

SZAKDOLGOZAT

Kopasz Zsófia Anna

2023



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Károly Róbert Campus

Vidékfejlesztés és Fenntartható Gazdaság Intézet

Vidékfejlesztési agrármérnök alapképzési szak

A települési vízgazdálkodás vidékfejlesztési vonatkozásai

Belső konzulens:	Dr. Tury Rita egyetemi adjunktus
Belső konzulens intézete/tanszéke:	Környezettudományi Intézet, Talajtan Tanszék
Készítette:	Kopasz Zsófia Anna

Gyöngyös

2023

Tartalom

1.BEVEZETÉS	5
2.1.Vízgazdálkodás jelentősége	6
2.2. Mit is jelent a vízgazdálkodás?	6
2.3. Vízgazdálkodás módszerei.....	7
2.4. Vízgazdálkodásban elért eredmények.....	8
2.5. Települési vízgazdálkodás.....	10
2.6. A települési vízgazdálkodás kihívásai.....	11
2.7. Magyarországon a vízgazdálkodás fejlesztése	14
2.8. Vízművek jelentősége	15
2.9. Vízisztítási technológiák	16
2.9.1. Homokszűréssel történő vízisztítás.....	17
2.9.2. Aktívszén-szűrős vízisztítás	17
2.9.3. Vas-magán eltávolítás folyamata	18
2.9.4. Ammónium eltávolításával történő vízkezelés	18
2.10. Jogszabályi paraméterek	19
3. ANYAG ÉS MÓDSZER.....	20
3.1. Eger földrajzi helyzete	20
3.2. Heves Megyei Vízmű Zrt. bemutatása	20
3.3. Egri üzemegység jellemzése.....	23
3.4. Kútvezek felhasználás ivóvízként	24
3.5. Módszertan	25
4.EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELESLÜK	27
4.1. Kutak megoszlása.....	27
4.2. Vízkezeltek megoszlása	28
4.3. Éves vízkivétel kutakból	29
4.4. Eger vízfogyasztásának jellemzői	30
4.5. Vízisztítási folyamatok.....	31
4.6. Ivóvízhálózat állapota	32
4.7. Interjúk	34
4.7.1. Interjú Kopasz László művezetővel.....	34
4.7.2. Interjú Mézes György üzemvezető főmérnökkel.....	35
5.KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK.....	37
5.1. Hatásai a vidék szempontjából.....	37
5.2. Javaslatok.....	38
7.Felhasznált források	41

ÁBRÁK JEGYZÉKE.....	43
TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE.....	44
Mellékletek.....	45
NYILATKOZATOK.....	46

1.BEVEZETÉS

A szakdolgozatom címe a „A települési vízgazdálkodás vidékfejlesztési vonatkozásai” címet viseli. Azért fontos ezzel a témával foglalkozni, mert napjainkban egyre nagyobb szerepet kap a vízgazdálkodás, mivel egyre fontosabbá válik, nemcsak az emberek életében, hanem manapság már több területen is egyre nagyobb szerepet kap. Megtalálhatjuk az emberi életben, a mezőgazdaságban, iparban és a turizmusban is. A vízgazdálkodási tevékenység minden téren befolyásolja a vízfogyasztási szokásokat, és a felhasznált víz mennyiségére, és minőségére is hatással van. Ha megfelelően gazdálkodunk a meglévő vízkészleteinkkel, és megfelelő vízgazdálkodási tervet fogalmazunk meg és megfelelően hajtunk végre akkor nemcsak a jelenkor generációi számára tudunk megfelelő mennyiségű és minőségű vizet biztosítani, hanem a jövő generációi számára. Mivel maga a vízgazdálkodási tevékenység magába foglalja az nemcsak az ivóvízellátás területét, hanem a szennyvízkezelés, a mezőgazdaság, az ipar és a turizmus területét is. Szakdolgozatomban bemutatom a vállalat felépítését, vízgazdálkodási tevékenységét, és az ezen tevékenységekből származó eredményeit, és az ezekből az eredményekből levonható következtetéseket. A következtetéseim levonása után azt várom, hogy a megerősödik az a tény, hogy a Heves Megyei Vízmű Zrt. megfelelő víztisztítási technológiákat alkalmaz, és megfelelő mennyiségben és minőségben szolgáltatja a vizet a fogyasztók számára. Az elért eredmények hatása nemcsak az emberi életre lesz hatással, hanem egyaránt az ipari és a mezőgazdasági tevékenységekre illetve a turizmusra is. Az eredmények befolyásolják a közegészségügyet és a közbiztonság érzését, mivel a megfelelő vízfogyasztás hozzájárul az lakosság egészségének fenntartásához, segít elkerülni a megbetegedéseket és erősíti a biztonság érzetét, mivel nem kell félni, hogy a vízben bármilyenfajta szennyeződést találhatunk.

Munkám során elemzem az alkalmazott víztisztítási technológiákat és módszereket illetve azok hatékonyságát.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

2.1. Vízgazdálkodás jelentősége

A vízgazdálkodás jelentős szerepet tölt be a gazdaságban, a mezőgazdaságban, társadalomban egyaránt. Fontos szerepet tölt be például az élelmiszertermelés területén, kiváltképpen az öntözés területén, amely a világ édesvízfogyasztását jelentős részét teszi ki. Elkerülhetetlen a vízgazdálkodás szempontjából a tiszta ivóvíz biztosítása, hiszen minden ember számára nélkülözhetetlen. A tiszta ivóvíz elengedhetetlen az emberi szervezet számára, ezért maga a vízgazdálkodás segít a megfelelő minőségű és mennyiségű ivóvizet biztosítani a fogyasztók számára, és a megfelelő minőségű ivóvízhez szükséges víztisztítási technológiákat is meghatározni. Nemcsak az emberek hasznosítják a mindennapjaikba a vizet, hanem maga a gazdaság is energiaforrásként. Hiszen a vízenergia, mint megújuló energiaforrás sok helyen hasznosítják, mint például: kisebb- nagyobb erőművekben, amelyek a víz eséséből elektromos áramot alakítanak ki. A környezetvédelemben is fontos szerepet kap a víz, mivel a vízgazdálkodás folyamata elősegíti a vízi, és víz melletti élőhelyek megőrzését és fenntartását, amely meghatározza a biológiai sokféleséget. Maga a vízgazdálkodás segíthet alkalmazkodni a klímaváltozás folyamatához, például segíthet a szélsőséges időjárási eseményekkel kapcsolatos kockázatok kezelésében [BUZAS et al. 2011].

2.2. Mit is jelent a vízgazdálkodás?

Maga a vízgazdálkodás egy olyan nagy területet foglal magába, amelybe beletartozik a víz erőforrásainak hosszútávon fenntartható kezelésére és használatára próbál fókuszálni és ezek tekintetében vizsgálni. Ez a területhez tartozik a vízforrások védelme, az ivóvízellátás, szennyvízkezelés, és azon tevékenységek, amelyek az esővíz-összegyűjtésével és kezelésével foglalkoznak. Alapvető céljaként fogalmazhatjuk meg, a vízkészletek minél hatékonyabb és fenntarthatóbb módon történő kezelését, annak érdekében, hogy megfeleljen a különböző felhasználási igényeknek, azaz megfelelő minőségben álljon rendelkezésre a fogyasztók számára, vagy éppen az ipari folyamatok számára vagy az öntözés

szempontjából, és ne legyen káros hatással a környezetre vagy az élővilágra. Fontos szerepet játszik a vízminőség megőrzésében és a környezet védelemben, főleg a szennyezések megelőzésében és a szennyeződések kezelésében. A vízgazdálkodás egy olyan összetett terület, amely egyszerre több területen is vizsgálja a vizet és annak szerepét. Ezen területek lehetnek: tudományos, technikai, politikai, gazdasági terület. Fő céljaként megnevezhetjük azt, hogy a vízforrások minél inkább fenntarthatóbb használata annak érdekében, hogy a jelen és a jövő nemzedékei számára is elegendő mennyiségben és minőségben álljon rendelkezésre a víz, mint erőforrás, vagy mint ivóvíz. Ahhoz, hogy ezen egyensúly kialakulhasson szükséges a vízforrások megfelelő használatának tervezése, védelme, és folyamatos megfigyelése ezen cél elérése érdekében. [Internet 1], [BUZÁS et al 2011].

Napjainkban egyre inkább elmondható, hogy a társadalmi, természeti, környezeti, gazdasági folyamatok és a természeti feltételek minden vonatkozása összefüggésbe hozható a vízviszonyokkal. Hiszen a víz felhasználása a társadalom javára, káros hatásainak kezelése, vízi kincseink védelme napjainkban is fontos szerepet tölt be. Hiszen nem mondhatjuk, hogy a víz korlátlan mennyiségben a rendelkezésünkre. Ezért napjainkban egyre nagyobb szerepe van a korszerű vízgazdálkodásnak, amely során megfelelően kell gazdálkodnunk a rendelkezésre álló vízkészletekkel [DÉGEN 1972].

2.3. Vízgazdálkodás módszerei

A vízgazdálkodás módszerei közé sorolhatjuk, a vízkészletek folyamatos értékelését és a vízkészletek menedzselését. Ez mind magába foglalja a vízgazdálkodás során rendelkezésre álló vízkészletek rendszeres értékelését és megfigyelését, és minél hosszabbtávú fenntarthatóságának elősegítését. Ehhez tartozhatnak a vízforrások (tavak, folyók, alvizi készletek stb.), mennyiségének és minőségének folyamatos elemzése, és megfigyelése, valamint a jelenlegi és jövőbeni vízigényeknek a meghatározása, és ezek mellett még a vízminőség ellenőrzése is idetartozik. Ezen folyamatok között kiemelt fontosságú szerepet kap a megfelelő vízminőség fenntartása és folyamatos ellenőrzése. Ide tartoznak a vízforrások és az ivóvízhálózatok rendszeres ellenőrzése és karbantartása, valamint a vízszennyezés megelőzése és minél hamarabbi kezelése. Ezen tevékenységekre már a 19-20.-század fordulóján felhívták a szakemberek a figyelmet, majd az 1950-es évek elejétől megindult az iparosítás, majd e tevékenység eredményeként a jelentkező szennyezések és

kártételek felismerése után megindult a felszín alatti vizeink minőségi védelme [RÁCZ et al 2001].

Az ivóvízellátás és a szennyvízkezelés, a vízgazdálkodás fontos részét képezi, de ezek mellett még fontos szerepet játszanak a szennyvízkezelés infrastruktúrájának tervezése, fejlesztése és üzemeltetése és természetesen a rendszeres karbantartása és ellenőrzése. Hogyha a rendszerek hatékonyan tudnak működni, akkor, hozzájárulhatnak a közegészség fenntartásához, és a környezetvédelemhez. Megfigyelhető, hogy az esővíz-összegyűjtés és a vízhasznosítás a vízgazdálkodásban egyre fontosabb szerepet kap napjainkban, amely lehetővé teszi az esővíz különböző fajtájú hasznosítását, és így felhasználhatják locsolásra vagy öntözésre. Ebben a témában kiemelt szerepet kap még az árvízvédelem, és a vízelvezetés intézkedési mivel ezen intézkedések segítenek, hogy a városokban és a kisebb településeken minimalizálni tudják az árvíz okozta károkat. Fontos megemlíteni a hosszútávú vízgazdálkodási tervezést is mivel e tervezés fogja össze ezen intézkedéseket. Ezen tevékenység keretein belül tervezik meg a vízforrások fenntartható használatát, vízgazdálkodási jogszabályokat fogalmaznak meg. A vízgazdálkodás rendkívül fontos és értékes területnek számít, mivel a vízforrások fenntartható kezelésének és a vízminőség megőrzése kiemelt feladat. A környezeti fenntarthatósági szempontból és a lakosság egészségének megőrzése szempontjából, elengedhetetlen a vízgazdálkodás minél hatékonyabb és fejlett módszerek alkalmazása ezen területen. [GYARMATI et al 1999],[IJJAS 1998].

2.4. Vízgazdálkodásban elért eredmények

Megfigyelhető, hogy Magyarország a természeti adottsági révén mind az édesvíz-mind a termálvíz-készletek figyelembe vételével, és a vízgazdálkodási tudás terén nagyhatalomnak számít. Fontos feladat a meglévő vízkészletek fenntartható használata, mivel a globális felmelegedés és az egyre növekvő népesség egyre nagyobb kihívást jelenhet hazánkban és világszinten is egyaránt. A hazai Agrárminisztérium szerint a meglévő vízkészletekkel való fenntartható gazdálkodás elkerülhetetlen a fenntartható jövő érdekében. Mint napjainkban is tudjuk a víz nem áll korlátlanul a rendelkezésünkre, ezért is fontos, hogy meg tanuljunk gazdálkodni vele, mivel már a jelenünkben is megfigyelhető, hogy a föld több országának lakossága is vízhiánnyal küzd, ezért is közös érdek lehet az emberiség számára a vízkészletek védelme és törekvés a hosszútávú fenntarthatóságra. A vízkészletek mennyiségi

és minőségi védelme kiemelt feladat a társadalom számára, melyeket az Európai Unió tagállamai a Környezetvédelmi Akcióprogramok keretében valamint a Víz Keretirányelvben előre meghatározott célok szerint hajtanak végre ezeket a programokat és működtetik is azokat. Kiemelt céljaik közé tartozik többek között a víztakarékosság elősegítése, és a vízszennyezés megelőzése. Ezen célok mind hozzájárulnak a fenntartható vízgazdálkodáshoz, melynek eredményeként, lehetőség lesz a talajvízszint megtartására, így hozzájárulva a vizes élőhelyek megőrzéséhez, gazdasági szempontból pedig a mezőgazdaság hosszútávú fenntartásához [RAJKAI 2010], [SOMLYÓDY et al 2000].

Magyarországon is számos eredményt értek el kutatóink a vízgazdálkodás és vízminőség javítása terén. Például, különböző vizsgálatok, melyek során az ivóvízminőség-javító beavatkozásokat hajtanak végre napjainkban is, amelyek során az ivóvizet minősítik, és a vizsgálati eredményeket különböző eljárások alapján értékelik is. Ilyen technológia például a nanobuborék-technológia. Ezen technológia segítségével, a nanobuborékok megemelik a vízben oldott oxigénnek a szintjét, és ez által képesek hatékonyan kiiktatni a vízben élő patogén kórokozókat, valamint oxidálni így sokkal könnyebben eltávolíthatók lesznek az vízből a nehézfémek. Ez az eljárás sikeresen eredményezte azt, hogy a növények hatékonyabban tudják hasznosítani a tápanyagokat, javul a fotoszintézis hatékonysága, kijelenthető, hogy a haszonnövények egészségesebbek, és ellenállóbbak lesznek a különböző betegségekkel szemben és a környezeti változásokkal szemben [Internet 2].

A vízkészletek minél hatékonyabban történő felhasználása területén is több jelentős eredményt értek el. Az EU és az ENSZ új „kék gazdaság” és „kék növekedésű” elnevezésű kezdeményezése a víz és a tengeri erőforrások fenntartható használatára törekszik. Az Európai Unió víz-keretirányelve különböző jogi kereteket alakított ki a tiszta víz számára és fenntartására. A keretirányelv értelmében a tagállamoknak vízelszámolási és vízfelhasználás hatékonyságának növelése érdekében erre vonatkozó célokat kell megállapítaniuk, amelyeket képesek is teljesíteni, és előre mozdítja őket abban, hogy egy fenntarthatóbb vízgazdálkodást tudjanak kialakítani [Internet 3].

Az Európai Unió számos olyan intézkedéseket hozott a vízkészletek védelmének megőrzése érdekében a fenntarthatóság jegyében. Ilyen intézkedés például a víz-keretirányelv, amely jogi kereteket alakít ki a vizek védelmére és helyreállítására. Ezt a keretirányelvet konkrétabb jogszabályok egészítik ki, mint például: ivóvízirányelv, fürdővíz-minőségi irányelv, árvízvédelmi irányelv, tengervédelmi stratégiáról szóló irányelv. Az uniós politika

két fő jogi keretet alakított ki az édesvízkészletek és tengeri erőforrások védelme szempontjából. Ennek a keretirányelv az a célja, hogy megakadályozza és csökkentse a szennyezést, és elősegítse a fenntartható víz felhasználást, megóvja és javítsa a vízi környezetet, valamint méréskelje az árvizek és aszályok okozta negatív hatásokat. [SIMONFFY 2011] [ARADI és SOMLYÓDY 2000].

Természetesen a prioritások meghatározása során több tényezőt is figyelembe kell venni. Ilyen tényezők lehetnek például az: helyi adottságok, éghajlati változások, társadalmi igények. A célok között szerepelhetnek: ivóvízellátás biztonságának növelése, öntözés hatékonyságának növelése, árvízvédekezés fejlesztése.

2.5. Települési vízgazdálkodás

A hazai vízgazdálkodás egyik kiemelt és legkomolyabb feladatai közé tartozik, hogy a települések minél hatékonyabban és minél előbb felkészülhessenek a környezeti és társadalmi változásokra. Ez a rendszer egy összetett több tényezős rendszer, amely magába foglalja: környezetvédelem, ipar, mezőgazdaság, lakhatás, és az infrastruktúra területét. Ahhoz, hogy ez a rendszer működni tudjon széles körű társadalmi konszenzus és közösségileg kialakított megoldások szükségesek. Ezek mellett még fontos, hogy egy egységes szemléletű, koherens tevékenységcsoport, a műszaki, intézményi, szabályozási és finanszírozási, valamint környezeti és fenntarthatósági szempontokat együttesen vegyék figyelembe a tevékenység megtervezése és végrehajtása során. Maga a település fejlődése, fejlesztése során, a településrendezési eszközökön keresztül formálódik, és ezen keresztül hatást gyakorol a települési vízgazdálkodásra (ilyen fejlesztés lehet például az ivóvízhálózat fejlesztése) [FÓRIÁN, 2017].

Maga a „települési vízgazdálkodás” kifejezés azokat a tevékenységeket foglalja magába, és azokra az intézkedésekre utal, amelyek során a városok és települések ivóvízellátását, szennyvízkezelését, esővíz-összegyűjtését és általánosságban a vízforrásokkal és vízinfrastruktúrával, kapcsolatos tevékenységekkel foglalkozik. A városi környezetben az emberi lakosság és iparosodás vízfogyasztásával, valamint a szennyvíz kezelésével, kérdéseivel, problémáival, kihívásaival, és e problémák megoldásával foglalkozik. Ebbe a témakörbe számos fontos elemet sorolhatunk, ilyen lehet például a mindennapi életünkben is megjelenő ivóvízellátás. Ilyen tevékenységek sorolhatók ide, mint, a vízellátási rendszerek

tervezése, karbantartása és üzemeltetése annak érdekében, hogy emberek tiszta ivóvizet ihassanak. A vízinfrastruktúra tervezése és annak karbantartása is ide tartozik, melynek során karbantartják a vízvezetékeket, és egyéb vízinfrastruktúrákat terveznek, és tartanak fenn. A vízminőség egy kiemelt terület a települési vízgazdálkodásban. Ezen folyamat során, folyamatosan ellenőrzik a vizet, hogy megfeleljen a szabványoknak és az előírásoknak [WISNOVSZKY és NÁDUDVARI 2006].

A vízszennyezés csökkentésének lehetséges módszerei	
Aktív módszerek	Passzív módszerek
Szennyvíztisztítás	Szétszórás
Visszanyerés	Késleltetés
Újrahasznosítás	Átvezetés
Technológiaváltoztatás	Hígítás
Termékmódosítás	Környezettisztítás
Termelés vagy használat megszüntetése	

1. táblázat: A vízszennyezés csökkentésének módszerei

Saját szerkesztés, Forrás: <https://mek.oszk.hu/01400/01452/html/hidroszfera/index.htm>

Az 1-es ábra bemutatja hogyan is lehet különböző módokon csökkenteni a vízszennyezést aktív, illetve passzív módon. Az aktív módszerekhez tartozik: szennyvíztisztítás, visszanyerés, újrahasznosítás, technológiaváltoztatás, termékmódosítás és a termelés vagy használat megszüntetése. A passzív módok közé sorolhatjuk: a szétszórást, késleltetést, átvezetést, hígítást és a környezettisztítást. Mely tevékenységek hozzájárulnak a szennyezés csökkentéséhez. Nem utolsósorban a települési vízgazdálkodásban jelentős szerepet tölt be a vízválságkezelése. Szükség esetén a válaszreakciók kidolgozása, és végrehajtásuk, olyan helyzetekben, amikor a lakosságot vagy a települést vízhiány vagy vízszennyezés fenyegeti. Ezen tevékenységek kiemelkedően fontosak a városokban, mivel kijelenthető, hogy a víz az élet alapvető összetevője és egyszerre több területen is megjelenik. Ha ezen folyamatok sikeresnek bizonyulnak, és segít megőrizni az ivóvíz tisztaságát és minőségét akkor a nagyban hozzá tud járulni a lakosság egészségéhez és jólétéhez [Internet 4].

2.6. A települési vízgazdálkodás kihívásai

A települési vízgazdálkodás területén számos kihívással kerülhetünk szembe, amíg megpróbáljuk a szükséges folyamatokat megtervezni és végrehajtani. Néhány fontosabb

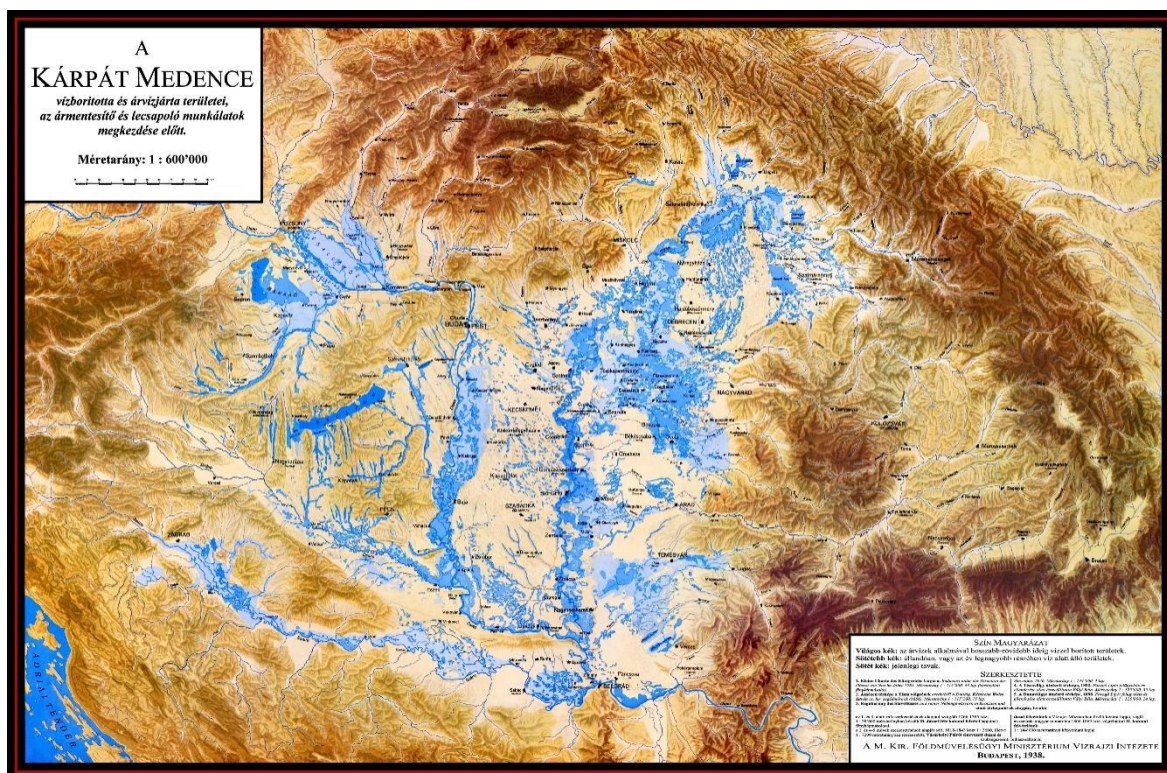
kihívás között szerepelnek a vízhiány és a szárazság. Mivel napjainkban egyre inkább megfigyelhető, hogy a klímaváltozás hatásaként egyre gyakoribbá válnak a vízhiányos és a szárazabb időszakok. Ez azért okozhat komoly kihívást a településeknek, mivel csökkenek a vízkészleteik, és ez által nehezebbé válik a vízellátás. Az éghajlat változása, nem csak globális szinten okoz problémákat, hanem a helyi kisebb közösségeket is látványosan érintheti napjainkban [HORNÝÁK et al 2022].

Az éghajlatváltozás folyamat részeként, Magyarországon is érezhetően növekednek a vízhiányos és aszályos időszakok száma, a lehulló csapadék egyre kiszámíthatatlanabb és intenzívebbé válik, és egyre inkább súlyosbodó árvíz-és belvízproblémákat okoz. „A mezőgazdasági vízigényt tekintve például elmondható, hogy az ország egyes részein a növénytermesztés szinte állandó vízhiánnyal küszködik és öntözőcsatornák, illetve a felszín alatti vízkészletek igénybevételével öntözésre kényszerül. Ez alapvetően beruházás-igényes és nagyban emeli a termelési költségeket még akkor is, ha a termelékenységre és a termés minőségére egyaránt pozitív hatást gyakorol.” (BEREK, 2015).

A települési vízgazdálkodásnak figyelembe kell venni a vízminőség kérdését is, mivel ez napjainkban egyre nagyobb szerepet kap. A szennyezett vízforrások, szennyvízkezelés hiányosságai, és az ipari, mezőgazdasági és városi szennyezőanyagok kibocsátása, mind újabb és újabb kihívásokat görgeszt e tevékenység elé. A településeknek egy olyan hatékony rendszert kell kialakítaniuk a csapadék kezelése és elvezetése céljából, mely képes alkalmazkodni a csapadék intenzív növekedéséhez. A megfelelő működéshez és fenntarthatósághoz szükséges a megfelelően kiépített infrastruktúra, (ilyen lehet például: vízvezetékek-és csatornarendszer, szennyvíztisztító berendezések, víztározók építése és fenntartása). Maga az infrastruktúra fenntartása, fejlesztése és modernizálása is jelentős kihívásokat görgeszt ezen tevékenység elé. A társadalmi tudatosság és részvétel, a sikeres megvalósításhoz elengedhetetlen. Fontos a lakosság és a helyi közösségek bevonása, a tudatosság és a vízzel kapcsolatos ismeretek növelése, valamint a társadalmi és gazdasági tényezők figyelembevételével kialakítani a vízgazdálkodás folyamatait. Kihívást jelenthet még a megfelelő vízminőség fenntartása is. A vízminőség megóvása és fenntartása kiemelkedően fontos napjainkban. Mind a különböző szennyeződések, és az a vízszennyező anyagok és a vízkezelési folyamatok hatékonysága befolyásolhatják a víznek a minőségét, amit ha nem kezelnek időben azok jelentős egészségügyi és környezeti problémákat okozhatnak [CZIKKELY 2020].

A települések számos tényező miatt küzdhetnek akár vízhiánnyal vagy vízszűkösséggel ezen okok kiváltója lehet az, éghajlatváltozás, szárazság, túlzott vízfogyasztás, rossz vízgazdálkodás. A településeknek megfelelő infrastruktúrát kell kialakítaniuk a csapadék kezelésére, különösen intenzív esőzések vagy áradások esetén mikor nehézkessé válik a csapadék megfelelő elvezetése. A csapadékvíz elvezetése, tárolása és akár újrahasznosítása fontos szerepet töltenek be, és ha rosszul kezelik őket, több problémákat is okozhat, mint amennyi hasznuk lehetne. Rossz kezelésük okozhat akár, belvízproblémákat, vagy elősegítheti a szennyeződések terjedését. A települési vízgazdálkodásnak fenntarthatónak kell lennie, figyelembe véve a vízkészletek kiemelt védelmét és mennyiségi és minőségi megőrzését a jelen és a jövő generáció számára. Az erőforrások hatékony használata, a vízkészletek megújítása, és a környezeti hatások minimalizálása a fenntartható vízgazdálkodás alapvető elemeinek számítanak, mivel ezek nélkül nem alakítható ki hosszútávúan fenntartható vízgazdálkodás. Fontos megjegyezni, hogy a pontos problémák és kihívások változhatnak a település jellemzőitől, a régiótól, és más különböző tényezők függvényébe. A megfelelő vízgazdálkodás kialakításához fontos egy megelőző át fogó vizsgálatot végezni a helyi körülmények figyelembevételével, a problémák minél pontosabb megértéséhez és megoldásához. A vízminőségről az egyes szakirodalmak már részletesen elemzik a települési vízgazdálkodást, és annak különböző hatásait a vízminőségre, és javaslatokat is tesznek és dolgoznak ki mind a szennyező anyagok kezelésére, és a vízminőség javítására vonatkozóan. Ez magába foglalja mind, a víztisztítási eljárásokat, magát a szennyvíztisztítást, a vízkezelési technológiákat, az ökológiai megközelítéseket, környezet védelmi szempontból, a vízminőség megóvása és fenntartása, hogy a jövő generációi számára is maradjon elegendő mennyiségű és minőségű víz [VERES et al 2021].

2.7. Magyarországon a vízgazdálkodás fejlesztése



1. ábra: Magyarország földrajza

Forrás: <https://caesarom.com/magyarorszag-foldrajza-1-felszin-kozetek-446124>

Ahogy az 1-es ábra is mutatja, hogy az országnak a legkedvezőtlenebbnek mondható, felszíni vízkészlet-gazdálkodási adottságai. Az országon belül képződő helyi vízkészlet mind a területhez, mind a lakossághoz viszonyítva csekélynek mondható, tehát nem áll elég a rendelkezésre. Az országunkba érkező és onnan távozó átfolyó vízkészletek csak részben enyhítik a feszültségeket mivel egyrészt elmondható, hogy a területi eloszlása kedvezőtlen, másfelől pedig kritikus száraz időszakokban növekvő vízhasználatok miatt pedig megfigyelhetően csökken. Hazánkban a vizek mennyiségi és minőségi kezelésére, elkülönült és a monitoring rendszerek állnak rendelkezésre. A vízgazdálkodási beavatkozásokra mindig főként a tudatosság a jellemző, és hogy a közérdek érvényesítése mellett valósuljanak meg ezen tevékenységek. Próbálja elősegíteni a tudatos területhasználatot, illetve az infrastruktúra fejlődését, de szorosan együttműködik az aktuális gazdaságpolitikával és másfajta gazdasági ágakkal, valamint a természettel való együttműködés a természet eredeti állapotának megóvása érdekében [Internet 5].

Magyarországon a vízfelhasználás és a vízgazdálkodás a második világháború óta nagyon sokat változott és fejlődött. Több vízi közművet és fejlesztettek az óta és számos városban építettek víztisztító és szennyvízkezelő létesítményeket, amelyek segítettek a lakosság ivóvízellátásában, és a szennyvízelvezetés problémáját is megoldotta. Vízhatal az ipari és mezőgazdasági szektorokban jelentősen megnövekedett főleg az öntözési tevékenység és az ipari folyamatok hatására. Hazánkban több víztározót és vízerőműveket is építettek, a létesítmények alkalmasak voltak a vízenergia termelésére, és az árvízi védelemre is. Az ökológiai szempontok is egyre jelentősebb szerepet kaptak a vízgazdálkodásban. Megkíséreltek minél inkább minimalizálni az ökológiai lábnyomukat és előtérbe helyezték a minél hosszabb távon fenntartható vízgazdálkodást a környezet megóvásával párhuzamosan. A vízminőségvédelem is egyre inkább előtérbe került az évek során a közegészségügy és a közbiztonság érzése szempontjából. Fejlesztés alatt álltak a vízminőségi ellenőrzést végző folyamatok fejlesztése és korszerűsítése, és a szennyező anyagok ellen való védekezés szerepe. A klíma-és éghajlatváltozásokhoz való alkalmazkodás is egyre jelentősebb szerepet kapott. Próbáltak egyre jobban kialakítani a hatékony vízhasználatot és az előtérbe helyezni a környezetbarát megoldásokat. Megfigyelhetően Magyarországon időként az egyes régiókban vízválságok léptek fel jellemzően a nyári időszakokban. Az ilyen helyzetek kezelésében és megelőzésben a fontos szerepet kap a vízforrások fenntartása, és a hatékony vízfelhasználás. Ezek a jellemzők, mutatják meg, hogy hazánkban a vízgazdálkodás és a vízfelhasználás területe hogyan is alakult az évtizedek során, különös tekintettel, az ipari, mezőgazdasági és környezeti változásokra való tekintettel. Az ország folyamatosan igyekszik alkalmazkodni és fejlődni, a folyamatosan változó környezeti és társadalmi változásokhoz, és próbál lépést tartani a változó körülményekkel is [GLATZ, 2010].

2.8. Vízművek jelentősége

Magyarországon számos vízi közmű létesítmény található melyek elősegítik a vízgazdálkodást. Ezek a létesítmények azért felelnek, hogy a települések vízellátást és szennyvízelvezetését biztosítani tudják. Ilyenek lehetnek például, a kutak vagy felszíni vízkivételi művek. Ezen kutak felelősek a víz kinyeréséért a földalatti vagy éppen a felszíni forrásokból. Ide tartoznak még a víztisztítóművek, melyekre arra szolgálnak, hogy megtisztíthassak a vizet, hogy ez által megfelelhessen az ivóvíz minőségi

követelményeknek. a víztárolók is fontos szerepet töltenek be, mivel itt tárolják a tisztított vizet, amíg el nem szállítják a fogyasztókhoz. Ilyen létesítmények lehetnek még a vízvezetékek is, hiszen ezek a csövek juttatják el a már megtisztított vizet a felhasználókhoz. Majd a víz felhasználása után a szennyvízcsatornák gyűjtik össze és szállítják el a használt vizet. Ezután pedig a szennyvíztisztító-művekben különböző eljárások segítségével megtisztítják, a szennyvizet mielőtt azt visszaengednék a természetbe. Ezen létesítményeken a Nemzeti Vízmű Zrt.-hez tartoznak, tehát ők felelnek azért, hogy ezek az épületek, berendezések, folyamatok rendeltetésszerűen és biztonságosan működjenek, és ha bármi probléma adódik azért ők vállalják a fellelőséget. [Internet 6] [DIMA és JORDÁN 1985].

2021. január 1-jétől, a Nemzeti Vízművek működtetik a létesítményeket és berendezéseket. A társaság célmeghatározásai közé tartozik, az állami vízművek minél inkább költséghatékonyabb működtetése, tehát törekednek a veszteségek minimalizálására. Próbálják az átláthatóságot egyre jobban fenntartani, letisztultan működni, és a mechanizmusok, folyamatok, szabályzatokat az előírások szerint kialakítani és ezek alapján működni. Előtérbe helyezik az ellátásbiztonságot és az ügyfélkapcsolatokat, hogy a felhasználók széles körben és időben tudjanak tájékozódni az őket is érintő változtatásokról. Törekednek a hatékonyságuk növelésére, melyhez különböző állami támogatásokat és beruházásokat is kapnak, melyek elősegítik a folyamatos szinten tartást vagy éppen a fejlődést [Internet 7].

2.9. Vízisztítási technológiák

A közműveknél általában alkalmazott vízkezelési technológia lehet például: szűrés, amely folyamat során a vizet először egy szűrőn keresztül átengedik, és a szűrő segítségével eltávolítják a nagyobb részecskéket (például: iszap vagy homok). Következő alkalmazott technológia lehet: amikor a vízhez különböző vegyszereket adnak hozzá, melyek megtisztítják a vizet a baktériumoktól és a vírusoktól. A víz áteshet további szűrőkön is mely szűrők segítenek eltávolítani a kisebb szennyeződések. Alkalmazhatnak még dezinfekciót mely folyamat során a vízhez klórt vagy egyéb fertőtlenítőszer adnak annak érdekében, hogy elpusztítsák a maradék baktériumokat és vírusokat is. Ezen vízisztítási technológiák különböző berendezéseket igényelhetnek, amelyeken maga tisztítási folyamat végbe

mennek, ilyenek lehetnek: homokszűrők, aktív szenes szénszűrők és UV-szűrők [LICSKÓ és LAKY 2023].

Ezen folyamatok biztosítják azt, hogy a víz biztonságos legyen a fogyasztásra, és egyéb felhasználásra. De, fontos kiemelni, hogy az alkalmazott technológiák kialakítása és a módszerek megválasztása, változhatnak a helyi szabályozásoktól, és a vízforrások mennyiségétől, minőségétől, és a benne található szennyeződések mértékétől.

2.9.1. Homokszűréssel történő víztisztítás

A homokszűréssel történő víztisztítási folyamatot gyakran alkalmazzák a kútvíz vagy a felszíni víz homoktartalmának csökkentése céljából. Maga a homokszűrők működési elve a mechanikai szűrés elven alapszik, ami azt jelenti, hogy a szennyeződések a szűrő részben maradnak, míg a tiszta víz a szűrőn tovább folyik. A szűrők kiválasztása és méretezése komoly szaktudást igényel, mivel a szűrőn nem juthatnak át szennyeződések mivel azok beszennyezhetik az ivóvizet. Ezek mellett még különböző feltételeket is figyelembe kell venni a homokszűrők beszerelésénél, mint például, hogy a szűrőket csak száraz és fagymentes helyekre telepíthetőek, szükség van olyan helyre ahol a szűrők a fővezetékre tudnak csatlakozni. Az ivóvíz-gépházakban megtalálható homokszűrő berendezések visszamosással karbantarthatóak. Ami azt jelenti, hogy visszamosáskor a víz áramlását megfordítják, és ez által a szerves anyagok távoznak [TOLNAI, 2015].

2.9.2. Aktívszénszűrős víztisztítás

Ez a víztisztítási folyamat bebizonyítottan hatásosan távolítja el a víz kellemetlen utóízét, szagát illetve eltávolítja a klórt, és a növényvédőszeret, és az egyéb szennyeződések így biztosítva a fogyasztók számára, hogy tiszta ivóvízhez juthassanak. Az aktív szén egy fekete por vagy éppen granulátum, ami vagy tőzegeből, fából, szénből vagy éppen kagylókból készülhet, a szén magas hőmérsékleten való kezelése után válik úgymond „aktívvá” és ezen folyamat során megfigyelhetően megváltozik a szerkezete, porozitása és a kiterjedése is tehát nagy hatással van rá. Az aktív szenet összesen 2 formában használják vízszűrés folyamatában. Ezen két forma: aktív szén (GAC-granular activated carbon) és széntömb (CB-carbon block. Mindkettő esetben a szenet magát apró részecskékre őrlik össze első

lépésben. Ezt követően a GAC szűrők szénből elkészült granulátummal töltik fel és ezen folytatják a tisztítandó vizet. A CB szűrőkhöz használt széntömbök nagy nyomás kifejtése alatt készülnek el magas hőmérsékleten, alapanyagaik pedig: őrölt szén és kötőanyagokból. Maguk a CB szűrőkről elmondható, hogy nemcsak esztétikai szennyeződések távolítanak el, hanem magukat a részecskéktől és a parazitáktól is megtisztítja a lakosság által fogyasztott vizet. Az új GAC szűrők a kezdetekben eleinte finom port bocsátottak ki a szénből, ami már a szűrt víz enyhe elszíneződését eredményezte, de szerencsére a szénblokk statikus felépítésének eredményeként csak minimális finom port bocsát ki [TOLNAI, 2015].

2.9.3. Vas-magán eltávolítás folyamata

Az ivóvíz vas-és magán eltávolítása a vízkezelés egyik fontos része, egyértelmű célja a vas és mangán eltávolítása a vízből. Mivel a kútvíz gyakran tartalmazhat oldott szennyeződések, mint a vas és a mangán, amelyek redukált formában találhatóak meg a vízben, bár kijelenthető, hogy nem mérgezőek, viszont ha magas koncentrációban fordulnak elő a vízben, akkor már több problémát is okozhat (mint például a mosóvíz és a csővezetékek elszíneződését okozhatja). Ezen folyamat során különböző módszereket alkalmaznak annak függvényében, hogy mennyi a víz vas illetve mangántartalma vagy az oldott oxigén szint figyelembevétele, a szén-dioxid tartalom. Legegyszerűbb módszerként tartják számon, hogyha a vizet meglegegőztetik, így a vas az oxidáció hatására megfigyelhetően csapadékot képez és ennek eredményeként a homokszűrőn kiszűrhető. Ezen folyamat során használhatnak klórt, kálium-permanganátot, klór-dioxidot és ózont is, hogy elősegítsék a vas és mangán oxidációjára így megindítva a folyamatokat és tisztítani a vizet [PAPP és KARCHES 2019].

2.9.4. Ammónium eltávolításával történő vízkezelés

Ennek a folyamatnak a célja, hogy a vízben található ammóniumnak az eltávolítása, a jelenlegi szabályozás szerint a vízben az ammónium mennyisége nem haladhatja meg a 0,5 mg/l-t-ét. Ez a fajta folyamat többféleképpen is elvégezhető, az egyik ilyen az úgynevezett biológiai ammónium mentesítés. Ez az egyik legrégebbi módszer, ebben az esetben a nitrifikációt bizonyos mikrobák és baktériumokkal együttesen végzik el a tisztítási

technológiát. Az alkalmazott technológiák kiválasztásakor mindig figyelembe kell venni a szűrési sebességet, a víz oxigéntartalmát és a víz és a környezeti hőmérsékletet, mely nagyban befolyásolja, hogy milyen technológiát kell alkalmazni [LICSKÓ és LAKY 2023].

2.10. Jogszabályi paraméterek

Léteznek olyan jogszabályok a magyarországi szabályozási rendszerben, amelyek az ivóvíz minőségére és mennyiségére is vonatkoznak, és szabályozzák is. Az egyik ilyen jogszabály a 5/2023. (I.12.) Kormányrendelet, amely szabályozza az ivóvíz minőségi követelményeit és szabályozza az ellenőrzés menetét is. Ezt a rendeletet a 2020-as december 16-án tartott 2020/2184-es európai parlamenti és tanácsi irányelv átültetéséről gondoskodik. Az irányelvben a következő témák kaptak figyelmet: különböző minőségi követelmények, melyek kimondják, hogy a víz csakis akkor minősíthetik ivóvíznek, amely az emberi fogyasztásra is alkalmas lehet, hogyha nem tartalmaz olyan mennyiségben mikroorganizmusokat, parazitákat, kémiai, fizikai, vagy radiológiai anyagokat, amelyek az emberi egészségre veszélyesek lehetnek és különböző megbetegedéseket okozhatnak. A rendelet az emberi fogyasztásra szánt víz minőségi követelményeit veszi figyelembe, javítani szeretné annak hozzáférhetőségén és a vízminőség ellenőrzés rendjére is kitér. Az ivóvíz minőségének ellenőrzését figyelembe véve pedig azt határozza meg, hogy az ivóvízszolgáltatónak köteles gondoskodnia arról, hogy az ivóvíz minőségét célzó vizsgálatok engedéllyel rendelkező laboratóriumokban történjenek, azon terv alapján, amit a népegészségügyi szervhez (ÁNTSZ) benyújtottak és elfogadásra is került, Ezen tervek benyújtására legkésőbb minden év január 31-ig van lehetőség. Az ivóvízszolgáltatók köteles a népegészségügyi szervvel együtt egyeztetve adataikat és eredményeiket rendszeres jelleggel együttműködni. [Internet 8].

Ez a jogszabály országos szinten érvényes és gondoskodik arról, hogy az ivóvíz megfeleljen a rendeletben előírtaknak tehát emberi fogyasztásra alkalmas legyen.

3. ANYAG ÉS MÓDSZER

3.1. Eger földrajzi helyzete



2. ábra: Heves megye domborzati térképe

Forrás: <http://magyarorszag.terkepek.net/heves/>

Ahogy a 2-es ábra is mutatja, a város Heves megyében található. Eger városa a Bükk-vidék délnyugati részén található, az Eger-patak völgyében terül el. Közigazgatási területén Almárnál fogadja be az Almár patakot, Felnémetnél pedig a Tárkány patakot folyik be a területre. Északkeleti részén emelkedik a magasba az 532 m magas Nagy-Eged és a Bükkbér, mely 569 m magas. Bervától északra található meg a Hosszúgálya mely 590 m magas [Internet 9].

3.2. Heves Megyei Vízmű Zrt. bemutatása

Heves vármegyében igen nagy múltra tekint vissza a vezetékes vízellátás. Már a középkorban is az 1500-as évektől égetett agyagsövek segítségével vezették ki a vizet a kifolyókhoz. Már a kezdetekben is a vármegye településeinek lakói a településen található

ásott kutakból biztosították számukra az ivóvizet. A későbbi években egyre inkább már mélyfúrású kutakat alakítottak ki, melyek kifolyóvizet szolgáltatnak a lakosság számára. A kifolyók leginkább a települések központjaiban kerültek kialakításra, és onnan a lakosok az edényeikben hordák el a vizet és azokban is tárolták. Akkoriban a további vízigényeiket-fertőzésveszélynek nagymértékben kitett-ásott kutakból nyerték ki.

Egerben első vezetékes hálózat, amely részben a lakosságot is képes volt ellátni, 1903-ban épült a dohánygyár részére. Ehhez csatlakozott a későbbi években egy 1600 m hosszú csővezeték, amely a vízellátást is szolgálta a négy közkifolyóval. Ezek alapján elmondható, hogy Egerben maga a közműves vízellátás rendszere több mint 100 éves múltra tekinthet vissza. A Heves vármegye községeit figyelembe véve csak Ivád településén volt vezetékes vízellátás, de az is csak részlegesen. A még napjainkban is üzemelő és üzemképes legrégebbi vízműveket 1927-től működnek Egerben és Gyöngyösön. Az üzembe helyezett vízműveket későbbi minimális bővítéssel egészen az 1960-as évekig volt képes kielégíteni a lakosság vízigényeit, az elkövetkezendő években pedig megindultak a bővítések az új kutak fúrása, új tározókat építettek, és a városokat különböző zónákra bontották le, ami azt eredményezte, hogy a víznyomócső hálózatban sokkal alacsonyabb nyomás jelentkezett, és ennek következtében a fajlagos vízfogyasztás csökkenésnek indult és kisebb hálózatvesztéssel lett ennek az eredménye.

Hatvan városában az 1984-ben a cukorgyár részére épült ki vezetékes vízellátó rendszer, a rendszer számára a víznyerést a Zagyva partban kialakított akna kutakkal, majd a későbbi években fűrt pozitív kutakkal tudták biztosítani, és így biztosították a lakosság számára a megfelelő ivóvizet.

Heves megye más településein az 1960-as évektől megkezdődtek a szennyvízcsatornák és tisztító telepeknek a kiépítése. A vízműveket, és a szennyvíztisztító telepeket a kezdetekben más-más szervezetek üzemeltették összevontan olyan más szolgáltatásokkal együtt, mint például, az ingatlankezelés, szemétszállítás, így ezen működtetési forma nem volt a leghatékonyabb. Nem volt megfelelő sem az üzemeltetés sem pedig a fejlesztés szempontjából sem. Ez alól kivételt képezett Eger városa ahol ennek az ellenkezője történt meg. A város üzemelő vállalkozáson belül önállóan, önelszámoló egységként tudtak működni, ahol jól képezett, megfelelő szaktudással rendelkező (víz-és csatornaépítésben részt vevő emberek) dolgoztak.

Eger város vízművét az 1945-ös évek után az Egri Vízes Csatornaművek Vállalta vette kezelésbe majd őket követve az 1949-es évtől kezdődően az Egri Vízmű és Gyógyfürdő Vállalat alatt üzemelt. Gyöngyösön és Hatvanban a vízműveket a városgondozás működtette. De az évek során, ahogyan növekedett a víz-és csatornaművek száma, úgy szükségessé vált a szakszerű üzemeltetésnek az igénye, és ennek feltétele volt a művek üzemeltető szervezetének a centralizálása. Heves megyében így az 1963-as évektől alakult meg az akkoriban még Heves Megyei Vízmű Vállalat melynek székhelye Eger lett és napjainkra már nagy gyakorlati múlttal rendelkezik és sok üzemeltetési tapasztalatot szerzett az évek során. Eger mellett pedig még kialakult Gyöngyösön, és Hatvanban is vízművek melyeket a települések víz- csatorna műveinek üzemeltetése, tette indokolta.

Heves vármegyében az 1963-as évben alakult meg a Heves Megyei Vízmű Vállalat. A települések mind a víz- és csatorna műveinek közvetlen üzemeltetése, mind a területi megoszlásuk alapján, szükségessé tették három üzemegység létrehozását is. Ezek az üzemegységek Egerben, Gyöngyösön és Hatvanban rendelkeztek telephellyel. Az egri üzemegységhez tartoztak még az egri, pétervásárai, hevesi és füzesabonyi járása is. Az akkor kialakított szervezeti forma nem a központosítást vette alapul, hanem inkább sokkal jellemzőbb volt rá az önállósággal rendelkező üzemegységi rendszer, tehát maguk az üzemek külön-külön sokkal nagyobb önállósággal rendelkeztek. A vállalat tevékenysége a megalapításkor a következőkből tevődött össze: vízművek, csatornaművek, szennyvíztisztító telepek üzemeltetése, kútúrás, kútépítés, vízmű építése, tisztasági és strandfürdők üzemeltetése, jéggyár üzemeltetése. A vármegye legtöbb településén az 1960-tól egészen 1983-ig épültek a közüzemi vízművek ki. Ezen települések vízműveinek kiépítését a Heves Megyei Vízmű Vállalat építette ki számukra. Maga a vállalat az elkövetkezendő években megfigyelhetően dinamikusan növekedett és fejlődött. Külön csoport alakult a felújítási munkák előkészítésére és az új vízművek tervezésére és megépítésére is. A vízszolgáltatás megfelelő szinten tartására és biztonságos és szakszerű elvégzésére külön laboratóriumot hoztak létre. Ahhoz, hogy az építési munkákat minél hamarabb el tudják kezdeni melyek még inkább elősegített bővülésüket, korszerű berendezések és szerszámok beszerzésére irányuló beruházások valósultak meg. A biztonságos és gazdaságos működés céljából pedig létrehozták a diszpécserállomásokat melyek segítették a lakosság tájékoztatását és megkönnyítette a problémák bejelentését.

A víz és csatornaművek számának növekedése indokolta az üzemegységi rendszer további fejlesztését. 1975-ben Heves központtal megalakították a hevesi üzemegységet, melynek

feladati közé tartozott a hevesi járáshoz tartozó közművekkel már rendelkező települések vízi közműveknek az üzemeltetése, valamint a vízi hálózat további kiépítése is a feladataik közé tartozott, és ezek mellett még felelősek voltak a víznyomócső hálózatok mechanikus tisztításáért is. Ezt követően megalakult az ötödik üzemegység is füzesabonyi központtal, ehhez a központhoz tartozott a települések vízi-közműveknek közvetlen üzemeltetése. Így együtt az öt üzemegység együttes munkája alapozta meg a műszaki, technológiai és gazdasági szempontból az elkövetkezendő évtizedeket a vízi-közművek szempontjából. [Internet 10].

3.3. Egri üzemegység jellemzése



3. ábra: Egri központi ügyfélszolgálat

Forrás: <https://hmvizmurt.hu/ugyfelszolgalat/fogyasztoi-ugyintezesi-irodak/>

A harmadik ábrán a Heves Megyei Vízmű Zrt. központi ügyfélszolgálati épülete látható. Itt található az anyaggazdálkodási osztály, amely a raktári készlet nyilvántartásáért, és a raktári hiány pótlásáért felel. Ebben az épületben dolgozik a bérszámfejtés is mely osztály a munkabérek kiszámolásáért felelős. Itt található a beruházási osztály, amely nagyobb fejlesztéseket felügyel, kivitelez és ellenőriz (nagyobb beruházásoknak tekintik az 1M Ft-

nál többbe kerülő beruházásokat). Az automatika munkacsoport mely a Heves Megyei Vízmű Zrt. üzemeltetési területén található összes ivóvíz gépház és szennyvíztisztító telep folyamatos üzemeléséért és kommunikációjáért felel. Az informatikusok, akik segítik az osztályok működését, hogyha valamilyen informatikai probléma merülne fel. Ebben az épületben található még ügyfélszolgálat is mely a lakosság számára biztosítja, a telefonos hibabejelentési lehetőséget, illetve tájékozódhatnak és választ kaphatnak a különböző kérdéseikre. Itt található meg, a központi labor is, melyek dolgozói azon dolgoznak, hogy a fogyasztók számára a megfelelő minőségű ivóvíz juthasson el. A hidrológiai munkacsoport is ebben a központi irodában található meg, a munkacsoport a kutak vízhozamát figyeli, és a talajvíz rétegeit ellenőrzi folyamatosan. Itt végzi tevékenységét az üzemviteli osztály is itt található, akik az összes gépház üzemeltetésért felelnek mivel ezeknek az üzemeknek muszáj 0-24 órában működniük. Végül pedig itt található a veszteségkereső csoport is, akik az ivóvíz hálózatokon rejtett hibák kivizsgálásáért felelősek. [Internet 10].

3.4. Kútvezek felhasználás ivóvízként

A Heves Megyei Vízmű Zrt. többfajta kutakat is használ ivóvíz kinyerése céljából. Ilyen kutak lehetnek például a mélyfúrású kutak, a sekélyfúrású kutak és a karszt kutak. Emellett még található pár termálvizes kút is Eger területén is melyek a strand számára nyújtanak vizet.

A mélyfúrású kutakról az lehet tudni, hogy a kutak tisztításánál és az ivóvíz kinyerése érdekében számos tényezőt kell figyelembe venni. Figyelni kell a kút tisztítása során például a kút mélységére és a talaj vízminőségére és a kút felhasználásának céljára. A mélyfúrású kutak 30 méternél mélyebb kutak és kiválóan alkalmasak a talajban felelhető rétegvíz vagy éppen az ivóvíz kinyerésére. A kutak tisztítása során figyelemmel kísérik a vízminőség változásait, mert például ha időközben a víz zavarossá válik vagy üledék jelenik meg benne, vagy megváltozik az íze és/vagy a szaga akkor ez a vízminőség romlásának az előjelei. Ahhoz, hogy a Vízmű ivóvizet tudjon kinyerni a mélyfúrású kutakból, ahhoz szükséges a kutakat tisztítani és karban tartani. A tisztítás során eltávolítják a kutakból az iszapot és az egyéb benne található szennyeződésekkel ezzel biztosítva a lakosság számára a megfelelő minőségű ivóvizet. Miután elvégezték a szükséges tisztítási folyamatokat, a vízminőséget különböző laboratóriumi vizsgálatoknak vetik alá, hogy minősége megfeleljen a jogi előírásoknak. Ha megfelelőnek találják a minőségét, akkor felhasználhatják ivóvízként

minden további kezelés nélkül, de ha nem találják megfelelőnek a minőségét, akkor további víztisztítási eljárásoknak vetik alá, ilyen lehet például a homokszűrők használata.

A mélyfúrású kutak mellett még használnak Egerben sekély mélységű kutakat is melyek 30 m mélyek lehetnek. Az itt alkalmazott víztisztítási módszereknek több lehetősége is van. Ezen módszerek kialakításakor figyelembe veszik a kút mélységét és a talaj vízminőségét, és a kút felhasználásának célját. Az ilyen egyik alkalmazott tisztítási módszer lehet a mechanikai tisztítás mely folyamat során vízelvezető szivattyú segítségével tisztítják a vizet. A másik módszer pedig például, homokszűrők használata, amely hatékony lehet az iszap és a homok eltávolításában. Ebben az esetben is ugyanolyan jelei vannak, ha tisztításra szorul a víz vagy romlik a vízminőség, mint például, rossz szag és/vagy íz jelenik meg, vagy ha víz zavarossá válik.

Mint máshol is Egerben is használnak karsztkutakat az ivóvíz nyerésére. Azért használják gyakran ezen kutakat, mert a karsztos területeken az esővíz beszivárog a talajba és nagy mennyiségű, jó minőségű földalatti vizet képes létrehozni. A karsztos területek igen csak alkalmasak a víz tárolására és szűrésére mivel a kőzetek repedései és üregei elősegítik a víz gyors áramlását és eközben a különböző szennyeződések elég nagy rész kiszűrődik. A kutakból kinyert víz nagyon gyakran alkalmas, azaz megfelel a jogszabályi szabályozásoknak és használható ivóvízként anélkül, hogy további tisztításra lenne szükség. A karszt kutak működésének az alapja a gravitációs erő működése. Amikor az esővíz a talajba beszivárog akkor a gravitációs erő hatására, lefelé mozog, és addig megy, lefelé amíg el nem éri a vízzáró réteget. Ez a lefelé mozgó víz tölti fel a kutakat vízzel. Ezen víz kinyerésére különböző szivattyúkat használnak, amelyekkel, segítségével felszínre tudják hozni a vizet. De ha mégsem találnák megfelelő minőségnek az itt kinyert ivóvizet, akkor a közművek az alábbi tisztítási folyamatokat alkalmazhatják: amikor a kútban felhalmozódott szennyeződések távolítják el, vas-mangán eltávolításának folyamata, biológiai tisztítási folyamatok, hidraulikus tisztítás.

3.5. Módszertan

Vizsgálataim során a vízgazdálkodással és a víztisztítási témával kapcsolatos szakirodalmak megismerésével és feldolgozásával kezdtem meg. Ebbe beletartoztak a víztisztítási technológiák és módszerek megismerése melyek segítségével tisztább képet kaphattam a

tisztítás folyamatáról. Ezt követően végeztem primer és szekunder kutatásokat is. A primer kutatásaim során két interjút készítettem el két Heves Megyei Vízmű Zrt. dolgozójával. Azért tartottam fontosnak a személyes interjú készítését, mert ezzel a módszerrel, sokkal nyitottabbak interjúkat tudtam lefolytatni és ez által több információt is tudtam szerezni a szakdolgozatom elkészítése céljából.

Interjú alanyaim olyan szakemberek voltak, akik a Heves Megyei Vízmű Zrt. mindennapi tevékenységében fontos szerepet töltenek be. Interjút készítettem név szerint Kopasz Lászlóval, aki mint ivóvízhálózat és technológiáért felelős művezetőkként dolgozik, és Mézes Györggyel, aki üzemvezető főmérnök helyettes és műszaki csoportvezetőként tevékenykedik a Vízműnél.

Az első interjúalanyom Kopasz László volt, aki a víztisztítási folyamatok és módszerek folyamatos és hatékony működéséért felel a Heves Megyei Vízmű Zrt.-nél. Az ő hozzá intézett kérdéseim azzal voltak kapcsolatosak, hogy, maga a vállalat milyen erősségekkel rendelkezik és, hogy ezen erősségekből milyen lehetőségei adódhatnak a vállalatnak.

A következő interjúalanyom Mézes György volt, aki a víztisztítási folyamatokért, ivóvízkutak folyamatos üzemeléséért és az ivóvíz technológiák biztonságos működésért felel. A hozzá intézett kérdéseim, inkább a vállalat gyengeségei felé irányult, és, hogy ezen gyengeségekből, milyen veszélyek állhatnak fenn.

Az interjú kérdéseit az 1. számú mellékletben lehet olvasni.

Fontosnak tartottam a fenn megemlített személyek meginterjúvolását, mivel pontos adatokat és információkat tudtak szolgáltatni, az alkalmazott víztisztítási technológiákról, a vízgazdálkodásukról, és a vízfogyasztási adatokról.

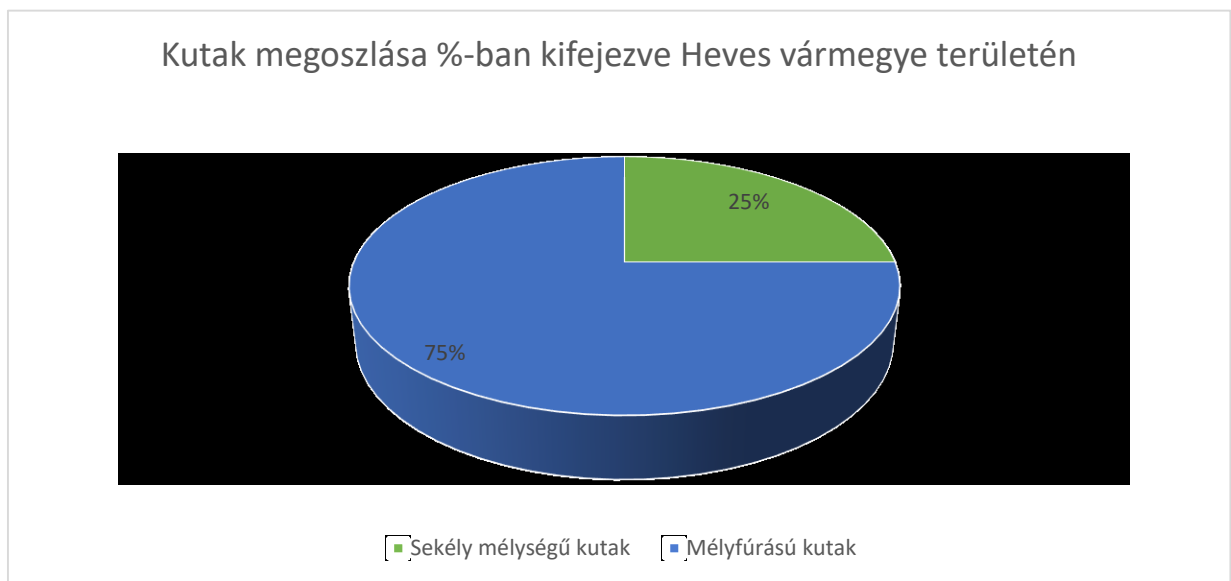
A szakdolgozatom elkészítése során alkalmaztam szekunder kutatásokat is, ami azt jelenti, hogy már meglévő információkat dolgoztam fel és építettem bele a dolgozatomba, amely adatokat a Heves Megyei Vízmű Zrt, biztosított számomra.

A Heves Megyei Vízmű Zrt.-t azért kerestem, meg, hogy a szekunder kutatásomban segítséget kaphassak, és, hogy megtudhassam, hogy milyen víztisztítási technológiákat használnak milyen hatékonysággal.

4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

4.1. Kutak megoszlása

A Heves Megyei Vízmű Zrt. több kutat is használ, hogy vizet nyerjen ki. Ilyen kutak lehetnek például, a mélyforrású és a sekélymélységű kutak. A mélyfúrású kutaknak a 30 m-nél mélyebb kutakat tekinthetjük, ezen kutak akár 400-450 m mélységű is lehet. A sekélyfúrású kutak pedig csak 30 m-ig terjednek.



4. ábra: Kutak megoszlása %-ban kifejezve Heves vármegye területén (2015-2020-as adat)

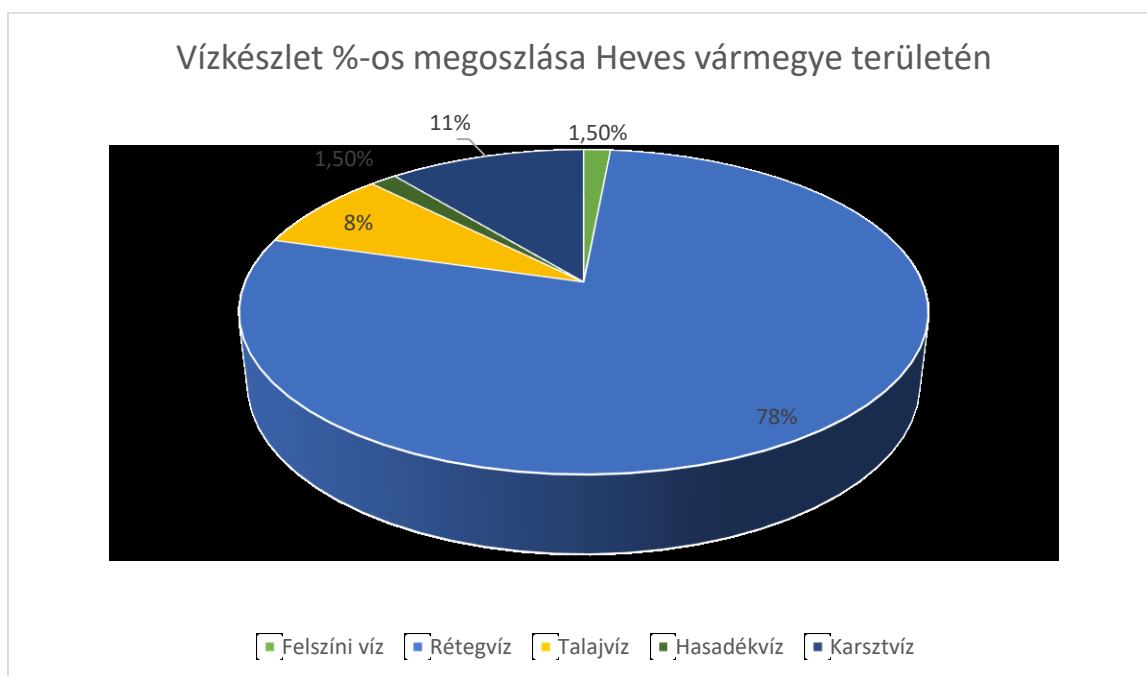
Forrás: <https://hmvizmurt.hu/szolgalatasaink/6416-2/>

A 4-es ábra bemutatja, a kutak százalékban kifejezett megoszlását Heves vármegye területén. Az ivóvíznek szánt víz nagyobb részét mélyfúrású kutakból nyerik ki. Összesen a Vízmű 214 db működő kútból nyeri ki a vizet melynek 25%-a származik sekély mélységű kutakból a döntő többség pedig a 75%-a pedig mélyfúrású kutakból. Mélyforrású kutak Maklár és Andornaktályán találhatóak, melyeket vas és mangán tartalma miatt tisztítani kell. A sekélyforrású kutak pedig Felsőtárkánynál az úgynevezett Almári vízmezőkön találhatóak. Ezen vizeket nem kell tisztítani, mert, megfelelnek a jogszabályi előírásoknak. Beszélhetünk, még termálvizes kutakról is melyek például Egerben vagy Kerecsenden is találhatóak például az egeri strand számára nyújtanak vizet. Ezen kutakhoz nem kell külön szivattyú, hogy kinyerhessék a vizet, de ezekkel szemben a mély vagy sekély mélységű

kutakhoz már szoktak használni búvárszivattyúkat, amelyek segítenek kinyerni a kutakból a vizet.

4.2. Vízkészletek megoszlása

Heves Megyei Vízmű Zrt. Heves Vármegye területén különböző kutakból kinyert vizek, azaz a felszín alatti vizek: rétegvíz, karsztvíz, talajvíz, hasadékvíz, felszíni víz, amelyek különböző tisztítási eljárások és berendezések segítségével tisztítanak meg, hogy alkalmas legyen a fogyasztásra.

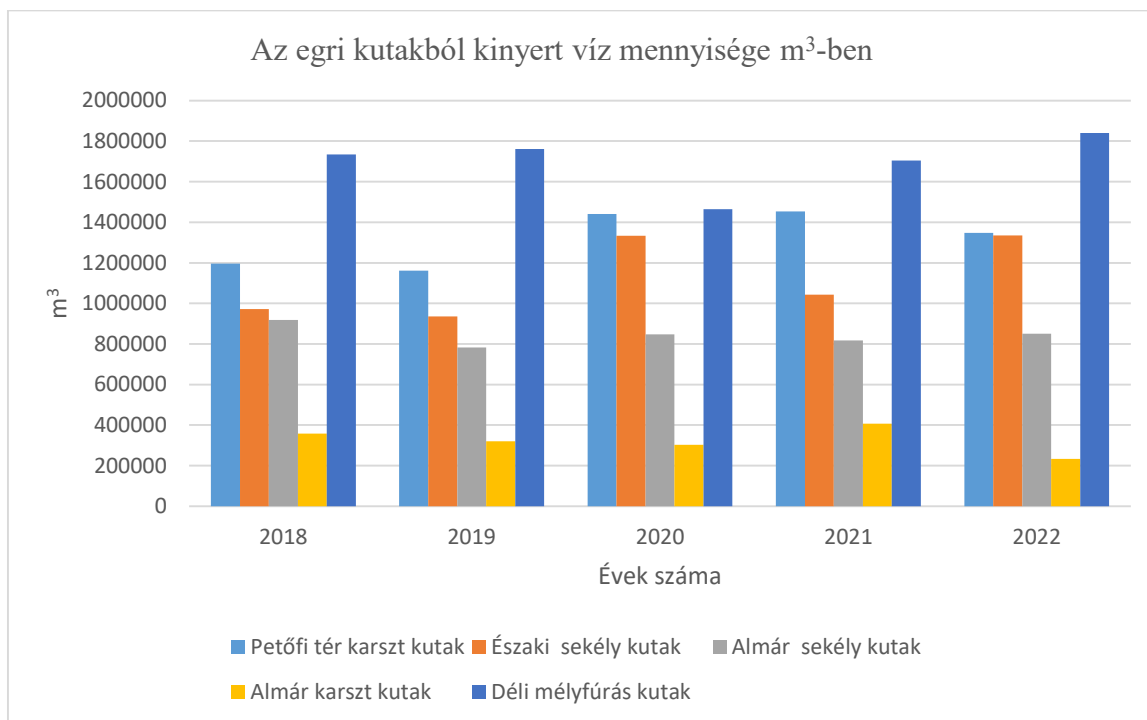


5. ábra: Vízkészletek százalékos megoszlása Heves vármegye területén (2015-2022-es adat)

Forrás: <https://hmvizmurt.hu/szolgalatasaink/6416-2/>

A 5-ös ábra bemutatja a vízkészletek százalékos megoszlását Heves vármegye területén. A felszín alatti vízkészletek megoszlása az alábbiak alapján oszlik meg: 78 %-a rétegvíz, 11 %-a karsztvíz, 8 %-a talajvíz, 1,5 %-a hasadékvíz, 1,5 %-a felszíni víz teszi ki. Ezen vizek megtisztítására más-más technológiákat használnak. Itt alkalmazott technológiák: homokszűrő, aktív szén-szűrő, vas-mangán eltávolítás és az ammónium eltávolításával történő vízkezelés.

4.3. Éves vízkivétel kutakból

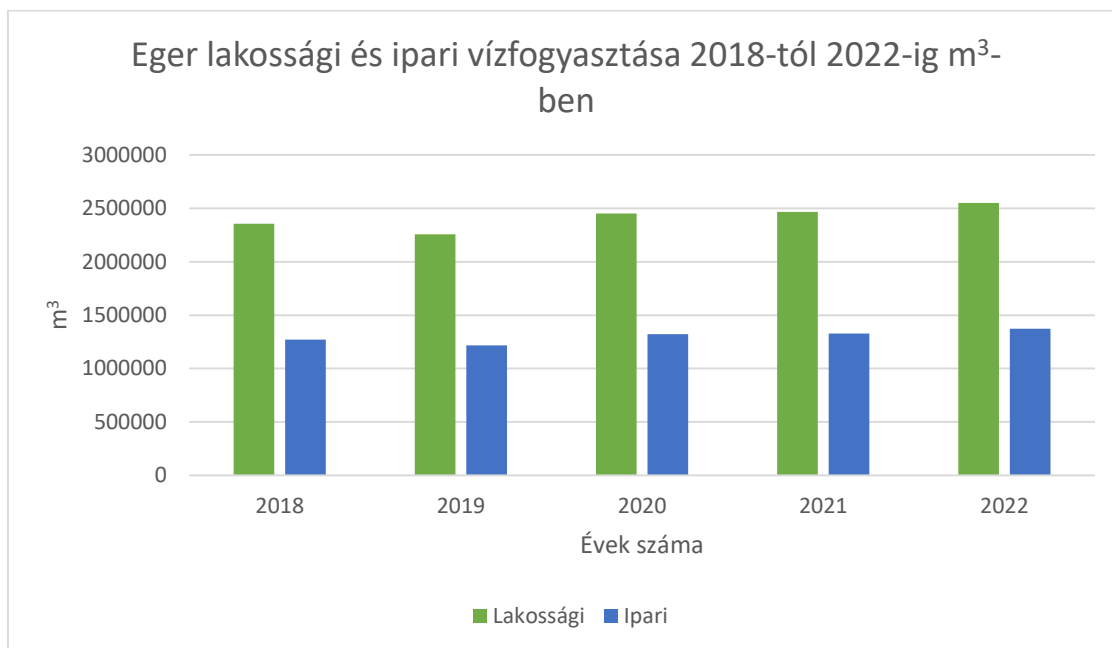


6 ábra: Az egri kutakból kinyert víz mennyisége m³-ben

Forrás: Heves Megyei Vízmű Zrt.

A 6-dik ábra bemutatja az Egerben található és napjainkig használt kutakat, melyek az ivóvíz ellátását szolgálják. Ezen kutak a Petőfi téri karszt kutak, Északi sekély kutak, Almár sekély kutak, Almár karszt kutak, és a Déli mélyfúrású kutak. A táblázatból kiolvasható, hogy a legtöbb vizet a Déli mélyfúrású kutakból nyerik ki. A legkevesebb vizet pedig az Almár karszt kutakból nyerik ki ivóvíz ellátás céljából. Az eredmények alapján hogy körülbelül a kutakból kinyert víz mennyisége ugyanannyi minden évben, csak más-más években, másik kútra helyeződik a hangsúly. (Az ábrához felhasznált adatok a 2. számú mellékletben találhatóak meg.)

4.4. Eger vízfogyasztásának jellemzői



7. ábra: Eger lakossági és ipari vízfogyasztása 2018-tól 2022-ig m³-ben

Forrás: Heves Megyei Vízmű Zrt.

A 7-es ábra bemutatja Eger vízfogyasztását lakossági és ipari fogyasztókra lebontva a 2018-as évektől kezdve a 2022-es évig köbméterben kifejezve. Alábbi ábra kiszámításához a 2. számú mellékletben található, táblázat szolgált. Az eredmények kiszámításához szükség volt, hogy mennyi az egri kutak éves szintű vízkivétele. Majd ezen eredményekből le kellett vonni 20%-ot hálózati veszteséget (ilyenek például a csőtörések, és különböző javítások), majd 10%-ék technológiai víz-nek nevezett százalékat (a technológiai víz magába foglalja a szűrők visszamosását, hálózati öblítéseket, és hálózatfertőtlenítést). Ezen százalékok levonása után megkapjuk, hogy mennyi összesen Egerben a lakossági és az ipari vízfogyasztás együttesen. Az ipari vízfelhasználás összesen 35 %-ot tesz ki az egri vízfogyasztásból, a lakossági pedig 65 %-ot. Miután ezeket a százalékokat is kiszámoltuk, így megkapjuk, hogy mennyi a lakossági és ipari vízfogyasztás külön-külön. Az eredmények kiszámítása után az ábráról leolvashatjuk, hogy az lakossági vízfogyasztás nagyobb

arányban teszi ki Eger vízfogyasztását, mivel a település területén nem található olyan sok ipari üzem.

4.5. Vízisztítási folyamatok

A vízben oldott anyagok miatt a felszín alatti vizek jelentős részét, muszáj vízisztítási folyamatnak alávetni. A tisztítás mértékét és szükségességét a rétegvizek minősége határozza meg, és a származási hely földtani viszonyai vannak rá hatással. Az éves szinten kitermelt vizek, körülbelül 50 %-át kell megtisztítani különböző szennyező anyagoktól. Ilyen tisztítást igénylő kémiai paramétereknek számítanak: oldott gázok, oldott vas, oldott mangán, oldott arzén, ammónium, szerves anyag csökkentése érdekében történő tisztítás. Általában a szennyező anyagoknak az eltávolítása kombinált vízisztítási technológiák alkalmazásával történik.

Települések	Tisztítandó kémiai paraméter
Eger	vas-és mangán eltávolítás
Gyöngyös	vas-és mangán eltávolítás
Hatvan	nem szükséges a tisztítása
Heves	vas-és mangán eltávolítás
Füzesabony	vas-és mangáneltávolítás
Kápolna	vas-és mangán eltávolítás
Jászárokszállás	vas-és mangán eltávolítás

3. táblázat: Települések tisztítandó kémiai paraméterei (2022)

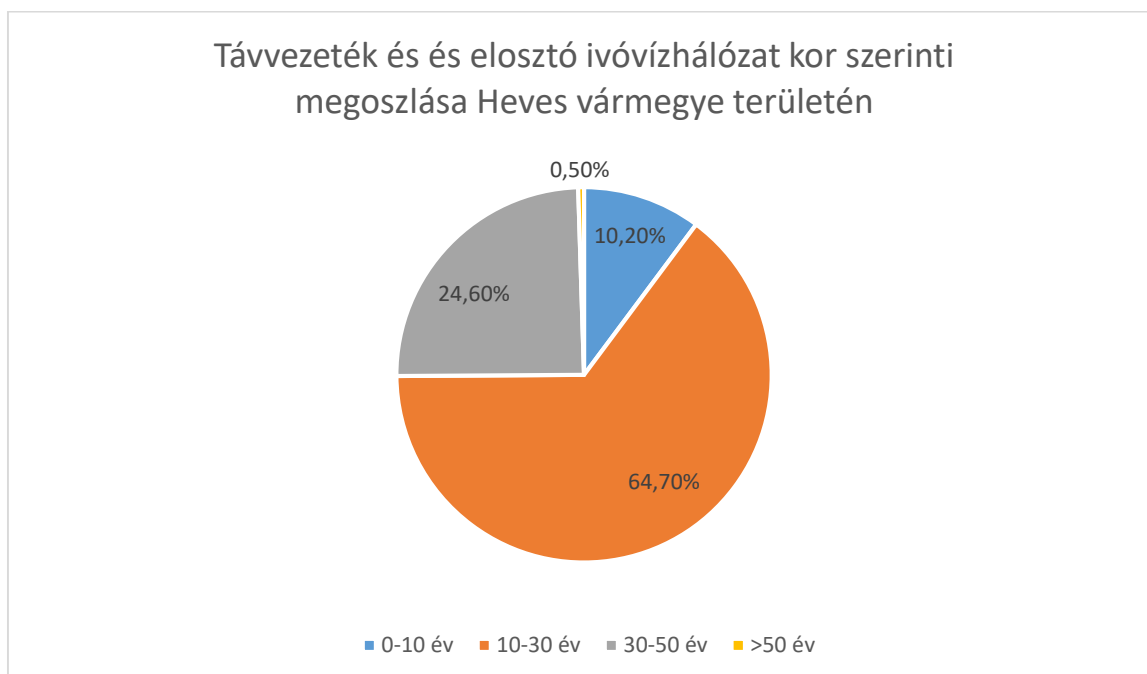
Forrás: <https://hmvizmurt.hu/szolgalatasaink/6416-2>

A 2-es táblázat bemutatja, hogy Heves vármegye több településén leggyakrabban előforduló tisztítandó kémiai paraméter a vas-és mangán tartalmának csökkentése. Ilyen települések például Eger, Heves, Füzesabony, Kápolna, Jászárokszállás. Hatvanban nincsen szükség ilyen tisztítási folyamatokra, mivel az ottani sekély kutakból kinyert vizek megfelelnek a jogszabályi előírásoknak. A tisztítási folyamatok mellett még klórt adnak a kinyert vizekhez.

Klórt használnak az oxidációs folyamataihoz, fertőtlenítés céljából, és az utófertőtlenítésnél a kimenő víznél. Ezeket a tisztítandó kémiai paramétereket azért fontos, figyelembe venni, mert az alkalmazott víztisztítási technológiák kiválasztásakor ezeket veszik figyelembe.

4.6. Ivóvízhálózat állapota

Vizsgálataim alapján és a kapott adatok alapján elmondható hogy a vezetékek felújításra szorulnak, mivel már az ivóvízhálózat túlnyomó részének kora 10 és 30 év közé tehető mely nem éppen nevezhető a legelőnyösebbnek, mivel a hálózatokon gyakrabban jelentkezhetnek különböző problémák.



8. ábra: Távfűtő és elosztó ivóvízhálózat kor szerinti megoszlása Heves vármegye területén 2022-ben

Forrás: <https://hmvizmurt.hu/szolgalatasaink/6416-2>

A 8-as ábra bemutatja a távfűtő és az elosztó ivóvízhálózat kor szerinti megoszlását Heves vármegye területén. A Heves Megyei Vízmű Zrt. által fenntartott területen körülbelül 2300 km hosszúságú távfűtő és elosztó hálózat és 722 km bekötővezeték döntő többségének kora 10 és 30 év közé tehető (64,7 %). 0-10 év közé tehető a hálózat 10,2 %, 30 és 50 év közé pedig a hálózat 24,6 %-a tehető. Ezekből az adatokból arra

következtethetünk, hogy az ivóvízhálózat fejlesztésre szorul, hiszen már eléggé elhasználódtak. A rekonstrukciós munkák elmaradásának következtében már a 30 és 50 év közé tehető vezetékek már nagyon régen meghaladták az előre megtervezett életkort. Emiatt emelkedtek a bejelentett hibák száma is az elmúlt években. Már megfigyelhető volt, hogy a közüzemileg kitermelt víznek a mennyiségéhez képest az elszivárgó víz tehát az elvesztett víz aránya már a 2010-es években növekedésnek indult, a 21 %-os hálózati és szolgáltatási veszteség alacsonyabbnak volt nevezhető a 2010-es éveket megelőzően, de így is nagyon magas volt a veszteségek aránya. Maga a csőtörések száma összefüggésbe hozható még a fagyos időszakok hosszától és erősségével is és további balesetek is okozhatnak ilyen problémákat, mint például: építési-bontási műveletek rongálásai.

Főleg az előregedő vezetékek miatt fordulhat elő az, hogy egyre többször 2020-ban 34 ezer esetet jelentettek be a fogyasztók Magyarország különböző településeiről.

Ezt a súlyos helyzetet leginkább az bizonyítja a legjobban, hogy az évente elvégzett műszaki felmérések azt mutatják, hogy nemcsak Heves vármegyében, hanem az egész országban is az ivóvízellátó rendszerek már 56 %-a túlnyomóan kockázatos besorolást kapott, és 30 %-a pedig kockázatos minősítést kapott ezen felmérések során. A vezetékcserék szükségességét az is indokolja, hogy az ivóvízhálózaton egyre gyakrabban tapasztalnak hálózati meghibásodásokat. A 2012-es évek óta a meghibásodások száma több mint a kétszeresére emelkedett az elmúlt évek során. De ezen hibák mellett még súlyos hiányosságok mutatkoznak az üzemirányítás területein is. A Magyar Vízmű Szövetség már 2016-ban készített egy olyan felmérést mely azt mutatta be, hogy az alkalmazott irányítástechnikai rendszerek közül körülbelül 30 %-a mondható csupán korszerűnek. A további 40 %-a megfelelő műszaki állapotban van és még további 30 %-a már elavultnak számít.

A vízi közmű szolgáltatásokat a 2011. évi CCIX. törvény írja elő, hogy a vízi közmű infrastruktúrának az állapotának fenntartása céljából az üzemeltetők kötelesek 15 éves időtávra előre tervezve, fejlesztési terveket készíteni, amelyek állnak felújítási tervekben és pótlási tervben, valamint beruházási tervben is. A Magyar Energetikai és Közmű-szabályozási Hivatal 2017-ben ilyen fejlesztési célokra hagyott jóvá összesen 103 Mrd forintot különböző fejlesztési és beruházási igényekre az elkövetkezendő 15 évre, mivel a jelenlegi vízdíjak, amelyeket a lakosság fizet, a szolgáltatásért nem fedezi a felújítási, pótlási illetve a beruházási költségeket.

Ezen eredményeket figyelembe véve elmondható, hogy országos és Heves vármegyében ugyanolyannak mondható a vízhálózat állapota, mivel mindkét esetben akár országos szinten akár Heves vármegyében szükségesek különböző fejlesztések és beruházások a hálózat korszerűsítése szempontjából.

4.7. Interjúk

Az interjúim során törekedtem arra, hogy pontosan mennyire is eredményes a Heves Megyei Vízmű Zrt. a tevékenysége, illetve, hogy melyek azok a területek ahol a vállalatnak még fejlődnie szükséges a minél eredményesebb munkavégzés érdekében. A két interjú alanyom Kopasz László művezető és Mézes György helyettes műszaki csoportvezető volt.

4.7.1. Interjú Kopasz László művezetővel

Elsődlegesen Kopasz László művezetővel vettem fel a kapcsolatot, aki művezetőként dolgozik a Heves Megyei Vízmű Zrt.-nél. Már fiatal kora óta a vízműnek dolgozik, így nagy rálátással rendelkezik azzal kapcsolatban, hogy mennyire is fejlődött a vízmű az eltelt évek során. Kérdéseimmel a Vízmű erősségeit és az azokból származó lehetőségeket próbáltam megtudni. Beszélgetésünk elején a közmű működéséről és fejlődéséről tettem fel kérdéseket. Megtudhattam, hogy a Vízmű az elmúlt évek során mennyit is fejlődött különböző területeken, mint a vízgazdálkodás, víztisztítási technológiák terén, illetve a munkavégzés területén. Elmondása alapján fejlődött minden téren a vállalat az évek során. Nagyon sokat fejlődtek az általuk használt eszközök berendezések, gépházak, melyek előnyösek voltak, mert így magasabb színvonalon voltak képesek a víztisztítási technológiákat működtetni illetve fejleszteni. Megtudhattam még, hogy a Vízmű előnyei közé tartozik az is, hogy szakképzett munkaerővel rendelkeznek, így minőségi munkákat tudnak végezni. Az interjú során kitértünk az ebből adódó lehetőségekre is. Az interjú ezen részéből kiderült, hogy az erősségekből kiindulva a következő lehetőségek következhetnek, például az eszközök és berendezések fejlődése azt eredményezi, hogy jobb minőségű munkákat tudnak elvégezni rövidebb idő alatt illetve a szakképzett munkaerő is hozzájárul a munkafolyamatok eredményességéhez.

4.7.2. Interjú Mézes György üzemvezető főmérnökkel

A második interjú alanyom Mézes György üzemvezető főmérnök volt, aki ugyanúgy nagy rálátással rendelkezik a Heves Megyei Vízmű működésére. Kérdéseimmel a vállalat gyengeségeit és az ezekből adódó veszélyekre próbáltam válaszokat találni. Beszélgetésünk elején a Vízmű mindennapi működéséről kérdeztem általánosságban. Majd ezen kérdések után tértünk rá a Vízmű gyengeségeire. Az interjú során kiderült, hogy a vállalat gyengeségei közé sorolhatók, például: az alacsony létszámú munkaerő a sok túlóra és, hogy kevés támogatást kapnak az elmúlt években. Az interjú további részében az ebből adódó veszélyeket próbáltuk kikövetkeztetni. A válaszai alapján arra jutottam, hogy az ebből következő veszélyek lehetnek: a túlterhelt fáradt dolgozók, kevesebb az elvégzett munka az alacsony létszám miatt, és a támogatások hiányában kevés fejlesztési és/vagy korszerűsítési lehetőség adódik.

Az interjúra kapott válaszaim alapján elkészítettem a Heves Megyei Vízmű Zrt. SWOT analízisét:

<u>Erősségek</u> • szakképzett munkaerő • technológiák fejlődése • új eszközök, berendezések	<u>Gyengeségek</u> • sok túlóra • kevés támogatás • alacsony létszámú munkaerő
<u>Lehetőségek</u> • eredményes munkavégzés • víztisztítás fejlődése • fejlődési lehetőség	<u>Veszélyek</u> • túlterhelt, fáradt dolgozók • kevés fejlesztési és/vagy korszerűsítési lehetőség • kevesebb az elvégzett munkák száma a létszámhiány miatt

4 .táblázat: Heves Megyei Vízmű Zrt SWOT analízis

Saját szerkesztés, Forrás: Kopasz László, Mézes György

A 3-dik táblázat egy SWOT analízis mely bemutatja a Vízmű előnyeit és az azokból adódó lehetőségeket, illetve ezekkel szemben a gyengeségeket és az ezekből adódó veszélyeket. Az interjúra kapott válaszok alapján az erősségekhez soroltam: a szakképzett munkaerőt, a technológiák fejlődését, és az új eszközök és berendezések beszerzését. Az ebből következő

lehetőségek pedig a következők lehetnek: eredményesebb lesz a munkavégzés, fejlődési lehetőség és az eredményesebb munkavégzés. A második interjú alapján pedig a veszélyekhez a következőket soroltam be: az alacsony létszámú munkaerőt, a sok túlórárt és a kevés támogatást. Az ezekből adódó veszélyek pedig a következők lehetnek: túlterhelt, fáradt dolgozók, kevesebb lesz az elvégzett munkák száma, és kevés lehetőség nyílik a fejlesztésekre és korszerűsítésre.

5.KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

5.1. Hatásai a vidék szempontjából

A szakdolgozatomban magát a vízgazdálkodást vizsgáltam, aminek célja, hogy a fogyasztók számára elegendő mennyiségű és minőségű ivóvizet biztosítson. Ezen cél elérése érdekében vizsgáltam a Heves Megyei Vízmű Zrt. által használt víztisztítási technológiákat és ezen technológiák, berendezések hatékonyságát. Ezen víztisztítási technológiák hatékonyságát egy településen mutattam be Eger településen, mely a Vízmű hatásköre alá tartozik.

Az általam végzett vizsgálatok alapján arra jutottam, hogy a vidéki városnak (mint például Egernek is) több előnye is származik, abból hogy vízgazdálkodása jól kidolgozott, és a megfelelő víztisztítási technológiákat alkalmazzák.

Az egyik ilyen előny lehet az is, hogy az emberek szívesebben költöznek vidékre.

Nemcsak azért mert a vidéki városok általában sokkal nyugodtabbak, mint a nagyobb városok, hanem mert megnöveli a vidékre költöző emberek számát, hogy ha a közművek a kisebb településeken is magas színvonalon működnek, és megfelelő víztisztítási módszereket alkalmaznak, hiszen manapság már a vezetékes hálózat alap dolognak számít. Ennek következtében pedig a vidék is modern és fejlett ivóvízhálózattal tud rendelkezni. Hiszen ez növeli a közbiztonság érzését is és a bizalmat a közművek felé.

Előnye származhat még a turizmusnak is a megfelelő vízgazdálkodásból és a megfelelő víztisztítási technológiák alkalmazásából. Olyan előnyei származhatnak, mint például, hogy megnő a turisták száma a vidéki településeken. Hiszen a vidéken található szállodák és panziók, vendéglátóhelyek, fürdők, strandok, gyógyfürdők számára is fontos, hogy vendégeik számára tiszta, vizet biztosítsanak. Így ez által megnövekedhet a turisták száma a kisebb vidéki településeken is, mivel a turisták jobban látogatják azon helyeket ahol magas szintű szolgáltatásokat kaphatnak a pénzükért.

5.2. Javaslatok

Az általam végzett vizsgálatok alapján arra a következtetésre jutottam, hogy, a vezetékes vízhálózattal kapcsolatosan, hogy minél hamarabbi fejlesztésre szorul. Az általam megfogalmazott javaslat az lenne, hogy több pénzt kellene használni az ivóvíz szállítására használt vezetékek fejlesztésére illetve korszerűsítésére, mivel már napjainkra eléggé elhasználódtak már. Ha ezen fejlesztések megvalósulnak, akkor egy sokkal korszerűbb és sokkal, kevesebb veszteséggel tudják szolgáltatni a vizet a lakossági és az ipari fogyasztóknak is, és a turizmus számára is.

6.ÖSSZEFOGLALÁS

1975-ben Heves központtal megalakították a hevesi üzemegységet, melynek feladati közé tartozott a hevesi járáshoz tartozó közművekkel már rendelkező települések vízi közműveknek az üzemeltetése, valamint a vízi hálózat további kiépítése is a feladataik közé tartozott, és ezek mellett még felelősek voltak a víznyomócső hálózatok mechanikus tisztításáért is. Ezt követően pedig bemutattam a hevesi üzemegységet mely Egerben működik napjainkban mint, Heves Megyei Vízmű Zrt. Bemutatom magát a vállalatot, kialakulásának történetét, tevékenységének körét. Majd bemutattam csak magát az egri üzemegységet, bemutatva, hogy az egri üzemegységnél milyen osztályok találhatóak ezen osztályok feladatait, és jelentőségüket. Ezt követően pedig ismertettem, hogy a Heves Megyei Vízmű Zrt. milyen típusú kutakat is használ ivóvíz kinyerése céljából. Általánosságban pedig jellemeztem ezen kutakat. Ilyen kutak lehetnek például a mélyfúrású kutak, a sekélyfúrású kutak és a karszt kutak. Emellett még található pár termálvizes kút is Eger területén is melyek a strand számára nyújtanak vizet.

Primer és szekunder kutatásokat is végeztem. A primer kutatásaim során két interjút készítettem el két Heves Megyei Vízmű Zrt. dolgozójával. Azért tartottam fontosnak a személyes interjú készítését, mert ezzel a módszerrel, sokkal nyitottabbak interjúkat tudtam lefolytatni és ez által több információt is tudtam szerezni a szakdolgozatom elkészítése céljából. Interjú alanyaim olyan szakemberek voltak, akik a Heves Megyei Vízmű Zrt. mindennapi tevékenységében fontos szerepet töltenek be. Interjút készítettem név szerint Kopasz Lászlóval, aki mint ivóvízhálózat és technológiáért felelős művezetőkként dolgozik, és Mézes Györggyel, aki üzemvezető főmérnök helyettes és műszaki csoportvezetőként tevékenykedik a Vízműnél.

A továbbiakban pedig megvizsgáltam a Heves Megyei Vízmű Zrt, ivóvíz kinyerésre használt kutjait. Az ivóvíznek szánt víz nagyobb részét mélyfúrású kutakból nyerik ki. Összesen a Vízmű 214 db működő kútból nyeri ki a vizet melynek 25%-a származik sekély mélységű kutakból a döntő többség pedig a 75%-a pedig mélyfúrású kutakból. Majd megvizsgáltam azon kutak vízkészletét melyek az ivóvíz kinyerésére szolgálnak, az eredményeim azt mutatták, hogy a felszín alatti vízkészletek megoszlása az alábbiak alapján oszlik meg: 78 %-a rétegvíz, 11 %-a karsztvíz, 8 %-a talajvíz, 1,5 %-a hasadékvíz, 1,5 %-a felszíni víz teszi ki. Ezen vizek megtisztítására más-más technológiákat használnak. Itt alkalmazott

technológiák: homokszűrős, aktív széniszűrős, vas-mangán eltávolítás és az ammónium eltávolításával történő vízkezelés. Ezt követően pedig azt vizsgáltam, hogy hogyan is alakult a különböző kutakból kinyert víz mennyisége. Vizsgálataim érintettek az, Petőfi téri karszt kutat, Északi sekély kutat, Almár sekély kutat, Almár karszt kutat, és a Déli mélyfúrású kutat. Majd ezen adatok alapján azt vizsgáltam, hogy hogyan is alakult Egerben a vízfogyasztását lakossági és ipari fogyasztókra lebontva a 2018-as évektől kezdve a 2022-es évig. Majd sorra vettem azon folyamatokat, amelyek szükségesek, ahhoz hogy a kutakból kinyert vizet a lakosság és az ipar is hasznosítani tudja. Ezt követően pedig megvizsgáltam az ivóvíz hálózat állapotát napjainkban. A vizsgálataim kiterjedtek országosan és Heves vármegyére is. Elsősorban az országos viszonyokat mutattam be azt követően pedig a vármegyére vonatkozóan mutattam be a hálózat állapotát. Itt vizsgáltam meg a távvezetékek és az elosztó hálózat korát és hatékonyságát, majd a kapott eredményeket összehasonlítottam. Végül pedig megvizsgáltam azokat az információkat, melyeket az interjú készítése közben szereztem. Majd a válaszok alapján elkészítettem a vállalat SWOT analízisét mely bemutatja a Vízmű előnyeit és az azokból adódó lehetőségeket, illetve ezekkel szemben a gyengeségeket és az ezekből adódó veszélyeket.

A szakdolgozatomban magát a vízgazdálkodást vizsgáltam, aminek célja, hogy a fogyasztók számára elegendő mennyiségű és minőségű ivóvizet biztosítson. Ezen cél elérése érdekében vizsgáltam a Heves Megyei Vízmű Zrt. által használt víztisztítási technológiákat és, a használt berendezések hatékonyságát. Ezen víztisztítási technológiák hatékonyságát egy településen mutattam be Eger településen, mely a Vízmű hatásköre alá tartozik. Az általam végzett vizsgálatok alapján arra jutottam, hogy a vidéki városnak (mint például Egernek is) több előnye is származik, abból hogy vízgazdálkodása jól kidolgozott, és a megfelelő víztisztítási technológiákat alkalmazzák. Az általam végzett vizsgálatok alapján arra a következtetésre jutottam, hogy, a vezetékes vízhálózattal kapcsolatosan, hogy minél hamarabbi fejlesztésre szorul. Az általam megfogalmazott javaslat az lenne, hogy több pénzt kellene használni az ivóvíz szállítására használt vezetékek fejlesztésére illetve korszerűsítésére, mivel már napjainkra eléggé elhasználódtak már. Ha a fejlesztések megvalósulnak, akkor egy sokkal korszerűbb és sokkal, kevesebb veszteséggel tudják szolgáltatni a vizet a lakossági és az ipari fogyasztóknak is, és a turizmus számára is.

7.Felhasznált források

1. 5/2023. (I. 12.) Korm. rendelet az ivóvíz minőségi követelményeiről és az ellenőrzés rendjéről
2. 2011. évi CCIX. törvény a víziközmű-szolgáltatásról
3. ARADI CS. ,SOMLYÓDY L. (2000): A hazai vízgazdálkodás stratégiai kérdései p.370
4. BEREK T. (2015): A víz, mint környezeti erőforrás a Kárpát-medencében, vízbázisok, vízbiztonság. p.61-73
5. BUZÁS K. ,SOMLYÓDY L. (2011): Települési vízgazdálkodás p.288
6. CZIKKELY M. (2020) : Települési fenntarthatósági kritériumok elemzése vízgazdálkodási és gazdaságfejlesztési szemszögből pp. 1-11
7. DÉGEN I: (1972): Vízgazdálkodás p.518
8. DIMA A., JORDÁN P.(1985) : Települések közműellátása, víziközművek p.227
9. FÓRIÁN S. (2017): Települési vízgazdálkodás és elemei p.202
10. GLATZ F. (2010): A hazai vízgazdálkodás, Duna-stratégiai történeti vitakérdései pp.64-71
11. GYARMATI GY. PÜSKI L., BARTA R.(1999): Műszaki-és természettudományok p.730
12. HORNYÁK S. KOROM A., KARANCSI Z. (2022): A települési vízgazdálkodás szemléletváltásának fontossága a klímaváltozás tükrében. - In: A falu, ISSN 0237-4323 (37. évf.), 3. sz., 69-80. p
13. IJJAS I. (1998): Vízépítési és vízgazdálkodási döntéseket támogató módszerek p.15
14. LICSKÓ I., LAKY D., (2023): Hidrológiai közlöny Évf.103-szám pp.33-45
15. PAPP T., KARCHES T. (2019): Keverési hatékonyság javítása vas és mangán eltávolításánál az ivóvíztisztításban, DOI: 10.32562/mkk.2019.1. pp 211-217
16. RÁCZ J. HAYDE L., NOVÁKY B., THYLL SZ. (2001): Vízgazdálkodás p.359
17. RAJKAI K. L.(2010): Talajok vízgazdálkodásának becslése p.140
18. SIMONFFY Z. (2011): A Vízkeretirányelv p.33
19. SOMLYÓDY L., BUZÁS K., CLEMENT A. LICSKÓ I., (2000): A települési vízgazdálkodás stratégiai kérdései p.42
20. TOLNAI B. (2015): Szűrések hasonlósága pp.22-27
21. VERES D., FEJES G. DANYI R. HALMAI L., HEGYI Z.(2021): Vízmegtartó megoldások a hazai vízgazdálkodásban p.77
22. WISNOVSZKY I., NÁDUDVARI Z.(2006): Települési vízgazdálkodás p.59

Internetes források:

Internet 1: <http://www.ovf.hu/vizgazdalkodas-vizszolgaltatas/vizgazdalkodasi-tanacsok>

Letöltés dátuma: 2023.07.01

Internet 2: <https://www.magro.hu/agrarhirek/vizminoseg-vegyszermentes-javitasanobuborek-technologia-segitsegevel-ontozoviz-itatoviz-allatjolet-promo/>

Letöltés dátuma: 2023. 07.05

Internet 3: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021AE2758>

Letöltés dátuma: 2023.07.11

Internet 4: <https://www.ovf.hu/vizgazdalkodas-vizszolgaltatas/telepulesi-vizgazdalkodas>

Letöltés dátuma: 2023.07.12

Internet 5:

<https://www.vizugy.hu/index.php?module=content&programelemid=75&id=78&page=5>

Letöltés dátuma: 2023.07.15

Internet 6: <https://www.drv.hu/vizikozmuvek-uzemeltetese>

Letöltés dátuma: 2023.07.20

Internet 7: <https://nemzetivizmu.hu/>

Letöltés dátuma: 2023.07.20

Internet 8: <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a2300005.kor>

Letöltés dátuma: 2023.07.25

Internet 9: <http://www.dppiskola.hu/Eger4.pdf>

Letöltés dátuma: 2023.07.26

Internet 10: <https://hmvizmurt.hu/cegunkrol/cegtortenet/>

Letöltés dátuma: 2023.07.26

ÁBRÁK JEGYZÉKE

1. ábra: Magyarország földrajza

Forrás: <https://caesarom.com/magyarorszag-foldrajza-1-felszin-kozetek-446124>

2. ábra: Heves vármegye domborzati térképe

Forrás: <http://magyarorszag.terkepek.net/heves/>

3. ábra: Egri központi ügyfélszolgálat

Forrás: <https://hmvizmurt.hu/ugyfelszolgalat/fogyasztoi-ugyintezesi-irodak/>

4. ábra: Kutak megoszlása %-ban kifejezve Heves vármegye területén (2015-2020-as adat)

Forrás: <https://hmvizmurt.hu/szolgaltatasaink/6416-2/>

5. ábra: Vízkészletek százalékos megoszlása Heves vármegye területén (2022-es adat)

Forrás: <https://hmvizmurt.hu/szolgaltatasaink/6416-2/>

6. ábra: Az egri kutakból kinyert víz mennyisége m³-ben

Forrás: Heves Megyei Vízmű Zrt.

7. ábra: Eger lakossági és ipari vízfogyasztása 2018-tól 2022-ig m³-ben

Forrás: Heves Megyei Vízmű Zrt.

8. ábra: Távvezeték és elosztó ivóvízhálózat kor szerinti megoszlása Heves vármegye területén 2022-ben

Forrás: <https://hmvizmurt.hu/szolgaltatasaink/6416-2/>

TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

1. táblázat: A vízszennyezés csökkentésének módszerei

Saját szerkesztés, Forrás: <https://mek.oszk.hu/01400/01452/html/hidroszfera/index.htm>

2. táblázat: Az egri kutakból kinyert víz mennyisége m³-ben

Forrás: Heves Megyei Vízmű Zrt.

3. táblázat: Települések tisztítandó kémiai paraméterei

Forrás: <https://hmvizmurt.hu/szolgaltatasaink/6416-2/>

4 .táblázat: Heves Megyei Vízmű Zrt SWOT analízis

Saját szerkesztés, Forrás: Kopasz László, Mézes György

Mellékletek

1. Melléklet: Interjúalanyok, és kérdéseik:

Kopasz László művezető

Mit gondol a Heves Megyei Vízmű Zrt. működéséről?

Mit gondol, milyen erősségekkel rendelkezik a közmű?

Miért pont ezeket gondolja a Vízmű erősségeinek?

Ön szerint milyen lehetőségek származhatnak a Vízműnek az erősségekből?

Hogyan tudná ezen erősségeket a közmű a hasznára fordítani?

Mézes György műszaki csoportvezető

Mit gondol a Heves Megyei Vízmű Zrt. tevékenységéről?

Ön szerint milyen gyengeségei vannak a vállalatnak?

Miből származhatnak a gyengeségek?

Miért pont ezeket a gyengeségeket emelte ki?

Ön szerint milyen veszélyek származhatnak a Vízműnek ezen gyengeségek figyelembevételével?

2. számú melléklet: Az egri kutakból kinyert víz mennyisége m³-ben

Forrás: Heves Megyei Vízmű Zrt. adatai.(2 táblázat)

Kutak	2018 év	2019 év	2020 év	2021 év	2022 év
Petőfi téri karszt kutak	11967467 m ³	1161560 m ³	1441377 m ³	1453122m ³	1347306m ³
Északi sekély kutak	972732 m ³	935444 m ³	1333654 m ³	1043048 m ³	1335270 m ³
Almár sekély kutak	918845 m ³	783123 m ³	847155 m ³	816691 m ³	850262 m ³
Almár karsztkutak	357620 m ³	320127 m ³	302482 m ³	406670 m ³	232714 m ³
Déli mélyfúrású kutak	1734759 m ³	1761598 m ³	1464057 m ³	1703871 m ³	1840948 m ³

NYILATKOZATOK

1. számú nyilatkozat: Hallgatói nyilatkozat

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréseiről és eredetiségéről

A hallgató neve:	Kopasz Zsófia Anna
A Hallgató Neptun kódja:	I92ZSR
A dolgozat címe:	A települési vízgazdálkodás vidékfejlesztési vonatkozásai
A megjelenés éve:	2023
A konzulens intézetének neve:	Videkfejlesztési és Fenntartható Gazdasági Intézet
A konzulens tanszékének a neve:	Vidék és Területfejlesztési Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott szakdolgozat egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítottam, tudomásul veszem, hogy a záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

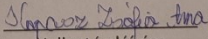
A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkor szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem könyvtári repozitori rendszerébe. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelte után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: Eger, 2023.11.13


Hallgató aláírása

2. számú nyilatkozat: Konzulensi nyilatkozat

NYILATKOZAT

Kopasz Zsófia (hallgató Neptun azonosítója: I92ZSR) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom¹.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen / nem^{*2}

Kelt: 2023. év november hó 13. nap


belső konzulens