

A TÁJÉPÍTÉSZET ÉS A VÍZGAZDÁLKODÁS KAPCSOLATA EGY HOLLANDIAI MŰHELYGYAKORLAT SZAKMAI TANULSÁGAI

INTEGRATION OF LANDSCAPE ARCHITECTURE AND WATER MANAGEMENT IN THE NETHERLANDS SUMMARY OF A WORKSHOP IN HOLLAND

SZERZŐ/BY:
BAKAY ESZTER

2013 szeptemberében a Budapesti Corvinus Egyetem Tájépítészeti Kar első éves tájépítész és kertművész (MA szak) hallgatói műhelygyakorlaton vettek részt a Campus Hungary támogatásával Hollandiában, a Delfti Műegyetem (TU Delft) szervezésében. A program szakmai irányítását holland részről Martin van den Toorn egyetemi docens vállalta. A műhelygyakorlat elsődleges célja a holland vízrendszer megismerése és elemzése volt, különös tekintettel arra a gondolkodásra, ahogy a mai holland tervezők alkalmazzák a vizet a szabadtérépítészetben. A program elején a holland tájjal és tájépítéssel ismerkedtünk meg (1.kép).

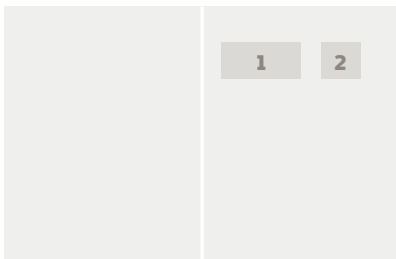
Hollandia 41 000 km² alapterületű ország (kisebb, mint Magyarország fele), lakóinak száma 16 millió. Európa legsűrűbben lakott országa, ahol sok évszáza-

dos hagyománya van annak, hogy minden talpalatnyi földet hasznosítanak mezőgazdasági területként vagy települések építésére. Szinte közhely, hogy Hollandia a tengertől hódít el területeket, és a mélyfekvésű földeket csak folyamatos vízkivétellel képes szárazon tartani. Ezért a holland táj minden cm²-e magán viseli az emberkéz nyomát, a legutóbbi időkhöz „természetes, vagy természetközeli” tájat Hollandiában nem találtunk. A csatornákkal körbevett mezőgazdasági területek, mint domináns vízszintes elemek uralják a tájat, melyet csak a töltések lejtős rézsűfelületei törnek meg. A mai holland tájépítészetnek is egyik jellemző vonása a karakteresen „ember alkotta” jelleg.

A műhelygyakorlat során a Hollandia délnyugati részén található ún. Randstad területét tanulmányoztuk. Ez az ország

legsűrűbben lakott része, összefüggő urbanizált övezet. A legfontosabb holland városok közül Rotterdam, Amsterdam és Utrecht található itt (2. kép). A műhely központja Delft, a Rotterdamtól 20 km-re fekvő kis egyetemi város volt. A műhely programja három fő részből állt, előadások és prezentációk; terepbejárások és kirándulások; illetve az eredmények feldolgozása és felkészülés a záró prezentációra.

Didaktikai szempontból a műhelygyakorlat során a három tevékenységi kör szorosan kapcsolódott egymáshoz, és első naptól kezdve a látáson és információgyűjtésen túl a mögöttes összefüggések megértésére fókuszáltunk. Minden hallgató saját jegyzetfüzetet vezetett, melybe rajzokat készített és jegyzetelt a terepbejárások során. Ez később, a látottak feldolgozása során nagyon hasznosnak bizonyult.



1. kép/pict.:
A műhelygyakorlat résztvevői / Participants of the workshop

2. kép/pict.:
A műhelygyakorlat során meglátogatott városok / Cities visited during the workshop



In September 2013 the MA students of the Corvinus University of Budapest, Faculty of Landscape Architecture, participated in a workshop organized by the Technical University of Delft (TU Delft) in the Netherlands with the support of Campus Hungary. The professional leader of the workshop from Dutch side was Martin van den Toorn, assistant professor of TU Delft. Though the purpose of the workshop was to get to know the Dutch water system and to analyze how contemporary Dutch landscape architects make use of water as a design material, first we learnt about the Dutch landscape and landscape architecture. (Pic. 1.)

The Netherlands is a country of 41 000 km² (it is less than the half of Hungary), with a population of 16 million, which is one and a half times more than Hungary's. The Netherlands is one of the most densely populated countries in Europe, having a many century old tradition of utilizing every piece of land for agricultural or for urban development. It is almost a commonplace that the Netherlands takes away land from the sea, and the lowland fields can be kept dry only by constant pumping. Accordingly, each cm² of the Dutch landscape bears the traces of man, and until recently, there was no „natural or semi-natural” landscape here. The agricultural lands surrounded by water canals are dominant horizontal landscape features, „interrupted” only by the slanting slopes of the dykes. Another one of the typical features of contemporary

Dutch landscape architecture is the strong „man-made character”.

The study area was basically limited to the Randstad, which is the south-western part of the Netherlands, the most densely populated part of the country, a kind of urbanized zone. Out of the most important Dutch cities, Rotterdam, Amsterdam and Utrecht can be found in the Randstad area. (pic.2.) The small university-town, Delft, where the students were based, is located 20km from Rotterdam.

Overall, the program comprised three main activities; lectures and presentations; fieldwork and excursions; elaboration of the results by students and preparation for the final presentation. The division in time was about equal; one third of the time for each activity. From a didactic point of view the idea was to have exchanges between these three and beyond seeing, gathering new information, we focused on the development of general insights from the very first day on.

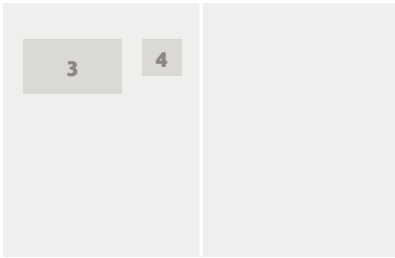
In the first part, the focus was more on lectures and fieldwork, whereas towards the end students had some more time for elaboration. All students used their notebooks for drawing and making notes in the field that they elaborated in the studio.

THE TASKS OF DUTCH WATER MANAGEMENT IN THE PAST AND NOWADAYS

The Randstad area is a typical polder-landscape, which is protected from

the flood of the higher laying sea by a dyke system. Polders are lowlands either at sea level or below it, originally agricultural lands, obtained from the sea.¹ (pic. 3) Nowadays the expression „polder” is used in a broader sense for all lowlands. In the ancient times this part of the Netherlands was a marshy area, typically peat marsh, more or less at sea level. The marsh was dried out by digging canals, but due to a chemical reaction of peat typical for this area, the peat decomposed and the soil level degraded. Water in the canals around the polders had to be kept at a required height to avoid further soil-degradation. The peat-polders are usually only 2-3 m below sea level, and due to their weak soil they are only suitable as meadows and grassland. The best quality agricultural lands in the Netherlands were retrieved by the desiccation of former lakes, so most fertile fields can be found at the sandy bottom of former lakes, at 5-6 meters below sea level.²

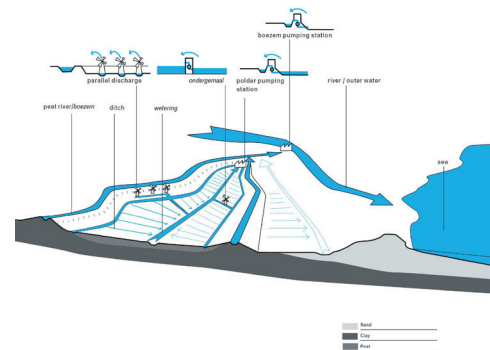
The return of rainwater and groundwater from the polders into the sea is one of the most important tasks of water management besides the maintenance of the dykes in the country since the Middle Ages. In the 16th and 17th century, windmills, the typical elements of Dutch landscape, drove the water pumps. In the 19th century, with the appearance of steam engines, the windmills gradually lost their importance. Today, electrical pumps lift surplus freshwater back into the sea. (pic. 4)



3. kép/pict.:
Tipikus polder vidék a Randstad területén / Typical polder landscape in the Randstad area

4. kép/pict.:
A polderek víztelenítése- elvi

ábra / Dewatering of a polder; theoretical figure
(FORRÁS/SOURCE: INGE BOBBINK, SUZANNE LOAN: WATER INSIGHT, TU DELFT)



1 A polderek harmadik típusa a tengertől elhódított részeken fekvő, mélyfekvésű területek

A HOLLAND VÍZGAZDÁLKODÁS FELADATAI A MÚLTBAN ÉS MANAPSÁG

A Randstad jellemzően mélyfekvésű terület, az ún. polder-vidék, melyet töltésrendszerek védenek a magasabban fekvő tengertől. A polderek mélyfekvésű, mezőgazdasági területek (3. kép). Hollandiának ezen a részén eredetileg a tenger szintjével kb. egy magasságban fekvő mocsaras vidék terült el, jellemzően tőzeg-láp. Csatornák építésével csapolták le a mocsarat, azonban a kiszáradó tőzegréteg kémiai reakció révén lebomlott, így a talaj megsüllyedt. A polder körül a csatornában a vizet megfelelően magas szinten kellett tartani, hogy a polder-felszín további süllyedését megakadályozzák. A tőzeg-polderek jellemzően 2-3 méterrel a tengerszint alatt fekszenek, gyenge minőségű tőzeges talajuk csupán rét- és legelőgazdálkodásra alkalmas. Hollandiában igazán jó termőföldeket korábbi tavak kiszáritásával nyertek. A legtermékenyebb földek egykori homokos tőfenekeken találhatók a tengerszint alatt 5-6 m mélységben.¹

A polderekből részben a csapadékvíz, részben a csatornában összegyűlő talajvíz tengerbe történő visszajuttatása a középkor óta az egyik legfontosabb vízgazdálkodási feladat - a töltések

karbantartása mellett. A 16-17. században a holland táj képét meghatározó szélmalomok a víz átemelését végző szivattyúkat hajtották. A 19. században a gőzgépek előretörésével a szélmalomok fokozatosan veszítettek fontosságukból. Ma elektromos szivattyúkkal végzik a felesleges édesvíz átemelését és visszajuttatását a tengerbe (4. kép).

Az utóbbi évtizedekben azonban még Hollandiában is fellépett az édesvízhiány. A probléma még nem szembeötlő, hiszen szinte mindenütt vizet lát az ember, de a mély talajvízszint egyre süllyed, mert egyre nagyobb vízmennyiséget emelnek ki ivóvíz céljára. Ennek oka részben a klímaváltozás (heves zivatarok és köztük egyre hosszabb csapadékmentes periódusok), illetve a lakosság növekvő vízfogyasztása. Hollandia vízellátása szinte kizárólag talajvíz-kutakból történik, melyekben az utóbbi időben jellemző a talajvízszint csökkenése. A másik probléma a töltések kiszáradása, repedezése, így az utóbbi években a töltéseket már rendszeresen öntözni kellett. Így új vízgazdálkodási feladat jelent meg: a víz megtartása, víztározók kialakítása. A heves záporok során rendkívüli mértékben nő meg az egyesített szennyvíz- és csapadékvízcsatorna rendszerrel rendelkező városokban

In the last decades, however, the shortage of fresh water became more and more urgent, even in Holland where you see water everywhere. The problem is mostly invisible, the deep groundwater level is getting lower and lower due to extraction for drinking water. The reason behind it is partially the climate change (intensive showers and longer dry periods) and the growing water consumption of the population. Water supply in the Netherlands is provided almost exclusively from groundwater wells, in which a decrease of water level is common recently. The other problem experienced in the last few years is that the dry and cracking surfaces of dykes needed to be irrigated regularly. Therefore a new water management task is to preserve fresh water on site in water storages. During intensive showers, the burden on the sewage system grows tremendously in cities having no divided drainage - and sewage system, so emergency water storages became necessary, too.

Fresh water shortage is a worldwide problem. The European Union has taken measures to conserve water by setting up the world's most advanced water policy and water management system, the European Framework Directive³ (Directive 2000). It is based on a 'water system approach' and a 'watershed management approach'. These approaches have long been used by landscape architects, but not on a continental scale.

DELFT, ROTTERDAM, UTRECHT, - WATER CITIES

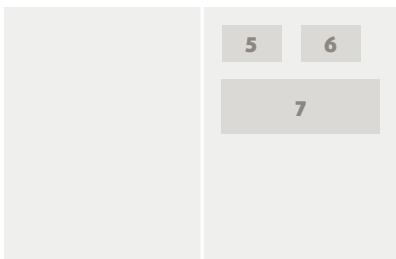
Delft (100 000 inhabitants), being a typical "water-city", is a perfect place to start to learn how the water system works in practice and how you can make use of it as a designer. Delft was founded at the beginning of the Middle Ages and was built in the middle of the peat land at that time. Until the 17th century the city was not accessible over land, there were only waterways and canals. The urban development started along the waterways and extended gradually because of the growing trade and commerce

between Amsterdam and Rotterdam. (pic. 5) The old town center is meshed by an extremely dense system of canals with a relatively small diameter and depth. The primary goal of digging the canals was to keep the water level high enough next to the building lots to avoid the collision of buildings due to the depression of drying peat. In the place of the streets of today there used to be canals for traffic and transportation. During the centuries the linkage of canals, sidewalks and buildings had a varied development. The characteristic street cross-sections were recorded by quick sketches, more or less in scale, made by the students on site. (pic. 6.) Nowadays the view of the town interwoven with glittering water surfaces is spellbinding, though streets have been built alongside the canals and some canals have even been covered. (pic.7.) A wider circular canal built for defense reasons in the Middle Ages⁴ designates the borderline between the old and newer parts of the town. In the 19th century a railway station was built outside this canal to its west igniting a significant development in this area. In the middle of the 20th century eastbound of the circular canal surrounding the old town, due to the highway construction, the hub of development was relocated to this area. The university can be found south-east from the old town.

The second step was the introduction into the water system of Rotterdam, a city and urban landscape that is far larger than Delft. Rotterdam is a lively city and one of the biggest ports in Europe with 800 000 inhabitants, located on the two sides of the River Maas. The development of the city of Rotterdam is also closely related to the water, but in a different way than Delft. Since the analyzed area and scale is far larger and the situation is more complex, the students used maps to study the water system. In Rotterdam it is first of all important to see the different geology of the left and right banks of the river Maas. The left bank is predominantly composed of marine sediments, clay and the right bank is primarily peat land.

The medieval Rotterdam was located in the mouth of the rivers Rotte and Maas⁵ where the port's construction

- 1** though there are polders for industrial and residential developments as well
- 2** the third type of polders are lowlands, obtained from the sea
- 3** „Establishment of a framework for Community action in the field of water policy” coming into force on 22.12.2000. The most important tool in the enforcement of new water-policies of the EU, 2000/60/EK (Water Directive)
- 4** and the connected rampart, which has disappeared by now
- 5** the third river of Rotterdam is the Schie



5. kép/pict.:
Delft város fejlődése a középkor kezdetétől és egy mostani topográfiai térkép a városról és környezetéről / The development of the city of Delft since the

beginning of the Middle Ages and a recent topographical map of the city and its surroundings
(FORRÁS/SOURCE: GEURTSSEN, 1988; MAP ROOM OF THE LIBRARY OF THE

FACULTY OF ARCHITECTURE)

6. kép/pict.:
Jellemző csatornametszetek Delft-ből / Typical canal cross-sections in Delft

7. kép/pict.:
Hangulatos delfti

utcakép / Lovely street view in Delft

a hálózat terhelése, ezért véstárolók kialakítása is szükségessé vált.

Az édesvízhiány világméretű probléma. Az Európai Uniónak a vízkészlet megőrzésére tett intézkedéseit az Európai Keretirányelv² (irányelv 2000) foglalja össze, mely a világ legfejlettebb vízpolitikai és vízgazdálkodási intézkedési terve. Jellemzője a víz rendszerelvű megközelítése és a vízgazdálkodási feladatok vízgyűjtő terület szintű kezelése. Ezt a megközelítést a tájépítészek már régóta alkalmazzák, de az elv kontinens méretű alkalmazása még újdonság.

DELFT, UTRECHT, ROTTERDAM - VÍZRE ÉPÜLT VÁROSOK

Delft 100.000 lakosú város, tipikus „vízi város”, ahol remekül lehet a gyakorlatban tanulmányozni a vízrendszerek működését és a tervezési módszereket. Delft a kora középkori időkben alakult ki az akkori tőzegvidék közepén. A 17. századig a várost szárazföldi úton nem lehetett megközelíteni, csak vízi utakon és csatornákon. A város a vízi utak mentén kezdett el fejlődni, és fokozatosan növekedett az Amszterdam és Rotterdam közötti kereskedelemnek köszönhetően (5. kép). Az óvárost viszonylag kis átmérőjű és mélységű, de rendkívül sűrű csatornarendszer hálózta be. A csatornák kialakításának elsődleges célja az építési telkeken a víz megfelelő szinten tartása volt, nehogy a kiszáradó tőzeg süllyedése miatt az épületek összedőljenek. Ezeket a csatornákat használták közlekedésre és szállításra, és eredetileg csatornák voltak az utcák helyén is. A csatornák, járdák és épületek kapcsolata változatosan alakult az idők során. (A jellegzetes keresztmetszeteket a hallgatók a helyszínen készített, közelítően méretarányos keresztmetszeti rajzokkal rögzítették (6. kép). Ma, bár a csatornák mentén utcákat is építettek, sőt egyes csatornákat lefedtek, a csillogó vízfelületekkel átszőtt városka látványa lenyűgöző (7.

kép). Az óváros körül a középkorban szélesebb, elsősorban védelmi célokat szolgáló csatornát³ alakítottak ki, s ma ez jelöli a régi és új városrész határát. A 19. században ezen a csatornán kívül, attól nyugatra épült meg a vasúti pályaudvar, jelentős fejlődést indítva ezen a területen. A 20. század közepén az óvárost övező körcsatornától keletre az autópálya megjelenésével a fejlesztések súlypontja áttevődött erre a részre. A Műszaki Egyetem az óvárostól dél-keletre terül el.

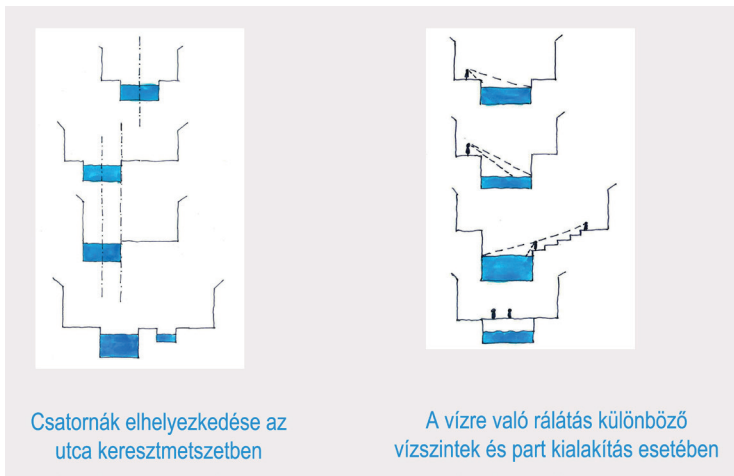
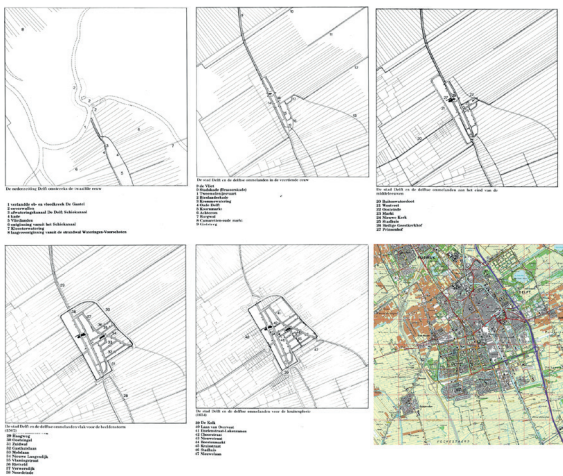
A tanulmányút következő feladata Rotterdam vízgazdálkodási rendszerének megismerése volt. Rotterdam 800.000 fős nagyváros, Európa egyik legnagyobb kikötővárosa, a Maas folyó két oldalán. Rotterdam fejlődése szintén szorosan kötődik a vízhez, de eltérő módon, mint Delft. A vizsgálati terület és lépték itt lényegesen nagyobb volt, a helyzet is sokkal komplexebb volt, ezért a hallgatók térképek segítségével tanulmányozták a vízrendszert. A Maas folyó jobb és bal partja között jelentős geológiai különbséget jelent, hogy a bal parton tengeri üledék és agyagtalaj található, míg a jobb part jellemzően tőzeggel feltöltődött terület.

A középkori Rotterdam városa a Rotte folyó és a Maas torkolatában terült el⁴, ahol a kikötő kialakítása egy zsilip (hollandul: dam) építésével kezdődött, amint ezt a város neve is mutatja. A 19. századtól a kikötő erőteljes növekedésnek indult, és nyugati irányba, a tenger felé terjeszkedett (8. kép). A ma is tartó tendencia mögött az áll, hogy egyre nagyobb vízmélység szükséges a kikötőkben a növekvő méretű hajók fogadására. A város szempontjából ez azt jelenti, hogy a korábbi kikötők folyamatosan alakulnak át lakó- vagy pihenő funkciójú városi területekké. A korábbi kikötők barnamezős fejlesztése a városfejlődésnek új irányt ad manapság is. A folyó bal partján a közelmúltban kialakított új városrész-központ, a Kop van Seid, egy felhagyott kikötő helyén az egész város számára új lehetőséget teremt (9. kép).

2 "A közösségi cselekvés kereteinek meghatározásáról a víz-politika területén" című, 2000. december 22-én hatályba lépett, 2000/60/EK irányelv (Víz Keretirányelv), az EK új víz-politikája érvényesítésének legfontosabb eszköze. Előírásai szerint az Európai Unió tagállamaiban 2015-ig jó állapotba kell hozni a felszíni és felszín alatti vizeket, és fenntarthatóvá kell tenni ezt a jó állapotot.

3 És hozzá kapcsolódó, mára eltűnt földszáncot

4 Harmadik folyója a Schie



Csatornák elhelyezkedése az utca keresztmetszetben

A vízre való ráltás különböző vízszintek és part kialakítás esetében



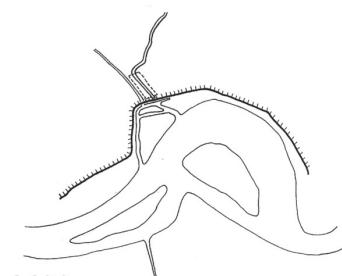
was started by building a 'dam', as the city's name also refers to that. From the 19th century the port grew rapidly and extended towards the sea, westbound. (pic. 8) The search for deeper water to accommodate the ships which get larger and larger is the main reason behind that development. For urban development it also means that former ports are transformed into new urban landscapes with residential and leisure functions. The brown field development of former ports has added a new direction to the city and that process is still going on. The most recent transformation of a former port area on the left bank into an extension of the new town centre of the city, the 'Kop van Zuid', creates new opportunities for the city as a whole. (pic.9)

The medieval Rotterdam, located on the peat land, had a dense canal system, used as the sewage of the town. By the beginning of 19th century a so called „singel system” was built, to purge the old canals.⁶ The singels surrounded the old town, they were connected to the

old inner canal system, and lead the water of river Maas into the old dirty canals. The novelty of the plan were the wide green stripes planned along the singels, which integrated the functionally necessary canals into the urban fabric. By now an elegant residential neighborhood has been developed along the singels framed by greenery. (pic. 10) Though the old downtown of Rotterdam was destroyed due to heavy bombings in WW2, and a new city center was built here, and therefore singels have lost their original function, they still function well as emergency water storages in case of heavy rains and as evaporating surfaces in the urban environment.

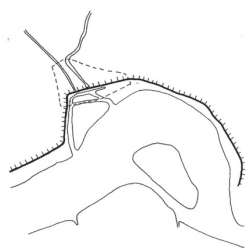
Rotterdam is still on the cutting edge in the integration of water management and development of urban landscape. Waterplan 2, the water management plan of Rotterdam until 2030 is at the moment the most advanced plan as an example of an integrated approach connecting urban development, landscape and water systems. At this

6 Plan: W.N. Rose, civil engineer and urban designer, 1855

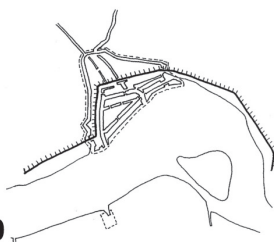


1400

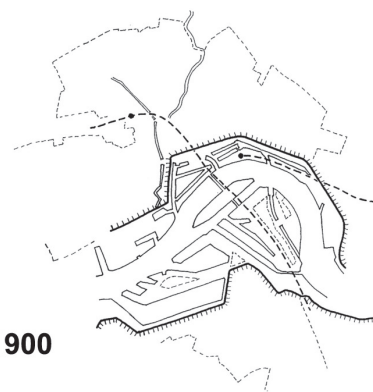
1500



1600



1900



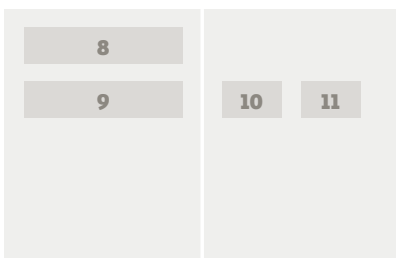
A tőzegterületen fekvő középkori Rotterdam sűrű csatornahálózattal rendelkezett, melybe a város összes szennyvizét is belevezették. A helyzet a 19. század elejére tarthatatlanná vált, így megépült a „singel-rendszer”.⁵ Ezek a várost körbevevő és a belső csatornahálózattal kapcsolatban lévő csatornák, melyek arra szolgáltak, hogy a Maas vizét ide vezetve átöblítsék a belváros csatornarendszerét. A terv újdonsága abban állt, hogy az öblítő csatornák mentén széles zöldsávot alakítottak ki, melyek mintegy integrálják a funkcionális okból kialakított csatornákat a városi szövetbe, s így ma a zöldsávval kísért csatornák mentén elegáns lakókönyékek alakultak ki (10. kép). A II. világháborús bombázások következtében Rotterdam régi belvárosa elpusztult, és helyén új negyed épült, így a singelek eredeti öblítő csatorna funkciójukat elvesztették, ám hirtelen záporok idején jól működő vésztározóként működnek, és a csatornák értékes párologtató felületeket jelentenek a városi környezetben.

Rotterdam ma is élen jár a városi vízgazdálkodás integrált fejlesztésében. Az un. Waterplan 2, Rotterdam 2030-ig érvényes vízgazdálkodási terve, ma a legfejlettebb ilyen jellegű tervnek tekinthető, hiszen integráltan kezeli a városfejlesztési, a szabadtér-fejlesztési feladatokat és

a vízgazdálkodási rendszereket. A hallgatók itt tanulmányozhatták a vízgazdálkodás manapság rendkívül aktuális feladatát (az árvízvédelem mellett), a vízmegtartás tervezési elvét és módszereit, lehetőségeit. A Waterplan 2 részletesen foglalkozik az egyes városrészekben szükséges vízgazdálkodási fejlesztésekkel, és ezek integrációjával a város szabadtérhálózatának fejlesztésében (11. kép).

Az első és legfontosabb feladat az árvízvédelem. Bár Rotterdam nem közvetlenül a tengerparton fekszik, hanem attól kb. 30 km-re, a Maas folyó potenciális árvízveszélyt jelent a városban. Az elsődleges árvízvédelmi vonal a folyótól kb. 100 m-re, északra húzódik. Az északi városrészben a legfontosabb feladat a töltések folyamatos magasztása és a töltések integrálása a városi szövetbe és a városképbe. A cél az, hogy a töltések a városban ne városrészeket szétválasztó, hanem éppen összekötő elemként jelenjenek meg, például töltésen vezetett kerékpár- vagy gyalogos ösvény kialakításával, vagy a folyóparti töltésen kilátóhelyek építésével, valamint kis hajlásszögű töltésrészsűk alkalmazásával. Az elsődleges töltésen kívül fekvő River City városrészben, a töltés által nem védett, közvetlenül a folyóparton elterülő negyedben elsősorban az épületek megfelelő magasságban

⁵ W.N. Rose, kultúrmérnök és várostervező tervei alapján, 1855



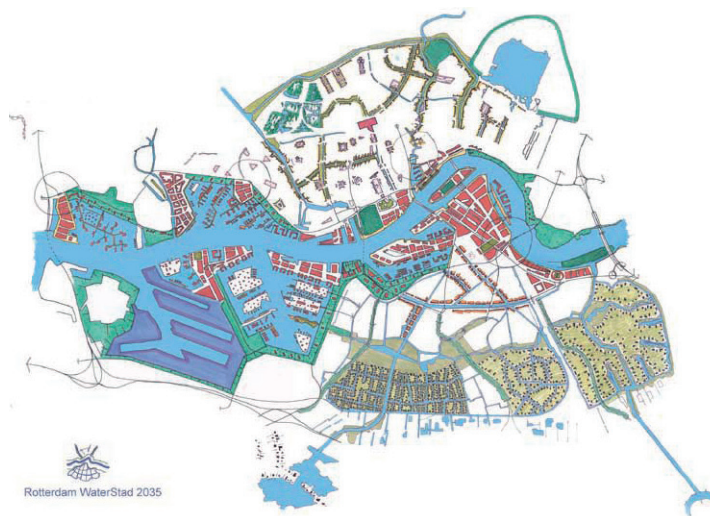
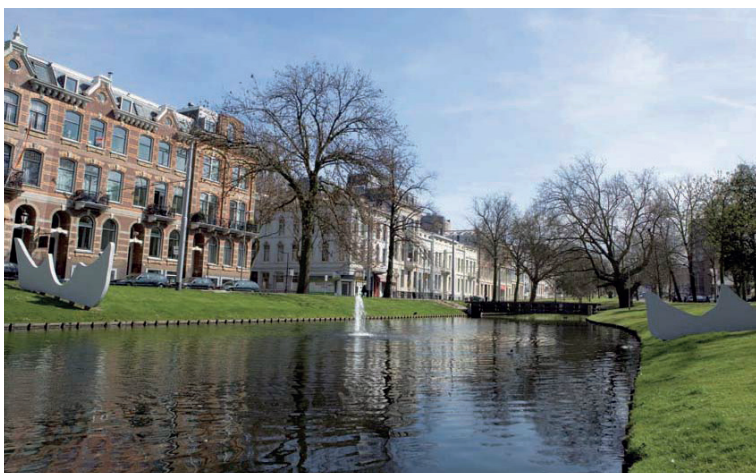
8. kép/pict.:
Rotterdam város fejlődése a 14-19. század között / Development of the city and port of Rotterdam between the 14 th and 19th century (MEYER, 1999)

9. kép/pict.:
Kop van Zuid üzleti negyed, Rotterdam / Kop van Zuid business quarter, Rotterdam

10. kép/pict.:
A Westersingel részlete / A detail of Westersingel

(FORRÁS/SOURCE: WATERPLAN2, ROTTERDAM)

11. kép/pict.:
Rotterdam vízrendszere 2035-ben / Rotterdam, water system in 2035 (FORRÁS/SOURCE: WATERPLAN2, ROTTERDAM)



point students were introduced to the main contemporary goal of water management besides flood-control: water conservation. Waterplan 2 deals with detailed water management development tasks necessary in each neighborhood and with their integration into the urban development plans. (pic. 11)

The first and most important task is flood control. Although Rotterdam isn't directly located on the seashore, but approx. 30 km away, the river Maas represents a potential flood risk in the city. The primary flood defense line runs on the right bank along the river approx. 100 m north from it. The most important task in the northern part of the city besides the constant raising of the dykes is their integration into the cityscape and into the urban fabric. The goal is that dykes should not appear in the cityscape as dividing, but as integrating elements, for example by bike- or pedestrian paths running on the top of them or by creating view terraces next to the river and by building their slopes with a relatively small inclination.

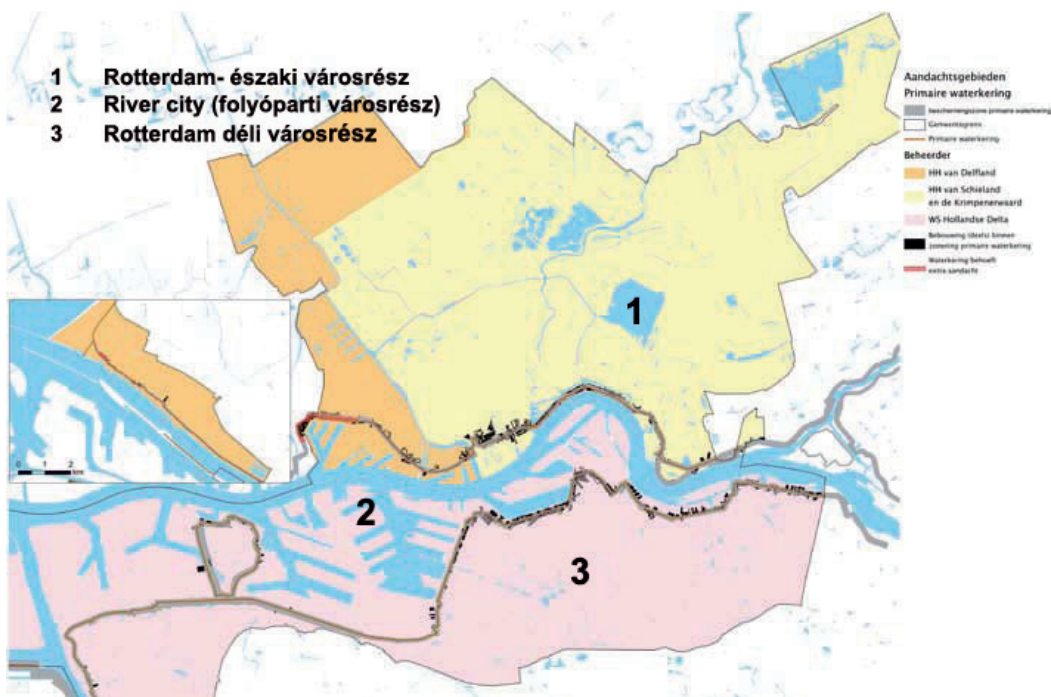
In the River City district, which lays directly on the riverbanks outside the area protected by dykes, flood protection is solved by raising the building platforms above flood level. In this area there is

still a certain chance of a potential flood, which has to be prepared for. (pic.12)

Besides flood-control, long term fresh water conservation and the temporary storage of rainwater during heavy showers poses a problem since the overloading of the sewage system has to be avoided.⁷ In the densely built-up urban fabric practically the only possible place for bigger water surfaces and reservoirs are in parks and larger green areas. Therefore Waterplan 2. deals, in an extremely detailed manner, even on the scale of building blocks, with other possible storage solutions (green roofs, temporary flooded water squares, and underground garages)⁸ which could and should be taken into account in any local development, even at an object design level!(pic. 13) By harmonizing the local water storage capacities of different scales, the aim is to create a well functioning and flexible urban system. (pic. 14)

On the left bank of the River Maas, the southern part of the city is less densely built and extremely rich in water. Zuider Park (Southern Park), covered with extensive anguine waterways, is a good example of rainwater storage in an urban park, using the local conditions and extending the range of possible leisure activities. The water surfaces serve here

7 There is no separated sewage and rainwater system in Rotterdam
8 Underground garages which can be flooded for a maximum interval of 24 hours during heavy rains also serve as temporary water storages.



történő elhelyezésével lehet védekezni az árvízi károk ellen, és itt komolyan fel kell készülni egy esetleges vészhelyzetre és evakuáció lehetőségére is (12. kép).

Az árvízvédelmen túl gondot jelentenek a heves záporok. A szennyvízcsatorna túlterhelésének csökkentése érdekében fontos tervezési szempont a csapadék időleges felszíni tárolása.⁶ A sűrűn beépített északi városrészben gyakorlatilag csak a nagyobb parkokban, zöldfelületeken lehet felszíni víztározókat kialakítani. Ezért a Waterplan 2 rendkívül részletesen, a háztömbök léptékéig lebontva, foglalkozik egyéb víztározási módokkal is: zöldtetők vízvisszatartása, átmenetileg vízzel borított burkolt terek (water squares) és mélygarázsok.⁷ Ezeket a tározási lehetőségeket lehet és kell szem előtt tartani bármely helyi, akár objektum léptékű fejlesztés során (13. kép). A különböző léptékű víztározó kapacitások harmonizálásával egy jól működő és rugalmas városi szintű rendszer kialakítása a cél (14. kép).

A Maas folyó bal partján, a déli városrész kevésbé sűrűn beépített és vizekben igen gazdag terület. Az itt elterülő Zuider parkot (Déli park) terjedelmes kigyózó vízrendszer hálózta be. Ez az egyik legjobb példa arra, hogy a városi parkban hogyan lehet csapadékvizet tárolni, kihasználva az adottságokat és bővítve a rekreációs lehetőségeket. A vízfelület itt aktív és passzív rekreációs célokat is szolgál, valamint meghatározó szerkezeti elem a parkban (15. kép). A déli városrészben a legfontosabb vízgazdálkodási feladatok közé tartozik az

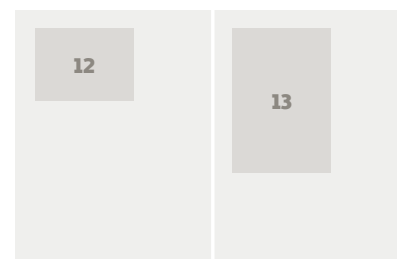
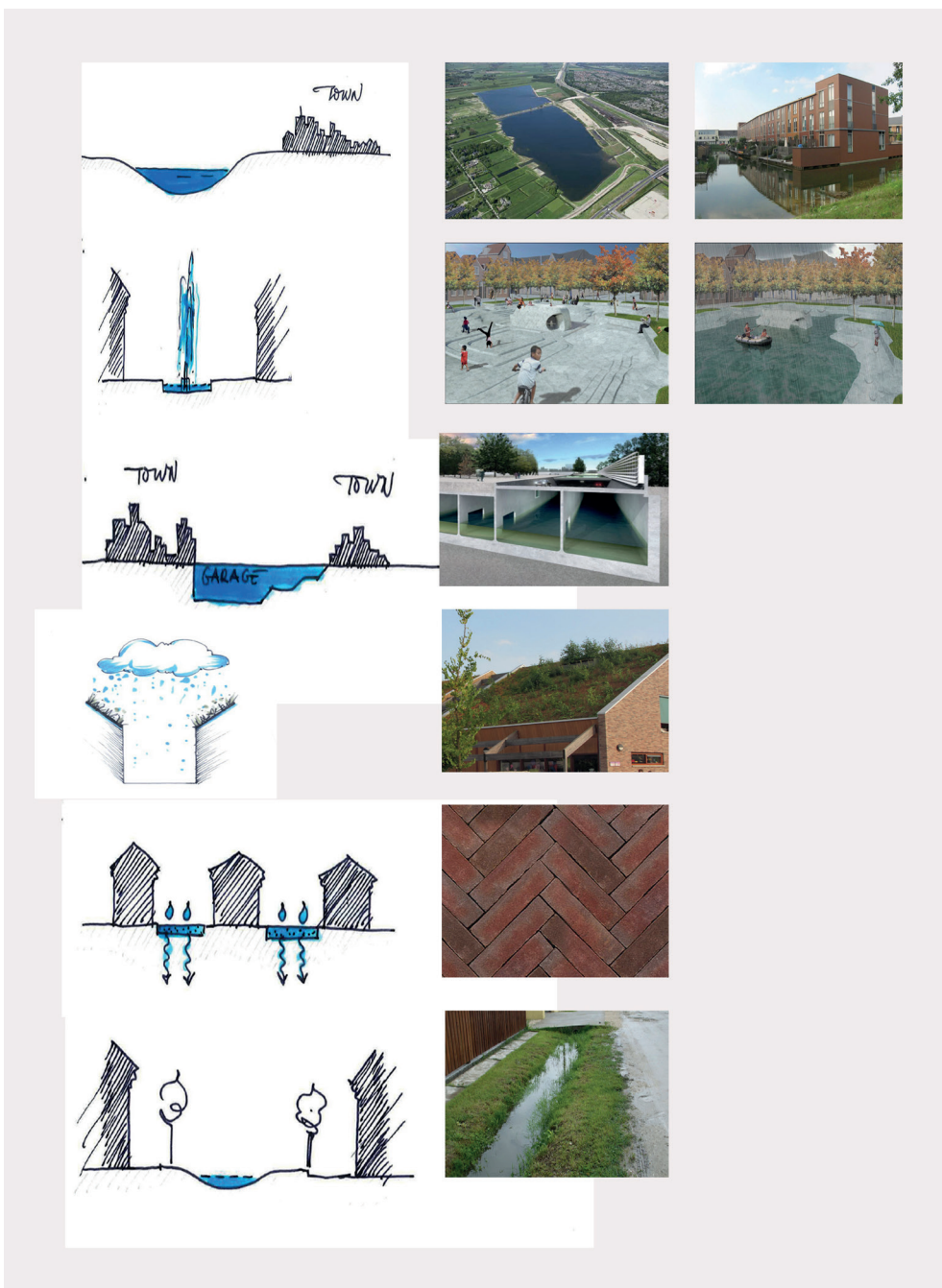
esővíz tározásának további fejlesztése részben a Zuider park vízrendszerének további bővítésével, részben a városrész egyéb részein is nyílt vízfelületek kialakításával, valamint a meglévő csatornarendszer és régi kikötőhelyek újraelésztésével a vízi közlekedés fejlesztése.

Az Európai Víz Keretirányelv képezi a rotterdami Waterplan 2 alapját, mely három, eltérő szinten avatkozik be a vízgazdálkodással kapcsolatos folyamatokba; stratégiai szinten, strukturális szinten és objektum szinten; rövid és hosszútávon egyaránt.

Utrecht agglomerációjával együtt mintegy 620.000 lakosú, ősi, római alapítású város. Bár Utrecht is folyóparton, a Rajna egyik régi északi mellékága mentén fekszik, vízrendszere nagyban eltér a Delftben és Rotterdamban megismerttől. A geológiai térképe alapján megérthető az eltérés oka, hiszen Utrecht a tőzegterületen kívül, homoktalajon fekszik, többé-kevésbé tengerszinten. Az itt található csatornák jóval mélyebbek, a vízszint kb. 3 m-rel az utcaszint alatt van, és a partjuk mentén sok helyen rakpartok épültek (16. kép). Ezek a csatornák elsősorban szállítási célokat szolgáltak, hiszen a homoktalajon a talajvízszint magasan tartása nem volt lényeges. Utrechtben Delft-hez hasonlóan megtalálható a széles, védelmi célokat szolgáló, az óváros köré épített körcsatorna az egykori földsánc maradványaival (17. kép). A város csatornáinak karakterét, a jellegzetes eltéréseket a hallgatóság méretarányos keresztmetszeti skickekkel rögzítették (18. kép). A város nyugati

6 Rotterdamban nincs elválasztott rendszerű szennyvíz és csapadékvíz elvezető rendszer

7 Olyan mélygarázsok, amelyek nagy zápor esetén max. 24 órára elönthetők esővízzel.



12. kép/pict.:
Rotterdam
városszerkezeti
térképe / City-
structural map of
Rotterdam
(FORRÁS/SOURCE:
WATERPLAN2,
ROTTERDAM)

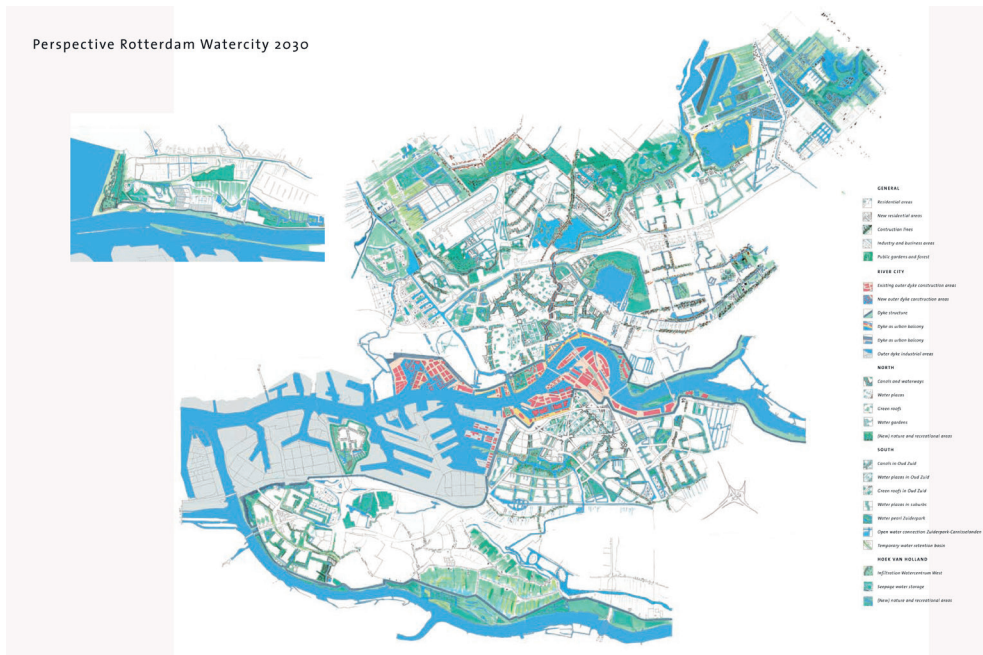
13. kép/pict.:
Különböző léptékű
váltározási
megoldások / Water
storage solutions of
different scale

both for active and passive recreational purposes, and they are dominating structural elements of the park. (pic. 15) The most important water management tasks in the southern city-part include the further development of water storage capacities partially by the expansion of the Zuider Park water system, partially by creation of new open water surfaces at other locations in the neighborhood and to revitalize existing canals and harbors to develop traffic on waterways.

The European Water Framework Directive forms the basis of Waterplan 2 for Rotterdam and intervenes at three levels, starting from strategy throughout structure to materialized form; both on the short and the long run.

Utrecht is an ancient city, founded by the Romans, with a population of

620 000, the suburbs included. The water system of Utrecht is quite different from that of Delft and Rotterdam, though Utrecht is also on the river, on a former northern branch of the river Rhine. One glance at the soil map shows the major differences; Utrecht lays outside the peat land, on sandy soil, and at just about sea level. The canals in Utrecht are much deeper and quays were built along their banks on water level, typically 3 m below streets. (pic.16) These canals were made primarily for transportation, because on sand soil it wasn't necessary to maintain the ground-water level high. In Utrecht, similarly to Delft, a wide circular canal can be found around the old town for defense reasons, with the remains of an old rampart. (pic. 17) The character of the canals and the smaller differences were



részen húzódik a nagy forgalmú Amsterdam-Rajna csatorna, Németország felől a legfontosabb vízi közlekedési útvonal az Északi tenger felé. Utrecht dél-nyugati részén épült új agglomerációs településrész a Leidsche Rijn, mely ma Hollandia legnagyobb lakóterületi fejlesztése. Tervezésekor a víztározás megoldására nagy figyelmet fordítottak mesterséges tavak kialakításával, azonban a víz-vízszatartást szolgáló rendszer integrálása a településrendezési tervbe elmaradt (19. kép). Azonban a víztározók, különösen az épületekhez közvetlenül csatlakozó kis vízmélységű vízfelületek fenntartása település-üzemeltetési szinten nincs megoldva. Bár távolról tetszetős képet mutat a nagy vízfelületekkel átszótt lakónegyed (20. kép), közletről nézve feltűnik a vízfelületek elhanyagoltsága a fenntartás hiánya miatt, így az összkép meglehetősen rendezetlen. Jó megoldásnak tűnik azonban a csapadékvíz beszívargását segítő vízáteresztő burkolatok alkalmazása, illetve a gyepes „vádik”⁸ kialakítása.

ÖSSZEFOGLALÁS

A Hollandiában tapasztaltakat összefoglalva megállapítható, hogy szemléletükre a vízgazdálkodás és a táj- illetve szabadtervezés nagyfokú integrációja jellemző, melynek itt több évszázados hagyományai vannak. Az ember alkotta tájban a töltésrendszerek, csatornák elhelyezésének óhatatlanul voltak térszerkezetét befolyásoló következményei,

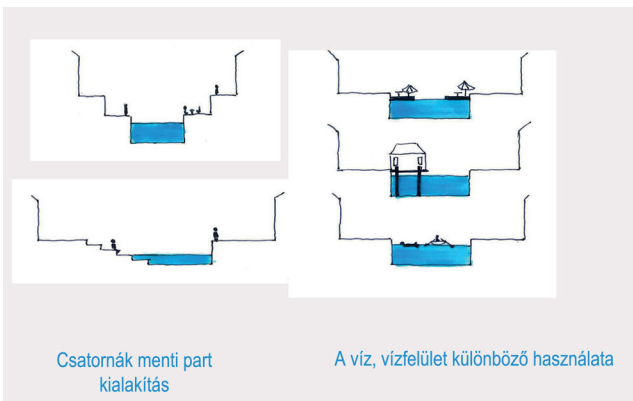
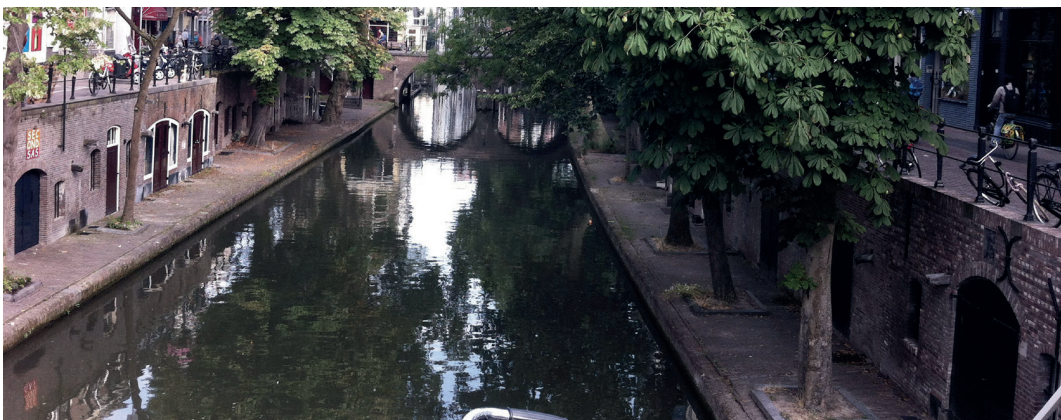
ennek funkcionális és esztétikai konzekvenciáival. Míg az elmúlt évszázadokban a fő feladatot a vízelvezető rendszerek táj- illetve településképpé való integrálása jelentette, addig manapság a víztározók integrálása adja az integrált tervezés számára a legfontosabb követelményt.

A hallgatók a vizet, mint tervezési elemet tanulmányozták különböző szintű beavatkozások esetében. Láttak olyan megoldásokat, ahol a víz különálló elemként jelent meg, ahol strukturális elem, illetve ahol a hosszú távú tájépítészeti stratégia része. Megtanulták felismerni azt a mesterképzésben fontos általános tervezési elvet, hogy a vízgazdálkodás, a vízzel kapcsolatos tervezés és design eltérően alakulhat különböző alkalmazásokban. Ezen kívül a látottak alapján a hallgatók ötleteket kaphattak a vízgazdálkodási elvek magyarországi adaptálására és alkalmazására is.

VÍZGAZDÁLKODÁSI HELYZET ÉS FELADATOK MAGYARORSZÁGON, A TÁJÉPÍTÉSZET ÉS VÍZGAZDÁLKODÁS INTEGRÁCIÓJÁNAK HASZNOSÍTHATÓ MÓDSZEREI

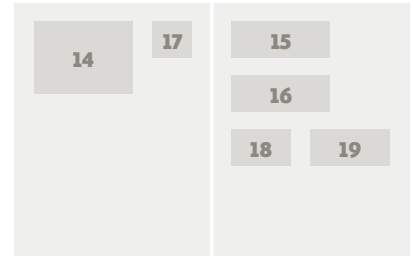
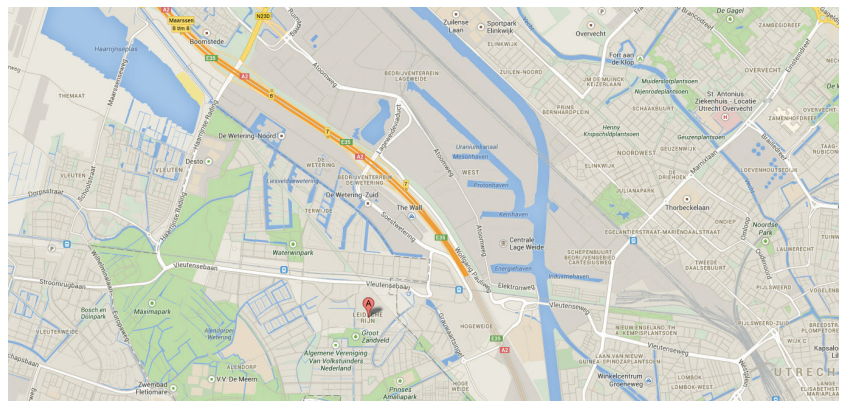
Magyarország Hollandia után vízben a második leggazdagabb európai ország. Magyarországon is ismerős az árvízi fenyegetés, azonban a holland helyzettől eltérően, ahol a folyók vízszintingadozása kevésbé jelentős, hazánkban a rövid idő alatt hirtelen lezúduló hatalmas víztömegek okozzák a legnagyobb vízgazdálkodási

8 Csapadékvíz szikkasztására szolgáló gyepsávok, melyekben időnként „áll a víz”



Csatornák menti part kialakítás

A víz, vízfelület különböző használata



14. kép/pict.:

Waterplan 2 Rotterdam vízgazdálkodás-fejlesztési térképe / Waterplan 2 for the city of Rotterdam (JACOBS ET AL., 2007)

15. kép/pict.:

A Zuider park részlete / A detail of Zuider Park

16. kép/pict.:

Jellemző csatornametszetek Utrecht-ből / Typical canal cross-sections in Utrecht

17. kép/pict.:

Utrecht városszerkezeti térképe / City-structural map of Utrecht

18. kép/pict.:

Utrecht Nieuwgracht a rakparttal / Utrecht, Nieuwgracht with the quay

19. kép/pict.:

Leidsche Rijn térképe / Leidsche Rijn

documented on cross-sections to scale by students. (pic.18) The Amsterdam-Rijn Canal, the most important waterway between Germany and the North Sea, runs in the western part of the city. In the south-western part of Utrecht you find the new urban extension of Leidsche Rijn, the biggest residential development in the Netherlands today. We have seen a water storage system which was technically correct, but wasn't integrated into the urban landscape. (pic. 19) The maintenance of the water reservoirs, especially the ones with relatively low water depths next to buildings is not solved on the city management level. Although from the distance the residential blocks interwoven by water surfaces look attractive (pic. 20), at a closer look, the neglect of water surfaces

due to the lack of maintenance becomes visible, so the overall picture looks quite anarchic. The use of water-absorbing pavements and the formation of grassy „vadis” seem to be good solutions.

SUMMARY OF THE WORKSHOP

Summarizing our experiences in the Netherlands, it can be concluded that a high-level integration of water management and landscape/open space design is typical in the Dutch design approach, which has an age-long tradition here. In man-made landscape the placement of dyke systems and canals had an inevitable effect on space structure with all its functional and aesthetical consequences. While in the previous centuries the task

20. kép/pict.:

Új lakónegyed
Leidsche Rijn-ben /
New residential
development in Leidsche
Rijnn



problémát. (A hazai folyók vízhozamának 96%-a a határainkon túlról érkezik, tehát sem a víz mennyiségét, sebességét, sem a víz minőségét nem tudja befolyásolni közvetlen módon az ország.)

De Magyarországon is előfordulnak rendkívül heves záporok, zivatarok, melyek a csapadékvíz-elvezető hálózat kapacitását a végletekig próbára teszik, másrészt viszont ezek a nagy mennyiségű felszíni vizek igen hasznosak lehetnének a helyi vízkészlet-gazdálkodás illetve a helyi klíma- és ökológiai rendszer számára – értékes párologtató és a talajvízkészletet gazdagító víztömeeggel. Megállapítható tehát, hogy a holland típusú integrált vízgazdálkodási, illetve táj- és szabadtérépítészeti megközelítés segíthetne az árvízi csúcsok okozta problémákon, illetve nagy intenzitású csapadék érkezése esetén rövid ideig a víz felszíni tározásában. Erre alkalmas lehet egy ideiglenes tározási célra is tervezett és kialakított mélygarázs, egy elárasztható köztér vagy egy tetőkert. Bár ezek a víztározó kapacitások nem számottevőek az árvíz esetén érkező hatalmas víztömeghez képest, de az árvízcsúcs körüli helyzet kezelésében, illetve heves zivatar esetén rövid időre, a csapadékvíz-csatorna terhelésének csökkentésében fontos szerepük lehet. A miskolci Szinva terasz jó példa a jól működő szabadtér és időszakos víztározó kombinációjára, hiszen a terasz magas vízállás esetén “vítérként” (water square) működik (21. kép).

A Vásárhelyi Terv alapján a Tisza mentén kijelölt, magas vízállás esetén előn-

tésre kerülő mezőgazdasági területek ugyanennek a problémának táji léptékű megoldását jelentik. Ezekben a területeken a gazdálkodás, a tájhasználat módját, szabályozását, valamint a vízgazdálkodás és árvízvédelmi szempontokat integráltan kell kezelni. Ezzel biztosítható, hogy az elsősorban öntözési célú víztárolók, a különböző öntözőcsatornák az alföldi térségekben jól, biztonságosan és gazdaságosan működjenek, csökkentve a tározott víz mezőgazdasági hasznosítását gátló magas vízdíjakat és az ennek következtében egyre jobban visszaszoruló öntözési művelés számára lehetőséget és teret adjanak. A hegyvidéki tározóknak ugyanakkor elsősorban az ivóvízellátásban van fontos szerepük.

Településeken belül, elsősorban az erősen urbanizált területeken a víz tározása jelenleg nem fontos szempont a városi szabadtérek, illetve mélyépítési műtárgyak tervezése során.⁹ Az építésügyi szabályozás ugyan elvben támogatja csapadékvíz megtartást és a takarékos vízgazdálkodást, például a zöldtetők és tetőkertek kialakítását, a vízáteresztő burkolatokat, stb., de a települések szabadtér-megújításai során vagy a nagyobb beruházások esetében alig tapasztalható az integrált vízgazdálkodás elvének érvényesítése. Új beruházások esetén a engedélyezési eljárás során a vízáteresztő burkolatú felületek zöldfelületként vehetők figyelembe, így a jogi szabályozás elvben támogatja a csapadékvíz minél nagyobb arányú talajba jutását. Ennek ellenére gyakran előfordul, hogy a kavicsburkolat-

9 Építésügyi törvény, LXXVIII Tv. az épített környezet alakításáról és védelméről. II. fejezet 7.§. © a.) értelmében: „a településfejlesztés és a településrendezés során a település teljes közigazgatási területét érintő árvíz, belvíz, valamint csapadékvíz szakszerű és ártalommentes elvezetését biztosítani kell, részbeni összegyűjtése és helyben tartása biztosításának az adottságok és a lehetőségek szerinti figyelembevételével

of water management was the integration of drainage systems into the landscape or cityscape, nowadays the main challenge is the integration of water reservoirs.

Students have seen and studied water as a design material at different levels of intervention. They have seen water as a separate element and as part of a structure or a long term landscape development strategy. They have learnt to recognize the important generic principle of all Master studies that water management, planning and design can have a different pattern in different contexts. At the same time the students were given clues on how to adapt these water management principles in Hungary.

CURRENT SITUATION AND TASKS OF HUNGARIAN WATER MANAGEMENT; USEABLE SOLUTIONS IN THE INTEGRATION OF LANDSCAPE ARCHITECTURE AND WATER MANAGEMENT

Hungary is the second richest country in sweet water behind the Netherlands. The threat of flood sounds familiar here, too, but unlike in the Netherlands, where the water level fluctuation of rivers is less significant, in our country, the huge and extremely intensive floods on the rivers represent the main water management issue. (As 96 % of Hungarian rivers' water flow arrives from abroad, our country cannot directly control neither the amount nor the speed and the quality of water.)

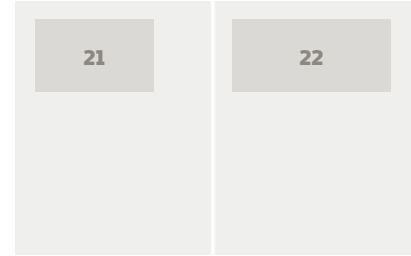
In Hungary there are some huge and intensive showers as well, which, on one hand challenge the capacity of the drainage system, while on the other hand this big amount of surface freshwater could be very useful in the local water management and also from a climatic and ecological point of view, as valuable evaporating surfaces and as groundwater supply. It can be therefore stated, that a Dutch-type integrated approach

of water management and landscape planning could help in easing the situation during flood peaks, and in the case of an intensive precipitation it would be useful for short term water storage. Underground garages designed for temporary water storage, floodable urban squares or roof gardens as well could be suitable. Though the capacity of the above mentioned solutions is insignificant compared to the huge amount of water in a flood situation, they might still play an important role in handling situations close to flood peak, or in decreasing the burden of the rainwater system for a couple of hours during heavy rains. The Szinva terraces in Miskolc are a good example for a successful combination of a well functioning open space design and temporary water storage (water square), since the terraces work as water squares when the water level is high. (pic. 21)

Some agricultural lands along Tisza River designated to be flooded in case of high water according to the Vásárhelyi Plan are a regional scale solution of the same problem. In case of these, emergency water reservoirs, agricultural and land use considerations have to be integrated with the aspects of flood protection and water management. This way, good quality, safe and economical irrigation water can be provided from the irrigation canals in the lowlands, reducing today's high water prices, which discourage farmers from irrigating the fields. It is a new chance for the development of irrigated farming, which has been significantly neglected recently. The water reservoirs in the mountainous regions have an important role in drinking water supply.

In settlements, and first of all in heavily urbanized areas, water storage is not an important consideration in the design of new public open spaces or underground structures.⁹ Local building codes usually support the retention of rainwater at site and thrifty water management for example by supporting the creation of roof gardens or green roofs, the

***9** Act LXXVIII. on the Formation and Protection of the Built Environment . According to Chapter II. 7. §@ a.): during settlement planning and development, flood control, the drainage of rainwater and inland water have to be guaranteed on the settlement's entire administrative territory, taking into account the conditions and possibilities for the collection and preservation of rainwater on site*



21. kép/pict.:

Szinva terasz
(Miskolc) árvíz idején
/ Szinva terraces
(Miskolc) during heavy
flood
(FORRÁS/SOURCE:
INTERNET)

22. kép/pict.:

Szélerőművek
tájbaillesztése / Wind
energy plant fitted in
landscape
(FORRÁS/SOURCE:
FLOWSCAPES, TU
DELFT)

tal tervezett felületek néhány éven belül szilárd burkolatot kapnak, és kiépül a felszíni csapadékvíz elvezető rendszer.

Magyarországon egyelőre a talajvíz-szint drasztikus mértékű süllyedése nem okoz a hollandiaihoz hasonló méretű problémát, de a fűrt, talajvíz táplálta kutak terjedésével várható egy ilyen irányú folyamat is, melynek ellensúlyozására a csapadékvíz minél nagyobb arányú beszivárgásának elősegítése lehet megoldás.

A városi köztereken és parkokban megjelenő vízfelületek elsősorban a levegő kondicionálásában játszanak fontos szerepet. A legtöbb városi szabadtéri vízarchitektúra vezetékes vízzel működik, és nincs szerepe a csapadékvíz esetleges tározásában és hasznosításában. A golfpályákon szinte "kötelező" elemként megjelenő vízfelületek nem csupán esztétikai célokat szolgálnak, hanem öntözési célra víztározóként is hasznosítják. Érdeemes lenne ilyen integrált megközelítéssel a városi parkokban is nagyméretű vízfelületeket kialakítani.

TANULSÁGOK

A Hollandiában töltött műhelyhetünk elsősorban az integrált tervezési szemlélet elsajátítására szolgált, melyet, bár a

vízgazdálkodással kapcsolatban tanulmányoztunk behatóan, más táj- illetve településépítészeti feladatoknál is jól lehet alkalmazni. Világszerte jellemző manapság, hogy településeken belül és kívül egyaránt több olyan új infrastruktúra jelenik meg, melynek településképebe vagy tájba történő elhelyezése, működtetése szintén integrált megközelítést kíván, például a közlekedési rendszerek (utak, vasútvonalak), a szélerőművek, vagy energiatovábbító rendszerek (22. kép). Bár nyilvánvalóan ezen infrastruktúrák tájba illesztése más jellegű problémákat és megoldási lehetőségeket vet fel, mint a vízgazdálkodás kérdésköre, de az integrált tervezési szemlélet ezekben a feladatokban is rendkívül hasznos lehet.

A másik fontos tanulság az a rendszer-szemléletű megközelítés, mely Rotterdam város- és vízgazdálkodási fejlesztési tervében (Waterplan 2) is megjelenik. Itt a városban alkalmazandó víztározási megoldások szinte tömbökre lebontva, rendkívül részletesen kidolgozottak, és ezen kisléptékű megoldások összehangolása, rendszerbe foglalása jellemzi a tervet. A természetes vagy művi vízhálózat egy ökoszisztémához hasonlóan egy olyan rendszer, melynek elemei egymással szoros összefüggésben vannak. Ha a rendszeren belül egy elemet változtatunk,

az hatással van a teljes rendszerre. A Waterplan 2 tervhez hasonló jellegű és részletességű terv a magyar településeken is hatékonyan segítheti a város- és vízgazdálkodás integrált fejlesztését, a szabadterek, a zöldfelületek kondicionáló hatásának növelését, funkcionális programjaiknak gazdagítását, a településképe javítását és gazdagítását és végső soron Magyarország egyik legfontosabb természeti kincsének, a jó minőségű édesvíznek a megőrzését. ©

Köszönettel tartozunk Martin van den Toorn úrnak a cikk megírásához nyújtott értékes segítségéért.



application of retentive surfaces, but in the renewal of urban open spaces or in bigger investments, the principle of integrated water management is hardly visible. In the case of new developments water-absorbent pavements (like gravel) can be considered as green surfaces during the building permission process, so the legal regulation theoretically supports the absorption of precipitation into the ground with the highest possible efficacy. In spite of this, it happens often that a surface which is designed as absorbent, will be repaved with solid pavements after some years, and a rain-water drainage system is created.

The drastic decrease of ground water level doesn't cause such a big problem in Hungary as in the Netherlands yet, but a similar tendency can be expected with the spread of drilled ground-water wells. To balance out this effect, the infiltration of rainwater should be promoted, of course by taking into account the pollution of rainwater and the protection of drinking water supply.

Primarily, water surfaces in parks and public squares play an important role in air conditioning. Most urban water-scapes run on tap water and they play no role in a possible storage of rain-water. The water surfaces, almost

mandatory features on golf courses, not have only aesthetical role, but they store water for irrigation purposes. It would be reasonable to create big water surfaces with a similar integrated approach in public parks, as well.

CONCLUSION AND ADAPTATION POSSIBILITIES

During the week in the Netherlands we could learn a new integrated design approach, which might be useful not only in water management related open space design tasks, which we studied more thoroughly, but also in other landscape architectural and urban design works as well. It is typical nowadays worldwide that inside and outside the settlements new infrastructures appear, and their integration into the landscape or cityscape requires an integrated design approach as well, such as transport systems (roads, railroads), wind energy plants, or energy transmitting systems. (pic. 22) Although obviously to fit those infrastructures into the landscape raises different problems and other possible solutions than water infrastructure, but the integrated design approach can be extremely useful at these tasks, too.

The other important lesson learnt was the systematic approach which appears in the urban- and water management development plan of Rotterdam city (Waterplan2). In this plan, water storage solutions are elaborated in an extremely detailed manner, almost at the scale of blocks within the city and the Waterplan's main goal is to harmonize and subsume these small scale solutions. A natural or artificial water network is just like an ecosystem, the elements of which are in a close relationship with each other. If one element is changed, it affects the whole system. A similarly detailed plan as Waterplan 2 could help to integrate open space development and water management in Hungarian settlements as well, moreover, it helps to improve the climatic effect of open spaces and green surfaces, to multiply their leisure functions, to improve and enrich the cityscape, and finally to preserve one of the most precious treasures of Hungary, the good quality fresh-water. ©

We express our gratitude to Mr. Martin van den Toorn for his valuable insight, which helped in completing this article.