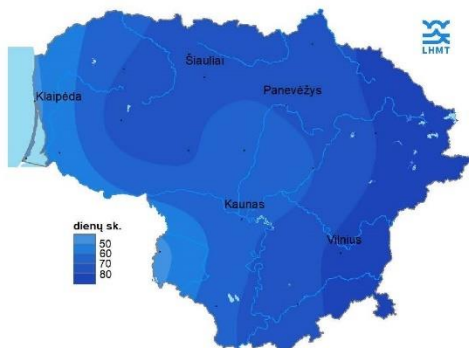


695 mm (annual)

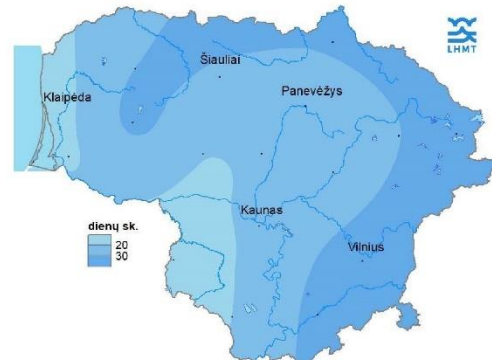


Average annual amount of precipitation, 1991-2020

## Climate, snow



Average annual number of days with  
snow cover, 1991-2020



Average annual number of days with  
snow cover,  $\geq 10$  cm, 1991-2020

## Observation network

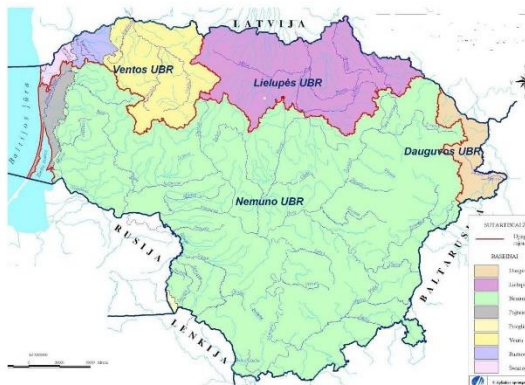


- 58 meteorological stations
- 101 water gauging stations
- 2 radars
- 4 lightning detectors
- 1 soundings station



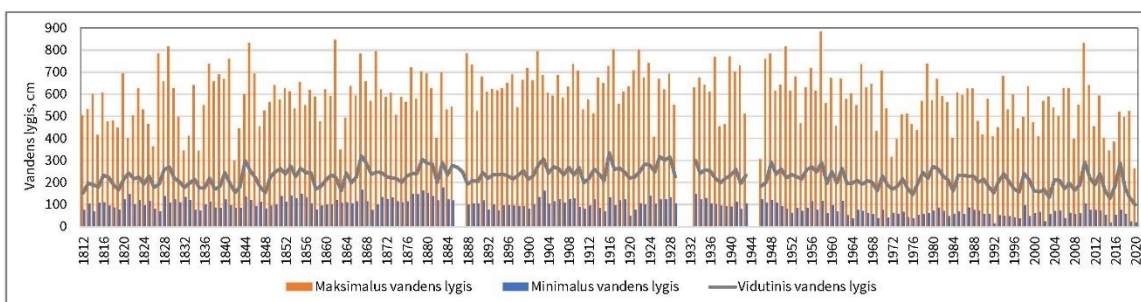
## Hydrography of Lithuania

- 30 000 rivers and streams longer than 0,25 km. The main source of runoff is precipitation.
- 2800 natural lakes larger than 0,5 ha.
- On average, about 26 km<sup>3</sup> of water flow into the Baltic Sea per year.
- The Nemunas basin is the largest in Lithuania, covering about 72% of the country. The main rivers are the Nemunas, Neris, Merkys, Šešupė and Jūra.



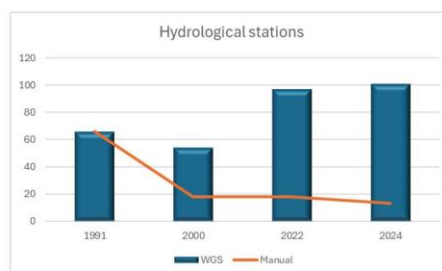
## Hydrological monitoring

- The first regular hydrological measurements began in the 19th century.
- Longest available data series from 1811 to present days (Nemunas river, Smalininkai WGS)
- LHMS hydrological observation network consist of 101 water gauging stations on rivers, lakes and Baltic sea coast (82 stations are working on the rivers and canals, 12 WGS – on the lakes and ponds, 3 – in Curonian lagoon, 4 – in the Baltic sea)



## Hydrological network 1991 - 2024

- 1991 – 66 water gauging stations (manual)
- 2000 – 54 water gauging stations (18 automatic)
- 2022 – 97 automatic water gauging stations (also 18 manual)
- 2024 – 101 automatic water gauging stations (also 13 manual)



## Hydrological measurements and observations

- water level, water temperature (97 station, measured by automatic equipment (1 hourly frequency));
- water flow (71 station, 1-5 times per month);
- ice thickness, water supplies in snow cover, observations of ice formation and observations of water plants (15 stations with observers);
- meteorological measurements (air temperature, precipitation, snow thickness, atmospheric phenomena);
- salinity (2 stations), wave height and direction (6 stations) observations.



# Hydrological services and products

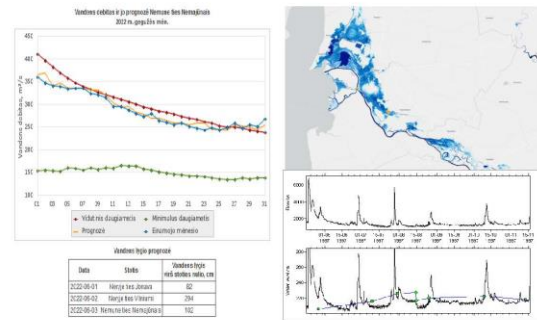
## Main Customers

- Environmental Protection Agency
- Department of Environmental Protection
- Department of Fire Protection and Rescue
- Inland Waterways Directorate
- Scientific institutions
- Design companies



## Main Products

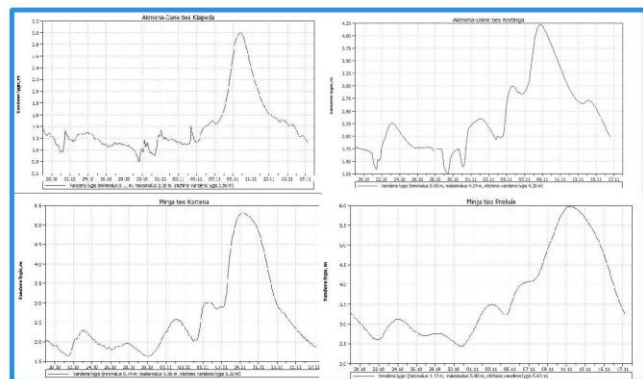
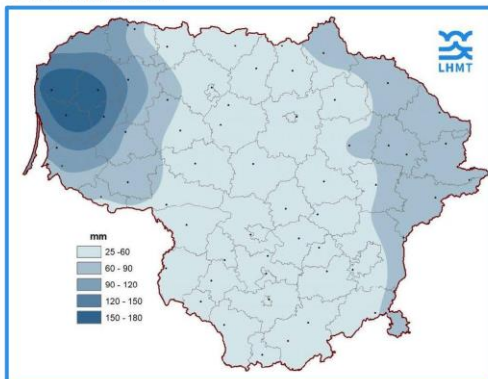
- Hydrological forecasts and warnings
- Provision of hydrological data
- Hydrological field measurements
- Hydrological calculations



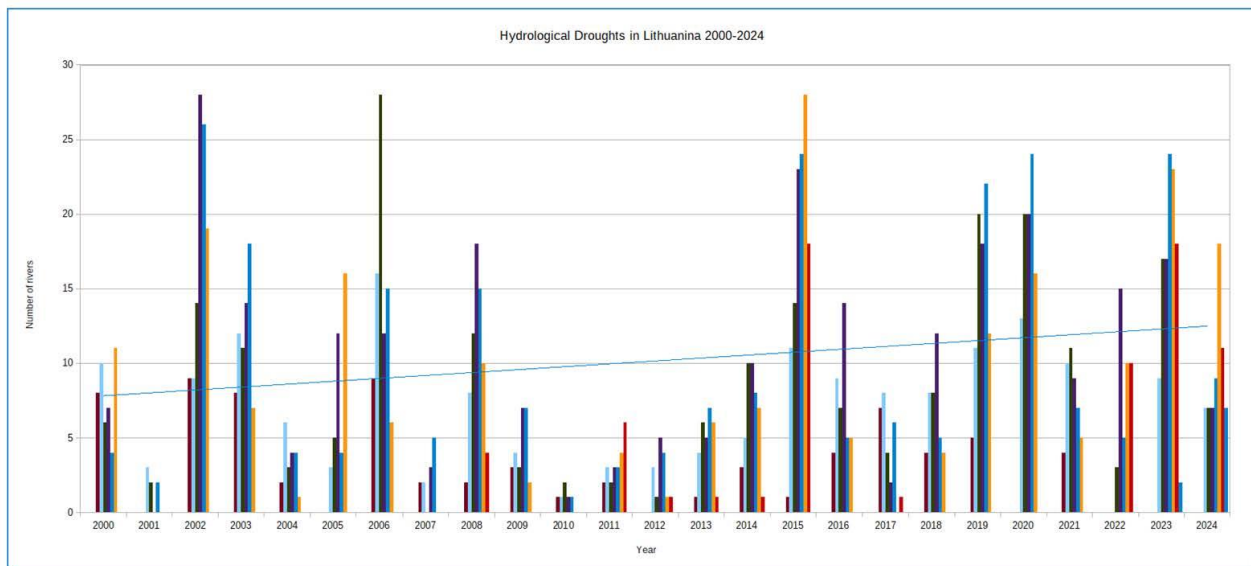
15

## 2023 – 2024 Floods in Lithuania

Precipitation in November



- Floods in Lithuania were caused by heavy rainfall.
- In the winter of 2023 – 2024 there were 4 major floods in western part of Lithuania.
- Floods started on November 7, 2023.
- Severe water level were observed Akmena-Danė (near Klaipėda and Kretinga), Minija (near Kartena and Priekulė).



The trend towards droughts in Lithuania is increasing. Recent years show that the frequency and severity of droughts have been increasing, especially in summer. This is linked to climate change and decreasing rainfall in certain regions.

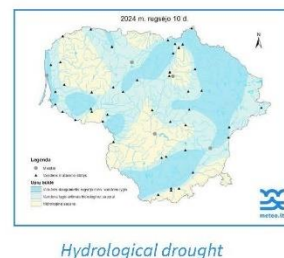
## Hydrological drought calculations

### DEFINITION

The dry period in surface water bodies – hydrological drought, is when the water level (cm) at a water measuring station is equal to or lower than the average lowest water level of the warm season. Hydrological drought is declared at a national level when this indicator is reached in more than 50% of the water measuring stations where hydrological measurements have been conducted for at least 30 years.

Environmental flow (or ecological flow) has always been used to identify river droughts. Since there was no way to quickly estimate river discharges, we had to come up with a faster calculation based on low water levels.

Average lowest water level of the warm season



| 2024 m. rugpjūtio 16 d. |        |                |                                            |     | 2024 m. rugpjūtio 16 d.                    |                                            |
|-------------------------|--------|----------------|--------------------------------------------|-----|--------------------------------------------|--------------------------------------------|
| St. Nr.                 | Upis   | Matavimo vieta | 2024 m. rugpjūtio 16 d. vandens lygis (cm) | H   | 2024 m. rugpjūtio 16 d. vandens lygis (cm) | 2024 m. rugpjūtio 16 d. vandens lygis (cm) |
| 1                       | Byta   | Guntautas      | 114                                        | 121 | -7                                         | -7                                         |
| 2                       | Nemunė | Telšiai        | 30                                         | 31  | -10                                        | -10                                        |
| 3                       | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 4                       | MSA    | Žilėnė         | 28                                         | 35  | -7                                         | -7                                         |
| 5                       | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 6                       | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 7                       | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 8                       | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 9                       | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 10                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 11                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 12                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 13                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 14                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 15                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 16                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 17                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 18                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 19                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 20                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 21                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 22                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 23                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 24                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 25                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 26                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 27                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 28                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 29                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 30                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 31                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 32                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 33                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 34                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 35                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 36                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 37                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 38                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 39                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 40                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 41                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 42                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 43                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 44                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 45                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 46                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 47                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 48                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 49                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 50                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 51                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 52                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 53                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 54                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 55                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 56                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 57                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 58                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 59                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 60                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 61                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 62                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 63                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 64                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 65                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 66                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 67                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 68                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 69                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 70                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 71                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 72                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 73                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 74                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 75                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 76                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 77                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 78                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 79                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 80                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 81                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 82                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 83                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 84                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 85                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 86                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 87                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 88                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 89                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 90                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 91                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 92                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 93                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 94                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 95                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 96                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 97                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 98                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 99                      | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |
| 100                     | MSA    | Ukuliai        | 24                                         | 31  | -7                                         | -7                                         |

## Early warning system

Forecaster's workstation is used to analyze data and it has integrated early warning system.

All warnings are issued by forecaster on duty, there are no automated warnings.

**Warnings are issued for:**

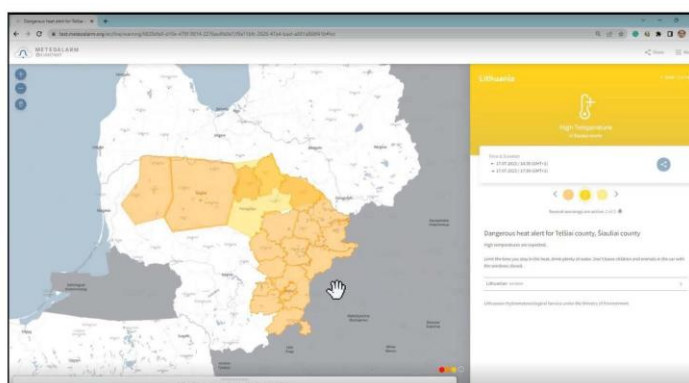
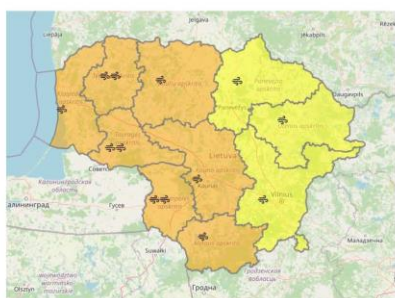
- Strong winds;
- Excessive amounts of rain and snow;
- Convection – lightning, squall, hail, thunderstorm;
- Forest fire danger;
- Extreme high or low temperatures;
- Icing – freezing rain, black ice;
- Reduced visibility – blizzard, fog;
- Agrometeorology – frost.



## Early warning system

Via early warning system warnings in CAP format are transmitted to:

LHMT web-page  
international platforms  
mobile applications (via int. platforms)  
clients (there is a possibility)



# Marine and hydrological warnings

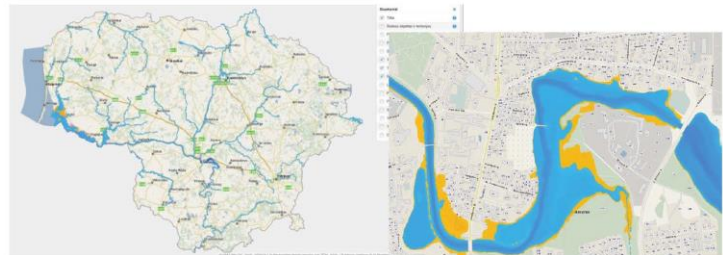
## Marine warnings:

Nowcasting and warnings for SE Baltic area and Klaipeda seaport- daytime hours (nighttime - during severe weather) and NAVTEX - twice per day

Hydrological warnings for sea harbor, SE Baltic and Curonian lagoon: wave height, extreme sea level fluctuations, information about ice during winter

## Hydrological warnings:

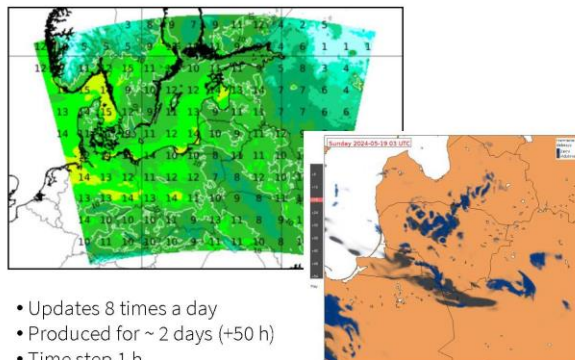
water level forecasts in two main rivers;  
water flow forecasts in biggest main river Nemunas;  
spring flood forecasts;  
ice appearance in rivers and lakes, ice jams;  
winter ice pack forecast;  
hydrological drought forecast.



21

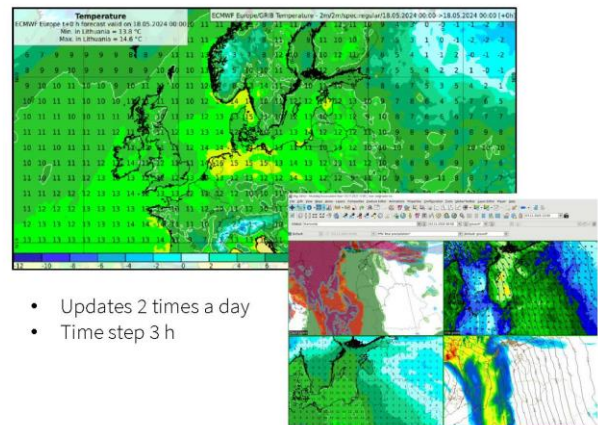
# Numerical Weather Prediction

## Harmonie model - local



- Updates 8 times a day
- Produced for ~ 2 days (+50 h)
- Time step 1 h
- Horizontal resolution 2,5 km
- Vertical step 65 model levels

## ECMWF model - global



- Updates 2 times a day
- Time step 3 h

Thank you for your time, Ming-Cheng CHEN and Elvie Wu!

We appreciate your attention and look forward to your insights and discussion.

