

# VÍZTORNYOK,

IPARI ÖRÖKSÉGÜNK MÚLTJA, JELENE ÉS JÖVŐJE

2026

KÉSZÍTETTE: RÁCZ ATTILA  
ÉPÍTÉSZ MSC  
DEBRECENI EGYETEM MŰSZAKI KAR



# TARTALOMJEGYZÉK

---

<b>01 BEVEZETÉS .....</b>	<b>3.</b>
1.1. A téma aktualitása és indoklása	
1.2. Alapfelvetés, célkitűzések és kutatási kérdések	
<b>02 A VÍZTORNYOK MÚLTJA: A VÍZTORNYOK MŰKÖDÉSE ÉS ÉPÍTÉSZETTÖRTÉNETI FEJLŐDÉSE .....</b>	<b>5.</b>
2.1. A víztorony funkciója és működési elve	
2.2. Az ókori vízvezetékek és elosztómedencék	
2.3. Középkor és újkor átmenete Közmű és erődítmény Föld alatti térformálás	
2.4. Az ipari forradalom és a vasúti infrastruktúra	
2.5. Szabadalmaztatott altípusok: Az Intze-tartályoktól a korai vasbeton modernizmusig	
2.6. A csúszózszaluzatos technológia forradalma a magyar ipari építészetben	
<b>03 VÍZTORONYOK JELENE: VÁROSI JELEK ÉS KORTÁRS ADAPTÍV ÚJRAHASZNOSÍTÁS.....</b>	<b>27.</b>
3.1. Kollektív emlékezet, városi artefaktumok és a hely szelleme	
3.2. Hazai példák az adaptív újrahasznosításra	
3.3. Nemzetközi példák az adaptív újrahasznosításra	
<b>04 VÍZTORNYOK JÖVŐJE: VAN ÉRTELME MA ÚJ VÍZTORNYOKAT ÉPÍTENI? .....</b>	<b>41.</b>
<b>05 ÖSSZEGZÉS .....</b>	<b>43.</b>
<b>KÉPJEGYZÉK .....</b>	<b>44.</b>
<b>IRODALOMJEGYZÉK.....</b>	<b>46.</b>



# 01 BEVEZETÉS:

## 1.1. A téma aktualitása és indoklása:

A víztornyok a modern urbánus infrastruktúra elemeiként jöttek létre, mint elsősorban technikai-műszaki funkciót betöltő létesítmények. A 19. és 20. század folyamán azonban a hidraulikai szerepen túl az épített környezet markáns, távolról is látható vertikális elemeivé váltak. Magassági dominanciájuk, karakteres tömegképzésük és a városszövetből való kiemelkedésük miatt számos településen ma is a várossziluett legfontosabb tájékozódási pontjait jelentik. Műszaki értelemben a víztorony a közműhálózat része, így a mérnöki műtárgyak csoportjába sorolható, amely szigorúan vett funkcionális szempontból egy tartály, egy teherhordó váz és egy feljárórendszer strukturális egysége. Ugyanakkor méretük, anyaghasználatuk és esztétikai megformálásuk alapján önálló építészeti típusként, a mérnöki bátorság és a korabeli technológiai optimizmus alkotásaiként is értelmezhetők. Mivel tömeges megjelenésük a közművesítés és a radikális iparosodás időszakára esett, egyszerre tekinthetők a modernizáció szimbólumainak és a 20. századi ipari örökség meghatározó elemeinek.

A víz- és szennyvízkezelés technológiai fejlődése, a zárt láncú hálózatok elterjedése és a fogyasztási igények átrendeződése következtében az egykori víztornyok jelentős hányada mára elveszítette eredeti rendeltetését. Számos torony jelenleg használaton kívül, funkció nélkül, sok esetben leromló műszaki állapotban áll, miközben városképi és vizuális hatásuk változatlanul erős marad. Ez a strukturális kettősség, az ipari örökségként értékelhető technikatörténeti emlék és a városi jelként funkcionáló építészeti objektum ellentmondása teszi különösen aktuálissá a témával kapcsolatos elméleti és gyakorlati kutatást a 21. században. A kortárs építészetben és városfejlesztésben a zöldmezős beruházások helyett egyre nagyobb hangsúlyt kap a meglévő épített környezet védelme és új tartalommal való megtöltése, az adaptív újrahasznosítás.

A víztorony, mint épülettípus mérnöki szempontból egy racionális struktúra, amelynek formáját közvetlenül a belső áramlások és a statikai működés határozta meg. Ahogy Le Corbusier fogalmazott az új építészet felé mutató kiáltványában, az ipari struktúrák szépsége a szerkezet és a forma abszolút, sallangmentes őszinteségében rejlik. Ezt a tartós, anyagszerű és statikailag őszinte mérnöki szerkezetet lebontani óriási pazarlás lenne egy olyan korszakban, ahol az építőipar fenntarthatóvá tétele és a körforgásos gazdaság elérése a legfőbb globális célkitűzés.

A funkcióváltás másik, legalább ennyire fontos építészeti pillére a helyi identitás megőrzése. Bár a belső terek kiürültek és fizikai értelemben elzáródtak a mindennapi használat elől, a víztornyok külsőleg megmaradtak a városkép meghatározó elemeinek, messziről látható tájékozdási pontjainak. Ezek az épületek a helyi közösségek számára fontos igazodási pontok, a kollektív emlékezet és a lokális identitás hordozói, a hely szellemének fizikai megtestesülései. Ha hagyjuk őket tönkremenni vagy eltűnni, a városi szövet veszít az egyediségéből, a rétegzettségéből és a múltjából.

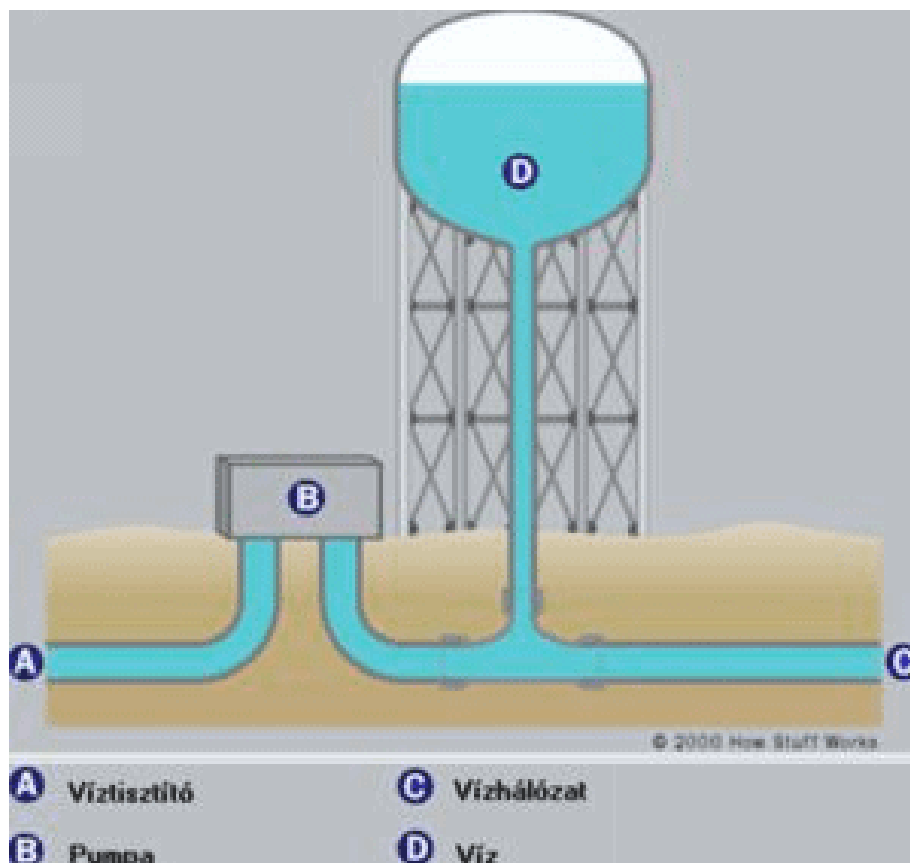
## **1.2. Alapfelvetés, célkitűzések és kutatási kérdések**

Jelen szakdolgozat központi felvetése, hogy a víztornyok, mint funkciójukat veszített ipari örökségi elemek, kiemelkedően magas építészeti, urbanisztikai és kulturális potenciállal rendelkeznek az adaptív újrahasznosítás szempontjából. Sikeres revitalizációjuk nem csupán egy épített struktúra fizikai megmentését jelenti, hanem közvetlenül hozzájárul a városi fenntarthatósághoz, a körforgásos gazdasághoz, valamint a lokális identitás és a kollektív emlékezet megőrzéséhez. A dolgozat fő célkitűzése a víztornyok építészettörténeti és szerkezeti fejlődésének rendszerezett áttekintése az ókori elosztómedencéktől kezdve a historizáló vasúti struktúrákon át egészen a monolit vasbeton- és a magyarországi csúszózsálas technológiákig. Ezen túlmenően a kutatás célja, hogy elméleti (városmorfológiai és kognitív várostervezési) alapokra helyezze a víztornyok városi jelként való működését, és konkrét hazai, valamint nemzetközi esettanulmányokon keresztül bemutassa a kortárs interpretációs és funkcióváltási stratégiákat, feltárva azok építészeti, műszaki és társadalmi kihívásait. Végül soron a dolgozat arra tesz kísérletet, hogy meghatározza a víztorony mint hibrid építészeti tipológia létjogosultságát és új, krízisálló szerepkörét a 21. században.

# 02 A VÍZTORNYOK MŰKÖDÉSE ÉS ÉPÍTÉSZETTÖRTÉNETI FEJLŐDÉSE:

## 2.1 A VÍZTORONY FUNKCIÓJA ÉS MŰKÖDÉSI ELVE

A víztornyok a modern vízellátó rendszerek nagyon fontos elemei, amelyek kettős célt szolgálnak: egyrészt vizet tárolnak, másrészt segítenek stabilan tartani a hálózatban lévő nyomást. Alapvető feladatuk, hogy a fogyasztók számára a nap minden szakaszában állandó víznyomást biztosítsanak, és kiegyenlítsék a fogyasztási ingadozásokat. A tartályban lévő víz magasan, a fogyasztási szint felett helyezkedik el, így a víznyomás a tiszta gravitáció segítségével, magától jön létre a csőhálózatban. A vízellátás általában forrásokból, kutakból vagy folyókból indul, ahonnan a szivattyúk a tisztítás után a hálózatba nyomják a vizet. Mivel a szivattyúk akkor működnek a leggazdaságosabban, ha egyenletesen vannak terhelve, a víztorony egyfajta puffertartályként működik a víztermelés és a használat között.

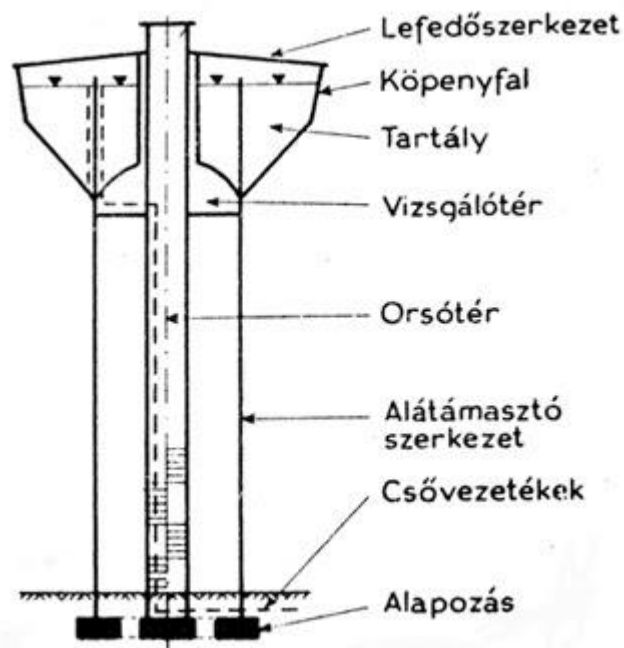


Víztorony csatlakozása a vízhálózatához

Amikor csúcsidőszak van (például reggel vagy este), a megnövekedett vízigényt a tartályból kiáramló víz fedezi, így a torony részben kiürül. Amikor alacsony a fogyasztás (például éjszaka), a szivattyúk a csökkent igény mellett újra feltöltik a tartályt, így a víznyomás helyreáll. Ez a folyamat biztosítja az egyenletes nyomást a lakásokban, és segít optimalizálni a vízművek energiafelhasználását is. A működés fizikai alapja a hidrosztatikai nyomás, amelyet a tartályban lévő vízszint és a fogyasztási pont közötti magasságkülönbség határoz meg. Minél magasabban van a víz a talajhoz képest, annál nagyobb lesz a nyomás a hálózatban. Éppen ezért ezeket a létesítményeket nagyon gyakran természetes magaslatokra vagy dombokra építik, hogy kihasználják a környezet adottságait.

### A víztornyok szerkezeti felépítése funkcionálisan három fő részből áll:

- Tartály: ebben tárolják magát a vizet.
- Hordozó szerkezet (toronytörzs vagy pillérek): ez tartja a nehéz tartályt a megfelelő magasságban.
- Közlekedő mag és gépészeti terek (orsótér): ezek biztosítják a karbantartást, az ellenőrzést, és itt futnak a csővezetékek. A tartály alján futó be- és kivezető csövek kötik össze a tornyot a városi hálózattal. Sok tornynál van egy külön túlfolyó cső is, ami megakadályozza, hogy a tartályt véletlenül túltöltsék. Bár ma már egyre elterjedtebbek a modern, számítógéppel vezérelt nyomásfokozó szivattyúk, a víztornyok a mai napig nagyon fontos biztonsági tartalékot jelentenek, különösen a kisebb településeken vagy gyártelepeken.



Víztorny szerkezeti felépítése

## 2.2 AZ ÓKORI VÍZVEZETÉKEK ÉS ELOSZTÓMEDENCÉK

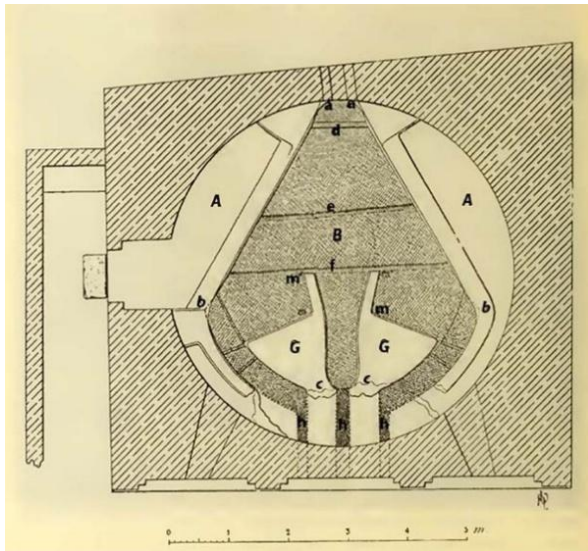
A víztorony alapgondolata, vagyis a víz magasan történő tárolása a gravitációs nyomás fenntartása érdekében, az ókori mérnöki tudományokba nyúlnak vissza. Az ókori városok vízellátásának legkorábbi formái szinte kizárólag a lokális, természetes vízforrásokra, folyókra és felszín közeli kutakra támaszkodtak. A települések elhelyezkedését és növekedési határait évszázadokon át a víz közvetlen közelsége határozta meg; ebben az időszakban a víz ment a városhoz, és az urbanizáció kénytelen volt alkalmazkodni a természetes vízrajzi adottságokhoz. A népesség radikális növekedésével, a monumentális közfürdők, reprezentatív szökőkutak és a mezőgazdasági öntözőrendszerek megjelenésével azonban a városok vízigénye olyan mértékben megugrott, hogy a közvetlen, helyi források már nem bizonyultak elegendőnek.

Ez a strukturális hiány kényszerítette ki a római mérnökökből a nagyszabású vízvezeték-rendszereket, az akvaduktok kifejlesztését. Mivel a víz szivattyúzására még nem állt rendelkezésre megfelelő gépi technológia, a teljes rendszert a tiszta gravitációra és a folyamatos, minimális lejtésre kellett alapozni. A város és a környező területek domborzati viszonyai miatt a vízvezetékek hatalmas szakaszokon a föld alatt, zárt alagutakban futottak enyhe, mérnöki kiszámított eséssel. Amikor azonban a nyomvonal mélyebb völgyeket vagy síkságokat keresztezett, a vezeték a felszín fölé emelkedett, és monumentális, soros boltívekre támaszkodva, látványos felüljáróként haladt át a tájon. Ezek az akvaduktok nemcsak műszaki szempontból jelentettek csúcsteljesítményt, hanem a római tájkép ikonikus, vertikális esztétikai elemeivé is váltak, előrevetítve a későbbi korok mérnöki létesítményeinek tájformáló szerepét.



*Aqua Claudia vízvezeték (akvadukt)*

A vízvezetékek városi végpontján, illetve a hálózat legfontosabb elosztási csomópontjain hozták létre a rendszer tényleges agyközpontjait, az úgynevezett castellum aquae nevű elosztómedencéket. Ezek a létesítmények építészeti és gépészeti szempontból a modern víztornyok legközelebbi egyenes ágú ősei. A castellum aquae feladata a beérkező víz fogadása, ülepítése, tisztítása és a különböző rendeltetésű városi vezetékek felé történő szabályozott elosztása volt. A hidrosztatikai egyensúly és a megfelelő hálózati nyomás biztosítása érdekében ezeket az elosztómedencéket a városok legmagasabb pontjain, dombtetőkön vagy közvetlenül a városfalak legfelsőbb védműveihez kapcsolva építették fel. Innen a víz már kellő potenciális energiával indult el a közfürdők, a nyilvános közkutak és a tehetősebb polgárok magánellátó rendszerei felé. A pompeji Castellum Aquae romjai kiválóan mutatják ezt a tiszta mérnöki logikát, ahol a gravitáció elve helyettesítette a modern szivattyútechnikát, megalapozva a magasan tárolt víztömeg elméletét.



*Pompeii Castellum Aquae alaprajz, 1902*



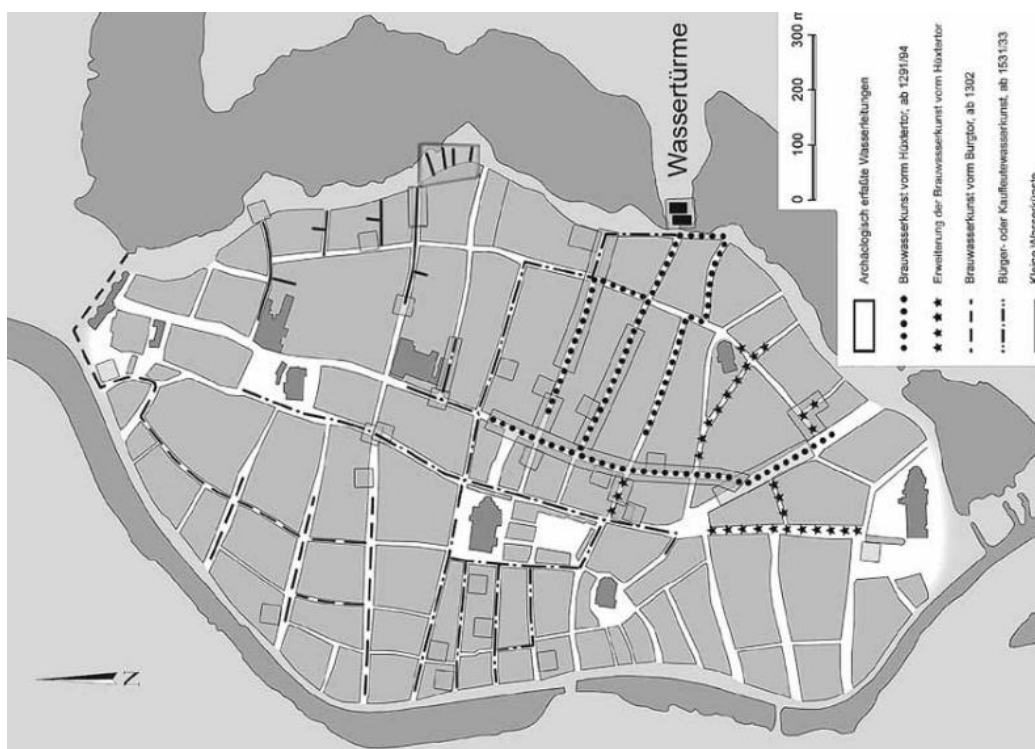
*Pompeii Castellum Aquae fénykép*

## 2.3 KÖZÉPKOR ÉS ÚJKOR ÁTMENETE

A Római Birodalom bukása drámai törést hozott Európa infrastrukturális kultúrájában. A korábbi monumentális, regionális kiterjedésű, gravitációs elven működő akvaduktok karbantartásának hiánya a hálózatok összeomlásához vezetett. Ez a politikai és gazdasági szétesés kényszerű léptékváltást hozott a városszerkezetben: a horizontális, távolsági rendszerek helyett a települések vissza kényszerültek lépni a lokális vízszerezés szintjére (belső udvari kutak, felszíni folyóvizek).

A domborzati és térbeli korlátok azonban hamarosan új építészeti és gépészeti válaszokat követeltek meg. Ahol a víz vízszintes áramlása nem volt biztosított, ott a vertikális irányú vízemelés vált a fejlődés motorjává. Antwerpen sörfőzdéinek korai gépészete (a lovakkal hajtott kerékpumpák és a magasan elhelyezett gyűjtőtartályok) már egy olyan korai, vertikális logisztikát mutat, ahol a gravitációt használták ki a belső üzemi elosztáshoz. Bár a reneszánsz Itália humanista mesterei elméletben számtalan vízemelő szerkezetet skicceltek fel, a gyakorlati, hálózatszerű megvalósítás és a tipológiai úttörés Észak- és Közép-Európához kötődik. Itt a sörfőző céhek gazdasági tőkéje és a sűrűsödő városi szövet lakossági igényei kényszerítették ki az első tározótornyok megjelenését.

Lübeck példáján jól követhető ez a morfológiai fejlődés: a korai, tisztán funkcionális, nyitott fakádas megoldástól (1294) alig két évszázad alatt eljutottak az építészetileg is artikulált formáig. Az 1533-ban emelt, húsz méter magas, reneszánsz stílusú téglatorony már nem csupán egy gépészeti burkolat, hanem a városkép reprezentatív, identitásképző elemévé vált, amely szerkezetileg egy 15 köbméteres belső tartályt integrált magába.

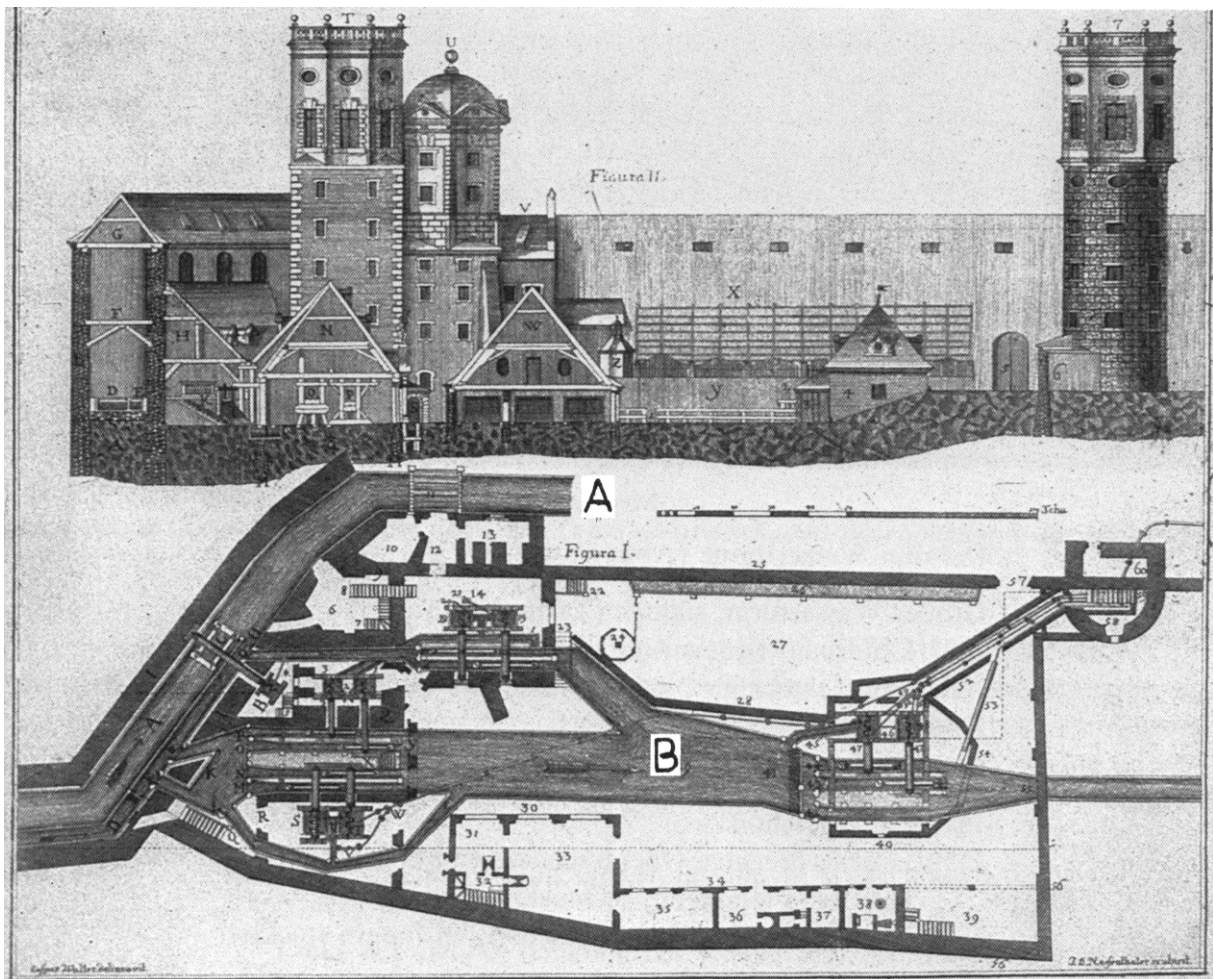




*Részlet Elias Diebel 1552-es lübecki városképből. Jól megfigyelhetők a Huxterdammnál álló sörfőző (Braucher) és kereskedő (Kaufleute) víztornyok, valamint a gépészeti háttérrel biztosító, folyóvíz által hajtott vízkerék*

## KÖZMŰ ÉS ERŐDÍTMÉNY:

A vertikális közműépítészet korai története szorosan összefonódott a városok védelmi rendszereivel. Kiváló példa erre Augsburg fejlődéstörténete, ahol a 15. század elejétől kiépülő dugattyús szivattyúrendszerek (mint az Oberwasserturm és Unterwasserturm) után a mérnökök tudatosan használták ki a védművek és az infrastruktúra térbeli szinergiáit. A 16. század közepére a városfal védelmi gyűrűjét és a vízműhálózatot szerkezetileg is egyesítették: a „Machina Augustana” elnevezésű szivattyúrendszer kiszolgálására egy meglévő, háromemeletes katonai belső védőtornyot alakítottak át kőciszternává. Ez az anyagszerű és funkcionális ötvöződés a mai tervezési elméletek szempontjából is kulcsfontosságú: a katonai (védelmi) és az ellátó (infrastrukturális) szerepkör olyan korai hibridizációját mutatja, amely bizonyítja a monumentális fal- és toronyszerkezetek strukturális rugalmasságát.



*Az augsburgi Vörös Kapunál található vízmű (Wasserwerk am Roten Tor) 1766-os építészeti homlokzata és gépészeti hosszmetsete*

## FÖLD ALATTI TÉRFORMÁLÁS

A függőleges térbeli vízszerzés morfológiája azonban nemcsak a felszín felett, hanem a földfelszín alatt, inverz módon is megjelenhetett különösen ott, ahol a geomorfológiai adottságok vagy a katonai ostromzár erre kényszerítették a települést. Ennek a rejtett vertikálisnak a legmonumentálisabb építészeti emléke az orvietói Pozzo di San Patrizio (1527), ifj. Antonio da Sangallo épülete: Az 54 méter mély kút építészeti zsenialitása nem csupán a mérnöki bravúrban, hanem a tiszta logisztikát kiszolgáló, funkcionális geometriában rejlik. A központi orsótér köré szervezett, kettős spirálvonalú csigalépcső-rendszer biztosította, hogy a lefelé haladó és a vízzel megrakott, felfelé igyekvő igásállatok útvonalai térben soha ne keresszezzék egymást. Bár a struktúra a mélység felé haladva vizuálisan elsötétül, a funkcionális geometriából születő térélmény az infrastrukturális építészet egyik legtisztább, leginkább puritán téralakításává emeli a műtárgyat.



*Pozzo di San Patrizio, 1527) belső térélménye felülnézetből*

## 2.4 AZ IPARI FORRADALOM ÉS A VASÚTI INFRASTRUKTÚRA

Az újkor első századaiban a víztornyok tervezési, tömegformálási és kivitelezési módszerei elméletben és gyakorlatban sem különböztek a kor egyéb hagyományos építészeti alkotásaitól. Radikális és mélyreható változást a 18-19. században kibontakozó iparosodás hozott, amely átírta a mérnöki létesítmények esztétikai és kulturális megítélését. A technológiai fejlődés és a városi szövet átalakulása mögött drasztikus demográfiai és gazdasági folyamatok húzódtak meg: a gyáripár munkaerővonzó hatása trauma-szerűen duzzasztotta fel a városok lélekszámát, megjelentek a modern metropoliszok, az építészeti feladatok pedig rohamosan differenciálódtak. Ebben a felgyorsult gazdasági környezetben a megnövekedett ipari termelés és a sűrű lakosság kiszolgálására vadonatúj, centralizált vízinfrastruktúra kiépítésére volt szükség.

A 19. századi korai ipari építészet kezdetben még igyekezett reprezentatív, történelmi köntösbe öltöztetni a technológiai struktúrákat. Erre a kettősségre kiváló nemzetközi példa az 1841-ben William Middleton által tervezett skóciai Lochside Cistern (Montrose), amely masszív kőfalaival, bástyaszerű kialakításával és neogótikus védműveivel egy középkori erődítmény karakterét idézi, messze eltérve a későbbi korok lecsendesített ipari formavilágától. Idővel azonban a tiszta praktikum és a gazdaságosság hatására a felesleges historizáló díszítések fokozatosan elmaradtak az ipari épületekről. A víztornyok külső képén a tiszta, vakolatlan téglafelületek kezdtek dominálni, az építészeti tagozatok pedig redukálódtak. Ez az anyagszerű egyszerűsödés és a funkcionális kialakítás előtérbe kerülése miatt a tizenkilencedik századi ipari építészet a huszadik századi modernizmus közvetlen elméleti és formai előfutárának tekinthető.



*A William Middleton által tervezett Lochside Cistern (Montrose, Skócia, 1841). A korai ipari építészetre jellemző historizáló, neogótikus erődítmény-karakter*

Ebben a fejlődési folyamatban a vasúthálózat kiépülése játszotta a legfontosabb katalizátorszerepet. A gőzmozdonyok folyamatos és üzembiztos működéséhez hatalmas mennyiségű, lágy ivóvízre volt szükség a pályaudvarokon és a vonalak mentén. A gőzmozdony feltalálójának fia, Robert Stephenson már 1839-ben tervezett egy korai vasúti víztornyot Blisworth-ben, amely a maga korában még úttörő egyedi kísérletnek számított. A vasúttársaságok terjeszkedésével azonban a technológia gyorsan továbblépett az egyedi terveken: a mozdonyok optimális hatótávolságát figyelembe véve a víztornyokat szigorú logisztikai rend szerint, nagyjából ötven-száz kilométerenként helyezték el a hálózat mentén, hogy biztosítsák a vonatok megállás nélküli üzemét.

A tömeges igények miatt a vasúttársaságok kénytelenek voltak szabványosítani a víztornyok méretét, kapacitását és teljes vízvezeték-rendszerét. Ezzel megszületett a klasszikus vasúti víztorony morfológiája: kör vagy sokszög alaprajzú, nyerstégla burkolatú toronytörzs, amelynek az aljában a bejárati ajtó és a függőleges közlekedőt megvilágító keskeny ablakok kaptak helyet. A teherhordó törzs tetején a szerkezet jellegzetesen kiszélesedett, hogy befogadja a nagyméretű acéltartályt, amelyet sokszor a súlycsökkentés és a jobb hőszigetelés érdekében faborítású köpeny és könnyű fagerendás tetőszerkezet védett a környezeti hatásoktól. A vasúti víztornyok fejlesztése során kikísérletezett gépészeti innovációk mint a hatékonyabb gőzszivattyúk vagy a nagyobb kapacitású tározók közvetlenül hasznosultak a lakossági, városi vízművek építésénél is, végleg rögzítve a víztornyot mint a modern városkép és a technológiai haladás elmaradhatatlan, vertikális szimbólumát.



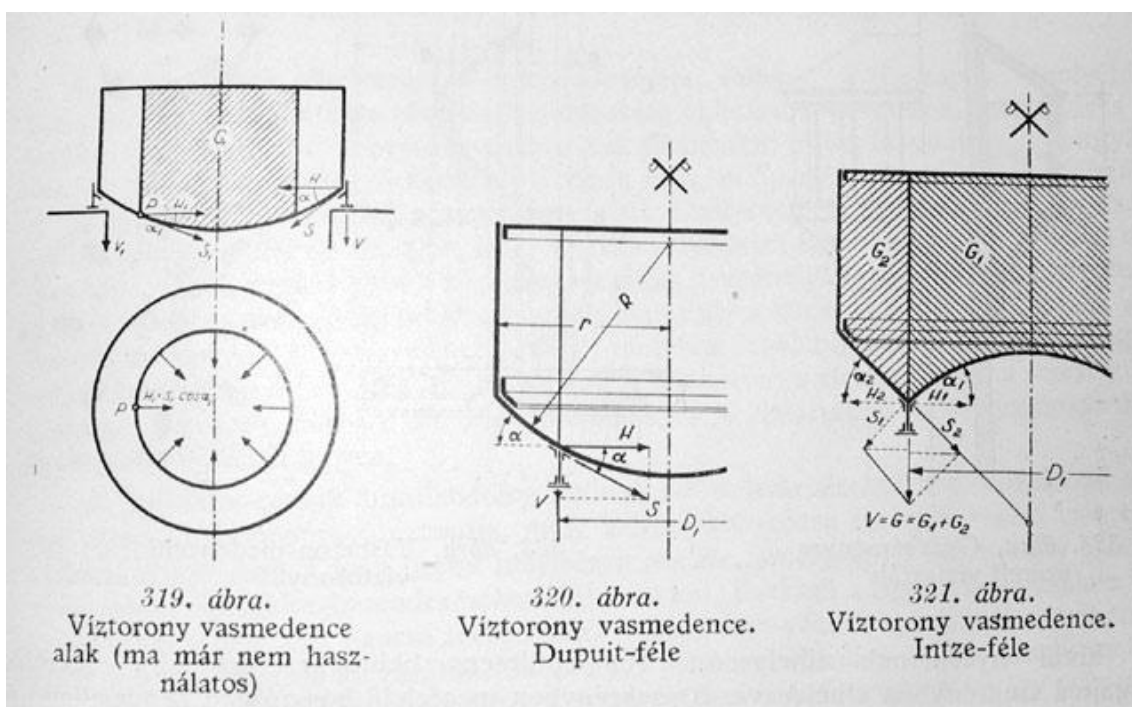
*Szolnoki vasúti víztornyok (1952)*

## 2.5 SZABADALMOZTATOTT ALTÍPUSOK: AZ INTZE-TARTÁLYTÓL A KORAI VASBETON MODERNIZMUSIG

### INTZE-FÉLE TARTÁLYOK:

A 19. században a domináns építőanyag a falazott téglá és a kő volt, a tornyok törzsének rendkívüli önsúlyt, valamint a hatalmas magasságból adódó szélterheket kellett elviselnie. A falazott szerkezetek anyagtulajdonságaiból adódóan miszerint nagy nyomószilárdsággal bírnak, de húzószilárdságuk elhanyagolható a toronytörzsek falvastagsága az alapozási szinten sokszor az egy-másfél métert is elérte. Ez a vastagság a magasság növekedésével, a belső lépcsőzések révén fokozatosan csökkent, ami meghatározta a belső tér ikonikus szűkülését. A korai időszak gépészeti kihívását a több száz vagy ezer köbméternyi víz megtartására képes acéltartályok elhelyezése jelentette. A kezdeti síkfenekű tartályok a hidrosztatikai nyomás miatt rendkívül sűrű, nehéz és bonyolult acélgerendás alátámasztó rácsból álló tartályt igényeltek a téglatorzs tetején.

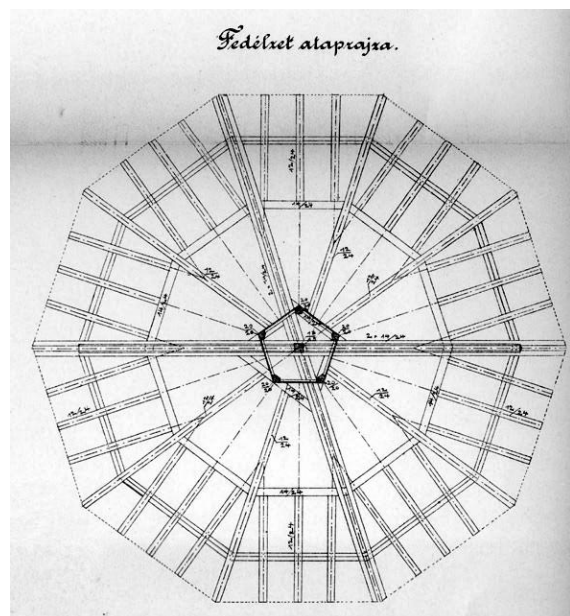
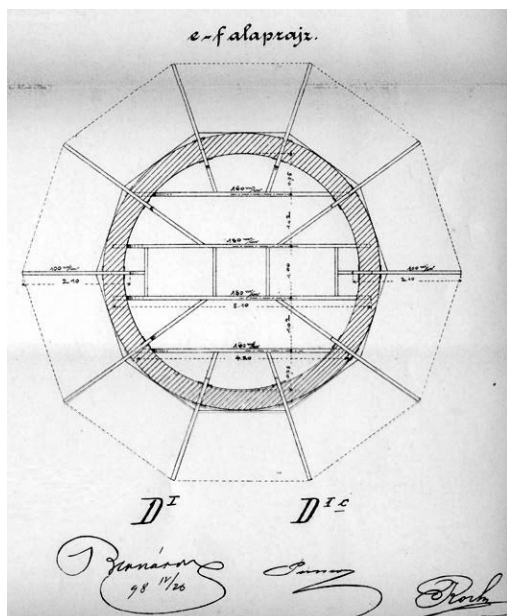
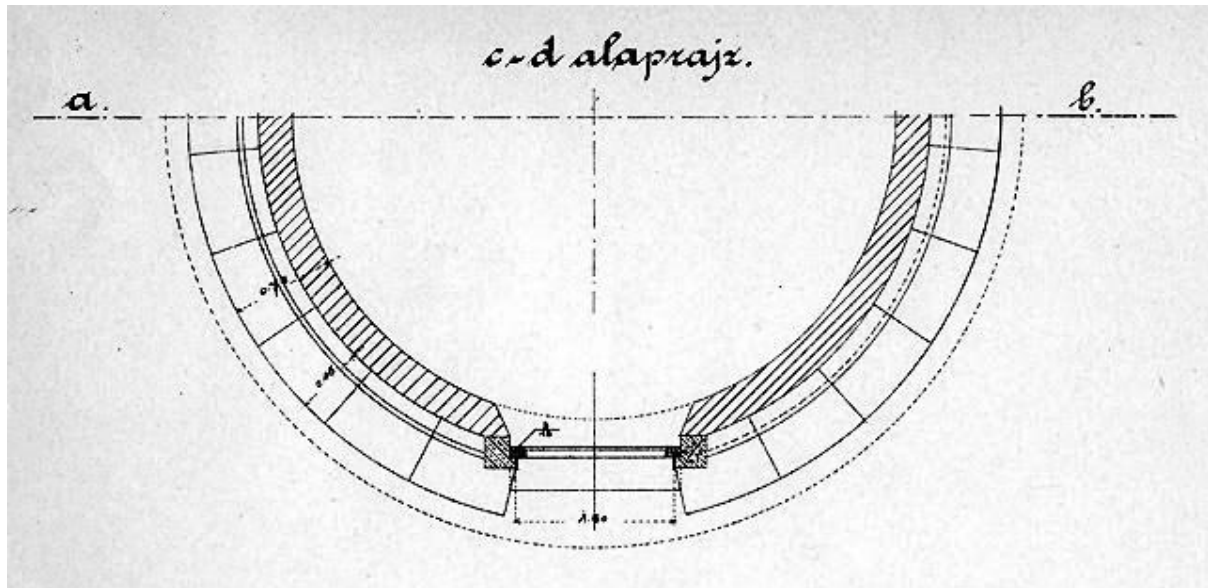
Ezen a ponton hozott forradalmi változást az **Otto Intze német mérnök** által szabadalmaztatott szerkezeti rendszer. Az Intze-tartály lényege, hogy a fenéklemez külső részét csonkakúpként, míg a belső részét fentről lefelé domborodó gömbsüveggént alakították ki. Ez a zseniális térbeli geometria elérte, hogy a víz súlyából származó függőleges és vízszintes irányú komponensek részben kiegyenlítették egymást, így a tartály terhelése tiszta, koncentrált nyomóerőként adódott át az alatta lévő, kör alaprajzú téglafalazatra.



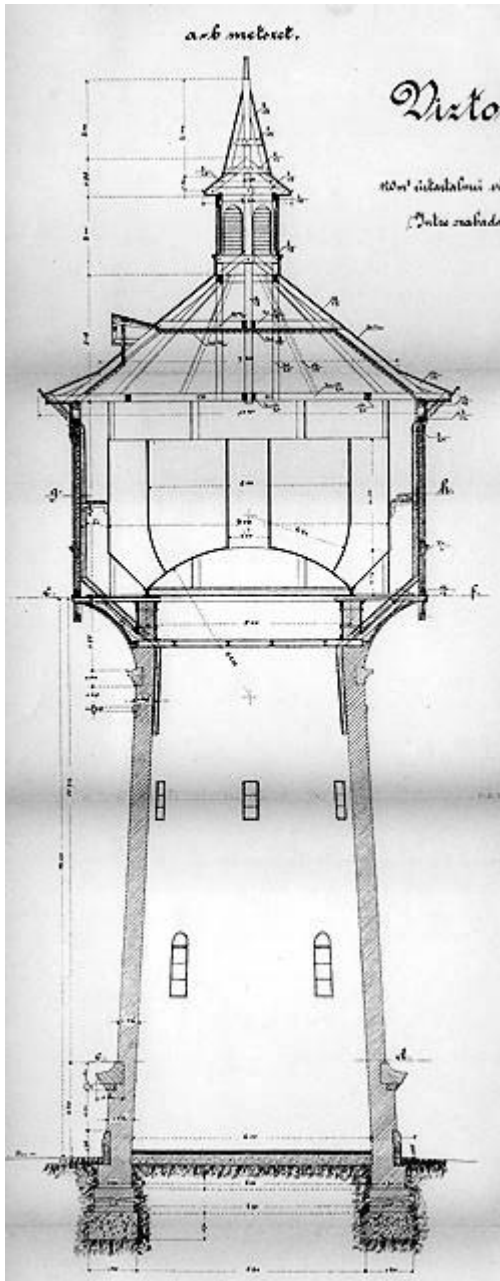
Vasmedence típusok, jobb oldalt Intze-féle medence

Ez a mérnöki újítás azonnal rányomta a bélyegét a víztornyok külső morfológiájára is. Mivel a hidraulikailag optimális tartály átmérője szinte mindig lényegesen nagyobb volt,

mint az azt hordozó, statikailag indokolt téglatorony törzse, a víztornyok felső része jellegzetesen kiszélesedett. A historizáló építészek ezt a konzolos kiülést díszes idomtéglaiból falazott konzolsorokkal, vakárkádokkal, vagy sokszor a könnyedség látszatát keltő, mivesz faborítású köpenyekkel rejtették el. A belső tér szempontjából ezek a tornyok merev, nehéz, zárt héjjal rendelkeztek. Bár a vastag téglafalazat kiváló hőszigetelést biztosított ami elengedhetetlen volt ahhoz, hogy a tárolt víz télen ne fagyjon be, nyáron pedig ne melegedjen fel, emiatt a toronytörzs belseje egy sötét, barlangszerű függőleges aknaként működött. Ebben a térben a gépészeti felszállócsöveken és az azokat megkerülő, szűk öntöttvas csigalépcsőkön kívül más funkció nem kaphatott helyet.



Intze-féle szabadalmaztatott víztorny rajza - alaprajzok



*Intze-féle szabadalmaztatott víztorny rajza – a-b metszet és homlokzat*

## A VASBETON FORRADALMA ÉS ZIELENSKI SZILÁRD MUNKÁSSÁGA

A 20. század elején a vasbeton mint építőanyag megjelenése és rohamos térhódítása gyökeresen és visszafordíthatatlanul átírta a víztornyok építészeti és szerkezeti tipológiáját. A beton kiváló nyomószilárdságának és a betonacélok magas húzószilárdságának ötvözése lehetővé tette a tervezők számára, hogy szakítsanak a korábbi nehézkes, tömör falazott szerkezetekkel, és áttérjenek a könnyed, vázas struktúrákra. Ezzel a váltással a víztornyok tervezése végleg kikerült a dekoratív homlokzatokban gondolkodó építészek kezéből, és átkerült a tiszta szerkezeti logikát alkalmazó mérnök-építészek hatáskörébe.

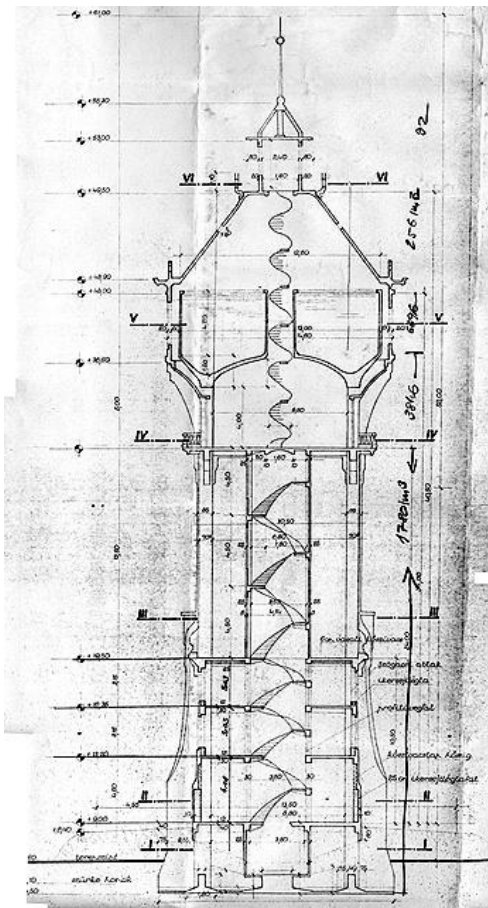
Magyarországon a vasbetonépítés elméleti és gyakorlati úttörője, **Zielinski Szilárd** ismerte fel elsőként, hogy ez az új anyag technológiailag és gazdaságilag is tökéletes válasz a víztornyok funkcionális igényeire. A vasbeton alkalmazásával ugyanis kiválthatóvá váltak a drága és nehezen megmunkálható falazott szerkezetek, valamint az elavult acéltartályok. Zielinski munkássága amelynek legkiemelkedőbb példája a budapesti Margitszigeti vagy a szegedi Szent István téri víztorony, bebizonyította, hogy a vasbeton képes egyszerre monumentális, mégis végtelenül légiés és elegáns struktúrákat létrehozni. Mérnöki és formaképzési szempontból a legfontosabb láncszemet a korábbi korszakok és a korai vasbeton modernizmus között Otto Intze tartálygeometriájának továbbélése jelentette. Zielinski Szilárd az Intze által kikísérletezett, tiszta nyomóerőkre optimalizált csonkakúp és gömbsüveg alakú fenéklemez-formát átültették a monolit vasbeton technológiára. Az ő épületeinél a nehéz vasbeton medencét hordozó szerkezet már nem egy tömör, nehéz téglafal, hanem karcsú, körkörösen elrendezett monolit pillérek és az azokat merevítő vízszintes övgerendák tiszta váza, amely teljesen áttörtté, transzparenssé tette a toronytörzset.



*szegedi Szent István téri víztorony képeslapon ábrázolva*

A Margitszigeti víztorony tervezésének időszakát még a korai vasbetonismeret és a tervező mérnöki megérzése jellemezte. Zielinski rendkívül bátor módon a magasba emelt medencét belső merevítőgerendák nélkül, meglepően vékony hengerfallal tervezte meg. A terheket hordozó vasbeton oszlopokat a korabeli eljárások szerint méretezték, és a karcsú szerkezetek ellenére biztosították a teljes épület stabilitását. Bár a szerkezet a háború során komoly sérüléseket szenvedett és a betontechnológiai kezdetlegesség miatt a falak később átengedték a vizet, a szakszerű cementsimításos javítások után a torony évtizedekig üzemelt, ma pedig védett ipari műemlékként a sziget legfontosabb vizuális horgonya.

A Zielinski-féle vázas tornyok és a későbbi monolit modern beton kelyhek közötti alapvető különbséget. A korai vázas struktúrák a transzparenciájuk révén szinte kínálják magukat a belső-külső térhatárok felbontására és a többszintes beépítésre, hiszen a pillérek közei utólag megnyithatók vagy üvegezhetőek. Ezzel szemben a modern, zárt betonhengerek belső tere statikai adottságai miatt sokkal merevebb határt szab a tervezői fantáziának.



*margitszigeti víztorony*



*margitszigeti víztorony: légifelvétel a 60-as évekből*

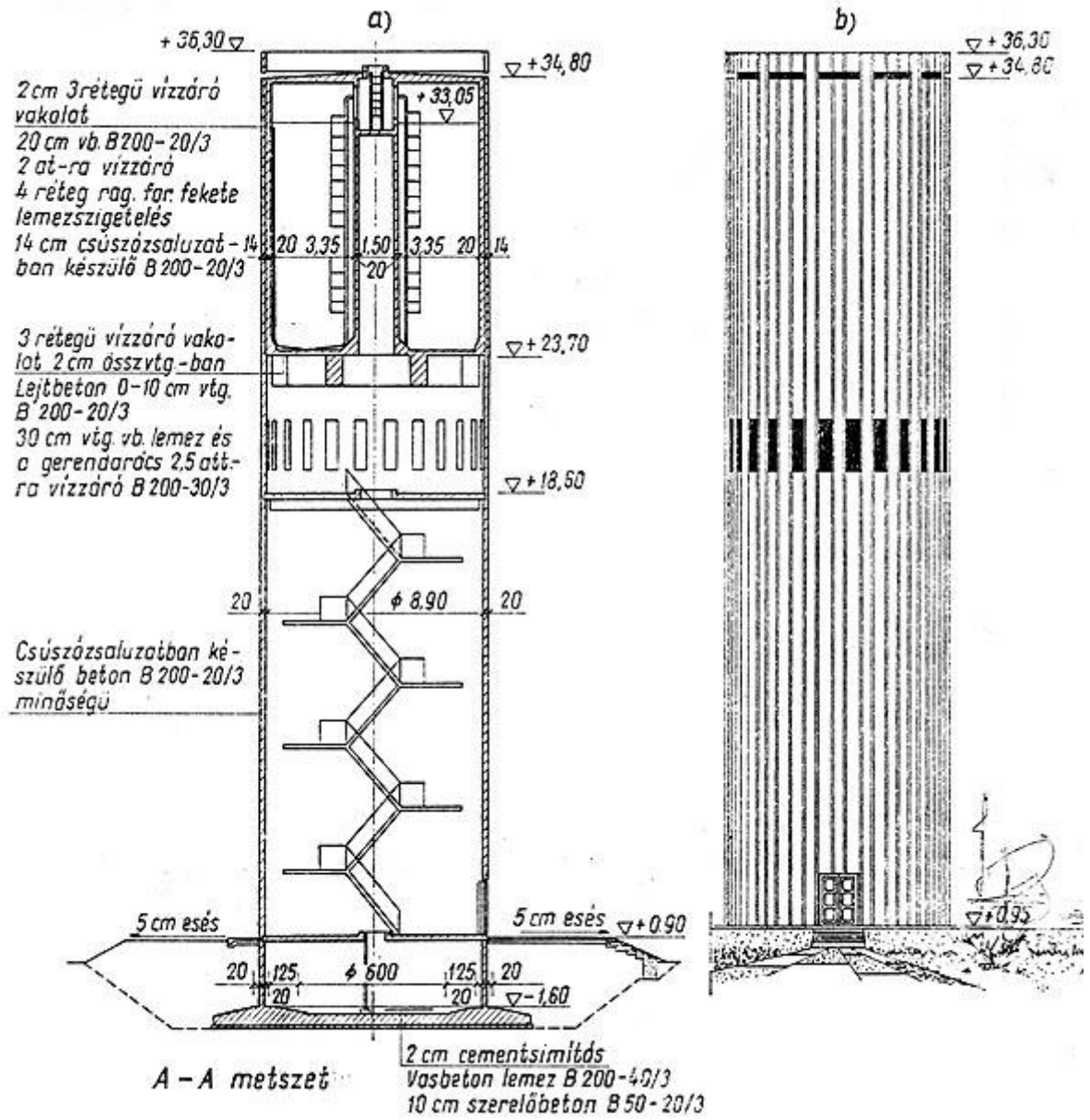
## A CSÚSZÓZSALUZATOS TECHNOLÓGIA FORRADALMA A MAGYARORSZÁGON

A második világháborút követő időszakban a megnövekedett lakossági és ipari vízigények miatt a hazai víztoronyépítésben újabb technológiai fordulat következett be. Bár ritkán még alkalmazták a teljes, hagyományos állványozást és a monolitikus építést mint az egyedülálló, forgási hiperboloid formájú oroszlányi toronynál, a domináns építési móddal a gyors és gazdaságos csúszózszerű technológia vált. Ez a kivitelezési forma a zszerű folyamatos, függőleges léptetésére épült, ami alapjaiban írta át a tornyok morfológiáját, és a belső tartályok elhelyezkedése alapján három jól elkülöníthető csoportra osztotta a víztornyokat.





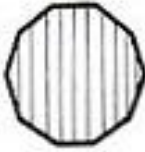



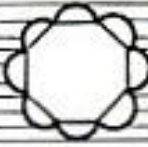
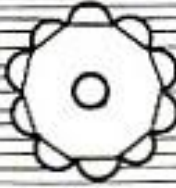
























### **Állandó keresztmetszetű, belső tartályos tornyok és a karéjos szerkezetek:**

A csúszózszerű technológia legegyszerűbb megnyilvánulásai a állandó keresztmetszetű, hengeres toronytörzsű víztornyok voltak. Ezeknél a típusoknál a külső köpenyfalat csúszózszerűvel húzták fel, majd a belső térben, a teherhordó tartórácsra támaszkodva, monolit betonozással alakították ki magát a víztartályt, amelyet egy szigetelőréteggel választottak el a külső faltól. Statikailag a két fal együtt dolgozott, de a nagykanizsai toronyhoz hasonlóan a hengeres törzs és a tartály csatlakozását sokszor csuklóssá kellett tenni, hogy a két test eltérő rugalmas viselkedéséből származó feszültségeket hézagzáró anyagokkal kompenzálják.

Ezen a formavilágon belül hozott radikális építészeti újítást a Zsuffa András építész tervei alapján kidolgozott karéjos víztoronycsalád az 1960-as évek közepén. A rendszer zsenialitása a moduláris variálhatóságban rejlett: az ismétlődő elem alapja egy félbevágott henger (a karéj) volt. Ezekből az azonos méretű karéjokból geometriai elrendezéstől függően három- vagy akár nyolcszög alaprajzú, rendkívül plasztikus toronytörzseket lehetett építeni csúszózszerűvel. A karéjos tornyok nemcsak egyedi, szoborszerű esztétikai megjelenést nyújtottak, hanem hullámzó felületük révén kiemelkedő tájformáló szerepet töltek be, miközben a stabilitás fokozására a pillérek közé merevítőárcsákat vagy gyűrűket helyeztek el.



500 m<sup>3</sup>-es zcsúzószaluz víztorony tervei (MÉLYÉPTERV)

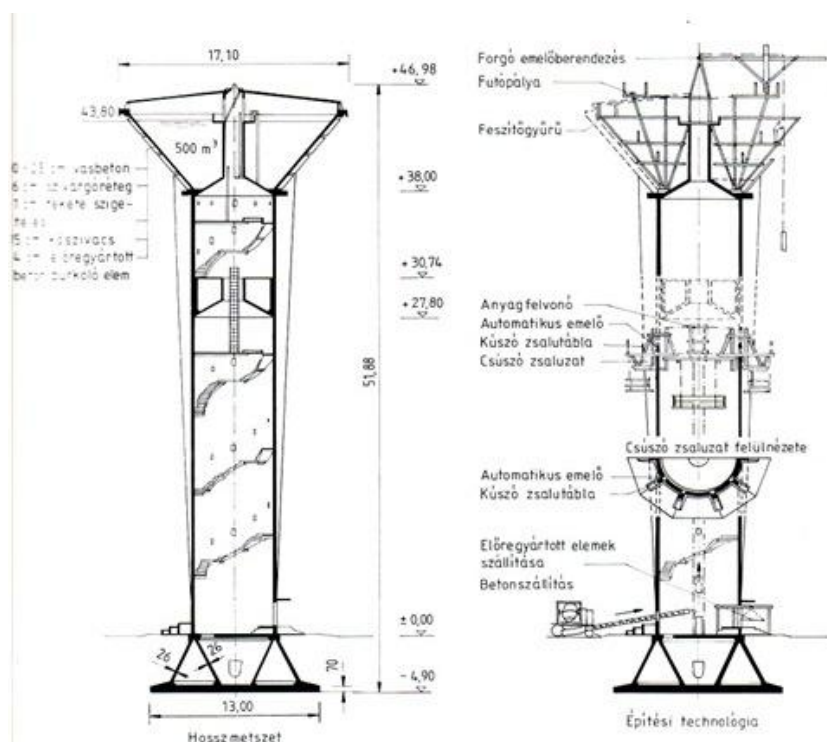
	25 m <sup>3</sup>	50 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>	200 m <sup>3</sup>	500 m <sup>3</sup>	800 m <sup>3</sup>	
							Szerkesztési elv
							Tartály - alaprázok
							
							Tartópillérek elrendezésének változatai
							
							
							

karájos víztorony alaprajzi sémái

## Változó keresztmetszetű struktúrák:

A csúszózszaluzatos technológia látványos irányát a felfelé szélesedő, kehely alakú víztornyok jelentették, amelyek közül a makói 800 köbméteres víztorony az egyik legszebb példa. A makói struktúránál a zsaluzat elemei csuklókkal kapcsolódtak egymáshoz, így a felfelé haladás során a zsalu átmérője folyamatosan és szabályozottan tágulhatott, létrehozva a kónuszos, csillag keresztmetszetű külső vasbeton köpenyt. A torony belső magját itt egy fix körgyűrű keresztmetszetű orsófal képezi, amely magában foglalja a lépcsőházat. Tervezői szempontból különlegesség, hogy a tartályteret egy belső és egy külső rekeszre osztották, ahol a külső medence határoló fala maga a csillag alakú köpenyfal.

A csúszózsalu és a gyári előregyártás egyidejű, hibrid alkalmazásának iskolapéldája a Metallochemia víztorony volt, amelyet a nemzetközi híró szerkezettervező, Thoma József tervezett. Thoma a változó keresztmetszetű szerkezetek és a gépesített csúszózszaluzatok fejlesztésével, számos szabadalmával a korszak világviszonylatban is kiemelkedő konstruktöre volt. A Metallochemia toronynál a törzset csúszózszaluzalval húzták fel, míg a felső, konzolosan kiülő tartályfal kivitelezéséhez előregyártott, íves vasbeton zsaluelemeket használtak, amelyek közé hőszigetelést építettek be. Ugyanezt a vegyes technológiát – a csúszózszaluzott tartószerkezetet és a bennmaradó előregyártott tartályzsuzaluzatot – alkalmazták az 1963-ban átadott debreceni kétrekeszes víztorony építésénél is, amely hosszú ideig hazánk legnagyobb kapacitású víztornyának számított.

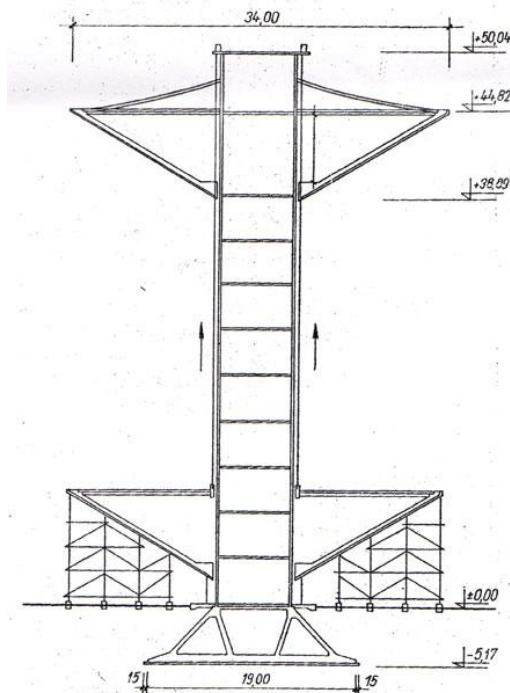


Thoma József: Metallochemia víztorony metszetrajzai

### A VIZITERV-típusú emelemeléses víztornyok kivitelezési fázisai

A hazai vízellátási hálózatok tömeges kiépítése során a VIZITERV (Vízügyi Tervező Vállalat) előszeretettel alkalmazott olyan hibrid építéstechnológiákat, amelyek ötvözték a csúszózsálat gyorsaságát a talajszinten történő előszereléssel. Ennek a racionális, állványozást minimalizáló eljárásnak (az úgynevezett emelemeléses vagy lift-tank módszernek) a technológiai sorrendje szigorúan öt jól elkülöníthető kivitelezési ütemre osztható fel:

- I. ütem: A földmunka elvégzése után megépül a monolit vasbeton alaptest, amely biztosítja a torony teljes állékonyságát és billenés elleni védelmét.
- II. ütem: Elkészül a bordákkal tagolt függőleges toronytörzs csúszózsálat építése, valamint a belső közbenső födémelek és a gépészeti vezetékeket kiszolgáló belső acéllépcsők szerelése.
- III. ütem: Közvetlenül a terepszinten, a kész törzs körül megépül maga a víztartály szerkezete. A medence monolit vasbeton köpenye a kivitelezés ideje alatt egy ideiglenes, de masszív vasbeton zsálatartó állványra támaszkodik, így a betonozás és a vasalás teljes biztonságban, a földfelszínen végezhető el.
- IV. ütem: A hidraulikus emelőrendszer segítségével a kész tartályt a terv szerinti magasságra emelik a törzs mentén, majd a végleges pozícióját egy teherhordó monolit vasbeton kapcsolattal rögzítik a toronytörzshöz.
- V. ütem: Utolsó fázisként elkészül a tartály-födém csapadék elleni szigetelése, felkerül a külső védőburkolat, valamint befejeződnék a belső gépészeti és csővezetéki szerelések.

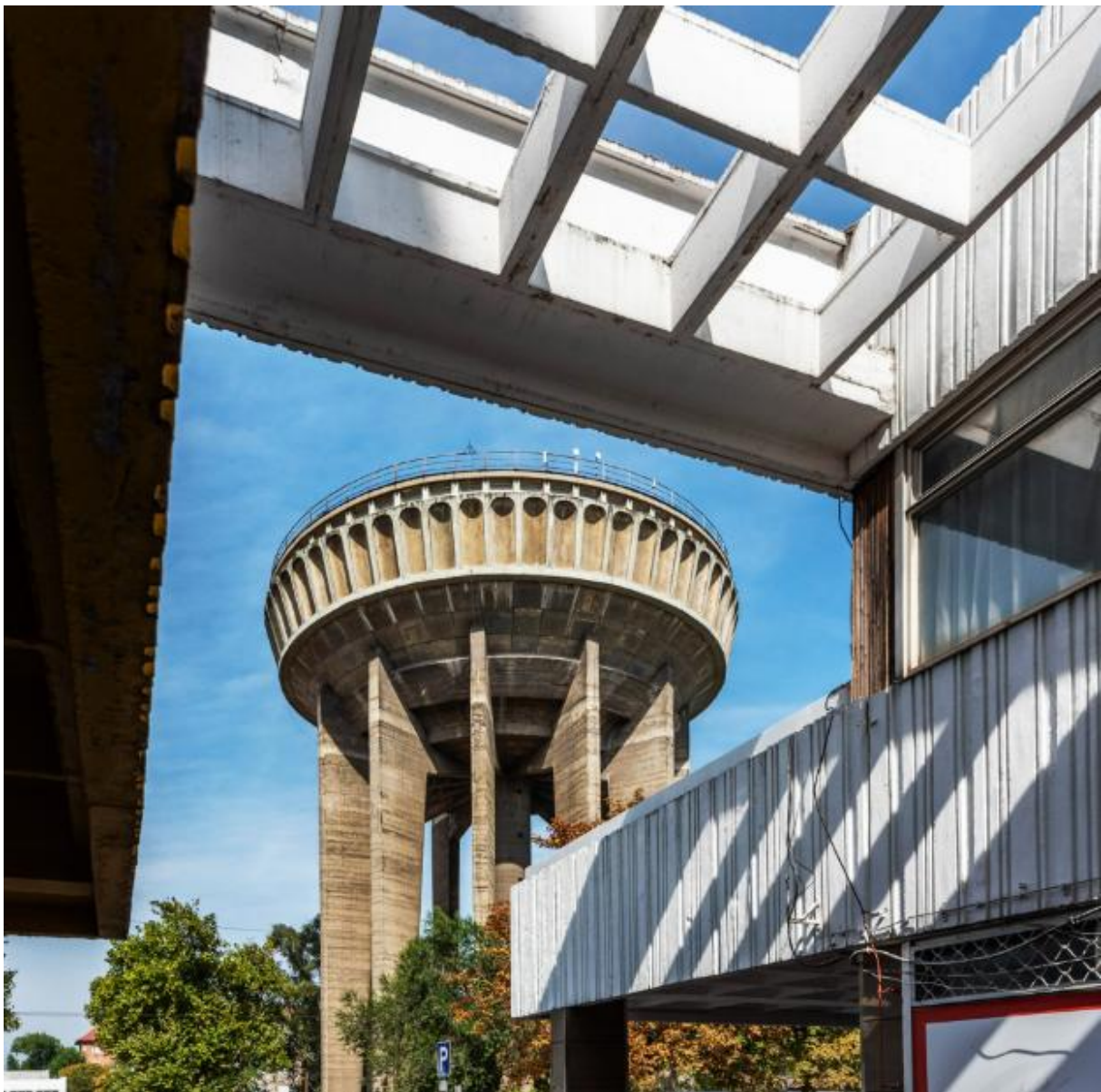


Elvi ábra – VIZITERV-típusú kivitelezés

## Debreceni Dobozi.lakótelep víztornya

A debreceni Dobozi-lakótelepen álló, 3000 m<sup>3</sup>-es műtárgy az 1970-es évek végéig hazánk legnagyobb víztornya volt. Szerkezetét 12 pillér és egy központi orsófal alkotja, melyeket közös munkaszintről, csúszózszaluzattal kiviteleztek, míg a kétrekeszes tartályt egyedi munkaszintről, részben bennmaradó, előregyártott zsaluzattal építették meg.

A torony Debrecen vegyes körvezetékes ivóvízhálózatának egyetlen magaslati tározója: a rendszerben 3–5 bar alapnyomást biztosít, amit a Debreceni Vízmű Rt. 12 területi nyomásfokozója egészít ki. Bár egy építési hiba miatti repedés és szivárgás késleltette az indulást, a javítások után 1963. december 24-én üzembe helyezték. Ezzel párhuzamosan a város régi víztornyát átadták a DOTE kezelésébe, ami közvetve megnyitotta az utat az ipari örökség megőrzése és későbbi adaptív újrahasznosítása előtt.



*dobozi lakótelepi víztorony, fotó: Gulyás Attila*

“Víztoronyt (...) mindig olyan helyre telepít, ahol fogyasztási csúcsok keletkeznek. Esetünkben a várostervezők vélhetőleg abban gondolkodtak, hogy Debrecennek ezen a területén lesznek a további lakótelepi fejlesztések. Ennek egyik eredménye a Fényes udvar is.”

“Ha viszont azt nézzük, hogy ma hol lenne ideális a víztorony helye, akkor valahol a Vénkert és a Tócsóskert közötti területre lehetne tenni, hiszen a lakótelepi fogyasztási góccok immár inkább a nyugati városrészben vannak.”

“A központi beruházásként megvalósult víztoronyt a fővárosi Mélyépítő Tervező Vállalat tervezte, ahogyan többnyire az akkoriban épült összes víztoronyt is. Ennek ellenére a Dobozi-lakótelepi víztorony olyannyira nem lett egy típusterv eredménye, hogy gyakorlatilag nincs még egy ilyen konstrukció az országban, és azonnal be is azonosítható. Ezt a vasbetonszerkezetet az akkor még nem rutinszerűen alkalmazott eljárással építették meg: tartalmaz csúszózsálas módszert, előregyártott elemek használatát és helyszíni betonozást is.

Ez tehát egy igen összetett építéstechnológia volt – ugyanakkor az is igaz, hogy a kivitelezők nem követték mindenben a tervezők által előírt építéstechnológiai lépéseket(...).”

“Szerencsére azonban a víztartási próbák során kiderült, hogy hol vannak azok a foltok, hiányosságok, ahol a szivárgás jelentkezett, s ezeket utólagosan meg lehetett szüntetni. A víztoronyt végül 1963. december 23-án adták át.”

- Ötven éves a debreceni ufó, 2013. 12. 16. dehir.hu -

# 03 VÍZTORONY JELENE: VÁROSI JELEK ÉS KORTÁRS ADAPTÍV ÚJRAHASZNOSÍTÁS

## 3.1. KOLLEKTÍV EMLÉKEZET, VÁROSI ARTEFFAKTUMOK ÉS A HELY SZELLEME:

A víztornyok városszerkezeti elhelyezkedése és térbeli pozíciója alapvetően eltér a konvencionális lakó- vagy középületek morfológiájától. Míg a mindennapi építészet tömegeit az utcai térfalak, a szabályozási vonalak és a sűrű beépítési textúra kényszerei jelölik ki, addig a víztornyok helyét a tiszta mérnöki és hidraulikai logika határozta meg. Meggyesi Tamás professzor rávilágít arra, hogy az infrastrukturális építmények elhelyezkedése a városban egy sajátos, funkcionális topográfiát követ, amely gyakran függetleníti magát a történelmi városszövet tradicionális térrendszerétől (Meggyesi, 2009).

Hogy ezt a városszerkezeti és észlelési hatást tudományos alapossággal megértsük, a kortárs urbanisztika a Kevin Lynch által megalapozott kognitív térképezés elméletére támaszkodik. Lynch a „A város képe” című alapművében kifejti, hogy a városlakók a környezetüket nem absztrakt, kétdimenziós térképként, hanem mentális képek segítségével érzékelik és navigálják le. Ezen mentális térképek felépítéséhez az emberek öt alapvető térelemet használnak: az utakat, a határokat, a városnegyedeket, a csomópontokat és a városi jeleket. A víztorony ebből a tipológiai rendszerből a tiszta, eszményi városi jel kategóriáját testesíti meg. Lynch definíciója szerint:

*„A városi jel olyan pontszerű, külső vizuális referenciaelem, amely kiemelkedő fizikai jellemzői magassága, egyedi formája, anyaga vagy elszigeteltsége révén élesen elkülönül a környezetétől, és kulcsszerepet játszik a térbeli orientációban.” (Lynch, 1960).*



*csepeli víztorony kiemelkedése a házak fölé*

A víztornyok magassági dominanciájuk és karakteres tömegképzésük révén olyan háromdimenziós tájékozódási pontként működnek, amelyek a város számos pontjáról folyamatosan észlelhetők. Amikor egy víztorony elveszíti az eredeti, hidraulikai funkcióját, ez az urbánus, vizuális szerepköre nem szűnik meg. Az épület továbbra is a várossziluetttel fix pontja marad, miközben belső tereinek fizikai üressége kontrasztba kerül a külső képének intenzív vizuális jelenlétével.

A víztornyok történeti metamorfózisának legmélyebb rétege az az út, amely során egy tisztán haszonelvű mérnöki műtárgy az idők folyamán szimbolikus tartalommal töltődik fel, és a helyi közösségek identitásának hordozójává válik. Ezt a folyamatot kiválóan megvilágítja Aldo Rossi olasz építészetelméleti a városi artefaktumokról szóló elméletével. Rossi kifejti, hogy a város nem pusztán funkcionális terek összessége, hanem a kollektív emlékezet fizikai megtestesülése. A kiemelkedő építészeti alkotások túlélhetik eredeti funkciójukat, és önálló történelmi és kulturális entitássá válhatnak. Rossi megfogalmazásában:

„A városi artefaktumok értelmezése túlmutat a pusztán funkcionálisra; az épület formája és jelenléte a városi szövetben a kollektív emlékezet részévé válik, és képes új jelentésrétegeket befogadni a funkció elhalála után is.” (Rossi, 1982).

A víztornyok esetében ez a Rossi-féle elmélet pontosan tetten érhető. Az ipari forradalom idején a technológiai haladás szimbólumaként emelt tornyok látványa beépült a lakók mindennapi vizuális rutinjába. Ez a szimbolikus szerep az évtizedek során elvezetett a Christian Norberg-Schulz által definiált *genius loci*, azaz a hely szellemének fogalmához. Norberg-Schulz építészet-fenomenológiai megközelítése szerint a fizikai térből akkor válik valódi, az ember számára otthonos „hely”, ha az épített környezet képes jelentést hordozni, és érzelmi kötődést kialakítani az ott élő közösségekben (Norberg-Schulz, 1980). A víztorony monumentális, megkerülhetetlen sziluettje jelenti a hazaérkezést, a biztos pontot a horizonton, egy-egy városrész vagy gyártelep egyedi karakterét.

Amikor egy ilyen épület funkcióját veszti, a helyi közösségek reakciója szinte sohasem az indifferens közöny, hanem a kollektív emlékezet védelmi reflexe. A lakók nem egy elavult víztartályt látnak a struktúrában, hanem a múltjuk egy kézzelfogható darabját. Éppen ezért a víztornyok adaptív újrahasznosítása során az építésznek fel kell ismernie, hogy a feladat messze túlmutat a pusztán négyzetméterek kialakításán. A tervezés során a torony külső, identitáshordozó jellegét meg kell őrizni, miközben a belső, korábban elzárt tereket olyan közösségi vagy kulturális funkciókkal kell megnyitni, amelyek méltók az épület városban betöltött szimbolikus státuszához.

### 3.2. HAZAI PÉLDÁK ADAPTÍV ÚJRAHASZNOSÍTÁSRA:

#### Margitszigeti víztorony (Zielinski Szilárd és Ray Dezső Vilmos):

A budapesti Margitsziget központi zónájában magasodó víztorony a korai magyarországi monolit vasbeton építészet mérföldköve, egy úttörő technológiai és esztétikai remekmű. Az 1911-ben átadott, 57 megdöbentő méter magas műtárgy 1982 óta az UNESCO Világörökség részét képező védett nemzeti műemlék. Szerkezeti és tektonikai szempontból az épület a tiszta funkcionális logikát ötvözi a szecessziós ornamentikával: a teherhordó struktúrát nyolc darab, külső síkra kitolt, finoman tagolt vasbeton pillér alkotja, amelyek belső gyűrűs merevítésekkel kapcsolódnak a függőleges közlekedőmagot rejtő belső, hengeres törzshöz, hordozva a 600 köbméter kapacitású, Intze-típusú vasbeton víztartályt. A tervezői bravúr lényege, hogy a nehéz víztömeget tartó felső kehelyszint nem nyomja össze vizuálisan az alsó szinteket; a pillérek közötti monumentális, áttört loggiák és a szecessziós ívformák könnyeddé teszik a historizáló köpenyt.

A megújítás alapvető módszertana a szerkezeti rehabilitáció és a szezonális kulturális fúzió találkozására épült: a belső víztérből a technológiai maradványok egy részét eltávolították, és a torony lábánál működő Margitszigeti Szabadtéri Színpaddal kötötték össze funkcionálisan. A földszinti zónát filigrán üvegfalakkal nyitották meg, pop-up kiállítóterként és jegyértékesítési pontként hasznosítva azt, míg az árkádos körgalérián egy állandó vizuális kiállítóteret alakítottak ki, amely a hazai vasbetonépítészet dokumentumait mutatja be.



*Margitsziget – távlati kép*

### Debreceni Nagyerdei víztorony (Győrffy Zoltán és Novák Róbert):

A debreceni Nagyerdő szívében, a Pallagi út és a Nagyerdei körút csomópontjában álló víztorony a kortárs hazai adaptív újrahasznosítás legsikeresebb és legkomplexebb példája. Az építmény az 1912–1913 közötti időszakban született az egyetemi- és villanegyed infrastrukturális ellátására, a tervezést és a kivitelezést az Adorján Dezső gépészmérnök és Fried Aladár Sándor építési vállalkozó alkotta budapesti társulás végezte. Az épület európai szinten is ritka sajátossága, hogy azon kevesek közé tartozik, amelyek a száz évnél is idősebb koruk ellenére a mai napig ellájták eredeti, hidraulikai funkcióját is. A torony történeti vázát nyolc, felfelé fokozatosan karcsúsodó monolit vasbeton pillér, valamint a nyomóvezetéseket magában foglaló központi, hengeres törzs alkotja, amelyek együttesen hordozzák az 1000 köbméteres víztartályt.



*Nagyerdei Víztorony – architects: Zoltán Győrffy, Róbert Novák – photo: Zsolt Batár*

A 2015-ben átadott rekonstrukció során a statikai feltárások kimutatták a műtárgy több mint 8 méter mély, masszív vasbeton tömbalapját, ami lehetetlenné tette a belső tér mélyítését. Az építészek ebből a statikai kényszerből formáltak erényt: a tornyot körülvevő mesterséges domb egy szegmensét „kibányaszták”, és a toronytest mellé egy félig földbe süllyesztett, felülvilágítókkal és transzparens üvegfalal ellátott új fogadó- és kiállítóteret ékeltek be. Ez a horizontális bővítmény a Pallagi út felől szintkülönbség nélkül érhető el, és egy lépcsőzetes, süllyesztett udvarral határolja le a torony függőleges tömegét, amely így vizuálisan még erőteljesebbé vált. Az új szerkezeteknél a domináns anyag a nyersbeton, amely az alapanyagok strukturális hasonlósága révén teremt közvetlen kapcsolatot a századelős történelmi vasbetonváz felületeivel. A vertikális közlekedés dramaturgiája

szintén egyedülálló: a pillérek mögött játékosan csavarodó, majd a homlokzati síkra kilépő történeti lépcső vezet fel a tartály szintjéig, megőrizve a mives, eredeti öntöttvas korlátokat. A legfelső szakaszon a korábbi meredek hágcsőt kortárs acél taposórácscsal és rácsos mellvédelemekkel helyettesítették, behozva a toronyra a galvanizált acélt. A funkcionális hálózat teljességét a toronytörsre integrált külső mászófal, az esti interaktív díszvilágítás, valamint a süllyesztett udvar koncert- és filmklub funkciói adják.



Nagyerdei Viztorony – architects: Zoltán Györffy, Róbert Novák – photo: Zsolt Batár

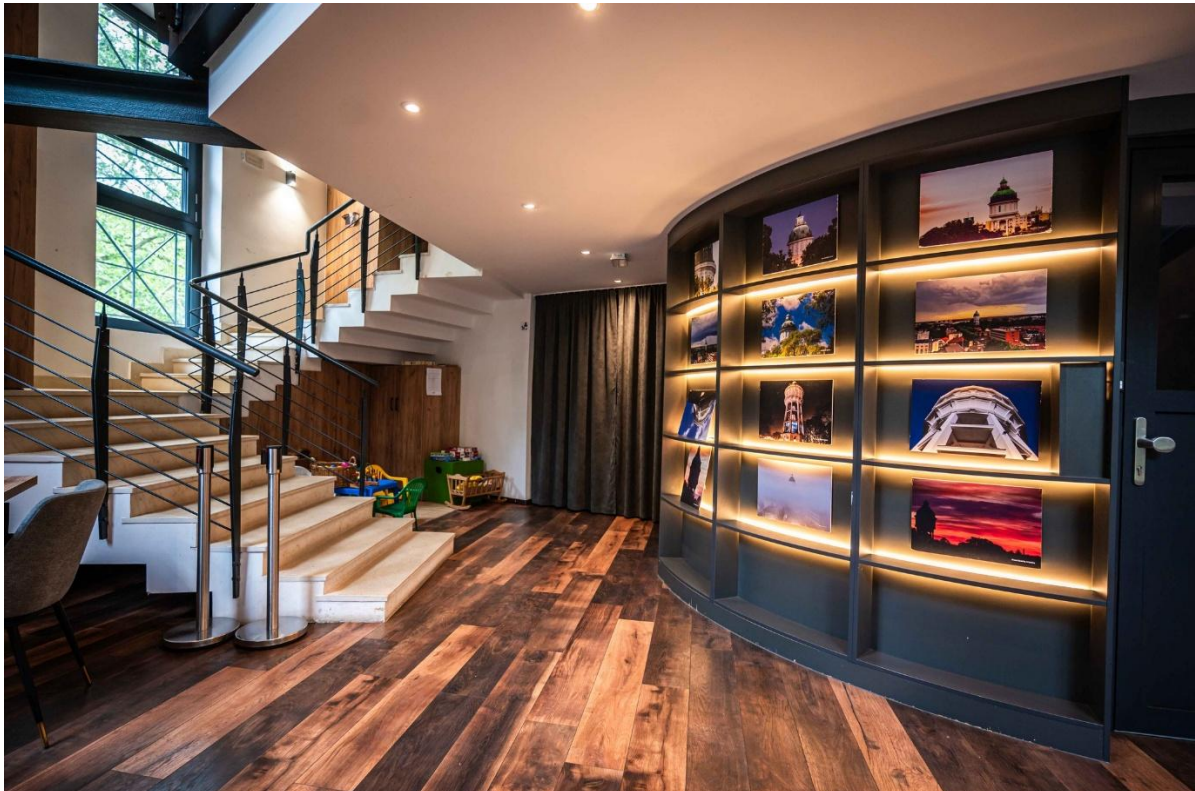
## Szombathelyi víztorony (Sárkány István és Enyedi Béla, 1926)

A Brenner parkban található, helyi egyedi védelem alatt álló, 55 méter magas vasbeton víztorony megújítása a táji környezet és az infrastruktúra szimbiózisának kiváló példája. Az építmény az 1945-ös bombázások utáni helyreállítást követően 1978-ig üzemelt. Mivel a toronynak otthont adó park védett természeti terület, a funkcióváltás határait a rekreációs és családi szabadidős szerepkör jelölte ki (fitneszpark, játszótér és KRESZ-park gyűréjében). Az épület külső akadálymentesítését a tervezők egy finoman pozicionált új lépcsőrendszerrel és egy diszkrét kültéri emelőszerkezettel oldották meg. A belső terek funkcionális rétegződése: Földszint és külső terasz: Kávézó és bisztró, amely gépészetileg egy előkészítő konyhával és italraktárral lett kiszolgálva. Ez a zóna egyúttal a látogatómenedzsment belépési pontja (jegy- és ajándéktárgy-értékesítés). Galériszint: Egy 40 fő befogadására alkalmas, multifunkcionális közösségi és rendezvénytér (kamarakoncertek, filmvetítések, workshopok számára). Első emelet: Üvegfalakkal lehatárolt, belső fűtött kilátó- és interaktív kiállítótér, amely turisztikai nullpontként működik (3D-s szerkezetábrázolásokkal és infografikákkal).



Szombathelyi víztorony utcakép

Felső szintek és egykori víztér: A kiállítótérből induló csigalépcsőn keresztül érhető el a három felső, nyitott kilátószint, amely a Kőszegi-hegységre nyújt panorámát. Maga az egykori víztér állagmegóvó festést kapott, de balesetveszélyes geometriája miatt kizárólag szakmai vezetett túrák keretében tekinthető meg. Kritikus tervezési tanulság: A katasztrófavédelmi és kiürítési előírások miatt a fűtött kiállítóteret és a felette lévő kilátószinteket egyszerre szigorúan maximum 10 fő látogathatja. Ez a fizikai korlát alapjaiban határozza meg a belső tér áramlástervezését és a látogatók menedzsmentjét.

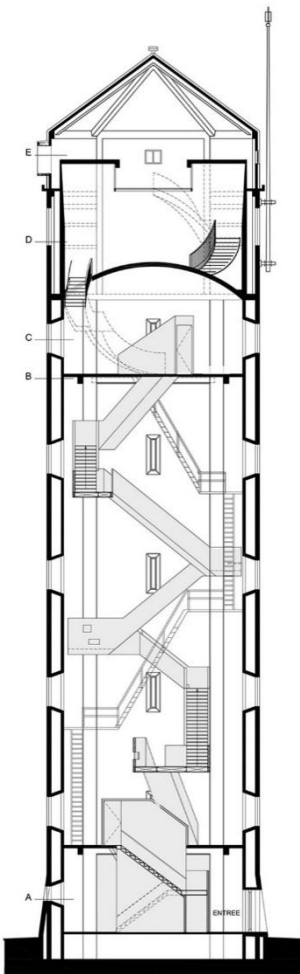


Szombathelyi víztorny kiállító rész

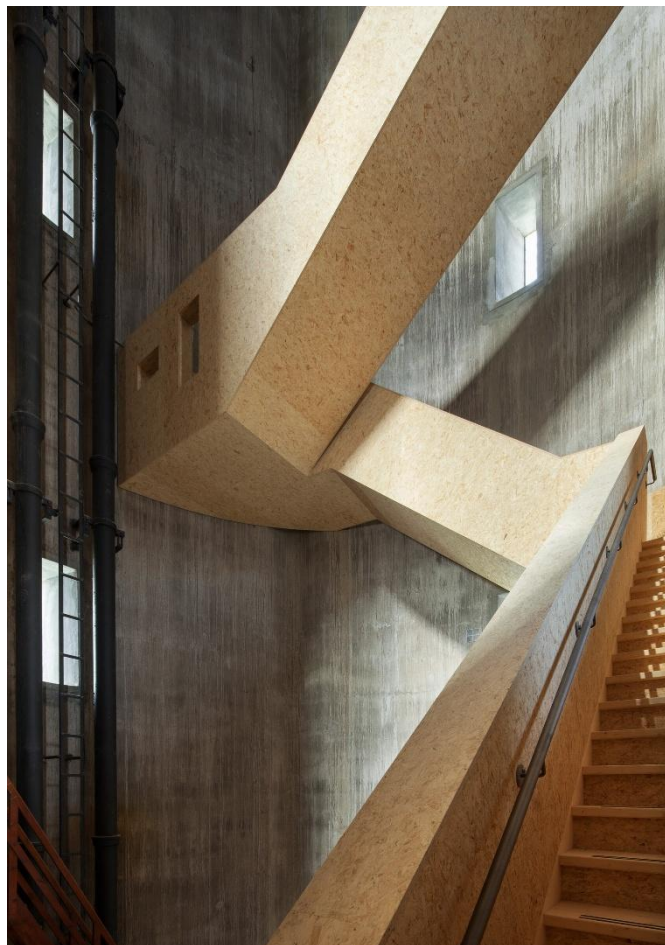
### 3.3 NEMZETKÖZI PÉLDÁK ADAPTÍV ÚJRAHASZNOSÍTÁSRA:

#### Sint-Jansklooster (Hollandia – Zecc Architecten):

A védett természetvédelmi területen álló holland torony esetében a külső burok érintetlensége jogi és elvi alapvetés volt, így a koncepció a külső alázat és a belső látványos termegnyitás kettősségére épült egy belső látogatói útvonal segítségével. A látogatói út egy zárt, sötét lépcsőházzal indul, majd drámai módon tárul fel a torony tiszta, 24 méter belmagasságú függőleges csarnoka. Egy vadonatúj, nyers, meleg tónusú OSB felületekből építkező lépcsőrendszer hasítja át a belső ürességet merész cikcakkvonalban, és ez a meleg fa textúra erős vizuális ellentétet, feszültséget teremt a torony hideg, szürke belső betonfalaival. A vertikális mozgás 28 méteres magasságban éri el az egykori beton víztározó medence alját, ahonnan egy új acél csigalépcső indul el, amely konkrétan alulról fúrja át a medence fenéklemezét. A tartály belsejében feltekeredő lépcső drasztikus léptékváltást eredményez: a látogató aprónak érzi magát a hatalmas, üres üregben, vizuálisan és fizikailag is átélve a víztömeg egykori súlyát. Az út a 45 méteres magasságban lévő kilátópozícióban zárul, ahol a meglévő lőrések mellett nagy méretű, keret nélküli új ablaknyílások biztosítják a teljes, 360 fokos panorámát a lápvidékre.



Épület metszet



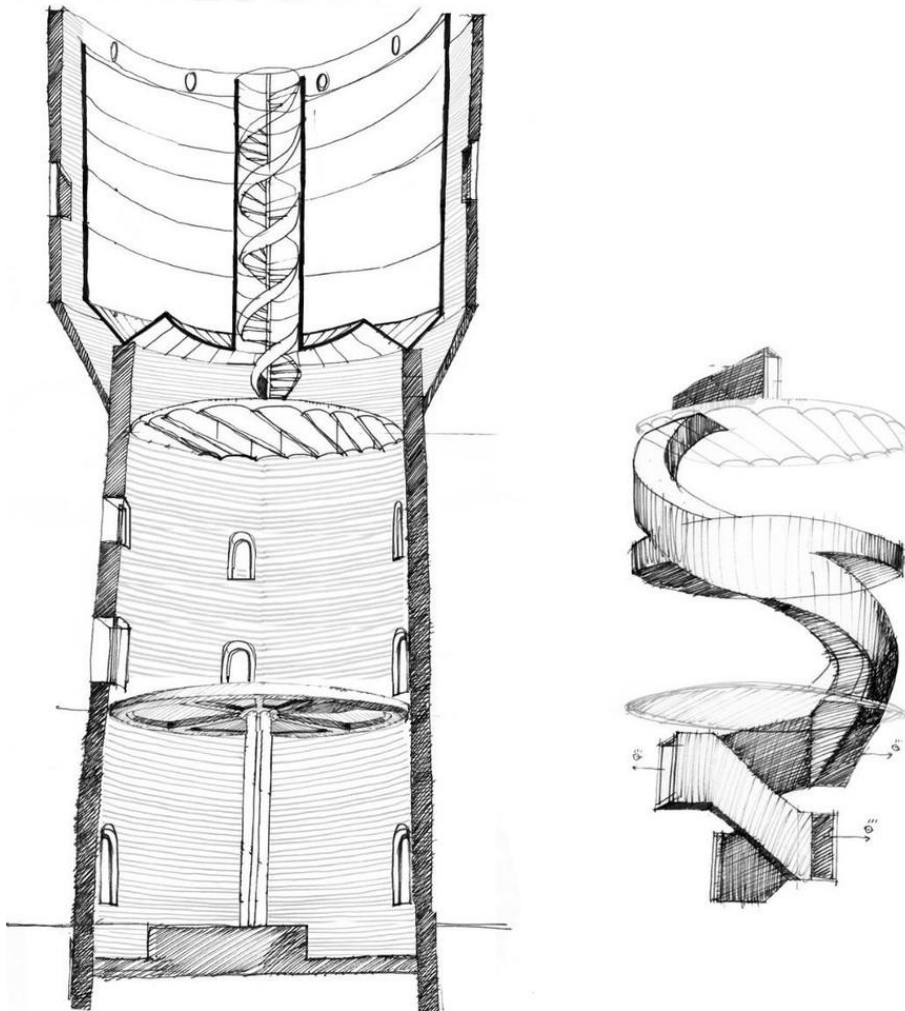
Belső nézet I.



Belső nézet II.

## Delfti víztorony (Hollandia – Rocha Tombal Architects)

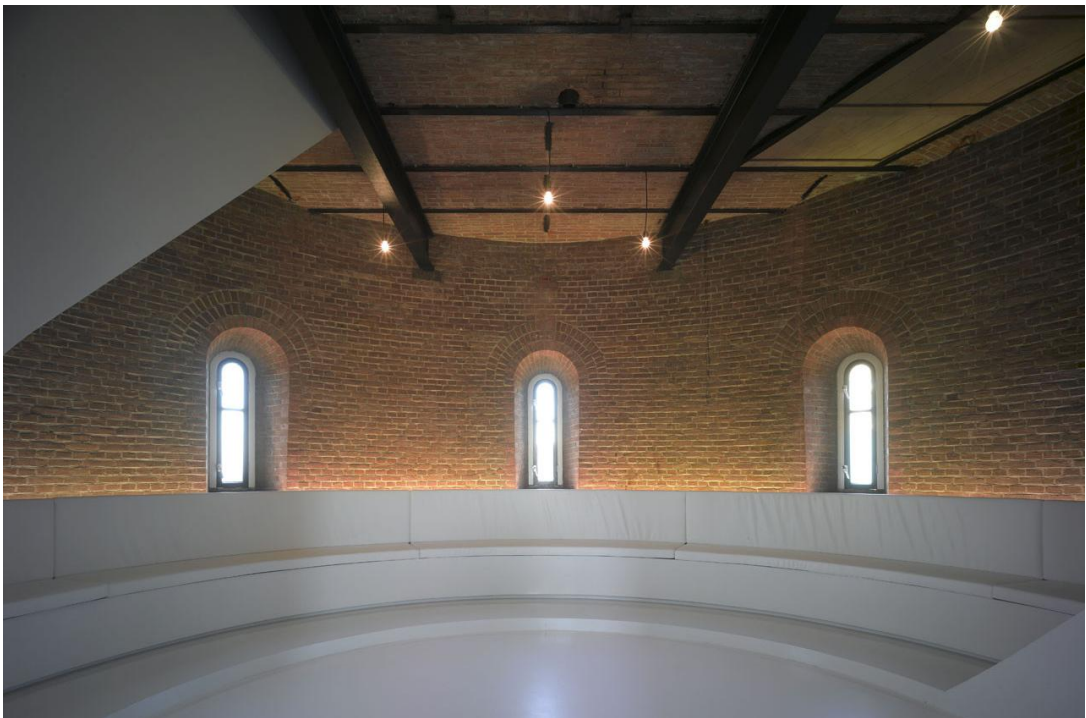
A delfti, 1895-ös historizáló téglatorony adaptív újrahasznosítása a belső fókuszú beépítés mintapéldája, ahol az épület külső burka vizuálisan teljesen érintetlen maradt, megőrizve a hagyományos településképi jelenletet. Az igazi építészeti dráma és a térbeli metamorfózis a belső térbe lépve tárul fel, ahol egy hatalmas, fehér, absztrakt szobrászati elem fogadja a belépőt, amely meditációs tereknek ad helyet. A funkciók belső területigénye és a szigorú tűzvédelmi menekülési útvonalat jelentő, zárt lépcsőház beépítése egyetlen összefüggő, függőleges belső mag kialakításával valósult meg a tér geometriai középpontjában. Ez a hófehér, makulátlanul csillogó struktúra felerősíti és ellenpontozza a külső falazat durva, patinás, nehéz téglá textúráját. A térélmény legfőbb katalizátora a fény tudatos használata, hiszen a régi téglafal és az új fehér mag között szabadon hagyott függőleges fénysávok közvetett világítással minden egyes szintnek más-más hangulatot és atmoszférát kölcsönöznek.



Skicc, meglévő szerkezet és tervezett közlekedő



Belső nézet I.



Belső nézet II.

## M50 Bird Water Tower (Sanghaj – FLIP studio)

A sanghaji kreatív negyedben álló ipusztuális torony megújítása a történeti rom és a kortárs építészet nyers kollázsára épül, ahol külső szinten maradt, fekete acél platformok és lépcsők hálózata határolja le az új réteget, fizikailag is elválasztva a régít a kortárustól. A terek kezelése az építészeti anatómia koncepcióját követi, ahol az idősíkok és felületek tudatosan ellentmondanak egymásnak. A kávézóként működő részen a vakolat elbontásával feltárt sötétszürke, nyers cementfal és a korábbi bontások nyomai állnak szemben a fekete OSB lapokból és rozsdamentes acélból készült pult modernségével. Ezzel szemben a multifunkcionális csarnokban egy alacsonyabb, makulátlan fehér doboz integrálódik a belsőbe, amely felett szabadon marad a régi mennyezet nyers felülete, így az új fehér fal, a vágott nyers téglafal és a régi terrazzo burkolat rétegei közvetlenül egymás mellett jelennek meg. A tetőterazon, közvetlenül a víztartály alja alá befestített lebegő, polírozott, tükröződő fémlemez megduplázza a teret, visszatükrözi a környező várossziluetet, és sötétedés után, a vibráló neonfényekkel megvilágítva, egy másik idősíkból származó világítótornyoként pozicionálja újra az épületet.



Távlati kép



Belső kép

## Cibulka víztorony (Prága)

A prágai parkerdőben található, neogótikus vár bástyáját idéző kő- és téglatorony esete a kontextuális, alázatos örökségvédelmi módszertant képviseli. Mivel az épület védett történelmi emlék, a koncepció fókuszában a falazat restaurátori konzerválása állt, miközben a belső mag alkalmassá vált a közösségi funkciókra. A fénymegnyitások építészeti problémája a meglévő neogótikus lőrések és ablakkeretek mélyére süllyesztett, teljesen keret nélküli, tiszta üvegezésekkel oldódott meg. Ezzel a módszerrel a torony külső sziluettje megőrizte eredeti, bástyaszerű, zárt és nehéz tömegét a tájban, de a belső terekbe elegendő, kontrollált fény mennyiség jut be a működéshez, bizonyítva, hogy az értékvédelem olykor a tervezői ego háttérbe szorításával válik teljessé.



Koncepcióábra, toronyban kialakított távcső

# 04 VÍZTORNYOK JÖVŐJE: VAN ÉRTELME MA ÚJ VÍZTORNYOKAT ÉPÍTENI?

A víztornyok fejlődéstörténetének, városszerkezeti szerepének és a bemutatott adaptív újrahasznosítási példáknak a tükrében felmerül a kérdés: van-e egyáltalán létjogosultsága ennek az épülettípusnak a 21. században?

Építészeti és urbanisztikai szempontból vizsgálva a válasz egy összetett paradoxon mentén fogalmazható meg. Ha a víztornyot tiszta, monofunkcionális közművesítési műtárgyként értelmezzük, új tornyok emelése ma már technológiai szempontból felesleges, gazdaságilag pedig nem kifizetődő. Ugyanakkor, ha szakítunk a zárt mérnöki struktúra dogmájával, és a víztornyot mint hibrid építészeti tipológiát, tájképi katalizátort és a passzív fenntarthatósági hálózatok részét határozzuk meg, az új víztornyok tervezése a kortárs építészet egyik legizgalmasabb feladatává válik.

Ahhoz, hogy az új víztornyok létjogosultságát építésztként reálisan megítélhessük, el kell fogadnunk a modern vízépítési mérnöki tudományok realitását. Visszatulva a korábbi fejezetek megállapításaira, a víztorony morfológiáját évszázadokon át a fizikai magasság és a magasan tárolt víztömeg által biztosított gravitációs nyomás kényszere generálta. A kortárs gépészet azonban felülírta ezt a hidraulikai függőséget. A modern, számítógépvezérelt, frekvenciaváltos szivattyúrendszerek elterjedésével a hálózati nyomás fenntartása dinamikussá vált. Ezek a rendszerek képesek a másodperc törtrésze alatt lekövetni a városi fogyasztás ingadozásait, és közvetlenül a csővezetékben biztosítani a konstans nyomást anélkül, hogy a vizet 30-50 méter magasba kellene préselni. Statikai és gazdasági szempontból a tiszta vízmennyiség tárolására ma sokkal észszerűbb földfelszíni vagy föld alá süllyesztett vasbeton medencéket építeni a domborzatilag kedvező pontokon, mint monumentális függőleges tartószerkezeteket emelni a sík tájban. Tiszta gépészeti értelemben a közműhálózatoknak ma már nincs szükségük új víztornyokra.

Hol kezdődik akkor a kortárs építész feladata, és miért van mégis értelme új tornyokat vizionálni? A válasz a rendszerszintű biztonság és a krízisálló, passzív városi infrastruktúra értelmezésében rejlik. A teljesen digitalizált, automatizált és szivattyúzott városi hálózatok rendkívül sebezhetőek; egy kiterjedt áramszünet, energetikai krízis vagy a kritikus infrastruktúrát érő kibertámadás pillanatok alatt megbéníthatja a vízellátást. Ezzel szemben a víztorony a tiszta fizikai gravitáció elvére épül. Ha a felső medence fel van töltve, a rendszer külső energia bevitele, elektromosság és számítógépes vezérlés nélkül is képes órákig vagy akár napokig tiszta ivóvízzel ellátni és nyomás alatt tartani a városszövetet. A klímaváltozás, a decentralizált erőforrások és a globális instabilitás korában a passzív, tisztán mechanikus elven működő biztonsági pufferek felértékelődnek. Az új víztorony így nem egy elavult technológia makacs fenntartása, hanem a klímaadaptív és passzív városi infrastruktúra tudatos, építészeti megnyilvánulása.

Ha pedig elfogadjuk, hogy az új víztorony építésének infrastrukturális és morális alapja ez a passzív biztonság, akkor építészeti formálását már a születése pillanatában a hibriditás elve mentén kell meghatároznunk. Ma új víztornyot csak úgy szabad tervezni, ha az már a koncepció fázisában „adaptív újrahaznosításra tervezett” struktúraként jelenik meg, elutasítva, hogy a toronytörzs a korábbi századok sötét, zárt, barlangszerű aknáinak logikáját kövesse. A kortárs új víztorony egy vertikális köztér, amely a funkcionális mix elvére épül.

# 05 ÖSSZEGLZÉS

A modern hálózati gépészet és a zárt láncú szivattyúrendszerek elterjedése miatt a víztornyok többsége mára elveszítette az eredeti funkcióját, azonban ezen tartós mérnöki szerkezetek lebontása gazdaságossági és környezetvédelmi szempontból is komoly pazarlás lenne. A fenntartható városfejlesztés jegyében a meglévő épített struktúrák megőrzése és új tartalommal való megtöltése, vagyis az adaptív újrahaznosítás jelenti a helyes szakmai utat.

Mivel a víztornyok a magasságuk és karakteres tömegképzésük révén kiemelkedő tájékozódási pontokként, azaz eszményi városi jelekként működnek, az üzemi feladatuk megszűnése után is a várossziluettt fix elemei maradnak. A helyi lakosok számára ezek az ipari örökségi műtárgyak a kollektív emlékezet és a hely szellemének hordozói, így a külső karakterük megóvása alapvető követelmény a helyi identitás megőrzése érdekében. A különböző korok építési technológiái, a falazott szerkezetektől a monolit vasbeton vázakra át egészen a csúszózsálas betonhengerekig, stabil statikai alapot biztosítanak az átalakításhoz. A gyakorlati építészeti tervezés során a legnagyobb kihívást a zárt, sötét belső terek megnyitása és megvilágítása, valamint a szigorú katasztrófavédelmi, tűzvédelmi és kiürítési előírások teljesítése jelenti.

A jövőre nézve megállapítható, hogy kizárólag víztárolási célra ma már nem ésszerű új víztornyokat építeni, ám energetikai krízisek vagy áramszünetek esetén a tiszta gravitációval működő rendszer továbbra is kritikus biztonsági tartalékot jelent. Új víztornyokat ezért hibrid épületként van értelme tervezni, amelyek a passzív hálózati biztonság garantálása mellett eleve többfunkciós vertikális közösségi térként jönnek létre

# KÉPJEGYZÉK

- 1. ábra: A víztorony mint az épített környezet markáns, vertikális eleme (Címlapillusztráció).
- 2. ábra: Lakótelepi városszövet és a tájékozódási pontként kiemelkedő víztorony látképe.
- 3. ábra: Víztorony csatlakozása a vízhálózathoz a szivattyú és a fogyasztók között.
- 4. ábra: A víztorony funkcionális szerkezeti felépítésének metszete.
- 5. ábra: Aqua Claudia római kori vízvezeték (akvadukt) monumentális boltívei.
- 6. ábra: A pompeji Castellum Aquae elosztómedence 1902-es elvi alaprajza.
- 7. ábra: A pompeji Castellum Aquae régészeti romjainak fényképe.
- 8. ábra: Lübeck történeti vízhálózata és a korai víztornyok elhelyezkedésének morfológiai térképe.
- 9. ábra: Részlet Elias Diebel 1552-es lübecki városképéből a Huxterdamnál álló víztornyokkal és a vízkerékkel.
- 10. ábra: Az augsburgi Vörös Kapunál található vízmű (Wasserwerk am Roten Tor) 1766-os építészeti homlokzata és gépészeti hosszmetzete.
- 11. ábra: Az orvietói Pozzo di San Patrizio (1527) kettős spirálvonalú kútjának belső térélménye felülnézetből.
- 12. ábra: A William Middleton által tervezett Lochside Cistern neogótikus, historizáló erődítmény-karaktere (Montrose, Skócia, 1841).
- 13. ábra: Szolnoki nyerstégla burkolatú vasúti víztornyok (1952). 14. ábra: Történeti vasmedence típusok szerkezeti vázlatai (Dupuit- és Intze-féle medencerendszer).
- 15. ábra: Intze-féle szabadalmaztatott víztorony tervei – Fedélzet és e-f szint alaprajza. -
- 16. ábra: Intze-féle szabadalmaztatott víztorony tervei – c-d szint alaprajzi részlete.
- 17. ábra: Intze-féle szabadalmaztatott víztorony homlokzati rajza.
- 18. ábra: Intze-féle szabadalmaztatott víztorony a-b jelű függőleges metszete.
- 19. ábra: A szegedi Szent István téri vasbeton víztorony korabeli képeslapon ábrázolva.
- 20. ábra: A budapesti Margitszigeti víztorony monumentális, pilléres tömege.
- 21. ábra: A Margitszigeti víztorony történeti metszetrajza.
- 22. ábra: A Margitszigeti víztorony és a Szabadtéri Színpad távlati légifelvétele a 60-as évekből.
- 23. ábra: 500 m<sup>3</sup>-es állandó keresztmetszetű csúszózsálas víztorony tervei (MÉLYÉPTErv metszet és homlokzat).

- 24. ábra: A Zsuffa András által tervezett karéjos víztoronycsalád moduláris alaprajzi sémái (1977).
- 25. ábra: Thoma József: A Metallochemia 500 + 50 m<sup>3</sup>-es változó keresztmetszetű víztornyának hosszmetszete és építéstechnológiai vázlata (1959).
- 26. ábra: Elvi és kivitelezési hosszmetszeti ábra a VIZITERV-típusú emelemeléses (lift-tank) szolnoki vasbeton víztoronyról.
- 27. ábra: A debreceni Dobozi-lakótelep 3000 m<sup>3</sup>-es egyedi vasbeton víztornya (Fotó: Gulyás Attila).
- 28. ábra: A csepeli víztorony magassági dominanciája és kiemelkedése a lakóövezet házai fölé.
- 29. ábra: A budapesti Margitsziget távlati képe a védett ipari műemléki toronnyal.
- 30. ábra: A megújított debreceni Nagyerdei víztorony és a süllyesztett udvar építészeti kialakítása (Fotó: Batár Zsolt).
- 31. ábra: A Nagyerdei víztorony föld alatti bővítményében kialakított transzparens vendéglátó- és bárfelület (Fotó: Batár Zsolt).
- 32. ábra: A szombathelyi Brenner parki víztorony felújított külső sziluettje téli utcaképben.
- 33. ábra: A szombathelyi víztorony belső fogadótere és az interaktív kiállító rész kialakítása.
- 34. ábra: A hollandiai Sint-Jansklooster víztorony belső látogatói útvonalának és lépcsőrendszerének építészeti metszete (Zecc Architecten).
- 35. ábra: A Sint-Jansklooster torony belső fa (OSB) lépcsőszerkezetének és a nyers betonfalaknak a kontrasztja.
- 36. ábra: A Sint-Jansklooster torony belső tere a cikcakkvonalú lépcsőrendszerrel alulnézetből.
- 37. ábra: A delfti historizáló víztorony meglévő szerkezetének és az új, spirális közlekedőmagjának tervezői skicce (Rocha Tombal Architects).
- 38. ábra: A delfti víztorony belső tere a durva téglafalazat és a hófehér, absztrakt központi mag találkozásával.
- 39. ábra: A delfti torony közvetett világítással ellátott, fénysávokkal tagolt belső közösségi szintje.
- 40. ábra: A sanghaji M50 Bird Water Tower és a csatlakozó kreatív negyed távlati képe (FLIP studio).
- 41. ábra: Az M50 Bird Water Tower minimáldizájnú, kiállítótérként funkcionáló belső tere a nyers és fehér felületek kollázsával.
- 42. ábra: A prágai Cibulka víztorony koncepcióábrája a neogótikus tetőtérben kialakított csillagászati távcsővel.

# IRODALOMJEGYZÉK

- <https://viztorony.hu>
- Bozsáky D. – Veöreös A. (2025): Víztornyok mint építészeti jelek: ipari örökségünk helyzete és jövőbeli hasznosítása. Építészettudományi Közlemények, Debrecen.
- Craenenbroeck, W. van (1990): Water towers: Industrial Heritage and Architectural Signs. Antwerp: Water Management Publishing.
- Fáy Csaba (1986): Víztornyok és magaslati tárolók gépészeti rendszerei. Épületgépészeti Szemle, 24. évf. 3. szám.
- Gould, M. et al. (1999–2000): The Railway Infrastructure and its Standardized Industrial Architecture. London: Railway Heritage Trust.
- Le Corbusier (1923): Vers une architecture (Új építészet felé). Paris: Éditions Crès.
- Lynch, Kevin (1960): The Image of the City (A város képe). Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Meggyesi Tamás (2009): Városépítészeti morfológia. Budapest: Terc Kiadó.
- Norberg-Schulz, Christian (1980): Genius Loci: Towards a Phenomenology of Architecture. New York: Rizzoli.
- Rossi, Aldo (1982): The Architecture of the City (A város építészete). Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Shulman, A. (2019): Industrial Archaeology and Technical Monuments of Central Europe. Prague: Technical University Press.
- VIZITERV (1972): Vízügyi Típustervek Katalógusa: Magaslati tározók és víztornyok. Budapest: Vízügyi Dokumentációs Portfólió.
- Vízvárdy István (1963): Az oroszlanói hiperboloid víztorony szerkezeti terve. Magyar Építőipar, 12. évf.
- Ötven éves a debreceni ufó, 2013. 12. 16. [dehir.hu](http://dehir.hu) és [debreceni-vizmu.hu](http://debreceni-vizmu.hu)
- <https://visitdebrecen.com/hot-now/the-great-forest-water-tower-nagyerdei-viztorony/>
- <http://ikervarert.hu/viztorony/csszsl/csszsl.htm>
- <https://lechnerkozpont.hu/cikk/tornyok-titkai>
- [https://architextura.hu/koztunk\\_elo\\_oriasok\\_magyar\\_viztoronyepiteszet.html](https://architextura.hu/koztunk_elo_oriasok_magyar_viztoronyepiteszet.html)
- [https://mandadb.hu/tetel/500716/Viztorony\\_Szolnok](https://mandadb.hu/tetel/500716/Viztorony_Szolnok)