

CHICAGO VÍZBÁZISVÉDELME

HEGYI ÁKOS

A Nagy-tavak rendszerét Földünk legnagyobb felszíni édesvíz rendszereként és forrásaként tartjuk számon a sarki jégtakarót figyelmen kívül hagyva. A tavak összfelszíne hatalmas, 246.049 km², ami Magyarország területének több mint 2,5-szerese. A tavak az Atlanti-óceánnal a Szt. Lőrinc-folyón keresztül csatlakoznak. Az akár tengerméretűnek is mondható vízrendszer a Föld felszíni édesvízkészletének 18%-át adja. Vízyűjtő területe Franciaország méretű, 37 millió embernek adva otthont, mindegyikük ivóvize innen származik. 26 millió lakos közvetlenül kapja ivóvizét a tórendszerből, 11 millió pedig a tavakhoz kapcsolódó felszín alatti vízbázisból kerül ellátásra. A víz 99%-a a 10-15 ezer évvel ezelőtti jégkor maradványaként a természet ajándéka, mindössze 1% ami évente megújul. A vízbázis hihetetlen gazdag flóra és fauna otthona, többek között globálisan veszélyeztetettnek vagy ritkának tartott 128 fajt és 50 természetes társulását. Több szempontból is érdekes ezért, hogy az amerikai oldalon a tópart 80%-a magántulajdon és csak 20%-a hozzáférhető a köz számára. Ezzel ellentétben a kanadai oldalon a tópart mindössze 20%-a van magántulajdonban. A Nagy Tavak ma már nem csak természeti értékeikről, hanem épített környezetükről is híresek. A tavak mellett helyezkedik el számos, ipari, kereskedelmi és adminisztratív funkciókat ellátó nagyváros is, köztük Chicago, Milwaukee, Detroit, Cleveland és Toronto. Chicago a Nagy-tavak legnagyobb városa, lakossági és ipari célra naponta megközelítőleg négy milliárd liter vizet használ fel, melyet számos fejlesztésnek és beruházásnak köszönhetően kiemel a Michigan-tóból, a szennyvizet nem vezeti vissza, azt a Mexikói-öbölbe juttatja. A Nagy-tavak természeti adománya meghatározó szerepet játszott a régió történelmében és a mai napig alapját képezi a mezőgazdasági, ipari – kiemelten az acélipari –, hajózási kereskedelmi, halászati, és rekreációs tevékenységeknek.

A Michigan-tó a harmadik legnagyobb víztest, megközelítőleg 190 km széles és 495 km hosszú (58.016 km²), partvonala 2575 km. A szóban forgó tavak között az egyetlen, amelyik teljes terjedelmében az Egyesült Államok területéhez tartozik. Térfogatát tekintve a második legnagyobb (5000 km³). Átlagos mélysége 85 m, legmélyebb pontja

282 m. Vízgyűjtő területe felszínének kétszerese, ez négy államot érint: Illinoist, Indianat, Michigant, Wisconsint. A Michigan-tó a Huron-tótól hidrológiailag elválaszthatatlan, a Mackinac-szoros kapcsolja össze. A Michigan-tó elnevezés az indián „Michi-gama” kifejezésből származik, jelentése nagy tó. Méretéből adódóan az Egyesült Államok legnagyobb édesvízű tava, egyben a világ ötödik legnagyobb tava is. A tó eredeti méretéhez képest ma kisebb, ennek ellenére szignifikáns mind az emberiség, mind természetes ökoszisztéma számára. A legutóbbi évtizedek felmérései alapján azonban a tó évente megközelítőleg 30 cm-rel növeli méretét a part rovására. A Michigan környékén úgy 10-14 ezer évvel ezelőtt jelenhetett meg az ember. A woodlandi indiánok a tó környéki erdőkben telepedtek le, kezdtek el mezőgazdasággal foglalkozni. Az európai bevándorlókat természeti kincsek sokasága vonzotta ide, mára pedig Amerika harmadik legnagyobb urbanizációs központjává vált. A Michigan-tó megközelítőleg hat millió lakos számára biztosít ivóvizet, számos rekreációs lehetőséget nyújt, valamint a belföldi és a nemzetközi vízi kereskedelem egyik pillérét adja. A tó vízminősége és mennyisége pedig virágzó ipari és kereskedelmi központok kialakulását tette lehetővé, mint például a tágabb értelemben vett Chicago környéket, amely az egyik legnagyobb ipari-kereskedelmi centrum a mai Egyesült Államokban.

A Michigan-tó vízi ökoszisztémája számos alapos változást élt meg az elmúlt másfél évszázadban. A 19. században a lakosság és az ipar növekedéséből adódóan, valamint a korlátlan környezetszennyezés és a megfelelő infrastruktúra és technológiák hiányában a Nagy-tavak, de leginkább a Michigan-tó minősége katasztrofális szintet ért el. Az 1850-es években ebből adódóan több alkalommal kolerajárvány tört ki. A tavat a Chicago-folyó szennyezte el, ami több tízezer lakos számára a nyílt szennyvízelvezetés eszközévé vált. A helyzetet tovább nehezítette a nagy chicagói tűzvész. A tűz martalékává vált épületek törmelékének jelentős részét ugyanis a Michigan-tóba dobták. A mai Chicago egyik legismertebb belvárosi látványossága, a Grant Park is ezen törmelékre épült, kiszakítva a tóból egy jelentős területet. Az 1891-es tífuszjárvány volt az utolsó csepp a pohárban. Chicago városvezetése felismerte, hogy nem lehet és nem is szabad a Michigan-tavat tovább szennyezni. Egy igen jelentős mérnöki projekt kivitelezésével a Chicago folyásirányát megfordították. A kialakított gát- és csatornarendszeren keresztül naponta közel 4 milliárd liter víz folyik a Nagy-tavakból a Mexikói-öböl irányába. Ennek következtében ma már nem a szennyvíz és a tó szennyezettsége jelenti a Michigan-tó

ökológiájával foglalkozó szakemberek számára a kihívást és fenyegetetést, hanem a vízi invazív fajok. Megtelepedésük után majdnem lehetetlen ezeket kiirtani, gyakran pedig ez a természetes vízi élővilág egyes őshonos fajainak kipusztulását hozza magával. Természetesen a szennyeződések közvetítői szintén befolyásolják a Michigan-tó ökoszisztémájának sértetlenségét.

Chicago az 1930-as évek óta végez monitoring programokat tavain, így a Michigan-tavon is. A mérések gyakorisága és pontossága, a vizsgálatokba bevont helyszínek száma nagy mértékben növekedett az utóbbi években. A folyamatos adatgyűjtésnek köszönhetően lehetővé vált hosszú távú vízminőségi tendenciák meghatározása már az 1970-es évektől. 1977-ben a 75. Illinois Állami Közgyűlés felkérte az Illinois Environment Protection Agency-t (IEPA), hogy végezzen rendszeres vízminőségi és toágyi vizsgálatokat a Michigan-tó ökológiai és vízminőségi értékeléséhez. Ennek megfelelően Chicago város és az IEPA a mai napig együttműködve végzi monitoring tevékenységeit 80 helyszínen. A vízmintákat hajók igénybevételel gyűjtik be meghatározott pontokon. Ezek részben bójjakkal jelettek, részben a rögzített pontoktól adott távolságokra vannak elhelyezve. A felszíntől számított egy méteres mélységből szivattyú segítségével emelik ki a meghatározott vízmennyiséget egy tartályba. Ez az eljárás zord időjárás esetén is egyszerűen elvégezhető. Három minta kerül kivételre minden helyszínen: egy bakteriológiai, egy mikroszkopikus, egy pedig vegyi vizsgálatokra. Néhány előre kijelölt helyszínen további mintavételre is sor kerül: cián, fém, peszticidek, klorofill, higany mennyiségének kontrolálásához. Az egyes minták külön-külön, speciálisan tárolva és jégben tartva kerülnek átszállításra a Chicago Water Purification Division Laboratories épületébe, valamint az IEPA laboratóriumaiba. Kétszer egy évben, tíz mintavételi helyről származó minta vizsgálata cserélődik a két labor között, a minőségbiztosítási program részeként. A tópartoknál, főleg fürdőhelyek közelében vett mintákat helyi intézmények vizsgálják.

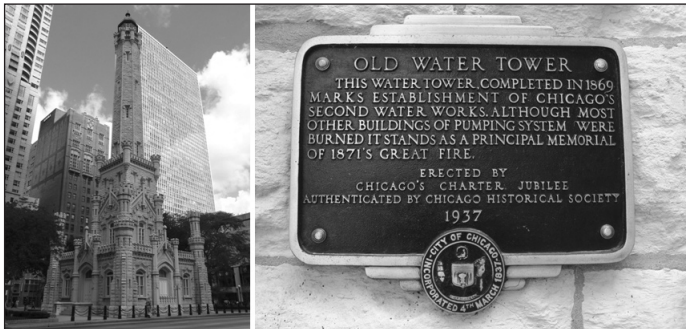
1. kép: A vízmintákat begyűjtő hajó, Michigan-tó



Chicago vízellátásának történelme egészen az 1800-as évek elejére nyúlik vissza. Az akkori hadügyminisztérium utasítására épült fel 1803-ban a Fort Dearborn-i erőd a Chicago folyó torkolatánál a regionális kereskedelem védelme érdekében. Az 1812-es indián felkelés az eredeti erődöt megsemmisítette, de 1816-ban újjáépítették. Az erődítmény, mint a biztonság jelképe, egyre több letelepedni vágyót vonzott, 1833-ban már 350-en települtek köré, ami megkívánta az első közkút megépítését. A település ezután még gyorsabban nőtt, egy évvel később az állandó lakosság már több mint 2000 főt számlált. A megnövekedett vízigényt így az egy kút nem tudta már ellátni. Ekkor jelentek meg üzletemberek, akik megalakították az első vízműveket. Feladatuk végtelen egyszerű volt, friss vizet szállítottak lakossági megrendelésre. Az első időszakban a vizet a Chicago folyóból vették, később a szennyezettség növekedésével már a Michigan-tóból. Mivel a lakosságszám emelkedésének üteme egyáltalán nem lankadt a következő években, évtizedekben, az infrastruktúra kiépítése pedig részben vagy egyáltalán nem kezdődött el, az ivóvízbázisok elszennyezése egyre érezhetőbbé vált. A szennyeződések jelentős fertőzéseket és betegségeket hoztak. Egyértelművé vált, hogy a folyó- és tópartról nem lehet fogyasztásra alkalmas vizet kivenni. 1842-ben a vízellátást még mindig egy magántulajdonban lévő cég, a Chicago Hydraulic Company végezte. Ebben az időben készült el az első szivattyú-állomás és víztározó. Egy 25 lóerős gőzmeghajtásos motor szivattyúzta ki a vizet a Michigan-tóból egy, a parttól 45-m hosszan kiépített csövön keresztül. A víz egy magasba emelt fahordóba került, innen gravitációsan jutott el több száz méter távolságba az utcák alatti üreges fatörzsekben. 1851-re azonban a város lakossága ismételen drasztikusan megnövekedett, ami a vízellátást ezen formáját is kinőtte. 1854-re, hosszas tervezési és

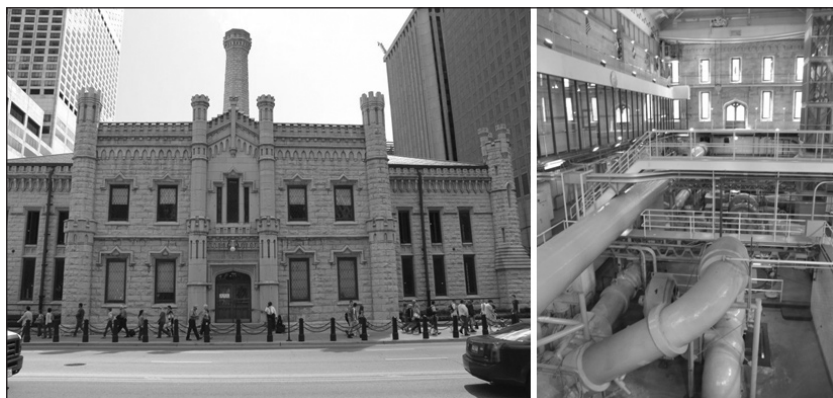
előkészítési fázis után, új megoldás született. A parttól majdnem 200 m-re került elhelyezésre a Michigan-tavon az új, vízkivételre épített úgynevezett bölcső. A bölcső elnevezést a műtárgy alakjáról, de inkább funkciójáról kapta. Szerepe ugyanis a bölcsőben elhelyezett érték, a tárna védelmének a fenntartása volt és az is a mai napig. A fából készült bölcsőbe egy 1x1,5m-es nyíláson áramlott be a víz, amit beszivattyúztak a Chicago Avenue-n megépített állomásra. A gőzzel meghajtott motor napi 9 órát üzemelt hétfőtől szombatig, napi 30 millió liter vizet kiemelve ötven éven át. Mindössze három év elteltével a víz iránti kereslet ismét meghaladta a kapacitást, így egy újabb állomást kellett üzembe helyezni, melynek szivattyúja napi 45 millió literrel növelte az ellátás mértékét. Ez a kapacitásbővítés sem elégítette ki már a kezdetektől fogva a napi vízszükségletet, sőt a fertőzéseknek köszönhetően a vízkivételt biztosító bölcsők is túl közelinek számítottak a parthoz képest. A chicagói vízellátó rendszert ekkor a város vezető mérnöke, Ellis H. Chesbrough ismerte legjobban, aki a vízellátás problémájának megoldására egy 1,5 m átmérőjű, a föld felszíne alatt 18 m-rel fekvő csatorna megépítését javasolta, amely a Michigan tó vizét a parttól 3,2 km-ről juttatta el a víztározókig. A terv szkeptikus fogadtatása után a vízellátó csatorna megépítése 1864-ben elindult. Az ásás napi 3,5 m-t haladt az agyagos, sziklás, homokos, gázzal töltött kőzetben. Egy évvel később az ötoldalú, fából készült bölcsőt a parttól 3,2 km-re kijelölt helyszínen elsüllyesztették, majd a vizet kiszivattyúzták belőle. Ekkor a furást megkezdheték az ellenkező irányba is, a part felé. A csatorna fúrói 1866 novemberében találkoztak, mindössze 20 cm eltéréssel. A csatorna 1867 márciusában kezdte meg működését az újonnan épített szivattyúállomással egyetemben. Ezzel egyidejűleg épült meg a víztorony is William W. Bozington tervei alapján.

2. kép: Víztorony



Az új rendszer közel 70 millió liter vizet volt képes biztosítani Chicago számára naponta, ami 60%-kal több volt, mint az akkori szükséglet. Az 1871-ben bekövetkezett végzetes tűzvész szinte csak a víztorony és a vízmű épületét kímélte meg a városban, ami így egy ideig útjelzőként is szolgált. Ma a régi vízmű részben látogatói-információs központként működik, friss információkat szolgáltatva Chicago kulturális életéről, de működő gépparkja is megtekinthető.

3. kép: Chicago Avenue vízmű



1889-ben csatolták Chicagóhoz Hyde Park és Lakeview területét, amely két vízkivételi ponttal és egy szivattyú állomással bővítette a nagyváros vízrendszerét. Chicago ivóvízellátásának soron következő fejlesztési mérföldköve a Michigan-folyó folyási irányának megfordítása volt 1900-ban. Ezzel elérték, hogy a folyó által összegyűjtött szennyvíz ne jusson be a Michigan-tóba, ami jelentősen csökkentette az állóvíz elszennyeződését és biztosítja mai napig az ivóvíz minőségének fenntartását. Innentől a vízrendszer bővítését, stabilizálását célzó beruházások száma megnövekedett, ütemük felgyorsult. A Central Park-i és a springfieldi szivattyúállomások megépítése után, 1909-ben átadták az első betonból készült Blue Island-i csatornát. 1911-ben használatba került a város délnyugati részét ellátó Edward F. Dunne névre keresztelt bölcsője is, a hozzá kapcsolódó csatornával és szivattyúállomással. 1912-ben megkezdtek az ivóvíz klórozását, 1918-ban átadták a Wilson Avenue-i csatornát és a Mayfair szivattyúállomást, 1922-ben pedig megindult a mai napig legnagyobb Chicagói-csatorna építése a Dever bölcsővel együtt. 1926-ban

már az első vízszűrő, víztisztító üzem építése is megindult. 1927-ben, 1928-ban, majd 1935-ben, egy-egy újabb szivattyúállomás kezdte meg tevékenységét. 1947-ben Chicago lett az Egyesült Államok első városa, amelyik a legkorszerűbb víztisztítási technológiákat használta a South Water Plant megnyitásával. 1964-ben pedig a világ legnagyobb víztisztító üzeme nyílt meg Chicagóban James W. Jardine Water Purification Plant néven, 1966-ban a South Water Plant méretét a Jardin Plant 50%-ára növelték. Az 1980-as évektől egyre több külváros csatlakozik a chicagói ivóvíz-rendszerre. Az 1990-es évektől pedig megkezdődött a gépparkok rekonstrukciója, az elektromos, távvezérelt rendszerek kiépítése.

Ma hét hivatal koordinálja Chicago és környéke településeinek folyamatos vízellátási feladatait. Ezek közül a Bureau of Water Distribution felel a vízellátó rendszer gerincvezetékeinek építéséért, illetve a mintegy 7.000 km gerincvezeték, 47.132 tűzcsap és több mint 45.000 szelep, tololár karbantartásáért. A Bureau of Water Treatment felel a chicagói vízrendszer víztermeléséért, víztisztításáért és minőségi ellenőrzéséért. A Bureau of Water Quality évente 15.000 mintát vesz a víztisztító üzemekben, 10.000 mintát pedig az ellátó rendszerből, ezzel biztosítva a Safe Drinking Act előírásainak betartását. A Bureau of Water Pumping felügyelete alatt áll a 12 szivattyúállomás, a három vízvételi bölcső, a vízi járművek, a vízvételi tárnák és ellátó csatornák működtetése és karbantartása. A hivatalok közötti koordinációt a Bureau of Administrative Services végzi nem kis felelősséggel, hiszen a fenti számokból is jól látható a vízellátó rendszer összetettsége és a szolgáltatási terület óriási mérete. A 12 szivattyúállomás naponta megközelítőleg és átlagosan négy milliárd liter vizet juttat el a mintegy 2500 km²-es lakóövezetbe, kereskedelmi és ipari területekre.

A mai napig a korábbihoz hasonló elv alapján jut el a víz a felhasználókhöz. Három, a vízkivételt biztosító bölcsőből kettő folyamatosan, egy pedig készenléti állapotban tartva juttatja el a Michigan-tó vizét felszínalatti csatornákon keresztül a szivattyúállomásokhoz. A tóparttól 3-4 km távolságban lévő bölcsők már sokkal modernebbek, ellenállnak a víznyomásnak, a viharos időjárási körülményeknek, a télel érkező jegesedés különböző formáinak. A víz egy, a tó fenekétől mindössze 1,5 m-re lévő nyíláson áramlik be a bölcsőbe. A víz a víznyomás által a tárna külső oldala körül emelkedik fel egészen a tárna teteje közelében elhelyezett nyílásig. Innen a víz gravitációsan jut a csatornába, amelyek 22-60 m mélyen vannak a tó szintjéhez képest. A súrlódáscsökkentő anyaggal bevont

betoncsatornák 3-6 m átmérőjűek. Stratégiailag talán a legjelentősebb a Dever bölcső (10 m mélyen lévő, 2,3 m átmérőjű), de a chicagói vízellátó rendszer gyöngyszeme minden bizonnyal a belvárostól alig pár lépésre megépített Jardin Water Purification Plant, azaz a világ legnagyobb víztisztító üzeme. A délebbre elhelyezett tisztító üzemmel együtt (South Purification Plant) biztosítják, hogy a chicagói vízrendszer megfeleljen, sőt felülmúlja az összes előírt követelményt, amelyeket az Environmental Protection Agency és az Illinois Pollution Control Board állított fel.

4. kép: Dever bölcső



5. kép: Jardin víztisztító, mögötte Chicagó belvárosa



A csatornákból a nyers víz egy bemeneti medencébe jut, ezután nyolc mozgó szűrő végzi a fizikai tisztítást. A vizet 8 m magasba emelik szivattyúkkal, majd megkezdik a kémiai kezelését. Összesen hatféle vegyszert adagolnak a vízhez. Ezek: klór a fertőtlenítéshez, alumínium-szulfát a szennyezőanyagok koagulációjához, polifoszfát a csövek bevonásához, foszfát-keverék a korrózió megelőzéséhez az elosztórendszerben, aktív szén a nemkívánatos íz anyagok és szín eltávolításához és fluoridot

szuvasodás ellen. Ez első hallásra talán akár túlzásnak is tűnhet, de a valójában a felhasznált mennyiségek relatíve kicsik. A vegyszerek és a víz aránya 15:1.000.000. Miután a megfelelő vegyszereket hozzáadták, a víz nyolc keverő medencén folyik keresztül. Ezután kerül tovább az ülepítő medencébe. Ezek a medencék körülbelül 4000 m² alapterületűek és 9 m mélyek. A rendkívül lassan mozgó víz itt lehetővé teszi az üledékek 90%-ának eltávolítását. A következő lépés a filtrálás. Itt a víz 48 kettős szűrőn halad lefelé, nagy körültekintéssel osztályozott kavics és homok rétegeken keresztül. Ezek a szűrők több mint 3000 millió liter vizet képesek megszűrni naponta. A kristálytisza víz ezután két, egyenként 550 m hosszú vízgűjtőn keresztül szállítódik egy 4 hektáros földalatti tárolóba, ahol még egy utolsó klóros tisztítást kap. Innen a víz gravitációsan három 5 m átmérőjű csatornán jut el a szivattyúállomásokra. Hat állomáson a víz a csatornákból 1.200 lóerős elektromos motorral, hat másik állomáson gőzmeghajtásos motorok segítségével jut a gerincvezetékbe 276 kPa nyomással.

Jelenleg a chicagói vízellátó rendszer a világváros teljes vízigényét képes kielégíteni. A rendszer maximális kapacitása 7,5 milliárd liter, ennek egyelőre a közelébe sem értek. A fejlesztések azonban ennek ellenére sem állhatnak meg. A folyamatban lévő tanulmányok az vizsgálják, miként lehetne még távolabb elhelyezni a parttól a vízkivevő bölcsőket, ami még jobb minőségű vizet adhatna a lakosság számára.

Azt a fentiekből egyértelműsíthetjük, hogy Chicago város és vonzáskörzete a gazdasági lehetőségek racionális keretei között, csúcstechnológiák felhasználásával, a fenntarthatóság és költséghatékonyság megteremtése mellett, valamint több évtizedre, sőt akár egy fél évszázadra előretékinő stratégia alapján mindent megtett annak érdekében, hogy felhasználóit ellássa egészséges ivóvízzel úgy, hogy közben maximálisan védje környezetét, vízbázisát. Azonban a vízbázisvédelem is kétarcú. Magától értetődő, hogy a vízfelhasználás modernizálása, tökéletesítése és szabályozása önmagában félsiker, bármennyire is nélkülözhetetlen. Ahogy a chicagói példa is tökéletesen bizonyítja, a vízbázisvédelem legalább ugyanolyan súlyú része a vízhasználat által keletkezett szennyvíz, illetve a csapadékvíz kezelése, tisztítása. Optimális esetben a vízellátó rendszer fejlesztését és bővítését meg kell előznie, vagy legalább együttl kell, hogy járjon a szennyvízelvezető rendszer bővítésével, kialakításával. Ha Chicagot vesszük továbbra is példaként, akkor pedig szinte egyértelmű a kérdés: mi történik a világ legnagyobb vízművéből származó

vízmennyiséggel, hogyan védik a Michigan-tó vízminőségét több mint 10 millió pontszerű – lakossági és ipari – felhasználótól, egyben szennyezőtől? A válasz egy újabb világszerte szenzáció, a világ legnagyobb vízműve mellett Chicagóban található a világ legnagyobb szennyvízkezelő üreme is. Az Egyesült Államokban több mint 19.600 szennyvíztisztító telep működik állami tulajdonban. Ezek összesen megközelítőleg 132,5 milliárd liter tisztított vizet bocsátanak ki naponta. Átlagosan 4-8 millió liter tisztított vizet juttatnak el patakokba, folyókba, más felszíni víztestekbe. Ezek közül hét üzemel Chicagóban, ahol a szennyvíztisztítás kezdete 1919-re tehető. Ekkor született meg az a rendelet, amely előírta Chicago és vonzáskörzete számára szennyvíztelepek építését és működtetését a Michigan-tó vízminőségének védelme érdekében. Meghatározásra került az ellátásra kötelezett terület, amit hét szolgáltatási területre bontottak. Mindegyik terület saját szennyvíztisztító telepére juttatja el szennyvizét a csatornarendszeren keresztül. Ezek az üzemek általában két egységből állnak. Az egyik a szennyvíz tisztítását végzi, a másik a tisztítás közben eltávolított szilárd üledék, az iszap kezelését végzi. A hét üzem kapacitásai nagy eltérést mutatnak. A Lemont üzem a legkisebb kapacitású (9 millió liter/nap), a legnagyobb (4,5 milliárd liter/nap) pedig a Stickney üzemben van. Bár Chicago és Pécs összehasonlítása nem mérvadó, ennek ellenére a kapacitás összevetése érzékelteti a hatalmas különbséget. A Pécsi Vízmű Zrt. 2007-ben összesen 9,3 milliárd liter szennyvizet kezelt, azaz a Stickney üzem két napos üzemmenyiségét. Ez a több mint 150-szeres különbség méltó bizonyítéka annak, miért a világ legnagyobb szennyvíztelepe a Stickney Water Reclamation Plant. Az 1919-es rendeletalkotást 11 év előkészület, tervezés és építés követe, 1930-ban adták át a Stickney nyugati részét, 1939-ben a délnyugati. A Stickney üzem 2,4 millió ember által lakott, több mint 673 km² területet lefedő térségből fogadja a szennyvizet, Chicagóból és az agglomeráció további 43 településéről. A 226 hektáron 650 alkalmazottal működő üzem 2,8 millió m³/nap tisztított szennyvizet (DO 9,3 mg/L, BOD₅ 5 mg/L, TS 1225 mg/L, SS 8 mg/L, TKN 2,7 mg/L, NH₃-N 0,78 mg/L) juttat a Mexikói-öböl felé irányított csatornába és folyókba (Chicago Sanitary and Ship Canal). A bioszilárdító üzembe naponta 600 tonna nedves bemeneti anyag érkezik, 45 perces szárítási eljárásokat követően 150 száraz tonna végtermék keletkezik naponta. A valamivel több mint egy milliárd dolláros befektetéssel létrehozott üzem korszerűsítése szinte folyamatos, legutoljára 2006-2007-ben indult meg egy átfogó költségcsökkentést és kapacitás-

hatékonyság növelést célzó felújítás, modernizáció. Az 2018-ig tervezett munkálatok költsége meghaladja a 170 millió dollárt, melynek során több mechanikai eszköz cseréje, csatornák rehabilitációja mellett a számítógépes irányítási rendszer véglegesítése is megtörtént.

6. kép: Stickney szennyvíztisztító telep



1. táblázat: Működési adatösszesítő, Chicago 2008.

Üzem	Mennyiség Millió l/nap	Kifolyó (mg/l)			Engedély megsér- tése	Engedély megfele- lősége
		Biomechanikai oxigén igény	Szusz- penzált szolid	NH ₄ - N		
Stickney üzem	2979	3	6	0,6	0	100%
Calumet üzem	1083	2	5	0,2	0	100%
North Side üzem	927	2	6	0,2	0	100%
Kirie üzem	174	2	3	0,6	0	100%
Egan üzem	109	2	2	0,1	0	100%
Hanover Park üzem	34	2	4	0,2	0	100%
Lemont üzem	9,46	2	5	0,1	0	100%
Összesen	5315	2	5	0,3	0	100%

Chicago városa az elmúlt 200 évben a világ egyik leggyorsabban fejlődő régióközpontja lett. Ennél sokkal fontosabb, hogy miközben több tízezerszeresére nőtt lakossága és ipari kapacitása, képes volt az egyik legkörnyezetszennyezőbb gócpontból a világ egyik legtudatosabb vízbázisvédelmi egységévé fejlődni, kiváló hosszútávú stratégiák mentén, politikai támogatást élvezve, anyagi ráfordításokat nem a középpontba állítva, csúcstechnológiákat alkalmazva. A chicagói példa jól érzékelteti, miért kell állami irányítás alatt, jól koordinált és szakemberek által vezetett bizottságok felügyelete alatt hagyni a felszíni és a felszín alatti vizek kezelésének ügyét. A vízbázisvédelem jövője tehát a folyamatos és jól átgondolt fejlesztés, az innováció alkalmazása, valamint a költséghatékonyságra való törekvés, nem pedig a profitmaximalizálás.

Felhasznált irodalom

- Great Lakes Forever Foundation, Our Lakes, Our Responsibility, Chicago, Il 2009
- Illinois Environmental Protection Agency, Lake Michigan Monitoring, Chicago, Il 2009
- United States Environmental Protection Agency, Lake by Lake: Michigan, Chicago, Il 2003 Primera, Stickney/Calumet Water Reclamation Plants, <http://www.primerachicago.com/markets/municipal/fp-2.php>, 2009.07.20
- Pécsi Vízmű Zrt., Üzleti Jelentés 2007, Pécs, 2008
- Metropolitan Water Reclamation District of Greater Chicago, Water reclamation Plants, Chicago, Il, 2008
- U.S. Geological Survey, Estimated use of Water in the United States in 1990.