

국외출장 결과보고서

기간: 2025.10.22. ~ 10.30.

출장지: 체코, 폴란드, 헝가리

출장자: 한우석, 정재현

I. 출장개요

- 출장지: 체코 (프라하, 브루노), 폴란드 (브로츠와프), 헝가리 (부다페스트)
- 출장기간: 2025.10.22.(수) ~ 10.30.(목)
- 출장자

소속	직급	성명	비고
도시연구본부	연구위원	한우석	
도시연구본부	연구원	정재현	

4. 출장목적

- 유럽의 재해 대응형 도시관리체계 사례조사 등을 통한 재해 사례집 개선
 - 도시군기본계획수립지침 개정(2023) 및 재해취약성분석 및 활용에 관한 지침 개정(2024)에 의해 국토연구원의 역할이 재해취약성 분석결과 검증에서 지자체 방재계획 자문 및 자문의견 반영여부 검토 등으로 확대
 - 본 연구의 주요 연구내용인 '폭우 및 폭염 재해 대응형 도시관리체계 구축방안'과 연계하여 동유럽 국가의 관련 실제 적용 사례 조사 필요
 - 또한, 기후변화에 따른 도시 재해취약성 분석 제도의 개선 및 효과적 운영을 위해 기존 사례집 보완이 필요
- 체코, 폴란드, 헝가리 기관과의 세미나 개최 및 기관방문
 - 체코 Palacky 대학 등과 국제세미나를 추진하여, 기후변화로 인한 도시재해 대응 및 방재 정책 개선 방향을 논의하고자 함
 - 폴란드 브로츠와프 시청과 UN-DRR Resilience Hub 성과 공유
 - 폭우 및 폭염 사례집 개선을 위해 헝가리 WWF의 기후변화 대응 전략 사례 조사 및 한국의 기후변화 재해 대응 도시방재 정책 정보 공유

II. 출장일정

일정 (요일)	출발지	도착지	업무수행내용	접촉예정인물 (직책포함)
10월22일 (수)	인천	체코 (프라하)	(10:45) 인천 출발 (16:45) 체코 프라하 도착	
10.23.(목) (2일차)	체코(프라하)		(9:00-12:00) 기후적응형 공원 - Max Van Der Stoel Park (13:00-18:00) 그린인프라 가로수 - BudečskáStreet	
10.24.(금) (3일차)	체코 (프라하)	폴란드(브로츠 와프)	(9:00-14:00) 체코 프라하→폴란드 브로츠와프 이동 (14:00-18:00) 브로츠와프 시청 기관방문 - Strategy and Sustainable Development Department - Resilience Hub 역할 및 지역사회 참여 성과 공유	Dagmara Rydzewska 과장 등
10.25.(토) (4일차)	폴란드(브로츠 와프)	헝가리(부 다페스트)	(9:00-12:00) 기후변화 대응시설 사례조사 - Port Potudnie 저류조 (12:00) 폴란드 브로츠와프 출발 (18:00) 헝가리 부다페스트 도착 (9:00-18:00) 그린인프라 사례조사	
10.26.(일) (5일차)	헝가리(부다페스트)		- Museum of Ethnography - Széllkapupark	
10.27.(월) (6일차)	헝가리(부 다페스트)	체코(울로 모오츠)	(9:00-12:00) WWF 방문 - Zoltan Feher - WWF의 기후변화 대응 전략과 한국의 재해대응 전략 공유 (13:00) 헝가리 부다페스트 출발 (18:00) 체코 울로모오츠 도착	Zoltan Feher 과장 등
10.28.(화) (7일차)	체코(울로모오츠)		(9:00-18:00) 세미나 - Palacky University - 체코의 기후변화 적응대책 및 한국의 재해대응 정책	Tomas Vaclavik 교수
10.29.(수) (8일차)	체코(울로 모오츠)	체코(프라 하)	(9:00) 체코(울로모오츠) 출발 (15:00) 체코 프라하 도착	

		(18:30) 체코 프라하 출발	
10.30.(목) (9일차)	인천	(13:50) 인천 도착	

III. 수행사항

1. 체코 (프라하, 올로모오츠)

1.1 체코 Palacky 대학교 국제세미나

□ 국제세미나 개요

- 일 시 : 2025.10.28. (화) 9:00 ~ 18:00
- 장 소 : 체코 Palacky 대학
- 목 적 : Tomas Václavík 교수의 Mapping global land system archetypes (Global Environmental Change, 2013) 연구를 소개 받은 뒤 재해취약성 분석과 접합점 및 적용 가능성을 검토
- 참석자 : 한우석/정재현 (국토연구원), 윤영배/마영일(울산연구원), Tomas Vaclavik 교수(체코 Palacky University)

□ 주요 회의내용

○ 연구 개요 및 의의

- 토지이용 강도, 환경조건, 사회경제 지표 등 30개 이상 고해상도 데이터를 이용해, 전 지구의 토지 이용을 자기조직화지지도로 군집화하여 12개의 토지시스템 아키타입을 도출 후 매핑
- 단순 토지피복이 아닌 '토지이용 강도'(투입·산출·시스템 속성), 기후·생태, 사회경제를 다차원으로 통합
- 해상도는 약 5 arc-min (적도 기준 약 9.3×9.3km) 그리드이나, 고해상도 데이터가 있을 시 세분화 가능

○ 활용 데이터 소개

- 토지이용 강도: 경작지와 초지 밀도 및 50년 추세, 질소비료, 관개면적, 토양침식, 작물수량 등
- 환경·생태: Bioclim 파생 기후요소, 10년 기온 이상값, NDVI 평균 값, 토양유기탄소, 종다양성 수치 등
- 사회경제: 인구밀도 및 추세, 접근성(주요 도시까지 이동시간), 국가 수준 GDP·농업GDP 비중 등

○ 분류 결과 (12개의 Archetypes)

- LSA 1: 열대 산림 시스템으로 고온다우의 기후를 가지며, 높은 1차생산, 높은 종다양성, 농지·초지 확대 추세 낮은 GDP·정치불안 등의 특징을 가짐
- LSA 2: 열대의 훼손 산림과 경작지로, 세계 최고 수준 토양침식, 농지 확장 및 비료 투입 대비 낮은

작황

- LSA 12: 개발도상국의 사막이나 불모지에 해당. 토양유기탄소가 낮고, 극한 기후에 해당하며, 낮은 GDP와 정치적 불안 요소를 포함
- 이와 같이 12개 Archetypes에 대한 특징을 상세히 소개

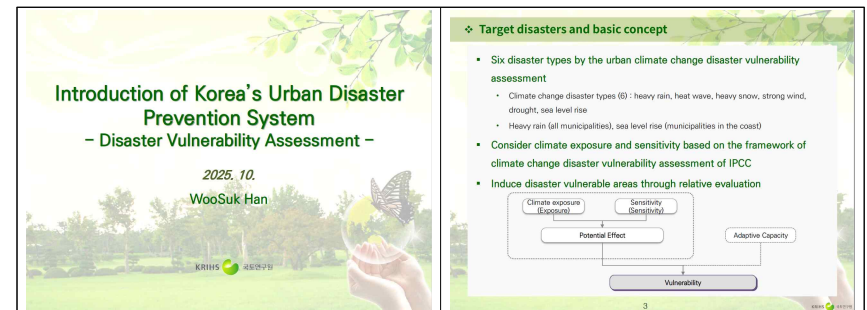
○ 재해취약성 분석과의 접합점

- 방법론적 접합을 위해 LSA를 한국 내에서 다운스케일링 하거나, 혹은 새로운 분류를 부여할 수 있음. 현재 연구는 전 세계를 대상으로 했기에, 재해취약성 분석의 해상도 (100m 격자 단위 또는 집계 구 단위)에 비해 상대적으로 낮은 해상도 (적도 기준 약 9.3km 격자 단위)를 가짐
- LSA를 활용해 Archetype 별 더욱 취약한 재해 유형을 확인하고, 이에 기반해 가중치를 줄 수 있음. 다만, 기존 LSA의 경우 열대 산림이나 불모지 등 한국의 토지 분류와 적합하지 않은 분류가 있기에, 신규 분류가 필요할 것으로 보임

○ 정리

- Václavík 교수의 LSA는 토지이용 강도·환경·사회경제를 아우르는 데이터 주도 글로벌 분류로, 유사한 토지시스템이 세계 각지에 반복됨을 보임. 이러한 방법론을 한국에 적용해 한국형 토지시스템 아키타입을 부여했을 때 재해취약성 분석의 정교화가 가능할 것으로 보임
- 다만, 이를 위해서는 많은 데이터 수집과 새로운 한국형 LSA 분류가 필요하므로, 양질의 많은 연구가 필요할 것으로 보임

< 국제세미나 자료 >



< Max van der Stoel Park 지도 >



자료: mapy 홈페이지 (<https://mapy.orientacnisporty.cz/mapa/park-maxe-van-der-stoela-2017>)

< Max van der Stoel Park 주요 현장조사 사진 >



자료: 연구진 촬영

□ Budečská Street Pilot Project for Tree Line Restoration (뿌리 침투 기반 녹지 인프라)

▶ 적용단계 지구단위계획, 개별 개발계획

▶ 주요 적용기법 Root-penetrating Soil Cells ▶ 준공 시기 2016~2017년

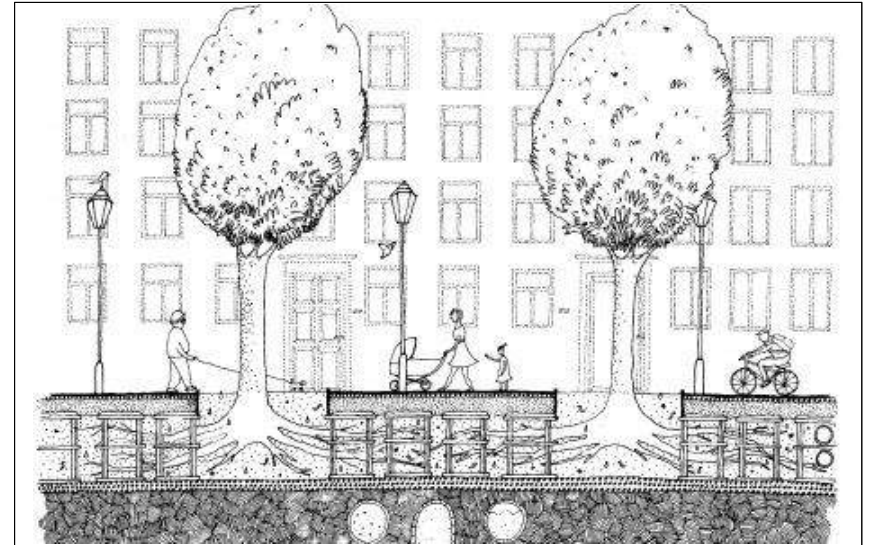
▶ 재해 예방형 도시계획 대책

- 토지이용 - 폭염 및 열섬 저감 - 가로 녹지라인 복원 - 뿌리 공간과 통풍 확보로 도심 기온 완화
- 기반시설 - 빗물 관리 - 지하 공간을 활용한 뿌리 공간 확보와, 이를 통한 빗물 저장 및 침투 기능 부여, 홍수 위험 완화와 동시에 나무 생육 지원
- 기반시설 - 공간활용 - 차량 주차와 보행 공간을 유지하며 토양 다짐을 방지하는 구조적 시스템 적용
- 기반시설 - 공통 - 적합한 수종 선택 및 유지 관리 매뉴얼을 통해 장기적 가로수 생존력 확보

○ 주요내용

- 좁은 토양 공간, 열섬, 지중 인프라 등 도시 악조건 개선을 위해 지하 뿌리 침투 셀 (root-penetrating soil cells) 설치
- 재활용 플라스틱 모듈 구조를 활용한 뿌리 성장 공간 확보 및 영양·수분·토양 공기 공급
- 빗물 흡수·저장 기능을 하는 블루-그린 인프라 역할 병행
- 지하 기술 인프라(케이블, 파이프 등)와 통합 설치 가능

< Budečská Street 가로수 시스템 개념도 및 시공 사진 >



자료 : DO PARKU 홈페이지
(<https://doparku.cz/projekt/pilotni-projekt-obnovy-stromoradi-v-ulici-budecska-s-vyu-zitim-prokorenitelnych-bunek/>)

< Budečská Street 가로수 주요 현장조사 사진 >



자료: 연구진 촬영

2. 폴란드 브로츠와프

2.1 폴란드 브로츠와프 시청 방문 (10월 24일)

□ 브로츠와프 시청방문 개요

- 일 시 : 2025.10.24. (금) 14:00 ~ 18:00
- 장 소 : 폴란드 브로츠와프 시청
- 목 적 :
 - 브로츠와프 시청의 MCR2030 Resilience Hub가 추진해 온 활동과 자연기반해법(Natural based Solutions) 사례를 공유하고, 이를 도시계획 및 기후변화 적응 전략과 어떻게 연계할 수 있을지를 논의
 - 특히 열섬과 침수처럼 도시의 건강·안전·경제에 직접적인 영향을 미치는 기후 리스크에 대응하기 위해, 데이터 기반의 진단과 계획·사업화까지 이어지는 실행 프레임을 모색하는 데 초점을 둠
- 참석자 : 한우석/정재현 (국토연구원), 윤영배/마영일(울산연구원), Dagmara Rydzewna 과장 등(폴란드 브로츠와프 시청)

□ 주요 회의내용

○ 도시 개요와 기후 리스크 인식

- 면적: 292.81km² , 인구: 673,743명, 인구밀도: 2,301명/km
- 최근 기후변화의 영향으로 폭염과 열파가 빈번해지고, 집중호우로 인한 침수 위험이 커지고 있음
- 특히 불투수 면적이 많고 그늘과 녹지가 부족한 고밀도 시가지는 도시열섬 현상이 두드러지며, 이는 시민 건강, 인프라, 지역경제 전반에 부담을 준다는 문제 인식을 공유

○ MCR 2030 Resilience Hub(2022~)의 역할과 목표

- 브로츠와프는 2022년부터 MCR2030 Resilience Hub로 지정되어 선제적 재해·기후 리스크 대응을 추진해 왔음.
- 허브의 핵심 목표로는 NbS 시범사업 구현, 지식공유·협력 네트워크, 다부문 이해관계자 참여 촉진 등이 있음

○ Polish NbS Hub in Wrocław 설립(2023~)

- ICLEI Europe의 초청으로 2023년 브로츠와프에 폴란드 NbS 허브가 설치되었음

- 이 허브는 Horizon Europe의 NetworkNaturePLUS 사업의 일환으로, 국내외 도시 및 기관과 협력하여 NbS 관련 지식과 사례를 수집·공유해 왔음
- 특히 열스트레스와 침수 저감을 중심 과제로 삼아 NbS의 잠재력을 알리고, 타 지역에서도 실질적인 기후적응에 기여할 수 있는 전략을 개발하는 데 주력했음

○ NbS 프로젝트 사례

- GrowGreen: 시가지에서 그린 스트리트 조성, 소공원·포켓파크, 다기능 플랜터·벤치, 투수성 포장, 커뮤니티 가드닝 등 다양한 녹지화 실증을 진행. 기존 주차공간과 보행환경을 재구성해 그늘 및 그린 인프라를 늘리고, 물이 머무르고 스며드는 구조를 도입함으로써 열·물 순환 개선을 동시에 도모했음. 현장 전·후 사진과 설계도, 시공 및 식재 사례를 통해 물리적 변화와 주민 체감 향상을 확인했음.
- LifeCoolCity: 위성이미지와 전문가 지식을 결합해 도시 환경 자산을 정밀 DB화 하고, 취약 구역을 진단한 뒤 최적의 NbS 처방을 제안하는 도구를 개발했음. 표면 투수성, 도시녹화, 생물다양성, 수환경, 열환경 등 핵심 적응 과제를 축으로 지도를 시각화하고, 취약성이 높은 구역을 육각형 그리드로 파악해 우선순위를 도출했음. 브로츠와프 뷰어를 통해 결과를 확인할 수 있었음(참고: coolcity.eu/wroclaw-view).

○ 기후변화적응계획(2019 수립)

- 브로츠와프는 2019년 환경부 주관 프로젝트를 통해 기후변화 적응계획을 수립했음
- 계획의 구성으로는 도시의 특성 분석, 도시 진단, 적응 활동, 이행 모니터링 등이 포함됨
- 계획 내 대표적 활동 예시로 도시열섬(MWC) 모니터링 및 관리 시스템을 제시했음. 도시 전역과 주변부를 대상으로 미기후 측정망을 설치하고, 위성자료 처리 알고리즘과 공간분석으로 열섬의 범위·강도를 정량화

○ 도시계획 체계 (local level)와의 연계

- 도시 마스터플랜은 군사 구역을 제외한 시 전역의 발전 방향을 제시하고, 모든 필지에 대한 계획 구역을 규정했음. 이후 수립되는 지구단위계획은 마스터플랜의 상위 원칙을 준수해야 함.
- 통합투자계획(IIP)은 투자자 신청형으로, 주거를 포함한 복합 개발에서 지방정부와의 협상을 통해 유연한 계획을 가능하게 했음
- 지구단위계획(Local plan)은 해당 지자체 의회의 조례로서 토지이용을 구속력 있게 규정했음.

< 폴란드 브로츠와프 회의 주요 자료 및 사진 >



자료: 연구진 촬영

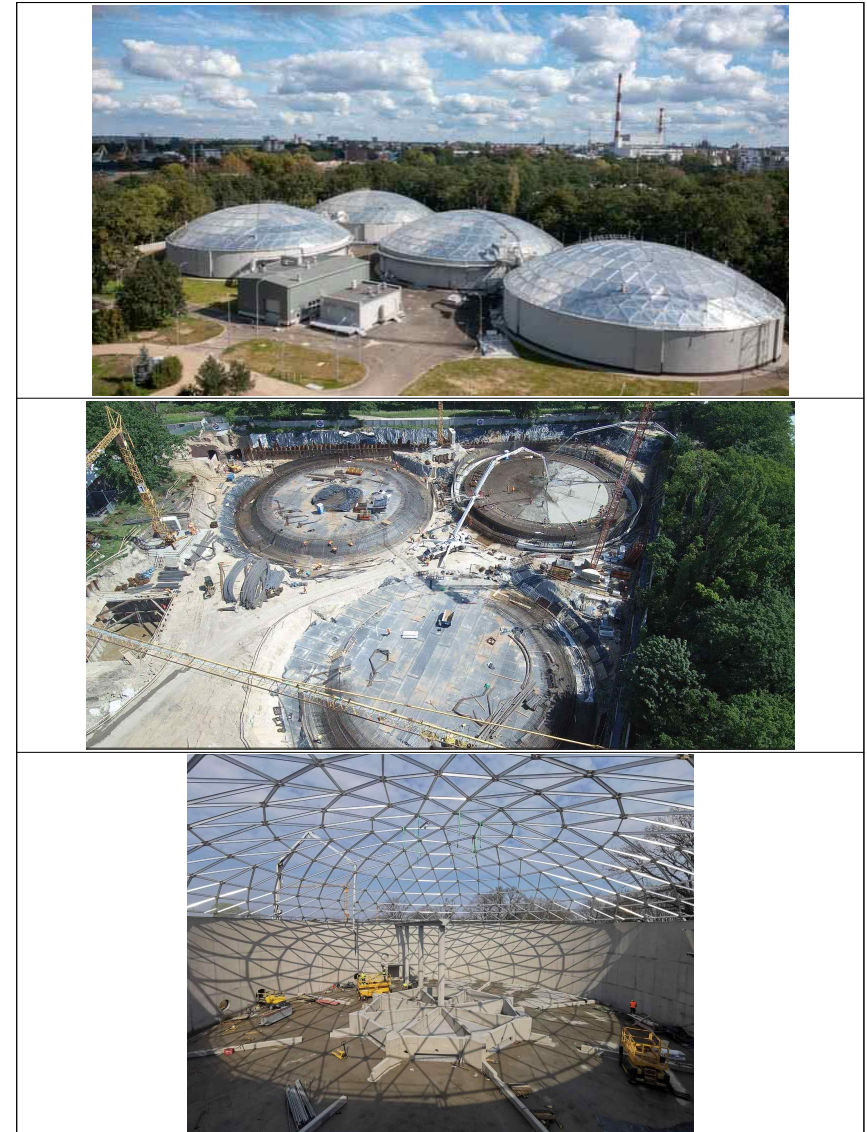
2.2 폴란드 브로츠와프 현장조사 (10월 25일 현장조사 수행)

□ Port Południe 저류조

▶ 적용단계	도시기본계획, 도시관리계획, 지구단위계획, 개별 개발계획	
▶ 주요 적용기법	펌프장, 빗물 순환 재이용 시스템, 약취 제거 시설, 알루미늄 돔 구조, 대용량 저류지 (약 6만m)	▶ 준공 시기 2022년
▶ 재해 예방형 도시계획 대책	<ul style="list-style-type: none"> ○ 토지이용 - 도심 내 하수·빗물 저장시설 확보로 기후변화에 따른 폭우 대응체계 강화 ○ 기반시설 - 수자원 관리 - 집중호우 시 빗물 및 하수 저류 ○ 기반시설 - 공간 구조 - 기존 하수관망과 연계한 대규모 인프라 ○ 기반시설 - 공통 - EU 펀딩 기반 지속가능 인프라이며, 최신 콘크리트 공법과 재생에너지형 시스템 적용 	

- 본 저류조는 브로츠와프의 기후변화 대응 전략 핵심
- 집중호우·폭우 시 하수처리장 부하 완화 및 오테르 강 수질 보호
- 주요내용
 - 대규모 저류 용량
 - 펌프장, 제취소, 변전소, 관망 및 기술실 동반 구축
 - 빗물 재활용 (저류조 세척수로 재이용)
 - EU 인프라·환경운영프로그램 공동 자금 지원
 - 프리스트레스트 콘크리트 공법 및 알루미늄 활용으로 내구성과 안전성 확보

< Port Południe 저류조 공사 및 완공 후 사진 >



자료
<https://www.modernizacjaroku.org.pl/pl/edition/4024/object/4170/cztery-cylindryczne-zbiorniki-r-entencyjne-z-betonu-sprezonego-o-lacznej>

< Port Południe 저류조 주요 현장조사 사진 >



자료: 연구진 촬영

□ 노비 타르그(Nowy Targ) 광장

▶ 적용단계 도시기본계획, 도시관리계획, 지구단위계획, 개별 개발계획

▶ 주요 적용기법 녹지 식재, 오픈스페이스 복원 ▶ 준공 시기 2024년

▶ 재해 예방형 도시계획 대책

- 토지이용-공간구조 및 용도배치 - 산지, 녹지, 공원, 수변공간 등을 활용한 녹지축 조성
- 기반시설 - 공통 - 콜스팟(쿨링포그 시스템, 송풍팬, 미세분무장치, 지표면 녹화, 인공차양, 냉각루버 등 설치) 조성
- 기반시설 - 공통 - 바람길 확보 및 미기후 조절을 위한 공원 조성

○ 역사적 배경

- 노비 타르그 광장은 도시 초기인 12세기부터 형성된 공간으로, 1261년 제3차 도시 재정비 때 현재의 외곽이 확정
- 전후에는 골동품 중심의 장터("shaberplac")가 운영되었으나, 1950-60년대 주거광장화 결정으로 상업 기능이 소멸하면서 공간 활력이 급감. 무질서한 노상주차로 채워짐

○ 2013년 1차 재정비

- 보도 포장 정비, 소규모 시설물·도시가구 도입, 지하주차장 신설이 핵심
- 행사 개최를 고려해 녹지 도입은 제한적이었고, 계획됐던 분수·상업 파빌리온은 예산 부족으로 미실행
- 결과적으로 뚜렷한 기능 부재와 그늘 부족 문제로 콘크리트가 과하다는 비판이 지속
- 2022년 여름 포장 표면 온도 66.6° C 관측 사례까지 나오며 기후적응 요구 증대

○ 2024년 재녹화

- 보존 중인 2013년 현대주의 포장 그리드를 유지하되, 동일한 그리드를 식재 화단의 정방향 패턴으로 조성
- 6만여 본의 화단 및 관목과 약 200주의 수목, m²당 16주 밀식, 약 60개 종으로 구성해 생물다양성·여름 내구성·관리 용이성 확보
- 지하주차 상부(토심 60cm 한계)를 '그린루프' 기술로 전환. 원격 제어 점적관수, 포장 경사로 빗물을 화단으로 유도

○ 평가

- 광장은 '콘크리트 사막'에서 그늘과 생태 서식처를 제공하는 '도시 정원'으로 성격이 전환
- 비교적 적은 비용과 빠른 시행에도 불구하고 변화의 정도나 품질이 크고 우수하다는 점에서 호평을

받고 있으며, 유럽 그린 시티즈 2024 어워드(폴란드 대표) 후보로 선정

- 향후 분수 설치와 프로그램 정착 여부에 따라 도시 중심성 및 활력을 회복할 수 있을지 주목됨

< 노비 타르그(Nowy Targ) 광장 주요 현장조사 사진 >



자료: 연구진 촬영

3. 헝가리 부다페스트

3.1 헝가리 부다페스트 WWF 기관방문 (10월 27일)

□ WWF 기관방문

- 일 시 : 2025.10.27. (월) 9:00 ~ 12:00
- 장 소 : 헝가리 부다페스트 WWF 사무소
- 목 적 :
 - 도나우 유역의 2015~2021 홍수위험관리계획(FRMP)을 검토하고, EU 홍수지침 이행 상황과 유역 차원의 위험지도·취약도, 목표·우선조치, 이해관계자 참여 및 범유역 협력 메커니즘을 공유
 - 과거 대형 홍수 사례(2002, 2006, 2010, 2013, 2014)를 교훈으로, 예방-보호-대비 전 주기에 걸친 관리 목표와 실행 수단을 재점검
- 참석자 : 한우석/정재현 (국토연구원), 윤영배/마영일(울산연구원), Zoltan Feher 과장(WWF)

□ 주요 회의내용

○ 홍수위험관리계획의 배경 및 필요성

- 2002년 연속 강우로 도나우 유역 전반에 막대한 피해가 발생했고, 이를 계기로 2004년 지속가능 홍수예방 프로그램을 채택
- 2007년 EU 홍수지침 (각국의 위험평가, 범람지도 작성, 위험감소 조치 수립 의무)이 발효되었고, 2010년 계약당사국들이 유역 단일 국제 FRMP 수립에 합의
- 2012년 예비 위험평가 결과는 인명·환경·문화유산·경제 피해 가능성과 기후변화 영향을 제시했고, 이를 토대로 2013년 유역 차원의 홍수위험·위해도 지도가 작성되었으며 2015년 홍수위험관리계획 채택

○ 최근 주요 홍수 사례

- 2002년: 동알프스 집중호우로 독일·오스트리아 등에서 주택·인프라 대규모 피해가 발생. 헝가리와 루마니아 북부에서도 사상자, 도로, 교량 피해 등이 보고
- 2009~2010년: 관측 이래 최대 강수로 다수 국가에서 인명·재산 피해 발생
- 2013년: 도나우강이 흐르는 독일 일부 도시의 수위가 500년 빈도에 준했고, 헝가리에선 최고 수위를 기록 (사망 9명, 피해액 24억 유로)

- 2014년: 사바 강 유역에서 신기록 수위와 함께 대규모 피해가 발생 (사망 79명, 대피 13.7만 명, 피해액 약 40억 유로)

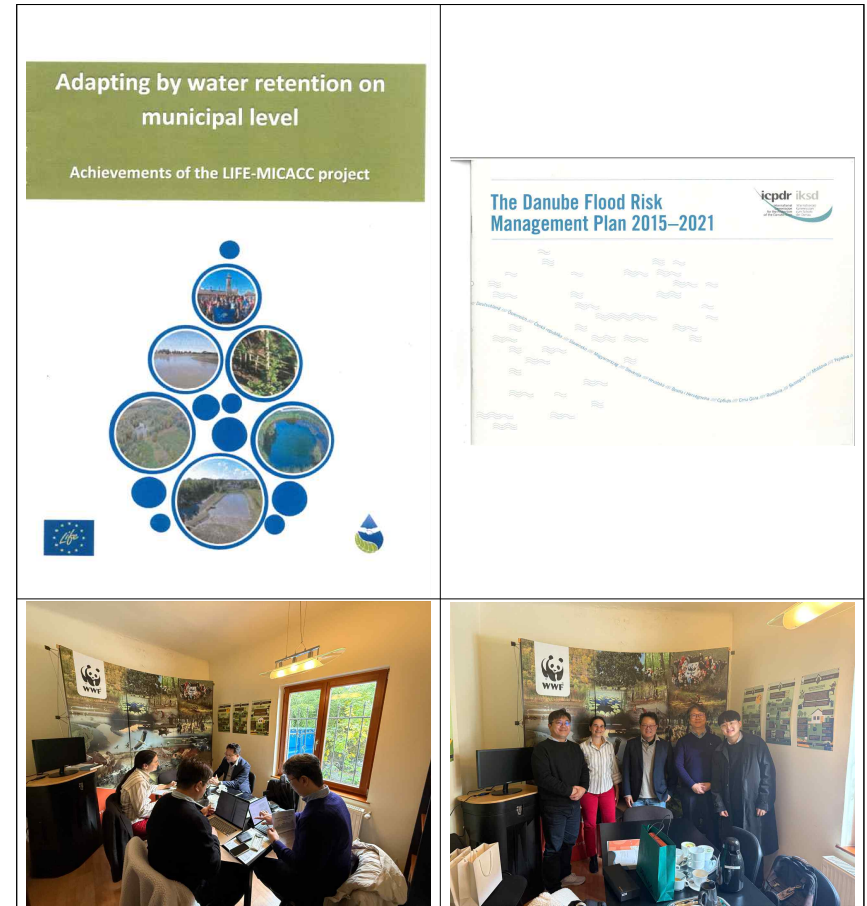
○ 홍수 위험도 및 위험지도 제작

- 위험도 지도: 유역 단위에서는 중간 빈도 (100년 빈도) 및 낮은 빈도 (약 300~1000년 빈도) 시나리오가 사용됨. 중간 빈도 위해 면적은 32,128km², 낮은 빈도 위해면적은 51,146km²를 기록
- 위험지도: 인구, 경제활동, 오염물질 취급시설, WFD 보호구역 (식수원 등)에 대한 영향 범위를 시나리오별로 제시. 특히, 높은 빈도 시나리오에서는 93.6만명 이상, 중간 빈도 372.1만명 이상, 낮은 빈도 673.4만명 이상의 인구가 위험 영향권에 포함

○ 2021년 비전

- EU 홍수지침에 따라 건강·환경·문화유산·경제 피해를 줄이기 위한 목표를 설정하고, 예방-보호-대비 등 전 영역을 포괄하는 조치를 포함하고자 함
- 새 위험 회피: 토지이용·개발·농림·에너지·교통 등의 활동에서 위험이 증가하지 않도록 계획-허가 단계에서 사전 회피를 강조
- 기존 위험 감축: 범람지 복원·홍수 유역 확보·저류지 및 우수 관리 등으로 기존 위험을 경감하는 조치를 소개
- 회복탄력성 강화: 레이더·위성 기반 예보, 비상대응 계획, 기관 훈련, 재난지원 등으로 전 영역 대응 역량 강화
- 인식 제고: 위험지도·비상계획·훈련·미디어 활용으로 시민과 이해관계자의 인식 강화
- 연대: 상·하류 간 위험 떠넘김을 방지하고, 현지의 저류지·초국경 데이터 교환을 강화

< WWF 기관방문 주요 현장조사 사진 >



자료: 연구진 촬영

3.2 헝가리 부다페스트 사례조사 (10월 26일 현장조사 수행)

□ 부다페스트 민속학 박물관 (Museum of Ethnography)

▶ 적용단계 도시기본계획, 도시관리계획, 지구단위계획, 개별 개발계획

▶ 주요 적용기법 녹화 지붕, 공공 커뮤니티 공간 ▶ 준공 시기 2022년

▶ 재해 예방형 도시계획 대책

- 토지이용 - 도심 내 대형 문화시설 위 녹화 지붕을 조성함으로 공공공간 및 여가공간 확대
- 기반시설 - 수원관리 - 7,000㎡ 규모의 지붕 정원을 통해 빗물 저류 및 순환 지원
- 기반시설 - 공간구조 - 두 개 언덕 형태의 건물 설계와 시민 이용 가능한 루프탑 정원 제공
- 기반시설 - 공통 - 여름철 미스트 시스템을 통한 기온 조절 및 도시 열섬 완화

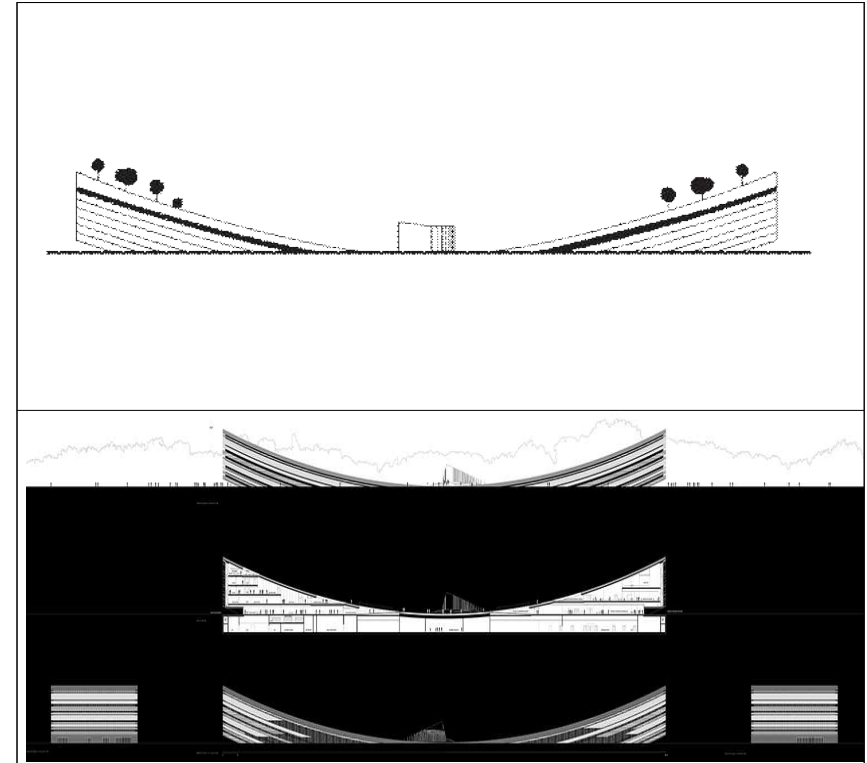
○ 부다페스트 민속학 박물관은 세계에서 가장 현대적 민속학 박물관으로 평가됨

○ 두 개 언덕 형태의 건물과 위를 덮는 7,000㎡ 규모의 녹화 지붕이 특징

○ 주요내용

- 여름철 미스트 시스템으로 냉각 효과
- 근처 시설인 Heroes' Square, City Park과 연계하여 문화·휴식·도심 환경개선 통합
- 전시공간을 지하에 배치함으로 채광 차단 및 온도, 습도 관리 가능

< 부다페스트 민속학 박물관 개념도 >



자료: LIGETBUDAPEST 홈페이지 (<https://ligetbudapest.hu/en/top-locations/museum-of-ethnography>);
 dezeen 홈페이지
 (<https://www.dezeen.com/2016/05/19/napur-architect-wins-liget-budapest-museum-of-ethnography-architecture-contest-competition-huge-skateboard-ramp-hungary/>)

< 부다페스트 민속학 박물관 주요 현장조사 사진 >



자료: 연구진 촬영

□ Széllkapu 공원

▶ 적용단계 도시기본계획, 도리관리계획, 지구단위계획, 개별 개발계획

▶ 주요 적용기법 3차원 수직정원, 대형 옥상녹화, 재생에너지, 빗물 활용, 생물다양성, 그린월 및 담쟁이 벽 ▶ 준공 시기 2020년

▶ 재해 예방형 도시계획 대책

- 토지이용 - 오염된 브라운필드를 도시 녹색휴식공간으로 전환
- 기반시설 - 수자원 관리 - 광범위한 옥상녹화·빗물관수·저류시설로 홍수, 폭우시 대응 가능
- 기반시설 - 공간구조 - 3차원 벽면녹화 구조 및 기존 공원 연결
- 기반시설 - 교통 - 녹지·수경시설·태양광 이용으로 다기능 친환경 공원, 도시열섬 완화 및 공기질 개선

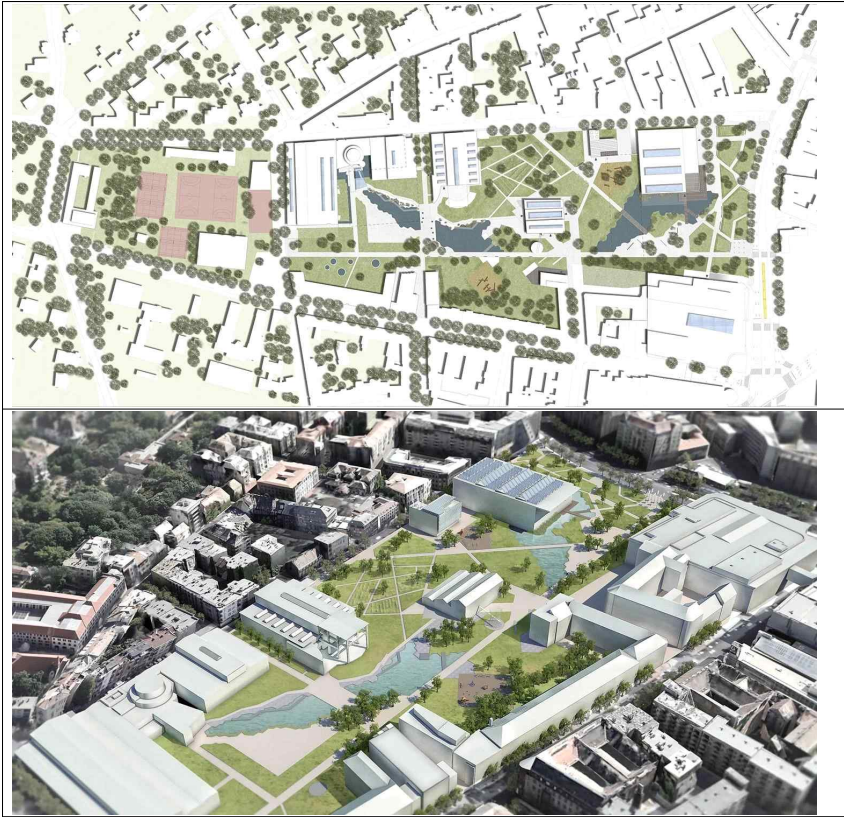
○ 부다페스트 브라운필드 재생 대표 사례에 해당

○ 2023년 World Green Infrastructure Network (WGIN)에 수상 사례

○ 주요내용

- 중앙유럽 최대 3D 수직정원 및 대형 그린루프 사례에 해당
- 영양, 습도, 온도, 풍향, 강우 등 스마트제어 시스템 적용
- 수생식물 호수 및 미스트 적용으로 미기후 개선

< Széllkapu 공원 조경도 >



자료: KORZO 홈페이지 (<https://www.korzostudio.hu/eng/green//budapestbrmillenris-szllkapu-9m4z9>)

< Széllkapu 공원 주요 현장조사 사진 >



자료: 연구진 촬영

IV. 종합 및 활용방향

□ 종합

○ 동유럽 도시의 기후위기 대응 특징

- 체코, 폴란드, 헝가리는 폭우·폭염재해 대응을 위해 자연기반해법(NbS)과 기술적 기반시설을 결합하여 도시 미기후를 개선하고 재해저감 기능을 강화하고 있음.
- 공원 복원, 가로수 기반시설, 대형 저류조, 홍수위험지도, 스마트 그린인프라 등 도시 전반에 기후적응 요소가 구조적으로 반영되고 있음.

○ 체코 사례(프라하·올로모오츠)

- Max van der Stoel Park는 터널공사로 훼손된 부지를 복원하고, 저류·미기후 개선 기능을 갖춘 기후적응형 공원으로 재생됨.
- Budečská Street는 뿌리 침투 셀 기반 가로수 인프라를 도입해 빗물 침투·저장 기능을 강화하고 열섬현상을 완화함.
- Palacky University와의 국제 세미나를 통해 토지이용·환경·사회경제 데이터를 통합한 LSA(Land System Archetypes) 기법을 재해취약성 분석과 연계할 가능성을 확인함.

○ 폴란드 사례(브로츠와프)

- 브로츠와프는 MCR2030 Resilience Hub로서 열섬·침수 취약성 진단과 NbS 실증 프로젝트를 추진하고 있음.
- GrowGreen과 LifeCoolCity 프로젝트를 통해 포켓파크, 그린스트리트, 투수성 포장, 식재 개선 등으로 열환경·물순환을 통합적으로 관리함.
- Port Południe 저류조는 약 6만㎡의 하수·빗물을 저장할 수 있는 대규모 인프라로, 집중호우 대응력을 크게 강화한 대표적 사례임.

○ 헝가리 사례(부다페스트)

- 민속학박물관은 7,000㎡ 규모의 녹화 지붕과 미스트 시스템을 통해 열섬 완화와 빗물 저류 기능을 제공하고 문화·휴식 공간도 확장하고 있음.
- Széllkapu 공원은 3D 수직정원, 대형 옥상녹화, 스마트 환경제어 시스템을 갖춘 중앙유럽 대표 기후적응형 공원임.
- WWF 협력을 통해 도나우 유역의 홍수위험관리계획(FRMP) 체계를 검토하고, 범유역 홍수위험지도·취약도 평가·저류지 복원 등을 확인함.

○ 한국 도시 방재체계에 대한 시사점

- 동유럽 사례는 토지이용·그린인프라·저류시설·유역관리 등 복합적인 접근을 도시 전반에 내재화하고 있음.
- 국내 도시군기본계획 수립지침(2023) 및 재해취약성 분석 지침(2024) 개정과 연계하여 공간계획-기반시설-관리계획 단계에서 기후적응 요소를 일관되게 반영할 필요가 있음.

□ 활용 방향

○ 재해취약성 분석 및 방재계획 고도화

- 체코 LSA처럼 토지이용·강도·환경·사회경제를 통합한 유형화를 도입해 지역별 재해특성을 정밀화할 수 있음.
- 가로녹지·도시공원·저류조·그린스트리트 등 실증된 기법을 취약지역 우선 적용 모델로 제시할 필요가 있음.
- 폭우·폭염 대응을 동시에 고려한 '도시기반시설-그린인프라-스마트환경제어'의 복합형 체계를 구축하도록 지침 세부화를 추진할 수 있음.

○ 사례집 및 정책모델 개발

- 프라하 공원 복원, 브로츠와프 NbS 허브, 부다페스트 공원·박물관 등 동유럽 사례 중심의 재해취약성 사례집을 개선할 수 있음.
- 도시기본계획→도시관리계획→지구단위계획→사업계획 단계별 적용 체크리스트를 개발하여 실무 활용도를 높임.
- 열섬·침수 취약성이 동시에 높은 지역을 대상으로 통합형 적응모델을 개발할 필요가 있음.

○ 지자체 방재·도시계획 정책자문 활용

- 브로츠와프의 LifeCoolCity처럼 '도시 취약성 진단-처방-사업화'가 연계되는 프레임을 한국형 모델로 재구성할 수 있음.
- 기초지자체 단위에서 사용할 수 있는 기후리스크 지도 체계를 구축하고, 도시·환경·재난 분야의 통합 활용을 유도할 필요가 있음.
- 지하·지상·녹지·하천을 연계한 통합형 기후적응 인프라 패키지를 정책 제안으로 활용할 수 있음.

○ 국제 협력 및 교육 확대

- Palacky University, 브로츠와프 시청, WWF 등과 정기 세미나 및 공동연구 체계를 구축할 수 있음.
- 도나우 유역 FRMP 경험을 바탕으로 국가·유역 단위 홍수관리 정책의 개선 방향을 도출할 수 있음.

- 공무원·실무자 교육자료로 동유럽 사례 기반 기후적용·방재 콘텐츠를 제작할 수 있음.

○ 국내 도시재생·개발사업과의 통합 활용

- Széllkapu 공원 사례처럼 브라운필드나 노후생활권 재생사업에 BGI·수직정원·옥상녹화 등을 우선 도입할 수 있음.
- 신도시 및 대규모 개발사업에 저류공간·녹화지붕·투수성 기반시설을 단일 패키지로 제안하여 기후적응형 개발 모델을 확산할 수 있음.
- 생활권 공원·광장·가로를 중심으로 기후안전 인프라를 적용해 시민 체감형 기후적응 효과를 높일 수 있음.

[웹사이트]

mapy 홈페이지 (<https://mapy.orientacnisporty.cz/mapa/park-maxe-van-der-stoela-2017>)

DO PARKU 홈페이지

<https://doparku.cz/projekt/pilotni-projekt-obnovy-stromoradi-v-ulici-budecska-s-vyuzitim-prokorenitelnych-bunek/>

<https://www.modernizacjaroku.org.pl/pl/edition/4024/object/4170/cztery-cylindryczne-zbiorniki-retencyjne-z-betonu-sprezonego-o-lacznej>

<https://www.architekturaibiznes.pl/en/new-target-european-green-cities,36589.html?srsId=AfmBOoqmHNcMeE3-MkTek23ejjm1wousaXTpFkjafNlzLSDqYM5NFZPN>

LIGETBUDAPEST 홈페이지 (<https://ligetbudapest.hu/en/top-locations/museum-of-ethnography>);

dezeen 홈페이지

(<https://www.dezeen.com/2016/05/19/napur-architect-wins-liget-budapest-museum-of-ethnography-architecture-contest-competition-huge-skateboard-ramp-hungary/>)

KORZO 홈페이지 (<https://www.korzostudio.hu/eng/green//budapestbrmillenris-szllkapu-9m4z9>)