

Energia hatékonyság és a megújuló energia hasznosítása Adonyban

Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem

Tájépítészet és Településtervezési Kar

Településépítészeti Tanszék

Energia hatékonyság és a megújuló energia hasznosítása Adonyban

Konzulens: Szczuka Levente

Znamenák Bence Soma

Településüzemeltető szakirány

Tartalomjegyzék

Ábra jegyzék	5
Diagramm jegyzék.....	5
Fotó jegyzék	6
1. Bevezetés	7
2. Magyarország energia termelése és felhasználása.....	9
2.1 Villamos energia termelésének aránya itthon	10
2.2 Magyarország megújuló energia célkitűzései	11
3. Adony elhelyezkedése.....	12
3.1 Néhány fontosabb információ Adonyról.....	13
3.1.1 Domborzat	13
3.1.2 Földtan	13
3.1.3 Éghajlat.....	13
3.1.4 Vizek	14
4. Adony jövője	15
4.1 Szakdolgozatom vizsgálati menete	15
4.2 A jelenlegi energiafelhasználás csökkentése	16
4.2.1 Hőszigetelés fajtái és módszerei	16
4.2.2 Speciális technikák	18
4.2.3 Megtérülési idő	18
4.3 Épületek alakja és energia veszteségük	20
4.4 Épület funkciók.....	22
4.4.1 Épület állomány.....	23
4.5 Lakóépületek által felhasznált energia.....	23
4.6 Hőszigetelés szabályozására tett javaslat	27
4.7 Önkormányzati épületek energia fogyasztása	27
4.7.1 Az egyes beruházások várható megtakarítása százalékban.....	28
5. Megújuló energia alkalmazása a településen	31
5.1 Megújuló energiák	31
5.1.1 Napenergia	31
5.1.2 Szélenergia	32
5.1.3 Vízenergia.....	33
5.1.4 Biomassza.....	34
5.1.5 Geotermikus energia.....	35

5.2 Szélenergia alkalmazása a vizsgált területen	37
5.2.1 Szélenergia alkalmazására tett javaslatom a területen	38
5.2.2 Szélerőművek gazdasági hatásai	39
5.2.3 Szélerőmű alkalmazására tett javaslat	40
5.2.4 Szélerőművek előnyéi/hátrányai	41
5.3 Mért lenne jó Magyarországon a napenergia felhasználás?	43
5.3.1 Napenergia alkalmazása	44
5.3.2 Adony területén lévő napelem szabályozások/ korlátozások	44
5.3.3 Jelenleg működő napelemek a településen	47
5.3.4 Napelemek telepítésére tett javaslat a lakóterületeken	48
5.3.5 Napelemek lehetséges telepítési helyei	50
5.3.6 Napelemek az autópálya környékén gazdasági hatása	53
5.3.7 Napelemek környezetre való hatásai	54
5.4 Geotermikus energia kihasználása	56
5.4.1 Adony hévíz kutjai	57
5.4.2 Hőszivattyúk megjelenése a kertekben	58
5.4.3 Hőszivattyúk szabályozása a TAK segítségével	59
5.5 Biomassza kihasználása	61
5.5.1 Biomassza erőmű hatásai a környezetre és a településre	62
5.6 Víz kihasználása	63
5.6.1 A víz kihasználására tett javaslataim	64
5.6.2 Vízerőmű hatásai	65
6. A két vizsgálatnak a közös eredménye	66
7. Összegzés	68

Ábra jegyzék

1. Ábra: Adony elhelyezkedése
2. Ábra: Lakó épületek alakja
3. Ábra: Lakó épületek funkciói
4. Ábra: Lakó épületek falap területe
5. Ábra: Lakó épületek szigetelése
6. Ábra: Jelenlegi szélérőmű szabályozása
7. Ábra: Javasolt puffer terület és lehetséges telepítési helyek
8. Ábra: Átlag szélesebesség (INT-38)
9. Ábra: Adony napsütéses órák száma (INT-39)
10. Ábra: Nap energiája kWh/m² országosan (INT-39)
11. Ábra: Védett területek Adonyban
12. Ábra: Mezőgazdasági és erdő területek és azok minőségi beosztása
13. Ábra: Lehetséges telepítési területek
14. Ábra: Jelenlegi napelemek a településen
15. Ábra: Település részletek
16. Ábra: Területek minőségi beosztása és kevésbé jó minőségű területek kiemelése
17. Ábra: Autópálya melletti területek
18. Ábra: Fejér megyei hévízkataszteri számmal rendelkező kutak eloszlása a kifelől víz hőmérséklet alapján
19. Ábra: A 90°C-os geozoterma mélységtérképe
20. Ábra: Hőszivattyú telepítésének a szabályozása
21. Ábra: Hőszivattyú szabályozása a külső területeken
22. Ábra: Lehetséges biomassza erőmű elhelyezkedése

Diagramm jegyzék

1. diagramm: Magyarország energia termelése (2020)
2. diagramm: Villamos energia aránya Magyarországon 2021-ben
3. diagramm: Magyarország villamos energia termelése 2021

4. diagramm: Lakó épületek alakja

Fotó jegyzék

1. Fénykép Napelem (INT-17.)
2. Fénykép Napkollektor (INT-18.)
3. Fénykép Napelempark (INT-19.)
4. Fénykép Szélturbina (INT-21.)
5. Fénykép Vízerőmű (INT-22.)
6. Fénykép Otthoni felhasználás működési elve (INT-25.)
7. Fénykép Szélerőmű a településen (Saját kép)
8. Fényképek Napelem elhelyezése az épületeken (Saját kép)
9. Fénykép Napelem autópálya felett (INT-30.)
10. Fénykép Napelem autópálya mellett (Saját)

1. Bevezetés

A XXI. században az emberek felismerték, hogy a Föld tartalékai kimerülőben vannak a fosszilis energiahordozókból (kőolaj, földgáz). Habár ezek az anyagok újra termelődnek, de egy-egy ilyen folyamat az több millió évig tart, így emberi mértékben nem mérhető. Ennek értelmében az emberiség rájött, hogy alternatív energiahordozókat kell keresni.

Ennek a folyamatnak az egyik állomása a megújuló energiaforrások (nap, víz, szélenergia) minél szélesebb körben való felhasználása, kihasználása. Habár a huszonegyedik században még mindig a fosszilis energiahordozókból kinyert áram teszi ki az áramtermelés nagy részét. Ez a szám a 2021-es évben, mint egy 61,8% volt, e mellett pedig 38,2% származott megújuló és atomenergiából.

A világ afelé tart, hogy a megújuló energiát minél szélesebb körben és minél nagyobb százalékban használják fel. Ennek a törekvésnek az eléréséért különböző javaslatokat, terveket dolgoznak ki, melyet az országok elfogadnak és próbálnak betartani. Ilyen irányelvet hoztak létre az Európai Unióban (RED II), melynek célja az volt, hogy 2020-ra az unión belül az energiafogyasztásának a 20% megújuló energiaforrásokból származzon. Ezt a célt az EU sikeresen elérte. Ennek és az új éghajlatpolitikai törekvéseknek köszönhetően újabb célt tűzött ki magának az Európai Unió. Ebben a javaslatban 2030-ra a megújuló energiatermelésnek el kell érni a 40% határt. Ezekon a javaslatokon kívül még több másik javaslata is van az EU-nak, amely a „Zöld kontinens” eléréséért történnek. (INT-01.)

Szakdolgozatomban szeretném bemutatni, milyen módokon valósítható meg, hogy egy magyarországi kis város is része legyen a „Zöld kontinensnek”.

Az energiafelhasználással és termeléssel kapcsolatos vizsgálatok időszerűek lettek mostanában így sok tanulmány készül róluk. E mellett még fontosnak tartom, hogy az alternatív energiaforrások segítségével létre jöjjenek olyan települések, területek melyek a későbbiekben nem támaszkodnak fosszilis és az atomenergiára. Ezáltal olyan energetikailag önfenntartó városokat lehetne kiépíteni melyek egész évben zavartalanul tudnak működni és nem függenek semmi mástól.

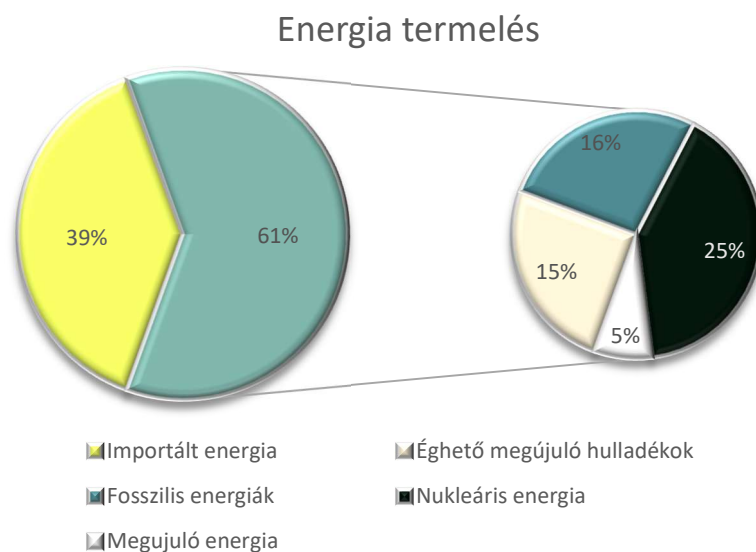
Minta területemnek Adony városát választottam, mivel régebben nagyon sok időt töltöttem itt így jól ismerem. Ebből kifolyólag sok személyes tapasztalatot tudtam gyűjteni és ezeknek a segítségével könnyebb lesz megvizsgálnom, feltérképeznem a települést. Mivel Adony városa nem egy nagy város, így nagyon sok kertes házas beépítéssel találkozhatunk, melyek segíteni fogják a későbbi munkámat. Ebből kifolyólag könnyebb lesz javaslatokat tenni a megújuló energiákra.

Szakdolgozatom felépítését a jelenlegi helyzet bemutatásával kezdem. Itt bemutatom az országos képet és utána kitérek a vizsgálandó területemre. Az elemzés során olyan dolgokat veszek figyelembe, mint például a környezet és táji adottságok a város jelenlegi energia felhasználása és a megújuló energia előfordulása a településen. Ezek után javaslatokat dolgozok ki a megújuló energiaforrások telepítésére és a város zöldebbé tételére, oly módon, hogy a város összképé minél kevésbé változzon meg. Végző soron pedig el szeretnék oda jutni, hogy egy energetikailag öfenntartó és zöld település legyen Adonyból.

2. Magyarország energia termelése és felhasználása

Magyarország 2020-ban mintegy 735,5 Pj (petajolule hőértékben kifejezett energiatermelés) energiát használt fel, ami növekedést mutatott az előző évekhez képest. Ebből következi, hogy az ország energiafelhasználás az évek alatt egyre inkább csak nőtt. A KSH adatai alapján, Magyarországon a legtöbb energiát a lakosság használja, a felhasznált energiák, mint egy 33%-t. Ezt követi az ipar és a közlekedés a maguk 25%-25%-val. A mezőgazdaság annak ellenére, hogy az ország működésében igen fontos szerepet játszik meglepően kicsi az energia felhasználása, mint egy 4%. A fennmaradó rész pedig a kereskedelem és honvédelem emészti fel. (INT-02.)

Az ország energia termelése 2020-ban, mint egy 448,8 Pj volt, ami nem fedezi az ország energia fogyasztását. Ezáltal Magyarország rá van szorulva a külső segítségre. A KSH adatai alapján a megtermelt energia, mint egy 38% nukleáris más néven atomenergiából származik. Ezt követi a fosszilis energia hordozók (szén, kőolaj, földgáz) a maguk 28%-val. Ami még nagyban befolyásolja az energiatermelésünket az éghető megújulók és a hulladékok. A többiekhez képest, mint egy 27% adja az energiatermelésnek. A fennmaradó kis részt a megújuló energiák teszik ki (szél, víz, napenergia). Ezek az adatok mind jól láthatók az első diagrammon. Jelen helyzetben nagy gond, hogy az ország energia- termelésének csak ilyen kis százalékát alkotják a megújuló energiaforrások. (INT-02.)



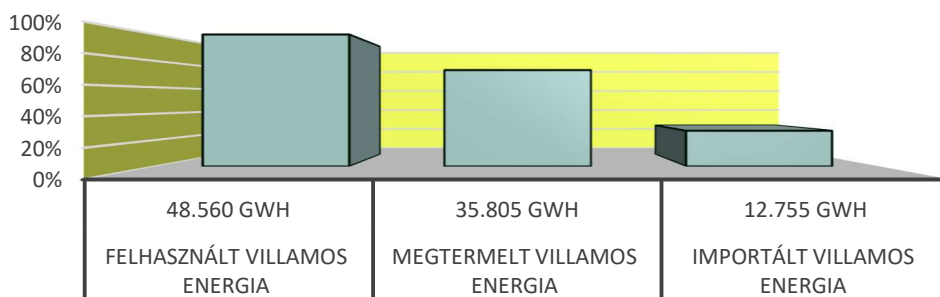
1. diagramm: Magyarország energia termelése (2020)

(Saját készítésű diagramm, adatok forrása: INT-02.)

Itthon a másik kritikus pont a villamos energiatermelés és felhasználás. Amit kitűnően szemléltet a második diagramm. Mivel az ország éves áram fogyasztása a 2021-es évben 48.560 GWh volt, ami jócskán nagyobb az előző évekhez képest. Amivel akkora gond nincs is csak az a baj, hogy a termelés nem követi ezt a tendenciát. Ugyanis 2021-ben Magyarországon megtermelt villamos energia

35.805 GWh. Ugyan ez a szám 2,7% nagyobb az előző évhez képest, de így is jócskán

Villamos energia aránya Magyarországon 2021



2.diagramm: Villamos energia aránya Magyarországon 2021-ben

(Saját készítésű diagramm, adatok forrása: INT-03.)

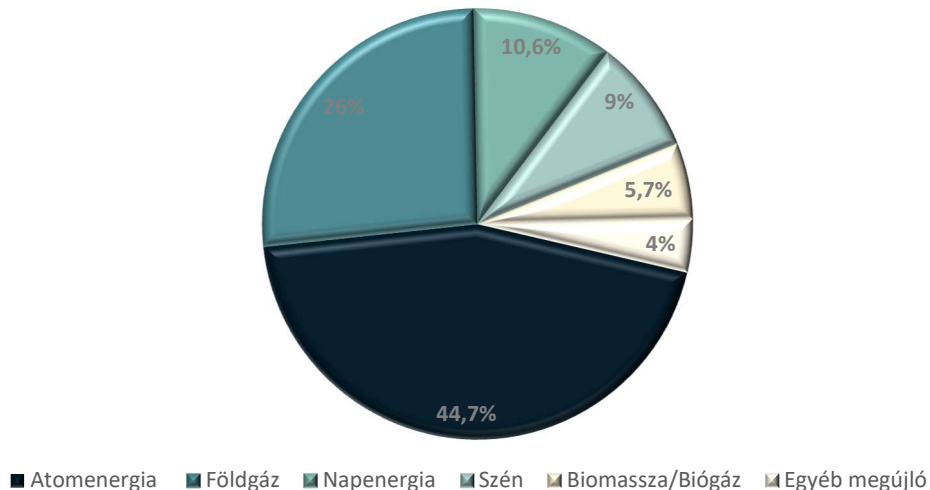
elmarad a 2008-as termeléshez képest, ami megközelítőleg 40.025 GWh volt. Ebből kifolyólag az országnak a két szám közti különbséget importból kell megoldania. Ez a 2021-es évben azt jelentette, hogy mint egy 12.755 GWh villamos energiát kellett vásárolnia Magyarországnak. (INT-03.)

2.1 Villamos energia termelésének aránya itthon

Itthoni viszonylatban, ha nézzük, a villamos energia előállítását akkor azt látjuk, hogy a hazai termelés nagy része az atomenergiától függ (44,7%) e mellett még jelentős a fosszilis energiahordozók használata is mely körülbelül 35% teszi ki a termelésnek. Ebből az egészhez képest a földgáz hasznosítás 26% a maradék pedig a szén, ami 9%. A fennmaradó részt (20,3%) pedig a megújuló energiaforrásokból biztosítja az ország. Ezen belül a legjobban használt ilyen energiaforrás a napenergia mely az egésznek 10,6

% teszi ki. Ezen kívül jelentős még a biomassza/biogáz használata is mely, mint egy 5,7% teszi ki a hazai villamos energiatermelésnek. Az egyéb megújuló energiák (víz, szélenergia stb.) pedig 4 %-ban járulnak hozzá a termelésnek lásd a harmadik diaframmon. (INT-04.)

Magyarország villamos energia termelése 2021



2. diagramm: Magyarország villamos energia termelése 2021

(Saját készítésű diagramm, adat forrás: INT-04.)

2.2 Magyarország megújuló energia célkitűzései

Mivel, hogy Magyarország tagja az Európai Uniónak, így bizonyos szabályokat be kell tartania, amit az Európai Unió alkot. Ilyen például az EU által 2007-ben elfogadott „Megújuló energia-útiterv”. Ezen belül elfogadták a „20/20/20” melynek célja az, hogy az Unió 2020-ra növelje a megújuló energiafelhasználását 20 %-ra, e mellett csökkentse az üvegház hatású gázok kibocsátását és növelje az energia hatékonyságot. Ily módon Magyarországnak is feladatai lettek ezzel kapcsolatban. Az ország energiatermelésének mintegy 13%-nak kell 2020-ra megújuló energiának lenni. Ezen kívül még a magyar kormány azt a célt tűzte ki, hogy nem 13%-ot ér el, ha nem 14,65% mivel ennek a területnek nagy a potenciálja gazdaságilag is. Viszont 2019-re ez a szám lecsökken 12,6%-ra, ami igen kedvezőtlen és szembe megy az Európai Unió terveivel.

Előbb említetteken kívül még olyan cél kitűzései is vannak az országnak, mint például, hogy 2030-ra a villamos erőművek és hálózatok modernizációja, a most

üzemelő rossz hatásfokú erőművek cseréjével. Ennek a folyamatnak köszönhetően akár 78 Pj primer energiát lehetne megspórolni. (Nemzeti Energiastratégia 2030)

Továbbá olyan tervek is szerepelnek mely az épületek korszerűsítésével foglalkozik. Itt első sorban energetikailag kellene korszerűsíteni az épületeket, és olyan célokat tűztek ki melyekkel energia hatékonyabb épületek, lakások, házak jönnének létre. (Magyarország Megújuló Energia Hasznosítási Cselekvési terv 2010-2020)

3. Adony elhelyezkedése

Adony Fejér vármegye keleti részén található Budapesttől 60 km-re. Ez a távolság már kevésbé alkalmas Budapestre való ingázáshoz. A településnek közvetlen kapcsolata van a Duna fő ágával mely sok szempontból kedvező. Ilyen például a rekreációs célú kihasználása és kereskedelmi útvonalként történő használata is. A város keleti részét a hatos út határolja, míg a nyugati részhez közelebb az M6-os autópálya található. Így a település könnyen és gyorsan megközelíthető mind vízen és szárazföldön egyaránt. A vasútállomás a településtől messzebb található így a gyalogos kijutás kicsit nehézséges. De összességébe egy könnyen megközelíthető település.

Adony évszázadok óta lakott település mivel kedvező fekvésének köszönhetően mindig is színtere volt a népek, kultúrák békés, olykor harcos találkozásának. A Római Birodalom alatt Pannonia provinciájához tartozott és a limesnek katonai erősségé volt. A török időkben az itt élők elmenekültek és egészen addig nem nagyon lakott itt senki, míg ki nem űzték a törököt. Majd a 18-19. században Adonyt német nyelvű mezővárosként tartják számon. A 20. században Adony járási székhelyként központi



1.Ábra: Adony elhelyezkedése
(Saját készítésű ábra)

szerepet kap egészen addig, míg Dunaújváros felépítésével ezeket a szerepköröket elveszti. A település 2004-ben megkapja a városi rangot. (INT-05.)

3.1 Néhány fontosabb információ Adonyról

3.1.1 Domborzat

Adony települése a Csepeli-sík kistájhoz tartozik. A területre jellemző a teraszokkal tagolt hordalékkúp-felszín, amely enyhén Dél és a Duna fele lejt. Ebből adódóan a terület magasabb pontjai a folyótól Északkeletre találhatóak. Település tengerszint feletti magassága 109 m. A kistájnak ezen területe, ahol a város is található folyóvízi eróziós és akkumulációs hatásokra alakult ki. Felszínen gyakran találkozhatunk foltszerűen megjelenő dűnékkel is.

3.1.2 Földtan

A kistájon található pannóniai üledékekre dunai eredetű durva szemcséjű folyami üledék rakodott. Felszín közelében megtalálható 10-20 m vastagon kavicsos réteg sor, amely jó vízraktározó és hasznosítható kavicskészletet tartalmaz. Ennek köszönhetően az országban ezen a részen találhatóak a legnagyobb kavicskészletek. Eme réteg fölött található a felszínt fedő réteg, amely leggyakrabban holocén képződmények alkotnak. A Duna jó hordalék áttelepítő képességének köszönhetően gyakran más korból származó üledékek egymás mellett, egy szinten megtalálhatóak.

3.1.3 Éghajlat

A minta területem a mérsékelt meleg, száraz éghajlatba tartozik. Fekvésének köszönhetően az évi napsütéses órák száma akár elérheti a 2000 órát is. Lebontva ez nyáron mindegy 780 óra körüli értéket jelent, télen viszont jóval kevesebb ez a szám körülbelül 180 órát süt a nap. Ez a későbbiekben még fontos tényező lesz.

Az évi középhőmérséklet 10,3-10,5 °C között alakul. Sok évi mérésből megállapítható, hogy az abszolút hőmérsékleti maximum 34 °C, míg az abszolút minimum -17 °C.

A csapadék mennyiség éves szinten elérheti akár az évi 530-550 mm is. A legtöbb egy nap lehulló csapadékot ebben a régióban pont Adonyba mérték (157 mm). Régi

tapasztalatok szerint az éves hótakarós napok száma elérhette a 30-32 napot is. Csakhogyan ez a mai napra már megváltozott a globális felmelegedésnek köszönhetően.

A jellemző szélirány a területen ÉNY-i és a szél átlagos sebessége eléri a 3m/s is. Ez az információ is a továbbiakban fontos lesz majd.

3.1.4 Vizek

A település közigazgatási határán belül négy fontosabb vízfelület található. Mindegyik közül a legfontosabb a Duna fő ága, amely a közigazgatási határ keleti részén végig fut. Mivel ez a szakasza még a Budapesti vízbázishoz tartozik így kiemelten figyelnek a vízminőségre. Ezen kívül található még egy nagyobb halas tavakból álló felület is a terület nyugati részén. És négy kisebb patak a vízhozamából összegyűjtött tavak is, amelyekből az egyik nem üzemel jelen helyzetben.

A területen találhatunk felszín alatti vizeket is. A talajvíz átlagos mélysége 2-4 m között van. Kémiaiailag inkább kalcium-magnézium hidrogén karbonátos jellegű, de bizonyos területeken a nátrium is megtalálható benne.

A településen előfordulnak az ártézi kutak is de a nem megfelelő talajvíz miatt 100 m alatti a mélységük. (Dövényi, 2010)

Területe: 61,05 km²

Népesség: 3880 fő (2019)

Népsűrűség: 63,55 fő/km²

Járás: Dunaújvárosi

4. Adony jövője

4.1 Szakdolgozatom vizsgálati menete

Ebben a fejezetben szeretném ismertetni, hogy milyen módszerek és milyen szempontok alapján vizsgáltam a területemet. A szakdolgozatom két nagyobb és egy kisebb részből áll, ami tartalmazza az első két rész kombinációját.

Első lépésként Adony belterületét vizsgáltam azt is olyan szempontból, hogy a lakosság jelenlegi energia felhasználását milyen módokon lehetne csökkenteni. Ezek után részletesebb bemutatást tartanék a jelenlegi módszerekről és anyag használatokról. Kitérek speciális eljárásokra is. Végezetül pedig megállapítom a megtérülési idejüket az egyes technikáknak. Részletes vizsgálatot készítettem a kiválasztott utcák vonatkozásában. Figyelembe vettem a házak jelenlegi állapotát, szigetelését és nyílászárókat. Elkészítettem egy vizsgálatot az épület alakokról, hogy mennyire befolyásolják a hő veszteséget. Majd megvizsgáltam a település jelenlegi energia felhasználását, mind lakossági és önkormányzati oldalról és javaslatot dolgoztam ki az energiafelhasználás csökkentésére.

A második felében elemeztem a megújuló energiák jelenlegi felhasználását, itt olyan dolgokat vettem figyelembe, mint a napelemek, hőszivattyúk, és geotermikus fűtési rendszerek. Majd minta területeken keresztül bemutatásra kerül, hogy az egyes ilyen egységek mennyire változtatják meg a település képét és bemutatom előnyeiket és hátrányaikat is. Ezt követően kitekintenek a közigazgatási határon belül, ahol területeket vizsgállok a napelemek, szélérőművek telepítésére. E mellett fontosnak tartom, hogy elméleti síkon tanulmányozzam a Duna hőtartó képességének és a víz képességeinek a kihasználását is.

Ennek a fejezetnek a lezárása keppén javaslatot teszek a megújuló energiák felhasználására, úgy, hogy a település képe ne nagyon változzon meg.

Az utolsó részben pedig a fent említett két vizsgálatnak az összegyűrásából keletkezett eredményt mutatom be és ennek az eredménynek a gazdasági és pozitív hatásait.

4.2 A jelenlegi energiafelhasználás csökkentése

A mai világban egyre nagyobb szerepet kap az energia hatékonyság. Ez annak is köszönhető, hogy az elmúlt egy évben nagymértékben nőtték az energia árak. Ennek köszönhetően mindenki keresi, hogy hogyan lehetnek kevesebb energiát felhasználni a háztartásokban. Egy lakó épület energia felhasználását két dolog teszi ki. A minden napjainkhoz szükséges tárgyak (pl: mosógép, hűtő stb.) energia felhasználása és az épület fűtésére fordított energia. Ebben a részben első sorban az épületek fűtéséhez szükséges energia csökkentéséről lesz szó.

Megdöbbentő, hogy itthon a szigetelt házak aránya alig éri el az egy negyedet. Ez a szám nagyon nagy lemaradást mutat az Európai országokhoz képest. Ezzel nem csak az a baj, hogy a szigeteletlen házak értéke meg se közelíti a felújított házakét, ha nem, hogy még az épületek fűtése is sokkal többbe kerül a benne lakó emberek számára. (INT-08.)

Ez mit is jelent pontosan a való életben. Azt, hogy egy felújított ház akár az eddig energia fogyasztásának a feléből is tudja tartani a kívánt hőmérsékletet. Persze ez a szám egy közelítő érték mert nem mindegy, hogy hogyan kerül sor az épület szigetelésére. Nem csak a homlokzati hőszigetelés számít egy lakó épület esetében, ha nem nyílászárók cseréje, földem szigetelés és az aljzat szigetelése sem elhanyagolható. De ezek a dolgok már külön-külön is meghatározók lehetnek az energiafelhasználásban.

4.2.1 Hőszigetelés fajtái és módszerei

A hőszigetelésnél több területet különítünk el egy épület esetén. Az első és egyben legfontosabb a nyílászárók cseréje, mivel a legtöbb épületnél nem korszerű anyagból van, ilyen például a fa, fém és az elavult műanyag nyílászárók. Azért is ez a legfontosabb mert a tervezés során, ha az ember nem veszi figyelembe a nyílászárókat, akkor a homlokzati hőszigetelésnél könnyen problémába ütközhetünk a párkányok beépítésénél. E mellett, ha nincsenek cserélve, akkor könnyen hő híd alakulhat ki mellettük, ami a pára lecsapódásának kedvező, így a ház belső része könnyebben penészedik.

A második rész szorosan kapcsolódik az elsőhöz, ez a homlokzati hőszigetelés. Általában, ha belevágunk a házunk korszerűsítésébe érdemes a kettőt együtt csinálni ezzel is elkerülhetjük a kellemetlenségeket. Fontosságát az is jól szemlélteti, hogy egy épületnek a homlokzata a legnagyobb felület, ahol hő el tud veszni. A lényege ebből

kifolyólag az, hogy az eredeti fal hőátteresztő képességének csökkentése, oly módon, hogy bizonyos anyagokkal megvastagítjuk a homlokzatot és ezzel javítjuk a hőátteresztő képességét.

Az utolsó két részt sokan el szokták felejteni mikor energia hatékonyabbá szeretnék tenni otthonaikat, de ahhoz, hogy megfelelő minősítést kapjunk ezeket a dolgokat is el kell készíteni. Ezek nem mások, mint a padló és a plafon szigetelése vagy más szóval tető szigetelése.

Minden egyes hőszigetelésnél találkozhatunk különböző technikákkal, amelyek próbálják a lehető leghatékonyabban csökkenteni az energia felhasználásunkat. A nyílászáróknál két csoportot különböztetünk meg a fa és műanyag ajtók és ablakok. Mind kettőnek meg vannak az előnyei és hátrányai. Míg a műanyag nyílászárók jobban bírják az időjárási körülményeket, jobban szigetelnek, létezik belőlük újrahasznosított műanyagból előállított ablak és ajtó és nem mellesleg az áruk is sokkal olcsóbb a fa nyílászárókkal szemben. De a fának is megvannak a saját előnyei, megfelelő karbantartás mellett igen hosszú idejéig lehet őket használni. Mindemellett esztétikusabbak, mint a műanyag és a fa nyílászárókkal rendelkező épületek jobban szellőznek, nem kell annyiszor ablakot nyitni.

A homlokzati és födém szigetelőket két nagy csoportra lehet osztani. Vannak a természetes és mesterséges hőszigetelő anyagok. Egy hőszigetelő anyagnál az a fontos, hogy minél kisebb hő veszteségi tényezője legyen. A mai technikák alkalmazásánál ez a szám elérheti a 0,06 W/mk értéket, ami kimondottan jónak számít. De ebben az értékben igen nagy különbség van, hogy milyen anyagból készül a szigetelés. Mivel egy átlagos mesterséges hőszigetelő anyag hő veszteségi tényezője 0,025-0,04 W/mk között mozog ezzel szemben a természetes anyagból készülté 0,04-0,093 W/mk közt. Igen ám de fontos tényező, hogy az adott anyag mennyire veszélyes a környezet és az ember számára. Például a tekerces ásvány gyapot a testel való érintkezés után hosszú időre kellemetlen viszketést okozhat. Ráadásul a polisztírol hőszigetelők bontás után veszélyes hulladéknak számítanak, ami a későbbiekben káros hatással van a környezetre. (INT-10.)

4.2.2 Speciális technikák

Ahogy a világ fejlődik egyre több és újabb módszerek kerülnek piacra, nincs ez máshogy a hőszigetelő anyagoknál is. Itt is a gyártók próbálnak törekedni a minél jobb és hatékonyabb anyagokra. Az egyik ilyen módszer a hőszigetelő festék alkalmazása. Melynek célja, hogy egy festékréteg felkenésével javítson az épület hőtartó képességén. Ennek az eljárásnak a lényege, hogy a festékben apró kerámia gömböcskéket tartalmaznak, amik igen rossz hővezetők, ellenben igen jó a hő visszaverő képességük. Ezenkívül gyakran szokták emlegetni, hogy ezek az anyagok csökkentik a penész kialakulását, mosható felületet képeznek és hogy talán a piacon jelenleg ez a legtartósabb anyag. Ezzel szemben nem egy elterjedt anyag. Ennek az is lehet az oka, hogy a lakosság kételyekkel fogadja és az alkalmazása viszonylag drága mivel egy doboz festék ára több tíz ezer forint.

Viszont egy alternatíva lehetne a védett és régi épületek szigetelésére mivel nem több 10 cm vastagon kerülne a homlokzatra. Ezáltal meg tudná tartan az épület értékeit. (INT-11.)

4.2.3 Megtérülési idő

Egy ház hőszigetelésének a megtérülési ideje számtalan tényezőtől függ. Két tényezőtől függ a leginkább. A ház szerkezetétől, hogy mikor épült és milyen anyagokat használtak és a nyílászárók hőáteresztő képességétől. Az állapot felmérés is nagyon sokat számít, hogy ezt saját magunk vagy szakember által végezzük el. Mivel egy hozzá értő ember meg tudja találni az épületek gyenge pontját és azt a szigetelés során orvosolni is tudja így egy sokkal kedvezőbb eredményt kapunk. A megtérülési időt nagyban befolyásolja az épület fűtési rendszere is. Hiszen, ha nem korszerű a rendszer, akkor hiába van korszerűsítve a ház kívülről belül ugyan olyan rossz marad. Fontos még az is, hogy a fűtési rendszert a ház külső szigetelésének a minőségéhez és fajtájához kell rendelni, mert ha nem így teszünk, akkor egy nem megfelelő rendszer fog felelni a belső hőmérsékletért. Ezzel is rontva a megtérülési időt. Igaz minimálisan, de még is befolyásolja a ház fekvése, mert ha nem kedvező, akkor több energiát kell felhasználnunk a belső hőmérséklet ideálisan tartásához.

Sokan elfelejtik, hogy a szigeteléssel nem csak pénzt spórolunk, hanem növeljük az ingatlanunk értékét is. Ez a beruházás átlagosan 15% növeli az értéket és ez ugyan

úgy a hőszigetelés megtérülésbe számít. Nem mellesleg a növekvő energia árak miatt, amik nem igen fognak csökkenni a jövőben sem. Így várhatóan a megtérülési idő egyre inkább csökkenni fog.

Egy 2020-as felmérés szerint szigetelések megtérülési ideje átlagosan 5-7 fűtési szezon között mozog. De ez a szám napjainkra az energia árak növekedése miatt tovább csökkent. (INT-12.)

4.3 Épületek alakja és energia veszteségük

Fontos, hogy egy adott épület energia vesztesége nem csak attól függ, hogy milyen anyagból készült az adott ház, hanem, hogy milyen lehetőségekkel próbálják csökkenteni a jelenlegi energia felhasználásukat. Jelentős tényező az épület alakja is, mivel minél több fala van egy háznak annál nagyobb felületen tudja leadni a hőt a környezetnek. Ami ebben az esetben igen kedvezőtlen. Így a hő megtartás szempontjából az ideális épület alak a négyzet, mivel ilyenkor rendelkezik a legkisebb felülettel, amin keresztül a hő el tud távozni.

Ezen felvetés alapján vizsgáltam meg a település jelenlegi épület állományának az alakját. Vizsgálatom során az épületeket négy nagy csoportra osztottam fel. Minden esetben csak a fő épület alakját néztem. Így a négy csoport úgy néz ki, hogy van a négyzet, téglalap, L alakú és a szabálytalan megjelenésű épületek.

A településen megjelenő leggyakoribb épületforma a szabálytalan, ami az épületek, mintegy 38% teszi ki. Második helyen az L alakú ingatlanok találhatóak a maga 28%-val. A téglalap és négyzet alakú házak közel azonos százalékban fordulnak elő. Ezeket az arányokat és számokat a negyedik diagramm és a második ábra segítségével könnyen értelmezhetők.

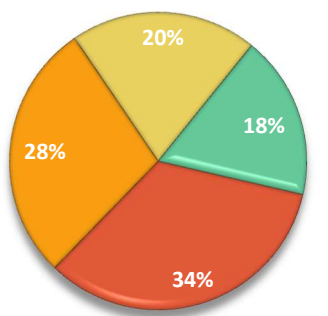
Elemzést végeztem arra, hogy mennyire befolyásolja a hő veszteséget az épületek alakja. Vizsgálatom során különböző formájú, de azonos anyagokból és hő átvezetési tényezővel rendelkező épületeket néztem, melyeknek alapterületük 100 m^2 . A számításokkal szeretném megmutatni, hogy mennyit számít a ház alakja az energia hatékonyságban. Fontos tudni, hogy ha van egy épület szerkezetünk és a két oldalt a hőmérséklet eltérő, akkor a melegebb oldal felől elkezd áramolni a hő a hidegebb oldal felé. Jelen esetben ez azt jelenti, hogy a felhasznált energia egy részével az utcát fűtjük. Arra a megállapításra jutottam, hogy a négyzet alapú ház 3 m-es belmagassággal számolva a homlokzata 120 m^2 míg ugyan ezekkel a paraméterekkel a téglalap alakú házé 123 m^2 , az L formájúé 141 m^2 és a szabálytalan alakú házé pedig 144 m^2 , itt figyelembe kell venni, hogy a településen leggyakrabban előfordul formával számoltam. (INT-09.)

Tételezzük fel, hogy a jelen esetben a vizsgált épületek hő átbecsátási tényezője $U=1,0$. Ez azt jelenti, hogy ha a külső és belső hőmérséklet között $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ a különbség akkor 1 m^2 -nek a hőenergia veszteség 1 Watt . Ha ezekkel a számokkal számolunk a fent említett épületeknél és tételezzük fel, hogy a belső hőmérséklet $22\text{ }^{\circ}\text{C}$ a külső pedig $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ akkor a különbség $18\text{ }^{\circ}\text{C}$. Tehát négyzet alapú ház hőenergia vesztsége óránként 2160 Watt . A téglalap alapúé 2214 Watt , L típusúnál 2538 Watt és a szabálytalannál pedig 2592 Watt . A kutatás során elhanyagolhatónak éreztem a padló és a mennyezet hő veszteségét, mivel ez minden vizsgált épület esetében ugyan akkora (100m^2).

A különbség jól látható bizonyos alakú házaknál. Az elemzés során észrevettem, hogy a hasonló alakú épületek (négyzet és téglalap vagy L és a szabálytalan) között nincs akkora eltérés.

Következtetés képen levonható, hogy az épületek alakja nagyon is fontos a hő veszteségnél és Adony városában igen nagy számban fordulnak elő hő veszteség szempontjából kedvezőtlen formájú épületek. Fontosnak tartom, hogy jelen elemzésben kizárólag csak az épületek alakját vettem figyelembe nem néztem, hogy milyen energia hatékony fejlesztések zajlottak.

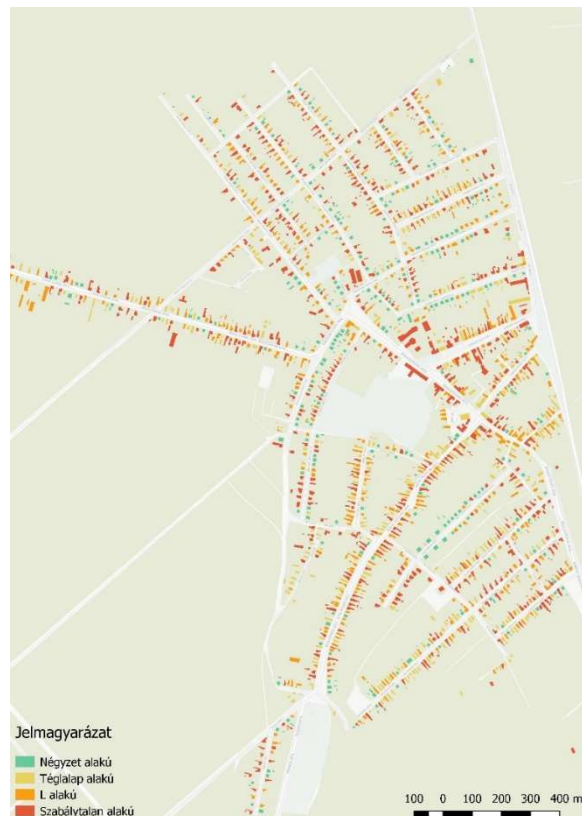
ÉPÜLETEK ALAKJA



■ Szabálytalan ■ L alakú
 ■ Téglalap alakú ■ Négyzet alakú

4. Diagramm: Lakó épületek alakja

(Saját készítésű diagramm, saját adatok)

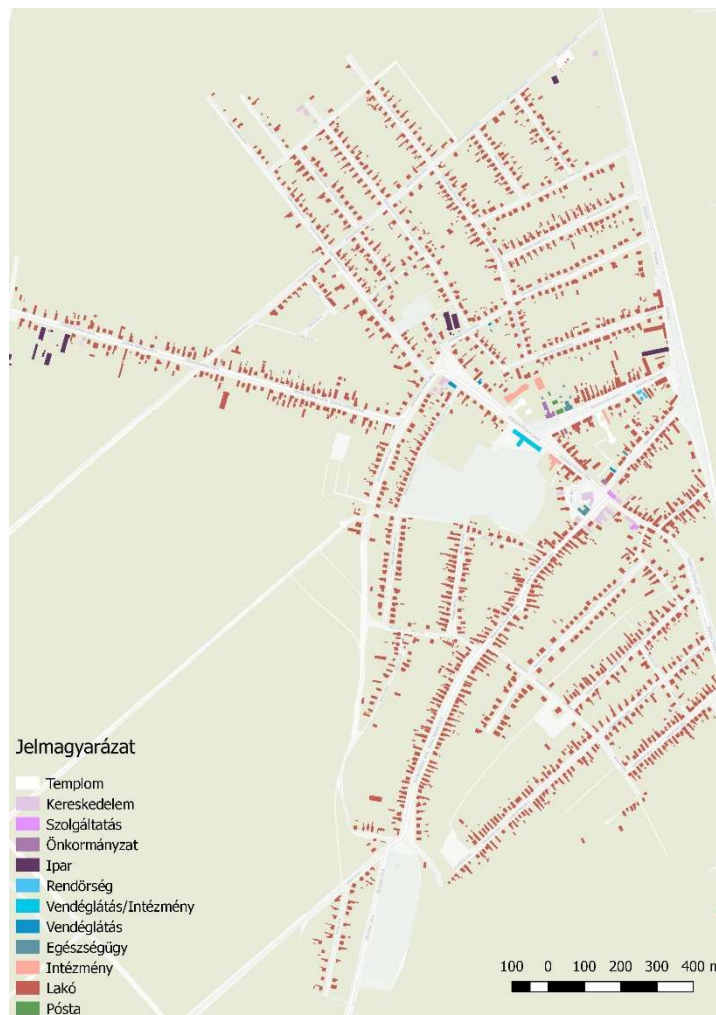


2. Ábra: Lakó épületek alakja

(Saját készítésű ábra)

4.4 Épület funkciók

A térképen (harmadik ábra) jól látható, hogy a település jelenlegi épület funkciói hogyan csoportosulnak. Kivehető, hogy a központ köré szerveződik szinte minden. Itt található olyan funkciók, mint élelmiszer bolt, orvosi rendelő, szolgáltatások, iskola és egyéb önkormányzati létesítmények. Észrevehető, hogy a régi hatos út fele sok szolgáltatással találkozunk. Ennek az lehet az oka, hogy régen nagy forgalom haladt erre fele és sokan megálltak itt. A központot és a település keleti részét elhagyva azt érzékeljük, hogy a legtöbb ház lakó épületként funkcionál. Ez teljesen érthető mivel ezek a területek már csendesebbek és nyugodtabbak így jobban megfelel a lakó funkciónak.



3. Ábra: Lakó épületek funkciói

(Saját készítésű ábra)

4.4.1 Épület állomány

A település belterületén 1430 épület található. Ezeknek az épületeknek a nagy része lakó ingatlan. A lakó épületek nagy része kertés ház, a településen található több lakásos ingatlan is, de ezek igen kis mennyiségben fordulnak elő.

Az ingatlanokat három nagyobb csoportra lehet osztani. Az első az óváros területén helyezkednek el. Az óvárosi rész a város belső területét határolja le az itt található épületek a 18-19. században épültek és azóta egyes épületeken kisebb, nagyobb fejlesztések voltak. Az óvárost körül ölelő részen már modernebb épületekkel találkozunk, melyek nagy része 1960 és 1990 között épült. Ebből kifolyólag az épület állomány nagy része energetikailag nem korszerű, így az energia fogyasztásuk is igen kedvezőtlen. Településen jelen vannak még új építésű házak is melyek már energetikailag korszerűbbek, mint elődök. Ezáltal ezen épületek energia igénye kedvezőbb.

4.5 Lakóépületek által felhasznált energia

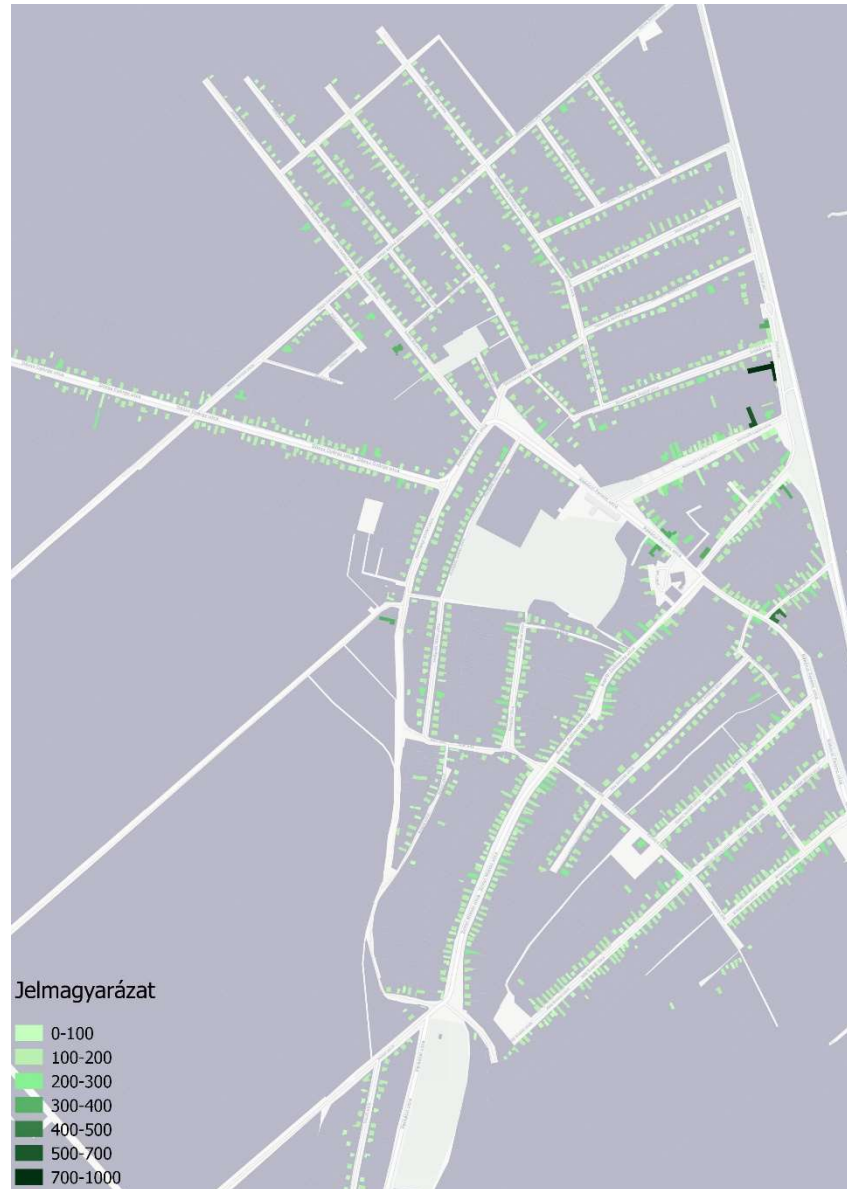
Adonyban összesen 1411 lakó ingatlan van és ezekben az épületekben 1557 lakás található. Jellemzően egyszintes családi házak vannak a településen és ezek között is számtalan mennyiségben fordulnak elő a Kádár kockák és azoknak a különböző változatai. Valamit találkozhatunk még hosszú „L” alakú épületekkel is. (INT-13.)

Egy lakó ingatlan energia kiadásai több mindenre vonatkozik. Az épületek esetében a legnagyobb kiadás a megfelelő hőmérséklet megtartására megy el. Ezt a kiadást lehet csökkenteni az épület energia hatékonyságával. Egy átlagos Fejér-megyei háztartás 2021-es adat szerint $100,8\text{m}^3$ gázt és $202,8\text{ kWh}$ villamos energiát használt fel egy hónapban. (INT-14.)

Vizsgálatom során ezeket a számokat fogom alap értékeknek venni, tehát egy átlagos családi ház, ami 85m^2 felel meg, ennek az épületnek a fogyasztásai szigetelés nélkül az előbb említett adatok lesznek (85m^2 $100,8\text{m}^3/\text{hónap}$, $202,8\text{ kWh}/\text{hónap}$). (INT-15.)

Az első szempont, ami szerint felosztottam az épületeket az alapterületük volt, mivel a felhasznált energia függ az ingatlan nagyságától. A vizsgálat során 100-as osztásokba osztottam fel az épületek alapterületét ez a harmadik ábrán látható is. Ezzel

a módszerrel azt a végeredményt kaptam, hogy 532 db épületnek a területe 100m^2 nem nagyobb, 797 db épület $100\text{-}200\text{m}^2$ van, 67 ingatlannak a mérete $200\text{-}300\text{m}^2$ tehető és a maradék 17 háznak az alapterülete $300\text{-}1000\text{m}^2$ van, de az utolsó csoportba található olyan ingatlan is, amelyben több lakás van kialakítva.



3. Ábra: Lakó épületek alapterülete

(Saját készítésű ábra)

Ezek után, hogy könnyebb legyen számolásokat végezni az egyes épületekre, minden egyes csoportnak megnéztem a számtani közepét. Ha az így kapott értéket a csoport összes elemére felhasználom, akkor meg fogom kapni, hogy mekkora a település energia fogyasztása, ha nincs hőszigetelt épület a településen.

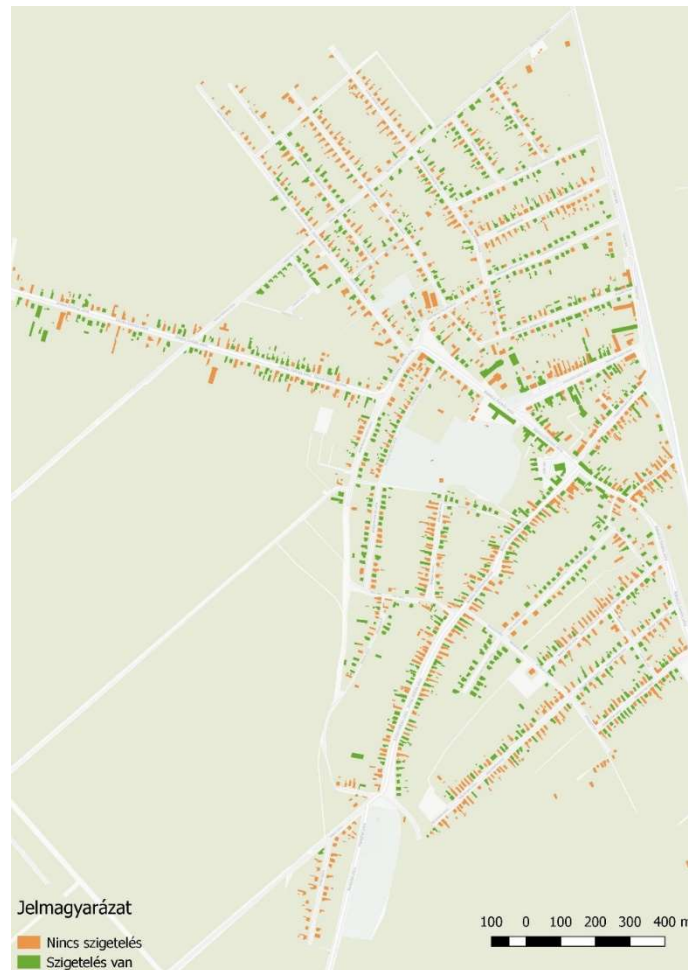
1. csoport számtani közepe: 81,14 m²
2. csoport számtani közepe: 128,88 m²
3. csoport számtani közepe: 233,65 m²
4. csoport számtani közepe: 456,9 m²

Az egy-egy lakó épület energia felhasználása az egyes csoportokban úgy néz ki, hogy az első csoportban egy épületnek a gáz fogyasztása havonta 96,22 m³, a második csoportban 152,8 m³, a harmadikban 277,08 m³ és az utolsóban pedig 541,82 m³. Ebből következik, hogy a település egész éves gázfogyasztása 2.408.951,28 m³, ha nincs hőszigetelt lakó épület a településen. Mivel a városban a lakó épületeknek több mint a negyven százaléka szigetelve van így ez az adat nem valós, ahhoz, hogy megközelítő adatokat kapjak, figyelembe kell venni a szigetelt házak kedvezőbb energia felhasználását.

Ebben a részben megvizsgáltam, hogy az előbb felosztott csoportokban hány szigetelt épület található és az így kapott számokkal kiszámítottam a városlakó ingatlanjainak energia felhasználását. A 100m² kisebb épületek között 213 rendelkezik hőszigeteléssel, 100 és 200m² közötti épületeknél mintegy 379-nek, 200-300m²-nél pedig 25 ingatlan rendelkezik valamilyen szigeteléssel. Az utolsó csoportban pedig mindösszesen két épületnek van.

A hőszigeteléssel rendelkező épületeket térképen ábrázoltam, amelyet az ötödik ábra mutat be. Az így kapott számok úgy néznek ki, hogy az első csoportban található 319 nem szigetelt és 213 szigetelt épület. A második csoportban 418 épületnek nincs semmi féle hőszigetelése és 379-nek pedig van. A harmadikban ez a számok úgy néznek ki, hogy 42-nél nem található korszerűsítés és 25 pedig rendelkezik valamilyen szigeteléssel. Az utolsó csoportban pedig 15 és 2 ez az arány.

A hőszigetelt ingatlan energia fogyasztását, úgy számoltam ki, hogy egy átlagos épület hőszigetelés után az az energia, mint egy 40% használ kevesebbet havi szinten.



5. Ábra: Lakó épületek szigetelése

(Saját készítésű ábra)

1. Csoport energia felhasználása éves szinten: 515893,15m³
2. Csoport energia felhasználása éves szinten: 1183405,44m³
3. Csoport energia felhasználása éves szinten: 189522,72m³
4. Csoport energia felhasználása éves szinten: 105329,8m³

Végezetül, ha az egyes csoportok gázfogyasztását összeadjuk, akkor azt láthatjuk, hogy a település jelenlegi energia felhasználása mintegy 1.994.151,11 m³ gáz.

Tételezzük fel, hogy a település összes lakó ingatlanja rendelkezik hőszigeteléssel. Akkor az éves gázfogyasztása elérné a 1.445.370,76 m³. Ezzel a gázfogyasztást jelentősen csökkenteni lehetne és ez által a környezetet sem terhelnék annyira.

4.6 Hőszigetelés szabályozására tett javaslat

Mai világban egyre több épületen látjuk megjelenni a különböző vastagságú hőszigetelő anyagokat. Ez energetikai szempontból nagyon kedvező, de keveset beszélnek arról, hogy ez mennyire befolyásolja adott esetben a település képet. Adony esetében jelenleg 645 ingatlan rendelkezik valamilyen fajta szigeteléssel és ezekre az épületekre jellemző, hogy a szigetelésnél figyeltek arra, hogy a megváltozott homlokzat korhű legyen, ne térjen el a megszokottól. A szabályozás a TAK segítségével történne, melyben leírják, hogy az épületek felújítása esetén törekedni kell az épület stílus jegyeinek a megtartására. Erre kitűnő példa a település óváros része, ahol már most szabályozva van a homlokzat megjelenése. Továbbá javaslom a település egészér kiterjeszteni ezt a javaslatot, persze az egyes területekre való jellegzetességekkel. Ezzel megakadályozva azt, hogy a településen megjelenjenek a minél díszesebb és nem a település képbe illő homlokzatok.

4.7 Önkormányzati épületek energia fogyasztása

A településen az önkormányzat kezében összesen 6 épület van. Ezek között található orvosi rendelő, orvosi ügyelet, művelődési ház, városháza, szociális ház és egy óvoda. Az épületek jelenlegi állapota energetikailag korszerűnek felel meg mivel a település 2017-ben több módosítást is alkalmazott ezeken az épületeken.

2017-ben az önkormányzat több lépést tett ezeknek az épületeknek az energia hatékonyabbá tétele fele. Ezek a lépések épületenként eltérőek voltak, de minden egyes épületnél jelentősen növelte az energia hatékonyságot. Ezek a lépések a következők voltak. A módosításokat két nagy csoportra lehet osztani, vannak a ráfordítást nem igénylő beavatkozások és a pénzügyi ráfordítást igénylő feladatok.

Ráfordítást nem igénylő:

- Szolgáltatói szerződések felül vizsgálata
- Üzemeltetési szokások változtatása
- Fűtési rendszer víz hőmérsékletének a csökkentése
- Üzemviteli javaslatok, ellenőrzések, karbantartások
- Szemléletformáló intézkedések

Ráfordítást igénylő beavatkozások: Energia hatékony világítás beszerelése

Energia takarékos berendezések

Fűtéscsövek szigetelése

Termosztát cseréje

Megfelelő vezérlő alkalmazása

Árnyékolók felszerelése

Nyílászárók cseréje

Épület szigetelése

Gépészeti rendszerek korszerűsítése

Megújuló energia hasznosítása

4.7.1 Az egyes beruházások várható megtakarítása százalékban

Az itt látható számokat az önkormányzat biztosította számomra, a személyes találkozásunk során és az itt megkapott dokumentumok segítségével tudtam összegezni ezeket az adatokat.

Szolgáltatói szerződések felül vizsgálata (2-5%)

Üzemeltetési szokások változtatása (Energia megtakarítással nem jár)

Fűtési rendszer víz hőmérsékletének a csökkentése (5-10%)

Üzemviteli javaslatok, ellenőrzések, karbantartások (15%)

Szemléletformáló intézkedések (Energia megtakarítással nem jár)

Energia hatékony világítás beszerelése (20%)

Energia takarékos berendezések (2-4%)

Fűtés csövek szigetelése (2-5%)

Termosztát cseréje (10-15%)

Megfelelő vezérlő alkalmazása (5-8%)

Árnyékolók felszerelése (2%)

Nyílászárók cseréje (15-20%)

Épület szigetelése (20-25%)

Gépészeti rendszerek korszerűsítése (25-30%)

Megújuló energia hasznosítása (Terv alapján számolható)

Az önkormányzat 2017-ben megkért egy energetikai szakértőt, hogy mérje fel az épületeiket. Az épületek energetikaibesorolását egy AA++-tól egészen JJ-ig terjedő skálán osztályozzák, ahol az AA++ jelenti a legjobb minősítést. Vagy is ebben az esetben használja fel az épület a legkevesebb energiát. Ez a skála első sorban a háztartás fűtési és melegvíz elő állításhoz szükséges energiát határozza meg. A kapott érték több tényezőtől függ. Ilyen például az épület hőszigetelése, melynél több mindent is figyelembe vesznek, mint például a szigetelés vastagságát, minőségét, felhelyezését, lábazati és tetőtéri szigeteléseket. Továbbá nézik a nyílászárók minőségét, hogy mennyire szigetelnek. Így tehát egy nyílászáró cserével is sokat lehet javítani a besoroláson. Ezek mellett vizsgálják még a fűtési és melegvíz ellátási rendszert. Ezen téren is sokat számít, ha a régi rendszert lecseréljük egy korszerűbbre. Manapság egyre inkább számít az épület energetikában a megújuló energiák hasznosítása épület szinten. Ezek a technikák is nagyban hozzá járulnak egy épület energetikai besorolásához. Ezen tényezőket figyelembe véve meglepő eredmény jött ki, hogy az épületeik többségé korszerű besorolást kapott igaz a legalacsonyabb besorolást a CC-t. Ez azt jelenti, hogy ezen épületek energia igénye éves szinten 101-130 KWH/m² közé esik. Két épület nem érte el a CC-s besorolást, a Szociális központ melynek az energetikai besorolása EE volt, de fejlesztésekkel ezt is fel lehet tornáztatni CC-re, A másik épület pedig a Hóvirág óvoda mely a felmérés alapján DD besorolást kapott, de ha korszerűsítenek, akkor elérné a BB szintet.

Összességében kilehet jelenteni, hogy az önkormányzat tulajdonában lévő ingatlanok energetikai minőségé megfelelő a rendelkezésre álló forrásokból a maximumot hozták ki. Tovább lehetne fejleszteni az épületeket, de ezek a beruházásoknak az anyagi vonzata túl magas és az előnyei pedig már nem jelentenének nagy hasznot az önkormányzatnak. Mivel a jelenlegi épületek magasabb kategóriába

történő besorolását fejlesztésekkel már nem lehet elérni. Magasabb besorolást csak új építésű ingatlanokkal tudná teljesíteni. (Önkormányzati anyag 2017)

5. Megújuló energia alkalmazása a településen

5.1 Megújuló energiák

A megújuló energiaforrásnak nevezzük azokat az energia hordozókat, melyek emberi idő léptékben képesek megújulni vagy is nem fogynak el. Jelen tudásunk alapján hét különböző megújuló energiaforrásról tudunk megkülönböztetni a Napenergia, Szélenergia, Vízenergia, Biomassza, Geotermikus energia, Árapály-energia és a Tengeri hullámzásból kinyerhető energia. Adony esetében csak az első öt fajtáról beszélhetünk, mivel nem rendelkezik tengerrel vagy óceánnal. A szakdolgozatom következő részében részletesebben bemutatom a településen használható megújuló energiaforrásokat.

5.1.1 Napenergia

Köztudott tény, hogy a Napnak energiája van. Ezt az energiát Nap energiának nevezzük, amely évmilliók óta éri a Földet. Ez az energia fény és hő formájában éri el a bolygónkat, melyet már az őskortól használunk egyre modernebb technikákkal. Akkor értjük meg pontosan az energiájának a potenciálját, mikor megnézzük, hogy a Földet érő napenergiából csupán egy órányi is elég lenne ahhoz, hogy egy évig ellássa a bolygónk lakosságát.

A napenergia hasznosításának két módját különböztetjük meg, van az aktív és a passzív energiatermelés. A passzív energiatermelés nagyjából egy idős az építészettel mivel már az ókorban is figyeltek az épületek tájolására és építő anyagok minőségére. Ennél a módszernél az üvegházhatást használjuk ki energiatermelésre.

Az aktív termelésnek pedig két fajta módszere van. Az első a napkollektor, amely átmenetet képez az aktív és passzív energiatermelés között. Ez az eszköznek a működési elve azon alapul, hogy összegyűjti a napenergiát, amelyet a háztartásokban hőenergia formájában tudunk hasznosítani. Legtöbbször a meleg vízellátásban és a tavaszi, őszi kiegészítő fűtés technológiákban alkalmazzák. A másik pedig a napelem. Ennek az eszköznek a működése azon alapul, hogy a napenergiáját egyenárammá majd egy

inverter segítségével váltó árammá alakítja át. Ez az eljárás biztosítja a háztartások részleges vagy akár a teljes áramfelhasználásukat. (INT-16.)



1.Fénykép Napelem (INT-17.)



2.Fénykép Napkollektor (INT-18.)

Az aktív felhasználásnak még létezik egy harmadik fajtája is. Ez ugyan nem tér el az előzőktől, de méreteiben már igen. Ez a napelem park vagy farm. Ilyenkor több száz négyzetméternyi nap elem található egymás mellett és ezeknek az energiatermelését közhasznú felhasználásra szánják. Egyes ilyen parkok olyan technikákkal is rendelkeznek, melyek követik a nap útját és így próbálnak meg minél több energiát termelni.



3.Fénykép Napelempark (INT-19.)

5.1.2 Szélenergia

A szélenergia során a szél mozgási energiáját kiaknázva állítunk elő elektromos áramot a szélérőműveknek köszönhetően. Viszont alkalmazásuk itthon igen korlátozott, de ezt későbbiekben bővebben kifejtem. A szélérőműveknek a működése azon alapszik, hogy a Földet érő napsugárzás hatására a légtömegek felmelegednek. De mivel az egyes területeket különböző mértékben érik ezek a sugározások, így kialakulnak melegebb és hidegebb légtömegek. Termodinamikából megtudhatjuk, hogy a különböző hőmérsékletű légtömegek mozognak. A melegebb levegő felfele száll míg a helyére hűvösebb levegő áramlik és ezt a folyamatot nevezzük szélnek, mely elengedhetetlen a szélérőmű működéséhez. A szél elkezd forgatni a szélturbina lapátjait vagy kerekeit,

amik egy generátorhoz vannak kapcsolva, így a forgás közben folyamatosan áramot állítanak elő. (INT-20.)



4.Fénykép Szélturbina (INT-21.)

A szél sebességénél és teljesítményénél is fontos tényező a magasság. Talaj közelében a sűrűség sokkal nagyobb, mint feljebb. (Csoknyai et. al., 2016.) Egy átlagos szélturbina torony magassága 100-120 m között van, amely egy 30 emeletes háznak felel meg.

Viszont az itthoni alkalmazása szinte lehetetlen. Mivel olyan törvények vannak, amelyek ellehetetlenítik a szélenergia telepítését. Ilyen például az, hogy lakott területtől, mint egy 12 km-re lehet, csak erőművet telepíteni viszont ilyen terület kevés van az országban. Továbbá, ha ennek a kritériumnak még meg is felelnek, akkor is a jogszabályban leírt kötelezettségnek és előírásnak meg kell felelnie például a honvédség által üzemeltetett radaroktól számított 40 km körzetben és katonai repterek 15 km-es körzetében sem lehet létesíteni. Véleményem szerint ennek a szabályozását módosítani kellene, mivel ebben az energiaforrásban korlátlan lehetőség rejlik.

5.1.3 Vízenergia

Az emberiség egyik legrégebbi energia forrása csak elég visszagondolni a vízi malmok működésére. A vízerőműveknél a víz áramlási és mozgási energiáját használják ki. Ilyen erőműveket általában nagyobb folyók vagy tavak mentén szoktak létesíteni. Vagy akár duzzasztógátákat építenek a víz szabályozására és energiájának kiaknázására. Ennek köszönhetően, hogy a vizet visszatartják növelhető a hasznosítható energia. A visszatartott vizet turbinára ejtik, ami meghajt egy generátort és így állítanak elő vele

áramot. Az erőműveknél különböző típusokat különböztetünk meg vannak kis esésű, közepes esésű és nagy esésű erőművek.



5.Fénykép Vízterelőmű (INT-22.)

Adony a Duna mentén fekszik. A folyónak a feljebbi szakaszán található már vízterelőmű, igaz ennek az erőműnek mi inkább csak az árnyoldalát tapasztaljuk eddig. Mivel a Bős-nagymarosi vízlépcső nem lett teljesen befejezve így a folyó magyarországi szakaszán a víz áramlás szabályozása kedvezőtlen és az erőmű által megtermelt energiából sem hasznosulunk. Ennek a problémának a leküzdésének érdekében Adony és Fajsz környékén újabb erőmű létesítésének az ötlete merült fel.

5.1.4 Biomassza

Az egyik legfontosabb szerves anyag a Földön, mivel rengeteg módon felhasználható nem csak az embere, ha nem minden élőlény képes hasznosítani valamilyen módon. Az emberek számára a fűtőérték a legnagyobb haszna, ugyanis égetése során energiát tudunk előállítani, úgy, hogy nem szennyezzük vele a környezetet.

A biomassza egy olyan biológiai úton létrejövő szerves anyag, amely az elhalt állati és növényi szervezeteket foglalja magában. Ennek köszönhetően a biomassza folyamatosan termelődik, magas fűtőértékkel bír így megújuló energiaforrásnak tekintjük.

Energia kinyerése oly módon történik, hogy a szerves anyagokból biometángáz keletkezik, amely meghajt egy generátort és ennek köszönhetően elektromos áram

keletkezik. Energia felhasználása függ a massa halmaz állapotától, mivel lehet szilárd, gáz vagy cseppfolyós.

Azonban van hátránya is a biomasszának. Ennek a módszernek az alkalmazásával rengeteg állat, növény élőhelyét és táplálék forrását szüntetjük meg. (INT-23.)

5.1.5 Geotermikus energia

A geotermikus energia a Föld belsejében termelődő és tárolódó hő alapszik. Ennek köszönhetően olyan energiaforrásról van szó, amely folyamatosan és megszakítás nélkül lát el minket hőenergiával, amelyet fűtésre és áramtermelésre tudunk hasznosítani.

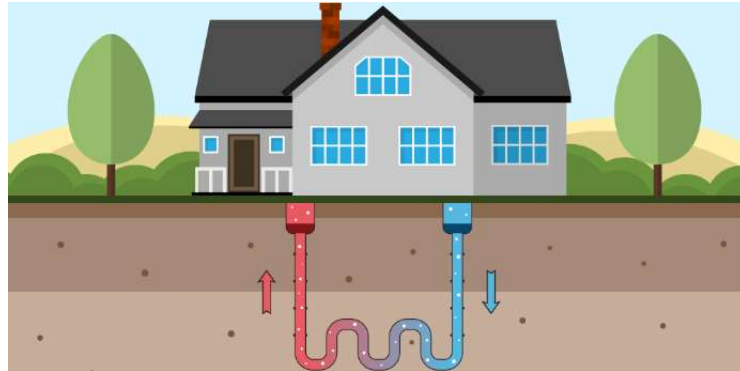
Ennek az energiaforrásnak az előnyei közé tartozik az is, hogy alkalmazásánál igen kicsi a szénlábnyom, mivel nem kell szállítani és bányászni sem. És ezeknek a rendszereknek az élettartalma is igen magas 20-50 év közé tehető. Továbbá az egyik legbiztonságosabb rendszer mivel nincs gáz szivárgásból eredendő robbanás veszély sem. Mind ezek mellett ez a rendszer nincs kitéve az időjárásnak így folyamatosan lehet rá támaszkodni.

Léteznek geotermikus erőművek, amelyek igen kicsi alapterülettel rendelkeznek és a széndioxid kibocsátásuk 99% kevesebb, mint egy hasonló fosszilis erőművé.

Geotermikus energiának két fajta hasznosítása van az első az otthoni (hőszivattyús) míg a mási a vállalati (geotermikus erőmű). Míg az otthoni felhasználásban nem igen okozunk geológiai károkat, addig a vállalati felhasználásban már több hátránnyal szembesülünk.

Otthoni felhasználás működési elve a sekélyebben fekvő geotermikus energia felhasználását jelenti, amely egy szonda segítségével történik. Ez a rendszer képes ellátni egy ház fűtési, hűtési rendszerét, a hatodik fényképen látható a gyakorlatban történő alkalmazása. Míg a vállalati termelés ugyan ezen a módszeren alapszik csak sokkal nagyobb mértékben történik. De ezzel a termeléssel már nagyobb lakóközösségek hűtés, fűtés, meleg víz igényét is ki lehet szolgálni. Nem beszélve az általa elő állított árammal.

Mint mindennek, ennek is vannak hátrányai. Első ilyen, hogy geotermikus erőmű nem telepíthető akár hol, mivel olyan hely kell neki, ahol megfelelőek a geológiai aktivitások. Továbbá a földfelszín alatt sok üvegházhatású gáz található, amelyeknek a légkörbe való jutása károsan hat. Ezekon felül az a geotermikus energia nehezen szállítható, így az ott kitermelt energiát helyben kell felhasználni és nem mellesleg oda kell figyelni a kinyert és visszapótlódás arányára. Mivel, ha nagyobb a kinyerés, mint a visszapótlás akkor kifogy. (INT-24.)



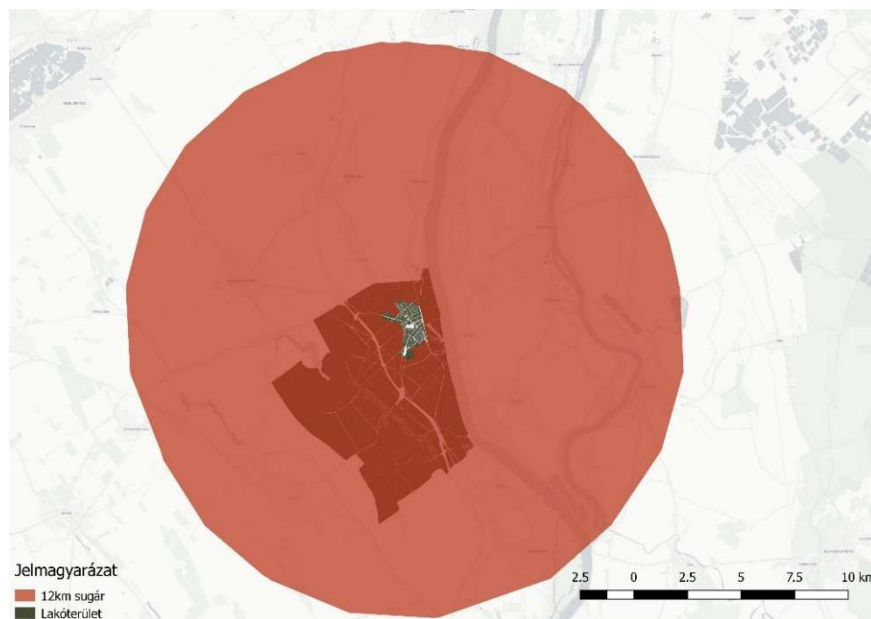
6.Fénykép Otthoni felhasználás működési elve (INT-25.)

5.2 Szélenergia alkalmazása a vizsgált területen

Magyarországon 12 éve nem épült már semmi féle szélérőmű, 2016 óta jogszabály is ellehetetleníti az építésüket és alkalmazásukat. Mivel ekkor úgy módosították a jogszabályt, hogy beépítésre szánt terület, illetve beépítésre szánt terület határától 12 km körzetben nem létesíthető semmi féle szélérőmű, kivéve a háztartási méretű kis erőművek. Mivel az ország területe sűrűn lakott így szinte nem marad ilyen terület. (INT-26.)

A megyei tervezési tervből kiderül, hogy Fejér megyében a szélhatások kedvezőbb kihasználását preferálták. Ennek eredménye volt, hogy az első közhasznú szélérőmű Adony mellett található Kulcson létesítették. Több erőmű pedig sajnos már nem létesült a szabályzások miatt. Ennek köszönhetően ez a terület rengetek potenciális energiát termeléstől esik el. (Fejér Megye Terület rendezési terv 2020. március)

Megvizsgáltam a jelenlegi jogszabályok mellet, hogy hol lehetne Adony közigazgatási határán belül szélérőművet létesíteni. Arra a következtetésre jutottam, hogy jelenleg nincs ilyen terület, ami a beépítésre szánt terület határától 12 km körzetben a közigazgatási határon belül lenne. A kapott eredményt térképen ábrázolva (hatodik ábra) még jobban szembe tűnik az itthoni szabályozás árnyoldala. Ebből kifolyólag szélérőmű sajnálatos módon nem létesíthető.

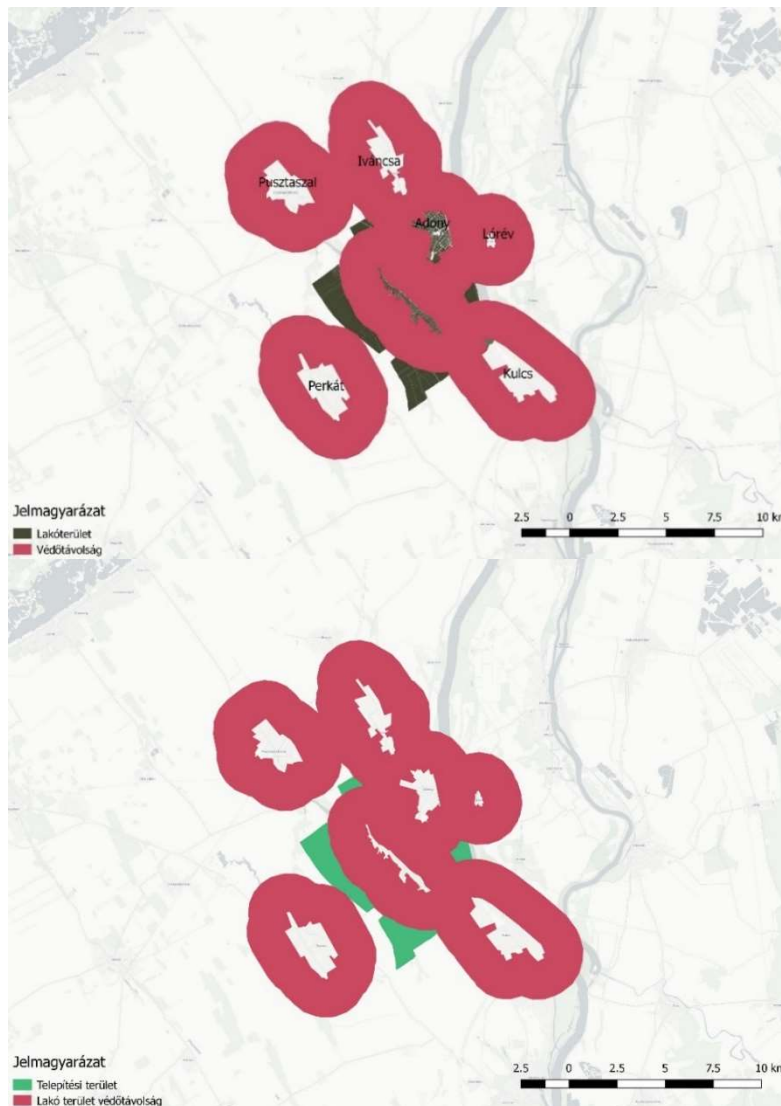


6.Ábra: Jelenlegi szélérőmű szabályozása
(Saját ábra)

5.2.1 Szélenergia alkalmazására tett javaslatom a területen

Ennek a problémának a legyőzése érdekében javaslom a beépítésre szánt terület határától számított 12km körzet csökkentését. Ennek oka az lenne, hogy így lennének olyan területek a közigazgatási határon belül, melyeken lehetne szélérő műveket létesíteni. Ily módon javaslom ennek a zónának a 1-2 km-re való csökkentését. Mivel számtalan külföldi példa van rá, hogy a szél erőmű parkok a beépítésre szánt területtől már 1 km-re is találhatóak. Ehhez nem kell messzire menni elég, ha csak a szomszédos Ausztriába átnézünk. A határhoz közel számos kis település van, melynek közelében szél erőművek működnek és ez nem zavarja az embereket.

Ennek a módosításnak köszönhetően keletkeznének olyan területek Adony közigazgatási határán belül, ahova lehetne szél erőműveket telepíteni. A térképen zölddel jelölt területek lennének alkalmasak erre.



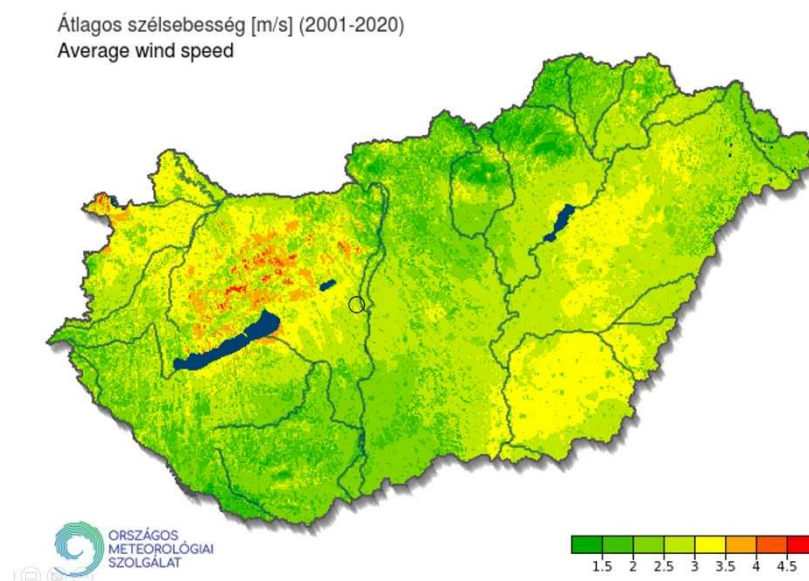
7.Ábra: Javasolt puffer terület és lehetséges telepítési helyek
(Saját ábra)

Az így keletkezett lehetséges területek nagysága 9,3 km² lenne. A területen nem lehet megmondani, hogy pontosan hány szélérőművet lehetne létesíteni, mert egy-egy ilyen erőmű terület igényét számtalan dolog befolyásolja. Például a teljesítménye és mérete, szél erőforrás minősége távolság az egyes építményektől, környezeti korlátok és egyéb szabályozások is adott esetben.

Összességében, ha a jelenlegi szabályozást módosítanánk és a védő területet csökkentenénk, akkor felszabadulnának olyan területek, ahol lehetne szélérőműveket létesíteni. Így szükségesnek érzem a törvénymódosítást. Ennek köszönhetően pedig nem csak település szinten, ha nem országos szinten is nőne a megújuló energiafelhasználás.

5.2.2 Szélérőművek gazdasági hatásai

Fontos megemlíteni, hogy egy szélérőmű nem akkor lesz gazdaságos, ha elindulnak a lapátjai, hanem mikor kellő energiát tud termelni. Ebből kifolyólag figyelembe kell venni a szélesebességet is. Ami Magyarországon végzett 2001-2020 közötti felmérés alapján az átlag szélesebesség Adony területén 3-3,5 m/s között alakul, ami átszámítva 10,8-12,6 km/h. Ezek az értékek arra elegendők, hogy működésbe hozzák az turbinákat és elkezdjenek áramot termelni. De ahhoz már kevesek, hogy ez mind gazdaságosan működhessen. Mivel egy ilyen erőműnek a legalább 6m/s szélesebességre van szüksége. (INT-37)



8.Ábra Átlag szélesebesség (INT-38)

Ennek ellenére az látható, hogy az országban még is vannak szélerő művek, melyeknek a kihasználtsága európai szinten igen magas. Ez a szám eléri a 23,3 százalékot és ezzel az európai átlagot 2,2 százalékkal meghaladjuk, annak ellenére, hogy egyez az szélerőművek nem a legkorszerűbbek, mivel, hogy még a 2000 és 2011 között telepítettek. Mindezek ellenér sikerült olyan szélcsatornákat találni az országban, ahol van megfelelő szélmozgás a működésükhöz. Hozzá kell tenni, hogy ezek az erőművek nem kicsik a turbinák tornyainak a magassága 150-200 méter között van. Így ezeknek a felépítése speciális szaktudást igényel ennek köszönhetően a megépítésük igen nehézkes. De gazdaságilag igencsak megérő, mivel akár fél év alatt is megtudják termelni a megépítésükhöz szükséges energiát. (INT-40)

Ugyan úgy, mint a világ minden technikai részén van fejlődés így a szélerőművek terén is van. Az újabb erőművek már kisebb szélmozgás esetén is hatékonyabbak így még inkább megéri őket használni.

Hazánkban ezek ellenére sem terjedtek el. Ez annak is köszönhető, hogy az itthoni kormány nem nagyon támogatja a szélerő művek telepítését, annak ellenére, hogy számtalan olyan terület van az országban mely alkalmas lenne rá. Ez nem csak a befektetőknek érné meg, ha nem a kisebb településeknek is mivel ennek segítségével saját maguknak tudnának áramot elő állítani. Továbbá az is a szélenergia mellett szól, hogy jól kiegészítenék egymást a napenergiával, mert általában, ha nem süt a nap akkor fúj szél.

5.2.3 Szélerőmű alkalmazására tett javaslat

Ha szélenergia gazdaságosságát nézzük Adony szempontjából, akkor arra jutunk, hogy érdemes lenne létesíteni pár darab szélturbinát. Mivel a szomszéd településen Kulcson van már egy szélturbina, melyet még a 2000 évek elején telepítettek. Ez az erőmű, mint egy 300 családot lát el árammal a településen. Ebből adódóan Adony településnek is érdemes lenne építenie szélerőművet. A közigazgatási határon belül lenne is alkalmas terület hozzá. A javaslatom alapján a Szőlőhegy tetején lenne is terület 2-3 darab szélerőmű építésére. Ez a pár darab erőmű a technika fejlődésének köszönhetően, mivel hatékonyabban működnek, mint elődjeik, ideális körülmények között el tudnának látni 1000-1100 lakó épületet energiával. De mivel nem mindig ideális a körülmények ahhoz, hogy kellő energiát tudjanak termelni, így tökéletes

összhangban lennének a napelem parkokkal. Mivel ez a két technika kiegészítené egymást és szinte folyamatosan biztosítani tudná az energiát.



7.Fénykép Szélerőmű a településen (Saját kép)

5.2.4 Szélerőművek előnyei/hátrányai

Mint minden dolognak a szél erőműveknek is vannak előnyeik és árnyoldalaik. Ebben a részben ezeket a dolgokat fogom részletesebben megvizsgálni és elemezni.

Legfontosabb előnye, hogy megújuló energiaforrás. Mivel a Nap folyamatosan süt, így a Földön minidig lesz szélmozgás. Ennek köszönhetően szélből elő állított energia sosem fogy el. Továbbá energia elő állítás közben semmi féle káros anyagot nem bocsájt ki. Ezeken felül a szélerőművek építése viszonylag egyszerű és a telepítési területük is igen rugalmas, mert szinte bárhol létesíthető a hol van szélmozgás. Nem mellesleg a fenntartásuk is igen olcsó, ami azt jelenti, hogy sokkal több hasznot termel, mint a fenntartásának a költségei. Ezeken felül ez az energiaforrás kompatibilis más gazdasági formákkal is, mint például a mezőgazdálkodás és állattenyésztés. Ezek a tevékenységek zavartalanul tudnak működni egymás mellett mivel az erőműveknek viszonylag kicsi a területi igényük így lehetővé teszik a körülöttük történő gazdálkodást. Továbbá utat enged az ott működő létesítménynek, hogy új vagyoni forrást teremtésén az eredeti megtartásával.

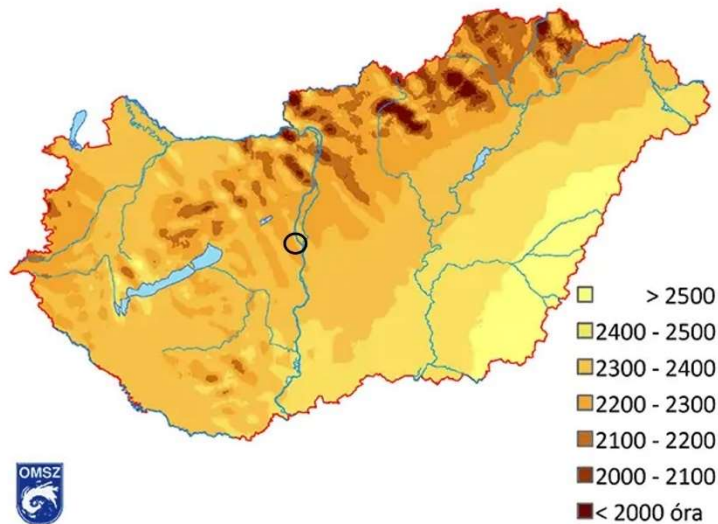
Vannak hátrányai is, amelyeket nem szabad figyelmen kívül hagyni. Egyik ilyen tulajdonsága, hogy ez az energiaforrás nagyban függ a széltől. Ellentétben a fosszilis

energia hordozókkal, aminél tudjuk kontrolálni a termelést. Ezért ez akkor tud jól működni, ha szeles az idő, de a túl erős szél sem jó. Ideális körülmények között a szél sebességének 10-40 km/h sebesség között kell lennie, ezen körülmények között tud ideálisan működni az erőmű. Fontos, hogy a telepítési hely helyhez kötöttek, mivel olyan területeket kell keresni, amelyek szelesek. Így jöhetnek szóba a dombvidékes és tengerparti területek, ahol a szél nem túl gyenge, nem túl erős. Esztétikai hátránya is van, mivel egy ilyen erőmű tornya 50-80m között van és még erre jön a lapát mérete, mely további 40m emeli a magasságot. Ennek következtében a tájra gyakorolt esztétikai hatása zavarni szokta a lakosságot. Annak ellenére, hogy alattuk engedélyezett a mezőgazdasági tevékenység folytatása. Ezeken kívül a biodiverzitásban is komoly szerepük van. Első sorban a madarak életében mivel ezek az erőművek este is működnek és akár elérhetik a 70 km/h sebességet. Ilyen tempónál a madarak nem képesek felfogni az előttük mozgó tárgyat és ennek gyakran baleset az eredménye. (INT-20., INT-27.)

Zárásképpen a szélerőművek telepítésénél számtalan dolgot figyelembe kell venni, melyek között vannak pozitív és negatívak is egyaránt. De ha a negatív tényezőket minimalizálni tudjuk, és az emberek elfogadják, hogy ez hosszú távon sokkal nagyobb haszna lesz ezen építményeknek akkor a szélerőmű egy jó dolog tud lenni.

5.3 Mért lenne jó Magyarországon a napenergia felhasználás?

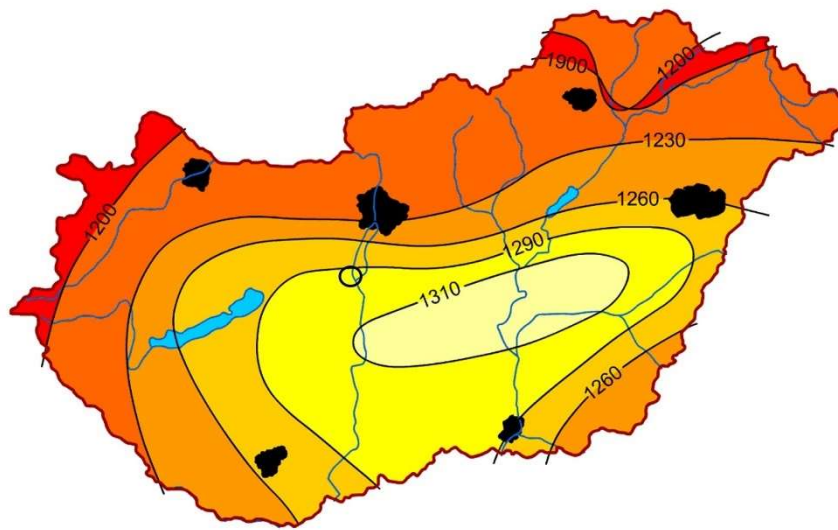
Először is nézzük meg országos szinten a napsütéses órák számát, ami úgy alakul, hogy átlagban 2200-2300 óra között mozog egy évben. De vannak olyan területek is, ahol ez a szám jóval magasabb, mint például az alföldön itt elérheti a 2500 órát is. Ebből következik, hogy egy év 90-110 napján éri napfény a területet elhelyezkedéstől függően. És az elmúlt évtizedek alapján ez a szám csak nőni fog. Ezek segítségével meg állapítható, hogy Adony területén az éves átlag eléri a 2300-2400 órát is.



9.Ábra: Adony napsütéses órák száma (INT-39)

Ami még fontosabb a napsütéses órák számától az a napsugárzás teljesítménye. Az átlag teljesítménye egy négyzetméterre 1361 watt. Ez akkor valósul meg mikor a napsugarak merőlegesen esnek a légkörre. Értelemszerűen a földre telepített napelemek nem éri ekkora energia, mivel ezt több tényező is befolyásolja. Mint például az, hogy a sugárzás egy része vissza verődik, más részét pedig elnyeli a légkör és a felhőzet. És mivel a Föld állandó mozgásban van így napszaktól évszaktól függően változik a beesési szög. Ez számokra lebontva körülbelül 1000 watt/m² marad a déli órákban, ha tiszta az ég. Ez felhőzet esetén még kevesebb, mivel, ha vékony felhőzetről beszélünk, akkor ez az érték 20-30% csökken, de ha nagyon vastag a felhőzet akkor ez el is nyelheti az energia nagy részét, ami körülbelül ilyen 80-95% közé tehető. Ez itthoni viszonylatban azt jelenti, hogy a sok éves meteorológia adatok szerint és hogy az ország területén a beesési szög télen 18-21° és nyáron 65-68° között változik, az éves napsugárzás átlag hőmennyisége a vízszintes területeken 1280kwh/m². Ennek ellenére,

ha a népelemeket déli oldalon és 45° helyezkednek el akkor 7-8% magasabb értéket kapunk.



10.Ábra Nap energiája kWh/m² országosan (INT-39)

Ez Adony területére azt eredményezi, hogy átlag hőmennyiség eléri a 1290 kWh/m², mellyel igencsak jó helyzetben van országos szinten.

5.3.1 Napenergia alkalmazása

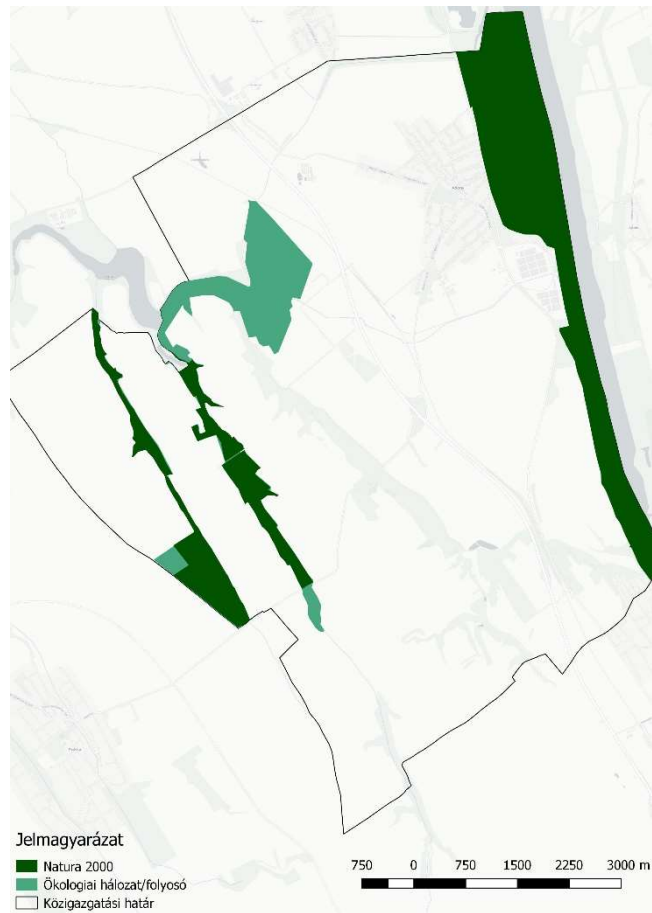
Térjünk is át a következő megújuló energiaforrásra, ami a napenergia. Két fajta felhasználása lehet, az egyik, amikor az energiáját hőtermelésre hasznosítjuk, a másik pedig mikor energiát állítunk elő belőle. Az utóbbi módszert lett az elterjedtebb az elmúlt pár évben. Ez annak is köszönhető, hogy hazánk területére érkező napenergia mennyisége az ország éves energia felhasználásának körülbelül a 3500-szorosát teszi ki. Jól mutatja, hogy mekkora potenciál van benne, de hozzá kell tenni, hogy jelenleg ezt a mennyiségű energiát nem tudjuk hasznosítani, mivel nincs meg a megfelelő technikánk hozzá. Továbbá az is nehezíti a története, hogy nem sikerült megoldást találnunk arra a problémára, hogy aza energia igény térben és időben nem esik egybe a fogyasztással. Mind ezek problémák ellenére az eszközeink színvonala évről évre egyre jobban fejlődik. (INT-28.)

5.3.2 Adony területén lévő napelem szabályozások/ korlátozások

A megyei terület rendezési tervből kiderül, hogy a területeken engedélyezik a napelem parkok építését, első sorban a negatív környezeti hatások csökkentése érdekében. Ezenkívül a tervnek olyan célja van, hogy orientálja a háztartásnál nagyobb erőművek kijelölését és elkerülje a, természeti, kulturális és természeti erőforrás

védelmi szempontból értékes területeket. A potenciális területeket az övezeteken kívül kell kijelölni.

Az övezetben olyan területek tartoznak bele, mint a település közigazgatási határán belül található Natura 2000 terület és ökológiai hálózat magterülete és ökológiai



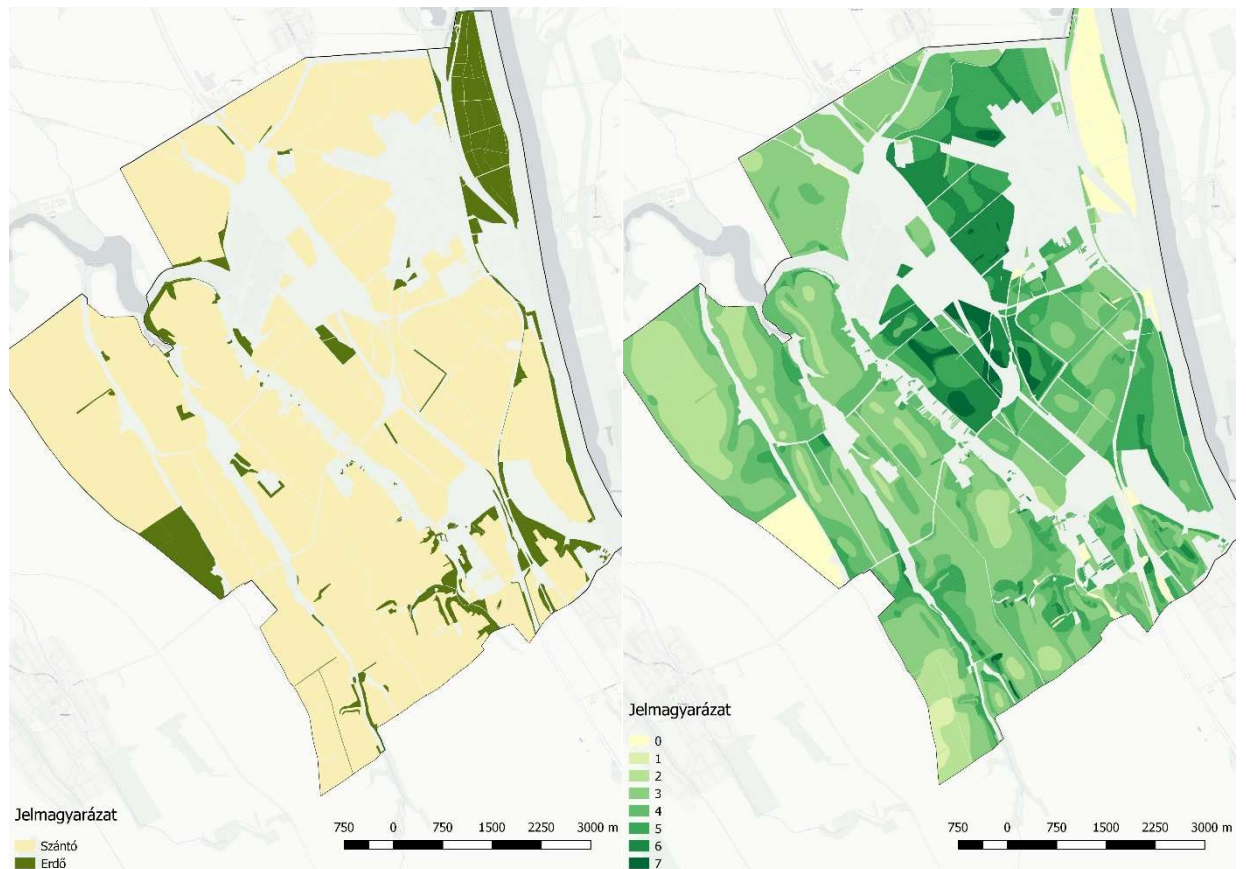
11.Ábra Védett területek Adonyban

(Saját ábra, adat források **Fejér Megye Terület rendezési terv 2020. március**)

folyosó is. A térképen (11. ábra) jól látható ezeknek az elhelyezkedése, Keleten felfedezhető ilyen terület a Duna, melynek nem csak a folyó medre védett, ha nem a mellette húzódó árterület is. A Nyugati részén található szintén védett terület, mely között nem csak Natura 2000 terület található. Itt ugyan is fellelhető ökológiai hálózat magterülete és ökológiai folyosó is, melyek leginkább vízfelületek és azokat össze kötő erdősáv, gyp felület vagy rét és ezek szintén védelmet élveznek a napelem parkokkal szemben.

Ezen felül az övezeti lehatárolás elő írja, hogy az erdő területek és a jó minőségű mezőgazdasági területekhez sem lehet hozzá nyúlni és ezeknek nem lehet megváltoztatni a funkcióját.

Következő térképen látható a szántóterületek és erdő területek, és a másik térképen ezeknek a területeknek a minőségét mutatja be. A minőséget nullától hétig

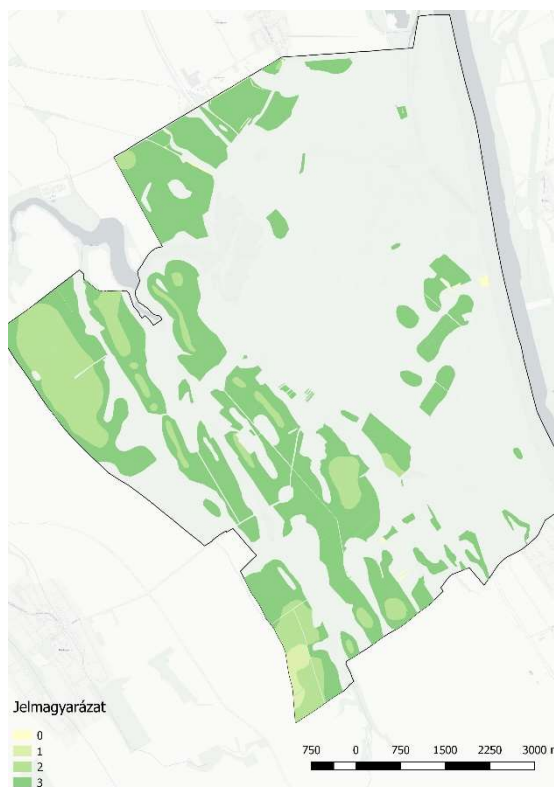


12.Ábra: Mezőgazdasági és erdő területek és azok minőségi beosztása

(Saját ábra)

tartó skálán osztályoztam, ahol a nulla jelenti a rossz minőségű földterületet és a hetes pedig a jó minőségű területet. A vizsgálatom során megállapítottam, hogy a legnagyobb mennyiségben megtalálható a hármas és négyes minőségi besorolásban szereplő területek.

Minőségi besorolás szempontjából leginkább alkalmas területek a napelem park telepítésére azok lennének, melyeknek a minősége nulla és három között van. Mivel eme területeknek a minősége a legrosszabb a közigazgatási határon belül. Továbbá ezeken a területeken olyan terményeket termesztene, melyeknek a szerepe elhanyagolható. Ezen felül a megmaradt területek közül ki esnek az erdő területek, mert ezek külön védelmet élveznek. Következő térképen látható azok a megmaradt területek, melyek nem erdők és a terület minősége sem éri el a kívánt határt. Szóval Adonyban ezeken a területeken lehetne napelem parkokat létesíteni az övezeti lehatárolást figyelembe véve.



13.Ábra: Lehetséges telepítési területek

(Saját ábra)

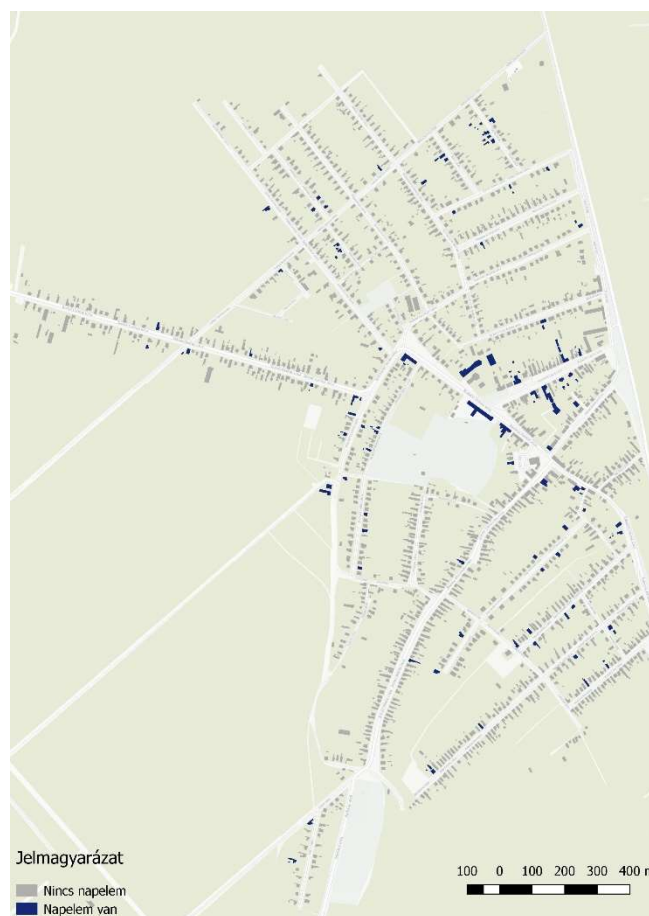
Azonban az övezeti lehatárolás még azt is elő írja, hogy ha a területen található védett természeti vagy tájképvédelmi terület, akkor ezeken a területeken sem lehet napelem parkot létesíteni. Viszont Adony területén nem találhatóak ilyen védettséget élvező területek.

5.3.3 Jelenleg működő napelemek a településen

Terepi bejárás során tapasztaltam, hogy a település lakó övezetében több háznál is megjelenik a napelem/napkollektor. Ez annak is köszönhető, hogy állami támogatást lehet felvenni a napelemek telepítésére. Továbbá az ilyen házaknak csökken a hálózati energia igényük, mivel a saját maguk által megtermelt áramot használják fel. Itthon az is népszerűsítette az egész projektet, hogy a megtermelt energiát nem akkor kellett felhasználni mikor az ember megtermelte. Ez úgy működik, hogy a lakosság által megtermelt áramot betáplálják a rendszerbe, amely ideiglenesen tárolja azt a vezetékben, vagyis más felhasználók használják, és amikor aki betáplált a rendszerben áramot akar használni akkor ő elsősorban a megtermelt áramból fogyaszt. Ezt egy külön mérő óra segítségével követik, amely egyaránt nézi a felhasznált és betáplált áram mennyiségét is és a felhasználónak csak a különbséget kell, fizetnie vagy neki fizetnek. Igen ám csak egy 2022-es intézkedés hatására ezt a módszert megszüntették és így a

napelemek itthoni alkalmazása logikátlan lett, mivel senki sem tudja tárolni a nagy mennyiségű áramot, amit megtermel. De, mint kiderült ez az intézkedés csak ideiglenes volt.

A település jelenlegi nyolcvanhat olyan épület vagy telek van, amely alkalmaz napelemet. Ezen épületeket térképen ábrázoltam, melyet a 14. ábra mutat be. Az épületek közül három önkormányzati tulajdonban van, melyeket még a 2017-es nagy felújítás során szereltek fel. Továbbá a közigazgatási határon belül található egy napelem park is, ami magántulajdonban van így a lakosság nem élvezi az előnyeit.



14.Ábra: Jelenlegi napelemek a településem

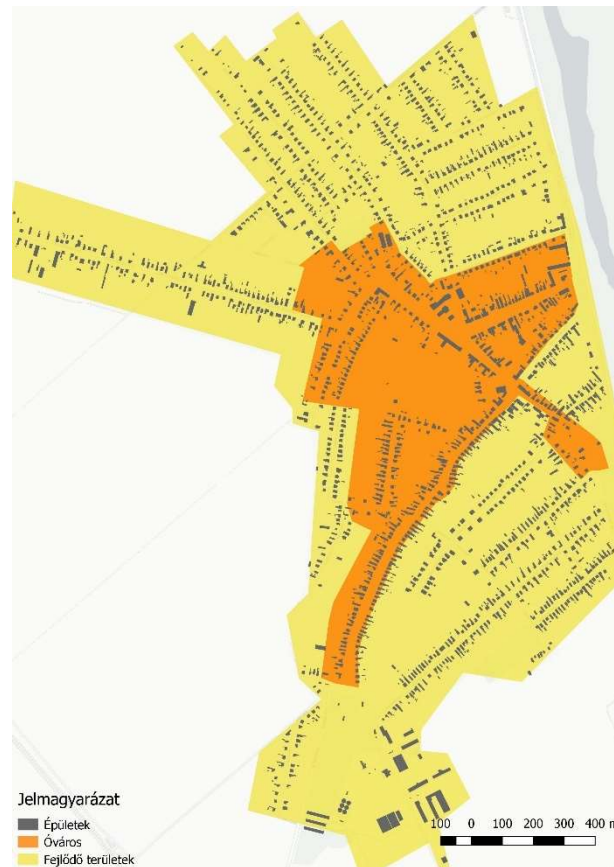
(Saját ábra)

5.3.4 Napelemek telepítésére tett javaslat a lakóterületeken

Lakóépületekre telepített napelemek esetében figyelembe kell venni az épület elhelyezkedését és így kell kiválasztani a megfelelő helyet. Igen ám csak ezeknek a helyeknek a felmérésekor nem veszik figyelembe, a napelem/napkollektorok kinézetét és hogy ezek hogyan befolyásolják a település utcainak az összképét. Ebből kifolyólag a napelemek és napkollektorok épületeken való megjelenését szabályoznám, a TAK

segítségével. A települést két részre lehet felosztani van az óvárosi rész és az őt körülölelő beállt és fejlődő lakóterületek. A térképen (15. ábra) jól látszódik ezen területek lehatárolása. Az óvárosra jellemző a 18-19. század körüli építészet, míg a körülötte lévő területek inkább az 1960-as évektől jellemző építészeti stílus jegyeket hordozza. Így ennek a lehatárolásnak a segítségével határoznám meg a két területet.

(Adony TAK 2017)



15.Ábra: Település részletek

(Saját ábra)

A két terület között a napelemek alkalmazásában nagy eltérés lenne. Mivel a belső területen törekedni kell a településkép megtartásában. Tehát ezen a területen a napelemeket és a napkollektorokat nem engedném az utcafronti tetőre történő elhelyezésüket, továbbá a régi hosszú parasztházaknak az utcához közelebbi felére sem lehetne felszerelni ezzel védve az utca, település képet. Ezekon felül lehetséges telepítési helyek lennének az udvarra néző tetőszerkezetek és a hosszan benyúló házak tétjéének hátsó fele, ahol a napelem nem lóg túl a ház felén (nyolcas fénykép). Ezen felül ezeken a területeken javaslom az újfajta technikák alkalmazását, mint például a napelemes cserepek, melyekkel még kevésbé változna a jelenlegi utca kép.

Természetesen ezen a területen is vannak olyan épületek, melyek kivételt képeznének a szabályozás alól, ilyen például az önkormányzat tulajdonában álló ingatlanok (Iskola, önkormányzat, óvoda...). Mivel ezeknél az épületeknél első sorban az energia hatékonyságot kell figyelembe venni, ezzel csökkentve az önkormányzat kiadásait.



8.Fényképek Napelem elhelyezése az épületeken (Saját kép)

A fejlődő területeken, a nap elemeket/napkollektorokat külön szabályozás alá nem tenném, ennek ok, hogy ezeken a területen nem található olyan épület, épületegység mely jelentősen befolyásolja a település képét. Ez annak is köszönhető, hogy e területen több építészeti stílus keveredik, melyek között egyre gyakrabban fordul elő új építésű vagy teljesen felújított ingatlan is. Ezek az ingatlanok pedig nem követik a korábban a területre jellemző stílusokat.

5.3.5 Napelemek lehetséges telepítési helyei

A napelemek telepítésénél számtalan tényezőt figyelembe kell venni, mint például a terület elhelyezkedését, napsütötte órák számát és környezetre gyakorolt hatásai. Utóbbiban igen fontos, hogy a napelemek alkalmazásánál igencsak megváltozik a táj, város összképe. Ebből kifolyólag az alkalmazásuknál, olyan helyeket kell keresni, ahol mérséklődik a tájra gyakorolt hatásuk.

Így tehát egyik javaslatom a napelemek telepítésére a vasúti sínek terei között történő alkalmazása. Erre példa is van, a nyugati országokban igaz a módszer még igencsak gyerekcipőben jár, de Svájcban elkezdődtek az első ilyenféle napelemek

telepítése. A rendszert úgy találták ki, hogy a vasúti sínek karbantartása miatt kivehető legyen ezáltal megkönnyítve a munkafolyamatot. Továbbá a telepítésükhöz egy speciális gépre van szükség, ami lerakja és rögzíti a paneleket. A módszer alkalmazásánál nem csak pozitív dolgok merültek fel, ha nem negatívak, is mint például, hogy a panelek nem verik-e vissza rossz szögben a rájuk érkező fénysugarakat ezzel elvakítva a mozdonyvezetőket és baleset veszélyessé téve a közlekedést. Ennek a hiba elhárítása érdekében tükrözés gátló anyaggal vonják be a paneleket. Másik probléma, ami felmerült, hogy ezek az elemek sokkal nagyobb terhelésnek vannak kitéve, mint egy átlagos napelem, ezáltal nagyobb valószínűséggel is sérülnek, meg ami negatívan hat a környezetre, zöldterületre és az emberek biztonságára. Ennek okán az elemeket erősebb anyagból készítenék el. A tisztításuk is könnyen megoldható, mivel csak a vonatokra kell szerelni egy kefért, ami letisztítja, a napelemeket mikor elhalad felettük. Néhányan figyelmeztették a céget, hogy a hó és a jeges csapadék gátolja a panelek működését. Ebből kifolyólag a cég bele tervezett egy olyan rendszert, ami megolvasztja a fagyott csapadékot.

Mindezek mellett jól kirajzolódik, hogy még csak egy kezdetleges rendszerről van szó, ami csak később lehet igazán hasznunkra. De ha beválik, akkor a világon, többi vasútvonalakon is lehetne alkalmazni. (INT-29)

A második javaslatom a napelem park telepítésére a kevésbé jó minőségű területek használása. Erre a javaslatra vizsgálatot készítettem, ahol megállapítottam a település közigazgatási területén belüli területek minőségét. Ehhez az elemzéshez a területek minőségét egy egytől hétig történő skálára osztottam, a jobb átláthatóság érdekében. Ennek köszönhetően megkaptam azt, hogy a terület középső részén található a több és jó minőségű terület, míg a közigazgatási határ közelében rosszabb értékű területek találhatók. Ezt követően a leválasztottam azokat a területeket, melyeknek a minőségi osztályozása négy vagy annál magasabb, mivel ezek azok a területek, melyek jó minőségűeknek tekinthető. Így csak azok maradtak, melyeknek az

értéke egy és három között van. Ezen felül figyelembe kell venni a tájra gyakorolt hatásukat is.



16.Ábra: Területek minőségi beosztása és kevésbé jó minőségű területek kiemelése

(Saját ábra)

Így első sorban a javaslatom az autópálya melletti területekre esik, mivel számtalan külföldi példa van rá elég csak Németországba menni, hogy napaelem parkokat létesítenek az autópálya mellett. Ennek több oka is van. Első sorban az, hogy az autópályák mellet számtalan olyan terület van a mi kihasználatlan, mint például a különböző csomópontok közötti zöldfelület, ahol sok esetben nincs semmi. Itt ideális lenne a földön létesített napaelemek alkalmazása. Továbbá az autópályák itthon és az egész világon mélyedésben mennek ennek több oka is van. De ezt kihasználva napaelem parkokat lehetne építeni úgy, hogy az autópályán haladók egyáltalán nem is látnák ezeket az erőműveket. Ezen felül csomó ilyen terület van, amely a „nagy semmi” közepén van, ahol nem zavarna senkit és a tájat is csak minimálisan befolyásolja. Itt első sorban szántó, erdő területek mellett történne az alkalmazása. Ezt a gondolatot tovább boncolgatva számos napaelemekkel foglalkozó cég javaslatot tett a sztrádán található zajvédő falak kétoldali napaelemekre való cserélésére, ezzel növelve a hatékonyságot. Ezt a módszert lehetne alkalmazni az egymással szembe menő forgalmat elválasztó sávon is. Ezek a javaslatok több szempontból is jók lehetnek, mivel az autópályákat az emberek

nem azért használják, hogy a tájban gyönyörködjenek, ha nem, hogy minél gyorsabban eljussanak egyik pontból a másikba. Így kevésbé zavarná az utazókat a napelemek. Ezen ötletek mellett még van egy költségesebb és nehezebben megvalósítható terv is, mely az sztrádákon átívelő napelem tartó szerkezeteket valósítana meg. (INT-31.)



9.Fénykép Napelem autópálya felett (INT-30.)

5.3.6 Napelemek az autópálya környékén gazdasági hatása

Az autópálya körüli területeket figyelembe vesszük, napelem park telepítés szempontjából akkor azt látjuk, hogy ezeknek a területeknek az mérete eléri az 1 km². Mivel nagy területről beszélünk ezért itt akár több 100 kW-os parkot lehetne építeni, amely több 100 családi ház energia igényét elégítené ki. Példaként vegyünk egy 500 kW-os napelem parkot. Ennek a helyigénye 0,01 km² (10.000m²). Ez azt jelenti, hogy ha a



17.Ábra Autópálya melletti területek



10.Fénykép Napelem autópálya mellet (Saját)

(Saját ábra)

rendelkezésre álló területet mind kihasználnánk, akkor 100 db 500 kW-os napelem parkot építhetnénk, ami nem csak Adonyt, de még a körülötte lévő településeket is

ellátná energiával. De ez a megvalósítás jelen helyzetben irreleváns. Tervezzünk csak 6-7 ilyen napelem parkot a meglévő területre. Számítások szerint csak ez a pár erőmű

kielégíteni a település energia igényét. Egy ilyen erőmű átlagosan 45 850 kWh termel meg egy hónap alatt, ideális körülmények között. Ami azt jelenti, hogy Adonyban 1413 ingatlan található, KSH 2022-es felmérése szerint egy átlagos háztartás egy hónap alatt Fejér megyében 188,1 kWh áramot használ el. Ebből következik az, hogy 7 db erőmű képes lenne ellátni a település energiaforrás igényét. Ezeknek az erőműveknek a terület igénye nem haladná meg a 0,06 km². Igen ám de ezek a számok akkor igazak amikor minden ideális a nap által termelt energiához. Ezért amit már korábban is említettem, hogy a napelem parkoknak kapcsolatba kell lenniük a szélerőművekkel, így ki tudják segíteni egymást. Mert két jelenség általában nem együtt jár. (INT-36)

5.3.7 Napelemek környezetre való hatásai

A napelemek alkalmazás és előállítás köztudatban környezet barátabb, mint a fosszilis energia hordozók használata. A napelemek nem okoznak légszennyezést így ezeket a hatásokat nem kell vizsgálnunk. De a napelemek előállításához szükséges anyagok között van olyan, ami káros az egészségünkre. A napelem építéséhez szükségünk van szilíciumra, amely egyerősen kristályos homok és ennek az előállítása igencsak veszélyes, mivel, ha belélegzi az ember akkor az légúti megbetegedést okozhat továbbá a napelemekben történő lebomlása is minimálisan káros az emberre. Hozzá kell tenni, hogy szilíciumot nem csak a napelemhez használunk, ha nem a számítás technikai eszközeinkbe is van és ezekben jóval nagyobb mennyiségben fordul elő.

A napelem parkoknak környezetre való hatását is egyre jobban kezdik vizsgálni, adott esetben a telepítése hogyan befolyásolja az élő világot. Vizsgálatok során megállapították, hogy ezek az parkoknak a működésük során szinte nem is hagynak biológiai lábnyomot. Ez annak is köszönhető, hogy nagyon sok alkotó részüket újra lehet hasznosítani, mint például az üveg, műanyag, szintetikusfólia, alumínium, réz és ón. Hozzá kell tenni, hogy ezeknek az anyagoknak az újra hasznosítása nagyban függ a gyártótól, hogy ő milyen módon állítja elő őket.

A legfontosabb hatása az, hogy hogyan befolyásolja az adott tájképet. Ez talán az egyik legsúlyosabb következménye az alkalmazásának. Mivel ezek a napelem parkok, napelemek igencsak nagy a területi igényük így jelentős mértékben meg tudják változtatni egy táj összképét. De itt felmerül az is, hogy a jelenleg működő erőművek is igencsak befolyásolják a környezetet és sokkal több negatív hatásuk van. Ennek a

problémának a leküzdése érdekében számtalan olyan terület van a Földön, ahol az ilyen erőműveknek a telepítése nem befolyásolja a tájat. További probléma, hogy az emberek nehezen szokják meg az új dolgokat így nem igen látják a pozitív hatásait.

Összességében a napelemek sokkal kedvezőbbek, mint a fosszilis energia hordozók mind környezetileg, mind egészségügyileg. Továbbá az is a napelemek mellett szól, hogy passzívak, vagyis nem sugároznak így ezzel sem veszélyeztetik a környezetet.
(INT-32.)

5.4 Geotermikus energia kihasználása

Hazánk geotermikus energia vagyonát a felszín alatti kőzeteknek évmilliókkal ezelőtt kialakult hőtartalma adja. Ebből kifolyólag Magyarország kedvező geotermikus adottságú országok közé tartozik. Ez azt jelenti, hogy hazánknak jobb a geotermikus gradiense, mint a világ átlagé.

A geotermikus energia kihasználásáról akkor beszélünk, ha a kinyert gáz vagy folyékony halmazállapotú anyag eléri a 30°C. Ez azt jelenti, hogy ha földből kinyert anyag nem éri el a minimum értéket, akkor veszteséges lesz a folyamat így ilyenkor nem beszélünk geotermikus energiáról. Ennek az energiának a kinyeréséhez hordozó közegre van szükségünk, melynek a segítségével a felszínre hozható. Mindezekhez három fontos tényező egyidejű megléte határozza meg.

1. Kedvező geotermikus gradiens
2. Nagy mennyiségű hévízkészlet
3. Megfelelő mélységi nyomásviszonyok

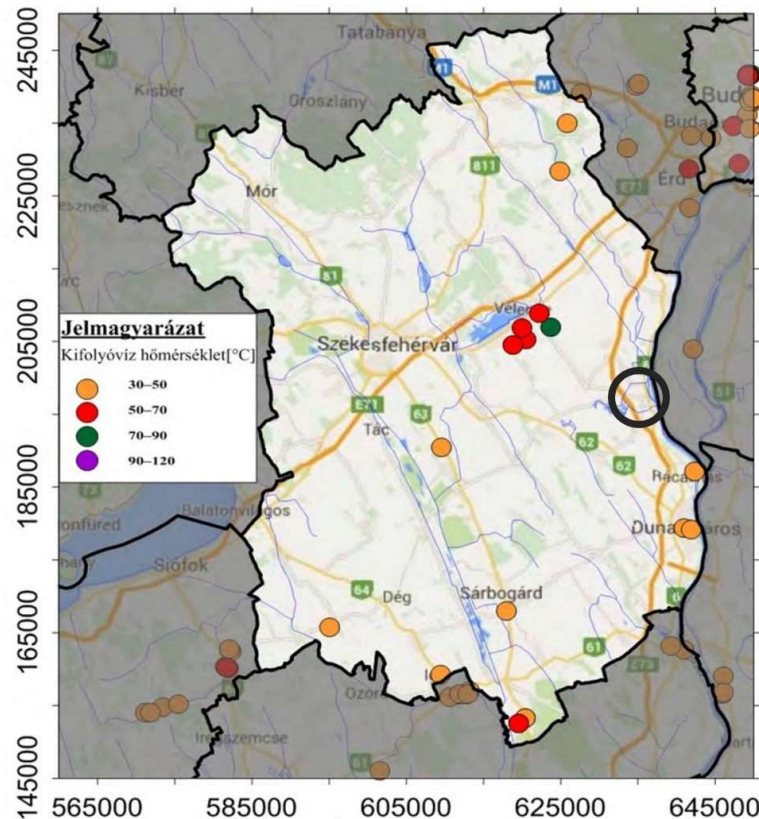
Ezen kritériumok teljesülése mellett mesterségesen fúrt hévízi kút létesíthető. A geotermikus energia felszíni hasznosítás szempontjából két csoportra lehet osztani.

1. 100°C alatti hévizek
2. 100°C feletti fluidumok

Felmérés alapján az ország területének, mint egy felén a geotermikus energia gazdaságosan kinyerhető. A mélyebben található hévizek átlagosan, mint egy 2500 m mélyen helyezkednek el. (INT-33.)

5.4.1 Adony hévíz kutjai

2016-ban országos felmérést végeztek Magyarország hévíz kutjairól. Ennek eredményeképpen az látható, hogy Adony területén nincs egyetlen egy kút sem.



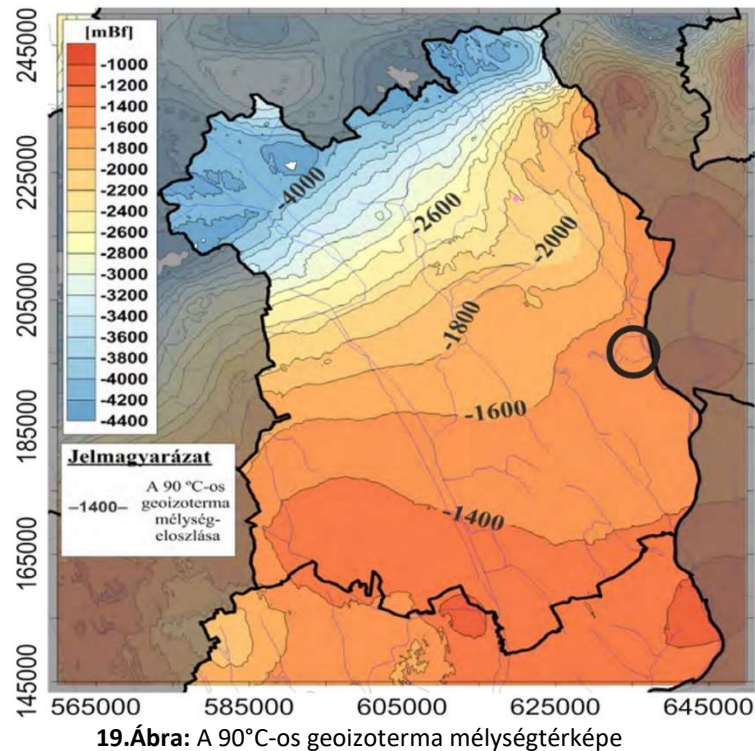
18.Ábra: Fejér megyei hévízkataszteri számmal rendelkező kutak eloszlása kifelővíz hőmérséklet alapján

(Ábra forrása: Magyarország geotermikus felmérése, 2016. 82. old.)

Ugyan ez a felmérés vizsgálatot készített a földfelszín alatti hőmérsékletről. Amelyen jól látszódik, hogy a vizsgált területemen a 90°C geo izoterma mélységeloszlás igen kedvező. Vagyis ez azt jeleníti, hogy Adonyban már 1400 m mélyen található 90°C folyékony vagy gáz halmazállapotú anyag. Ennek köszönhetően a területen ki lehetne használni a föld geotermikus hőjét. (Magyarország geotermikus felmérés 2016 81-84 oldal)

Javaslom, hogy Adonyban mind önkormányzati és magán felhasználásra létesíteni lehetne hévíz kutakat. Ezeknek a kutak segítségével el lehetne látni az önkormányzati épületek fűtését és hűtését, ezzel a megoldással lényegesen csökkenne az önkormányzat fűtési költsége. Továbbá szorgalmaznám a magántulajdonban lévő épületek fűtésberendezésének cseréjét geotermikus fűtésre. Ha bár egy ilyen rendszer kiépítése nem olcsó dolog, de hamar megtérül. Ez gyakorlatban azt jelenti, hogy egy

átlagos családi ház éves gázfogyasztásával számolva (3000 m³) itt a megtérülési idő 5-6 év közé tehető. Hozzá kell tenni, hogy a jelenlegi energia árak mellett. Viszonylag gyors a megtérülése. (INT-34.)



(Ábra forrása: Magyarország geotermikus felmérése, 2016. 8 4. old.)

Továbbá ezen felmérésben készítették egy javaslatot melyben Adony és a környező települések geotermikus energia felhasználását a Ráckevei geotermikus koncesszióra javasol, melynek nagyobb része Fejér megye területére esik. Ezzel meglehetősen oldani ezen települések geotermikus energia felhasználását. (Magyarország geotermikus felmérés 2016 81-84 oldal)

5.4.2 Hőszivattyúk megjelenése a kertekben

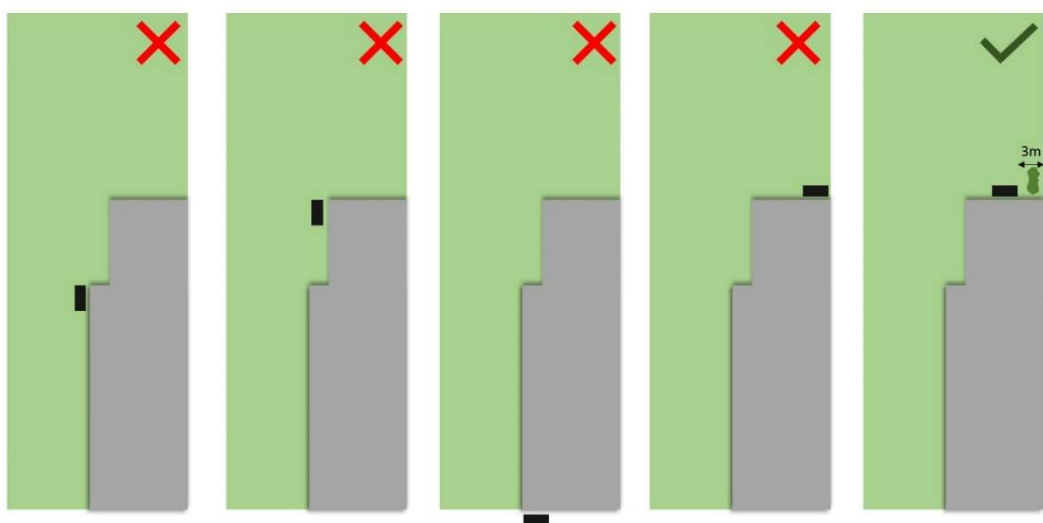
Egyre több kertben jelenik meg a hőszivattyú, mely a fűtésnél használt fosszilis energia hordozók egyik alternatívája. A pozitív tulajdonságai mellett nem igen esik szó a környezetre gyakorolt negatív hatásairól. Ezek közé tartozik például a folyamatos működésével járó zajszennyezés. Mivel a rendszer egész évben működik ezért folyamatos valamilyen zavaró hangot ad ki, ami, ha túl közel van a lakó épületekhez, akkor nagyon zavaró tud lenni. Továbbá azt sem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy egy ilyen rendszernek a külső egysége nem éppen olvad bele a környezetbe. Ugyanis ennek a rendszernek a külső egysége a klíma berendezés külső egységére hasonlít csak adott

esetben sokkal nagyobb. Mindezekon felül tovább nehezíti az alkalmazásukat a téli időszakban fellépő hideg levegő, mivel, ha a hőmérséklet 2°C alá esik akkor ezekben a rendszerekben az elpárolgató lamellákon jég képződik ezzel megakadályozva a működését. Ennek a problémának az elkerülése érdekében le kell kapcsolni a rendszert és le kell róla olvasztani a jeget. Ezt a folyamatot megfelelő időközönként el kell végezni.

5.4.3 Hőszivattyúk szabályozása a TAK segítségével

A jelenlegi településképi arculati kézikönyvben nincs semmi féle szabályozás a hőszivattyúk elhelyezésére. Ebből kifolyólag bárhol elhelyezhető ezzel befolyásolva a település képet. Ezért javaslom a településen történő szabályozását. Ugyan úgy, mint a napelemek esetében szintén két részre osztanám a területet. Az óvárosra és az őt körül ölelő területekre.

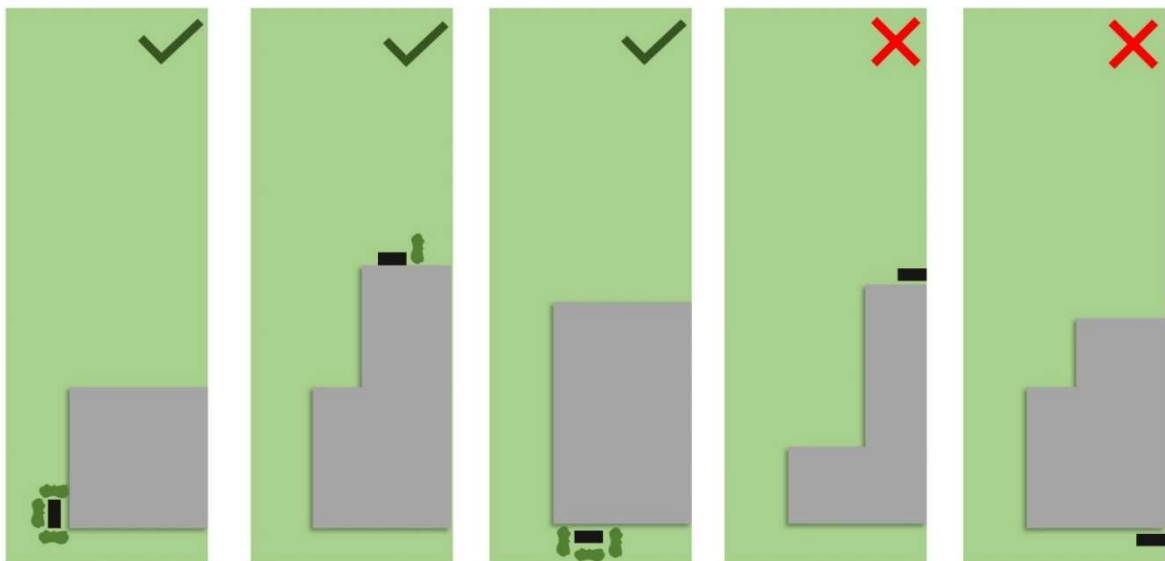
Az óvárosra jellemző a keskeny és oldal határos beépítettség. Továbbá, hogy az utca képet az utcavonalra telepített, jellemzően oromfalas azonos tömegű keskeny parasztházak beépítettség adja. Ennek köszönhetően a hőszivattyúk külső egységének az elhelyezését az épület hátsó falára szabályoznám. Mivel ezen a részen nem alakítanám át a település képet. Továbbá a telek határtól való távolsága minimum 3 méter lenne, mindezek mellett a hőszivattyú és a telekhatár között a tulajdonosnak biztosítani kell növények által kialakított takaró sávot. Ezekkel az előírásokkal csökkentve a környezetre kiható zajszennyezést, és hogy a szomszéd lakóknak mindig a külső egységet kelljen néznie.



20.Ábra: Hőszivattyú telepítésének a szabályozása

(Saját ábra)

A külső területeken már megengedőbb szabályozást vezetnék be, mivel itt már kevésbé jellemző az egységes utca kép. De itt is törekedni kell arra, hogy az új technikák megjelenésével kevésbé változzon meg a megszokott összkép. Ezért ezen a részen szabályoznám a telek határtól való távolságukat, mely az óvárosban javasolt 3 méter lenne itt is. Ezen felül a tulajdonosokat kötelezném arra, hogy a külső egységet takarni kellene növényzettel vagy fa vagy egyéb anyagból készült takaró szerkezettel. Ezekkel a szabályokkal csökkentve a megjelenésük negatív hatásait.



21.Ábra: Hőszivattyú szabályozása a külső területeken

(Saját ábra)

5.5 Biomassza kihasználása

A település és a környezete megfelelő mennyiségű biomassza alapanyaggal rendelkezik. Ez első sorban a mezőgazdálkodásból és erdőgazdálkodásból származó szerves anyagot jelenti. Továbbá mivel a településen található sertés telep, ezáltal itt keletkezik másodlagos biomassza alapanyag is. Ami nincs helyben felhasználva. Mindezek mellett Adonyban található szennyvíztisztító telep, mely a környező települések szennyvizét is tisztítja, ezáltal itt is keletkezik biomassza alapanyag. És ezek az anyagok megfelelőek ahhoz, hogy a biomasszát elgázosítsák és így termeljenek vele áramot. Egy gond van, ezekkel önmagukban nem termelnek elég biomassza alapanyagot, így be kellene vonni a környező településeket a megfelelő mennyiség miatt. Ezen felül nehezíti a helyzetet, hogy Fejér vármegyében nincs biomassza erőmű. Így az energia helybeni előállítása nem megoldható, ezzel csökkentve a biomassza felhasználást.

Az előbb említettek miatt a javaslataim a biomassza felhasználására és előállítására a következők lennének. A környékbeli önkormányzatoknak egy közös projektet kellene alakítaniuk, létrehozni egy közös vállalkozást a biomassza kihasználására. Mivel ez a beruházás nagy anyagi forrást igényel így egy önkormányzat nem lenne képes megvalósítani ezt. Továbbiakban az első lépés az lenne, hogy Adonynak és a környező településeknek meg kéne szervezni a közös zöldhulladék gyűjtést, mely a mezőgazdaság és erdőgazdaság által keletkezett szerves anyagot összegyűjtené, ezek mellett a lakossági zöldhulladékot is szervezeten kellene gyűjteni. Következő lépésként az Adonyi szennyvíze tisztító telep mellett létesíteni kellene egy kisebb biomassza erőművet, mivel a tisztító telep által keletkezett alapanyag forrást ne kelljen messzire szállítani ezzel is csökkentve a költségeket. Valamint a lehetséges terület közel van a sertés telephez is így az itt keletkezett mellékterméket sem kell messzire szállítani. Továbbá a többi település által összegyűjtött alapanyagot is könnyen ide lehetne szállítani, mivel e terület mentén húzódik egy vasúti vonal. Ezen felül a területet könnyen meg lehetne közelíteni gépjárművel is, ugyanis a terület pont a régi 6-os és az M6-os autópálya között van. Ennek érdekében egy feltáró utat kéne csak építeni.



22.Ábra: Lehetséges biomassza erőmű elhelyezkedése

(Saját ábra)

5.5.1 Biomassza erőmű hatásai a környezetre és a településre

A biomassza erőmű létesítése során felmerülhetnek különböző problémák is. Az első és legfontosabb, hogy a túlzott biomassza alapanyag kinyerése a természetből súlyosan befolyásolja az ökológiai körforgást. Ennek érdekében meg kell találni az egészséges egyensúlyt, amivel mindenki jól jár. Továbbá egy erőmű építése igencsak befolyásolja a település és a táj összképét. Ezért esett erre a területre a választás, mivel, hogy ez Adony lakóterületétől viszonylag messzebb található és sok ipar terület van itt. Ezért egy erőmű megjelenése itt nem változtatná meg a terület jellegét. Fontos megemlíteni, hogy a biomassza égetése során nem keletkezik káros anyag így nem szennyezi a környezetet és nincs egészségkárosító hatása sem. Továbbá ekkora beruházás munkahely teremtő képességét sem szabad figyelmen kívül hagyni.

5.6 Víz kihasználása

A megújuló energiaforrások közül talán a vizet lehet a legsokoldalúbban kihasználni. Ilyen és talán a leggyakoribb felhasználás, amikor elektromos áramot állítunk elő belőle. Ennél a módszernél a víznek a mozgását használjuk ki. Mások felhasználása az energia tárolása. Víz segítségével energiát tudunk tárolni, amit majd később felhasználunk. A harmadik pedig a jó hővezető képessége, ami lehetővé teszi, hogy bizonyos rendszereket hűtsünk vele.

Az első a vízerőmű, melyből ország szerte kevéssel lehet találkozni. Ez annak is köszönhető, hogy Magyarországnak kedvezőtlen a földrajzi elhelyezkedése, mivel nincsenek nagy esésű folyók ezért a vízerőmű építése sem nagyon érdemes energetikai szempontból. Tovább nehezíti a vízi erőművek itthoni kedvezőtlen megítélése is a lehetséges építésüket. Külön szabályozás viszont nincs, ami tiltaná a telepítésüket. Hazánkban első sorban vízszabályozások miatt lenne érdemes erőművet, duzzasztót építeni. Ez a probléma már több éve fent áll a Dunán. Az egész még az 1991-ben kezdődött a Bős-nagymarosi vízlépcsővel. Ugyan is ez az építkezés a Duna magyarországi és szlovákiai közös szakasz hasznosítására tervezett építmény lett volna. Ezzel nem is lett volna akkora probléma csak idő közben a magyarországi építkezések félbe maradtak és a szlovák rész pedig megépült ezzel igen kedvezőtlené téve a Duna további magyarországi szakaszát. Mivel az egész erőműnek a két beruházás megvalósulásával lett volna haszna. Ebből kifolyólag a szakértők a folyó lejjebbi szakaszára terveznek vízlépcsőt/erőművet. Az egyik ilyen lehetséges terület Adony és Fajsz között van. Mind két lépcsőnek meg van a saját funkciója és együttesen is működbe. Az Adonyinak első sorban a Duna vízszintnyinek a szabályozása lenne a feladata ezzel kiküszöbölve a Bős-nagymarosi vízlépcső nem teljes megvalósulásából adódó hátrányokat. A Fajsi vízlépcsőnek pedig a Paksi erőműnek a bővítéséből származó hűtővíz igény növekedést kellene kompenzálnia, mivel már most is vannak időszakok, amikor az erőmű hűtéséhez vizet kell szivattyúzni a Duna alacsony víz állása miatt. (INT-35)

A második módszer, mellyel a vizet hasznosítani tudjuk az az energia tárolása. Ma is létező módszerről beszélünk, mikor a megtermelt és fel nem használt áram segítségével vizet pumpálunk fel egy tározóba és itt tároljuk addig, amíg elektromos

áramra nincs szükségünk. Egész módszer azon alapszik, hogy a megtermelt áramot, arra használjuk fel, hogy a vizet, magasabb helyre visszük és kihasználva a gravitációt áramot állítunk elő belőle. Ez a módszer azért fontos, mert az így tárolt vizet mi magunk tudjuk szabályozni. Dönthetünk arról mikor engedjük ki a tározóból, ezáltal áramot termel és így leküzdjük a megújuló energiák kiszámíthatatlanságából adódó problémákat.

Az utolsó felhasználása pedig a jó hő elvezető képessége. Mivel a víz jól tud hőt elvenni más anyagoktól ezért sok berendezésben használják hűtési célra. Ilyen például a paksi atomerőmű hűtőberendezése is, ahol vizet keringetnek a rendszerben és ezzel a módszerrel hűtik az erőművet.

5.6.1 A víz kihasználására tett javaslataim

A feljebb említettek miatt a Duna adonyi szakaszán vízlépcső kiépítése előbb vagy utóbb meg fog valósulni, ennek okai a folyó feljebbi szakaszán lévő problémák leküzdése. Így tehát ha ez a projekt megvalósul, akkor Adony településnek rendelkezni fog vízerőművel, mely áramot tud szolgáltatni a településnek. Ezzel is tovább növelve a megújuló energiából származó energiát. De mivel ennek a tervnek a kimenetele nem látható, így első sorban a vizet energia tárolásra hasznosítanám a településen. Ezt úgy valósítanám meg, hogy a közigazgatási határ nyugati területén található nagyobb ipari területen, ahol már most is nagy csarnokok vannak, oda építenék víz tározókat, melynek a segítségével áramot lehetne előállítani, amikor szükség van rá. Továbbá a tározókba a vizet a Duna vízből használnánk fel, melyet szivattyúk segítségével juttatnánk a tározókba és ezek a szivattyúk a település megújuló energia termelésének a többletet használnák fel.

Ráadásul az előző javaslataim között szerepel a biomassa erőmű létesítése is, melynek a hűtését is meg lehetne oldani a Duna vízből. Tudni lehet, hogy ez a folyamat nem éppen környezet barát Pakson, mivel ott a víz hőmérséklete több fokkal melegebb a normálnál. De jelen helyzetben ez az erőmű közel sem igényelne ennyi vizet és nem is melegítené ennyivel a folyó hőmérsékletét. De tovább menve az erőmű hűtését meg lehetne oldani a szennyvíz tisztítóból megtisztított vízzel is, ennek segítségével még kevésbé használnánk a folyó vizét.

5.6.2 Vízerőmű hatásai

Egy vízerőműnek vannak pozitív hatásai, de sokan mikor a tervezésükről van szó megfélekednek a negatív hatásairól. Ezek első sorban nem is közvetlenül az embereket veszélyezteti, ha nem inkább az élővilágot és az erőmű környezetét nem is beszélve a víz szabályozásából adódó természeti problémákat. Mivel az erőmű megváltoztatja a folyó természetes folyásának a mechanikáját így a benne élő élővilágnak is megváltozik az eddig megszokott környezete. Ez odáig is eljuthat, hogy egyes fajok elvándorolnak az adott területről vagy súlyosabb esetben kipusztulásokat is jelenti a megváltozott környezet. Mindemellett nem szabad megfélekedni a növényvilágra gyakorolt hatásiról is, melyek szintén kedvezőtlenek az ott előforduló fajok többségére.

De ezek a kérdések és problémák jóval túl mutatnak a szakdolgozatomon és sokkal több minden befolyásolja ezeket, mint amiket és itt most meg tudnék vizsgálni. Továbbá Adonyban a vízlépcsőnek igen kis hatása lenne a település képre.

6. A két vizsgálatnak a közös eredménye

Eddigi vizsgálataim arra tértek ki, hogy hogyan befolyásolják az egyes dolgok külön-külön a település életét. Arra jutottam, hogy minden egyes megoldás magában pozitívan hatna Adonyra. De fontos azt is megvizsgálni, hogy ha ezek egyszerre jelentkeznének, akkor mi történne.

A vizsgálatok kimutatták, hogy az energia hatékonyság és a megújuló energia felhasználása egymáshoz szorosan kapcsolódik. Így tehát ha ezeknek egyszerre történő megvalósítása többszörösen is pozitív irányba billentené a mérleget. Ami azt jelenti, hogy ha fejlesztjük az energia hatékonyságot a településen, akkor kevesebb energiát fognak felhasználni az egyes épületek. Így csökkeni fog a város energia igénye. Ami ahhoz vezet, hogy kevesebb energiát kell majd megtermelni. Ebből kifolyólag kevesebb energiaforrásra van szüksége a településnek. Mely oda vezet, hogy a meglévő területeinek kisebb részét kell felhasználnia majd a megújuló erőművek elhelyezésére. Ebből fakadóan a településnek több területe maradna mezőgazdaság, rekreáció vagy egyéb más tevékenység alkalmazására.

Továbbá az is fontos szerepet játszik, hogy a megújuló energiaforrások embertől függetlenül vannak jelen a Földön és így egy település nem tud csak az egyikre támaszkodni, mert az időjárási körülményeket nem tudjuk befolyásolni. Ebből adódóan több fajta megoldást kell alkalmazni, amelyek kiegészítik egymást, mert általában nem egyszerre vannak jelen. Mikor süt a nap akkor általában nem fúj a szél, mikor pedig rossz idő van akkor nem termelődik napenergia. És ezek ugyan úgy igazak a több energiaforrásra is.

Valamint nem elhanyagolható, hogy ha kevesebb energiát használ az önkormányzat a működésének a fenntartásához és a szükséges energiát megújuló forrásokból állítja elő akkor több anyagi forrás áll rendelkezésére a városnak. Ezen plusz anyagi forrást pedig olyan célokra tudja felhasználni, mint például közösségi terek fejlesztése, infrastruktúra fejlesztés, közösségi programok szervezése és egyéb más dolgokra, mely az ott lakók életszínvonalát növeli.

Nem mellesleg az említett változtatások együttes alkalmazása oda vezetne, hogy egy nagy lépést tenne a település a „Zöld kontinens” elérése érdekében. Továbbá jó

példát szolgálna ahhoz, környezet tudatos gondolkodással és egy kis oda figyeléssel együtt ugyan olyan, ha nem még jobb körülményeket lehet biztosítani az embereknek.

7. Összegzés

Folyamatosan fejlődő és egyre gyorsabban változó világunkban nagyon fontos szerepet tölt be az energia. Minden napjainkhoz hozzá tartozó dolog már-már nem tudjuk elképzelni az életünket nélküle. Ennek köszönhetően az emberiség energia felhasználása egyre csak nő és az előállítás nagy részét kitevő fosszilis energia hordozók – kőolaj, kőszén és földgáz készletek csak fogyatkoznak, kitermelésük és felhasználásuk pedig környezet szennyező hatással jár.

A későbbiekben keletkező energia fogyasztásból adódó problémák leküzdése érdekében fontos, hogy a megtermelt energiát minél jobb hatásokban hasznosítsuk és a fogyatkozó fosszilis energia hordozókat kiváltsuk a megújuló energiaforrásokra, melyeknek az alkalmazása sokkal környezetkímélőbb. Továbbá ezek az energiaforrások nem tudnak kifogyni, mivel a mindennapi életünkben történő környezeti változások állítják elő.

Szakdolgozatom célja azon lehetőségek bemutatása, mellyel egy települést élhet, élni tud az energia hatékonyság és a megújuló energia terén. A dolgozatomban először az Európai unió energia termelését mutatom be, majd későbbiekbe ezt Magyarországra lebontva is részletezem. Ezekből megállapítottam, hogy az elmúlt években nőtt a megújuló energia felhasználása az országban, de még mindig a fosszilis energia hordozók teszik ki a nagyobb részt. A következő részben egészen épület szintig lemegyek az energia hatékonyság szempontjából. Itt több tényezőt megvizsgálva vizsgálatot készítettem, hogy mi minden befolyásolja egy épület energia fogyasztását. Javaslatot készítettem az épületek szigetelésére úgy, hogy az újfajta technikák minél kevésbé változtassák meg a település óvárosi részét. Az önkormányzattal történő egyeztetések rávilágítottak, hogy a településen önkormányzati tulajdonban lévő épületek mind korszerű energetikai besorolással rendelkeznek. Továbbá az is kiderült, hogy ezek az épületek rendelkeznek napelemmel, amelyek a kevesebb központi energia fogyasztást biztosítják, ezzel csökkentve az önkormányzat költségeit.

Ezeket a vizsgálatokat befejezve áttértem a megújuló energiaforrásokra. Ezek közül megvizsgáltam, hogy melyek játszhatnak komolyabb szerepet a település életében. Arra a megállapításra jutottam, hogy a szél, nap és víz energia mellett a biomassa és a geotermikus energia is potenciális energia hordozó lehet a település

életében. Vizsgálataim során megállapítottam, hogy a megújuló energiaforrásokat nem eléggé használja ki a település. Ennek érdekében különböző javaslatokat dolgoztam ki, amelyekkel környezet barátabb módon elektromos áramot lehet előállítani és ezeknek a módszereknek a segítségével csökkenteni lehetne a fosszilis energia hordozók alkalmazását.

A városban nagy potenciál rejlik, ami a megújuló energiák kihasználtságát jelentik, de ennek a megvalósítása akadályokba ütközik. Melyek szabályozási és gazdasági problémák. A településnek nem áll rendelkezésre megfelelő anyagi forrás, így ezek a projektek állami vagy uniós támogatás nélkül nem valósulhatnak meg.

A jelenlegi és a jövő generáció minden napi életéhez szükséges források biztosítása és a fenntartható környezet megőrzése érdekében nem elég az, hogy a technika fejlődik az energiatermelés terén ennek az alkalmazása is elengedhetetlen hozzá. Így tehát a világban egy szemlélet váltás szükséges, mely a fenntartható és zöld bolygó fele tereli az embereket.

A dolgozatommal szerettem volna rávilágítani arra, hogy ha egyre több település megtudja valósítani az energia hatékonyságot és a megújuló energiák hasznosítását, de akár részben is nagy lépést tehet az ország, hogy része legyen a „Zöld kontinens „- nek.

Források:

Nyomtatott források:

(Dövényi, 2010)

Dövényi Zoltán: Magyarország kistájainak katasztere, MTA, Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest (az 1. kiadás szerkesztői: Marosi Sándor, Somogyi Sándor, 1990), 2010

(Csoknyai et. al., 2016.)

Csoknyai Tamás, Szalay Zsuzsa, Zöld András: Energiatudatos építészet 2.0, Terc Kereskedelmi és Szolgáltató Kft., 2016

(Magyarország geotermikus felmérés 2016)

Magyar geotermikus felmérés 2016

(Önkormányzati anyag 2017)

Önkormányzat által biztosított adatok az épületek energia használatára

(Adony TAK 2017)

Adony Településképi Arculati Kézikönyv szerkesztette: Bánhidi László

Elképzelések/taktikák

Magyarország Megújuló Energia Hasznosítási Cselekvési terv 2010-2020

https://2010-2014.kormany.hu/download/2/b9/30000/Meg%C3%BAjul%C3%B3%20Energia_Magyarorsz%C3%A1g%20Meg%C3%BAjul%C3%B3%20Energia%20Hasznos%C3%ADt%C3%A1si%20Cselekv%C3%A9si%20terve%202010_2020%20kiadv%C3%A1ny.pdf (2022.10.16.)

Nemzeti Energiastratégia 2030

<https://2010-2014.kormany.hu/download/4/f8/70000/Nemzeti%20Energiastrat%C3%A9gia%202030%20teljes%20v%C3%A1ltozat.pdf>

Fejér Megye Terület rendezési terv 2020. Március

<https://fejer.hu/media/e4/94/f9/94950bb4b6.pdf> (2023.06.25.)

Internetes források:

- (INT-01.) Európai Unió megújuló energiaforrások fejlesztési törekvései
<https://www.europarl.europa.eu/factsheets/hu/sheet/70/megujulo-energia>
(2022)
- (INT-02.) Magyarország energia gazdálkodása 2021
<https://www.ksh.hu/energiagazdalkodas> (2022.10.15.)
- (INT-03.) Magyarországon megtermelt áram 2021
<https://villanyautosok.hu/2022/02/26/igy-termelt-aramot-magyarorszag-2021-ben/>
(2022.10.15.)
- (INT-04.) Magyarország jelenlegi megújuló energia felhasználásának aránya
<https://greendex.hu/kesz-mi-a-jo-az-elszabadulo-gazarokban-igy-all-helyt-magyarorszag-az-energiavalsagban/> (2022.09. 08.)
- (INT-05.) Adony története
<https://funiq.hu/865-adony> (2022.12.29.)
- (INT-06.) Önfenntartó falú Skóciában
<http://ecolounge.hu/nagyvilag/findhorn-egy-vilaghiru-skot-okofalu>
(2023.01.28.)
- (INT-07.) Ökofalvak Európában és Magyarországon
<http://korkorosgazdasag.hu/elgondolkodtato/falvak-ahol-nem-kell-rezsit-fizetni/> (2023.01.28.)
- (INT-08.) Hőszigetelt házak aránya
<https://www.penzcentrum.hu/otthon/20210930/sulyos-latlelet-a-magyar-csaladi-hazakrol-tobb-millioan-futik-az-utcat-az-ingatlan-is-kevesebbet-er-1118183>
(2023.03.25.)
- (INT-09.) Hőtábcátási tényező
<https://www.notion.so/H-tbocs-t-si-t-nyez-41e3a6d3345542339a2269f05cc8d3e9?pvs=4> (2023.03.27.)

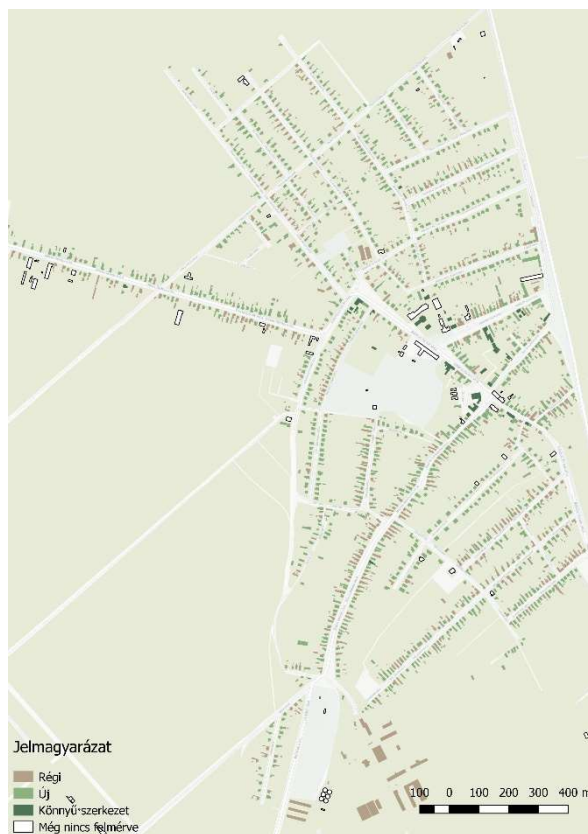
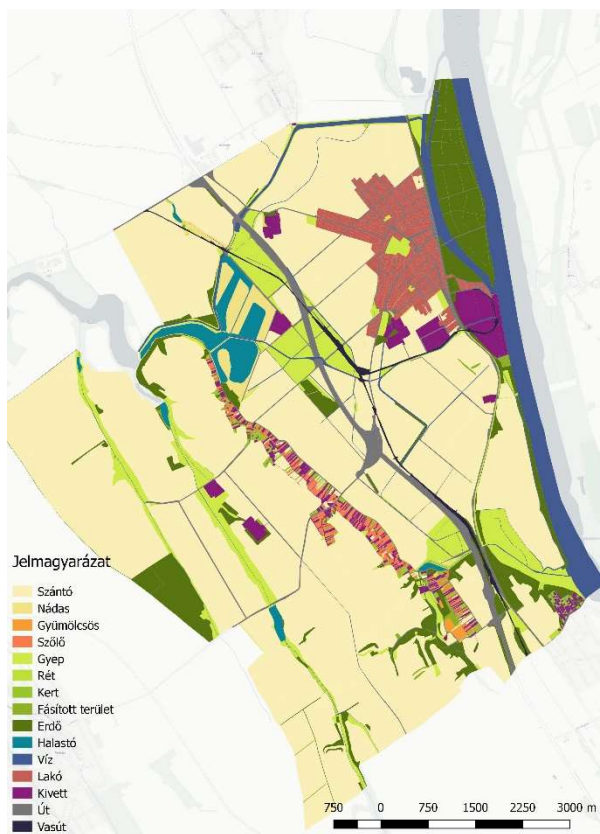
- (INT-10.) Hőszigetelés fajtái/anyagai
<https://renopont.hu/tudasbazis/termekvalasztasi-segedanyagok> (2023.03.30.)
- (INT-11.) Hőszigetelő festék
<https://mesterekfutara.hu/blog/hoszigetelo-festek-leteznek-mi-ez> (2023.03.30.)
- (INT-12.) Hőszigetelés megtérülése
<https://www.homlokzatihoszigeteles.hu/homlokzati-hoszigeteles-milyen-megterulesi-idovel-lehet-szamolni> (2023.03.31.)
- (INT-13.) Adonyi lakások száma
<http://nepesseg.com/fejer/adony> (2023.04.04.)
- (INT-14.) KSH átlagos fogyasztás
https://www.ksh.hu/stadat_files/kor/hu/kor0068.html (2023.04.04.)
- (INT-15.) Átlagos családi ház
<https://www.napi.hu/ingatlan/az-atlag-magyar-85-negyzetmeteren-lakik.628402.html> (2023.04.04.)
- (INT-16.) Napenergia
<https://sisolar.hu/napenergia-felhasznalasa/> (2023.06.18.)
- (INT-17.) Napelem
<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.naplopo.hu%2Fmiert-napenergia%2Falkalmazasi-teruletek%2Fnapelemes-aramtermeles%2Fhalozatra-taplalo-napelemes-rendszerek&psig=AOvVaw0Ja9KTDsUYwvSNINtAluj6&ust=1687161399841000&source=images&cd=vfe&ved=0CBEQjRxqFwoTCMDc4JCSzP8CFQAAAAAdAAA AABAO> (2023.06.18.)
- (INT-18.) Napkollektor
<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.napelemek-napkollektorok.hu%2Fmagazin%2Fnapenergia%2Fnapkollektor-ar-mikor-erimeg-beruhazni%2F&psig=AOvVaw2mz81LNzslvu0dA-sIOhC8&ust=1687161701768000&source=images&cd=vfe&ved=0CBEQjRxqFwoTCMivw6CtzP8CFQAAAAAdAAAABAJ> (2023.06.18.)

- (INT-19.) Napelempark
<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.napi.hu%2Fne-mzetkozi-gazdasag%2Fenergia-napelempark-epul-magyar-lakta-teruleten-romaniaban.742812.html&psig=AOvVaw02pAApAi2jsWCnSJbgWHGI&ust=1687161965699000&source=images&cd=vfe&ved=0CBEQjRxqFwoTCLDksZ6uzP8CFQAAAAAdAAAAABAJ> (2023.06.18.)
- (INT-20.) Szélenergia
<https://hugas.met.com/hu/fyouture/zold-vilag/szelenergia-szeleromu/1152>
(2023.06.18.)
- (INT-21.) Szélturbina
https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fkarriertrend.hu%2Fhirek%2Fegyre-tobb-a-szelturbina-nemtorszagban%2F&psig=AOvVaw1YtdqGvD7msiL89XQ5w_DE&ust=1687175995111000&source=images&cd=vfe&ved=0CBEQjRxqFwoTCPjakMDizP8CFQAAAAAdAAAAABAE (2023.03.18.)
- (INT-22.) Vízerőmű
https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.programturizmus.hu%2Fajanlat-dunakiliti-vizeromu.html&psig=AOvVaw3nFfkKwMdji_oflRo5o1fs&ust=1687178049977000&source=images&cd=vfe&ved=0CBEQjRxqFwoTCODpoJTqzP8CFQAAAAAdAAAAABAE (2023.06.18.)
- (INT-23.) Biomassza
<https://hugas.met.com/hu/fyouture/energia/biomassza/1159> (2023.06.19.)
- (INT-24.) Geotermikus energia
<https://greendex.hu/geotermikus-energia/> (2023.06.19.)
- (INT-25.) Otthoni felhasználás működési elve
https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.eon.hu%2Fhu%2Fblog%2Fotthon-kenyelme%2Fgeotermikus-futes.html&psig=AOvVaw0PyuR1UYqwj_yaw8OPNaTh&ust=16872410961890

- [00&source=images&cd=vfe&ved=0CBEQjRxqFwoTCKjQtIPVzv8CFQAAAAAdAA
AAABAJ](https://www.energiaklub.hu/projekt/szeleenergiat-magyarorszagon-is-5107) (2023.06.19.)
- (INT-26.) Széleenergia alkalmazása
- <https://energiaklub.hu/projekt/szeleenergiat-magyarorszagon-is-5107>
(2023.06.25.)
- (INT-27.) Széleenergia előnyei/hátrányai
- <https://www.renovablesverdes.com/hu/ventajas-de-la-energia-eolica/>
(2023.06.25.)
- (INT-28.) Napenergia alkalmazása
- <https://energiaklub.hu/hirek/nehany-szo-a-napelemekrol-1433> (2023.09.05.)
- (INT-29.) Napelemek a vasúti sínek térközeiben
- [https://nrgreport.com/cikk/2023/03/23/vilagujdonsag-napelemeket-
telepithetnek-a-vasuti-sinek-kozotti-terekbe/](https://nrgreport.com/cikk/2023/03/23/vilagujdonsag-napelemeket-telepithetnek-a-vasuti-sinek-kozotti-terekbe/) (2023.09.18.)
- (INT-30.) Napelem az autópálya felett
- [https://alapiarat.blog.hu/2021/06/07/hamarosan_tesztelni_kezdik_az_autop
alya_felett_ativelo_napelemes_rendszert](https://alapiarat.blog.hu/2021/06/07/hamarosan_tesztelni_kezdik_az_autopalya_felett_ativelo_napelemes_rendszert) (2023.09.24.)
- (INT-31.) Napelemek alkalmazása az autópályákon)
- [https://villanyautosok.hu/2021/12/19/erdemes-e-napelemeket-telepiteni-az-
autopalyakra/](https://villanyautosok.hu/2021/12/19/erdemes-e-napelemeket-telepiteni-az-autopalyakra/) (2023.09.24.)
- (INT-32.) Napelemek hatásai
- <https://aleronenergia.hu/blog/valoban-tiszta-a-napenergia/> (2023.09.24.)
- (INT-33.) Geotermikus energia tudnivalók
- [https://www.energiaporta.hu/index.php?option=com_content&view=article&
id=21%3Ageotermikusmagyarhasznositas&catid=8%3Ageotermikus&Itemid=6
4&lang=hu](https://www.energiaporta.hu/index.php?option=com_content&view=article&id=21%3Ageotermikusmagyarhasznositas&catid=8%3Ageotermikus&Itemid=64&lang=hu) (2023.09.26.)
- (INT-34.) Geotermikus rendszerek megtérülése
- <https://greendex.hu/par-ev-alatt-megterul-a-hoszivattyu/> (2023.09.27.)
- (INT-35) Adony, Fajsz vízlépcső

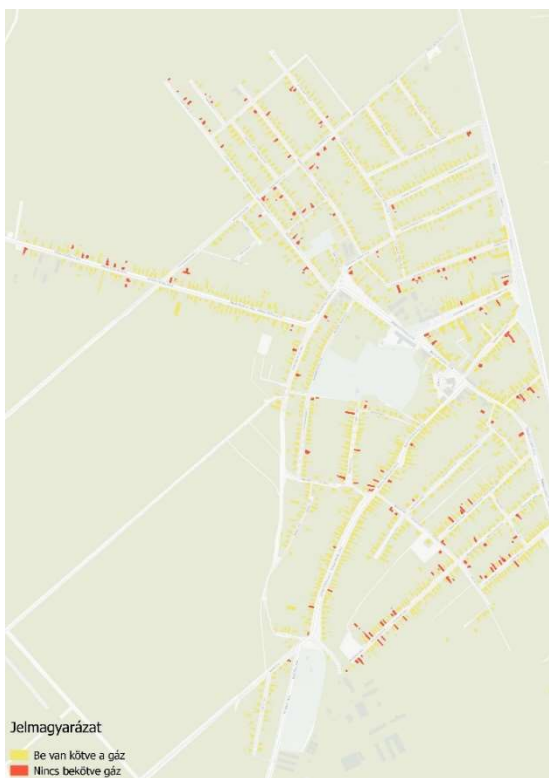
- https://index.hu/belfold/2013/06/14/jol_jott_volna_bos-nagymaros_az_ar_ellen/ (2023.10.02.)
- (INT-36) Napelemek termelése
- <https://wagnersolar.hu/500-kw-os-napelem-park-megvalositasa/>
(2023.10.09.)
- (INT-37) Szélátlagsebessége
- https://www.met.hu/eghajlat/magyarorszag_eghajlata/altalanos_eghajlati_jellemzes/szel/ (2023.10.09.)
- (INT-38) Szél átlag seb kép
- https://www.met.hu/images/eghajlat/magyarorszag_eghajlata/altalanos_eghajlati_jellemzes/3abra_szel.png (2023.10.09.)
- (INT-39) Adony napsütéses órák száma
- <https://napelemtanacsok.hu/magyarorszag-napenergia-felhasznalasa/>
(2023.10.10.)
- (INT-40) Szélerőművek kihasználtsága
- <https://qubit.hu/2022/09/16/nyakunkon-az-energiavalsag-miert-nem-lehet-szeleromuvet-epiteni-magyarorszagon> (2023.10.10.)

Egyéb ábrák, amik nem kerületek bele a szakdolgozatba



Jelenlegi terület használat

Épület állapot



Gázzal rendelkező épületek

NYILATKOZAT

a záródolgozat/szakedolgozat/diplomadolgozat/portfólió¹ nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve:	Znamenák Bence Soma
A Hallgató Neptun kódja:	O26WW4
A dolgozat címe:	Energetika hatékonyság és a megújuló energia hasznosítása Adonyban
A megjelenés éve:	2023
A konzulens intézetének neve:	Magyar Agrár és Élettudományi Egyetem
A konzulens tanszékének a neve:	Településépítészeti Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat/szakedolgozat/diplomadolgozat/portfólió² egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlant 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: 2023. év 11. hó 5. nap



Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

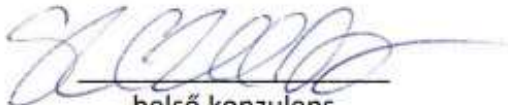
NYILATKOZAT

Znamenák Bence Soma (hallgató Neptun azonosítója: O26WW4) nyilatkozom arról, hogy a záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót¹ áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót a záróvizsgán történő védésre javaslom / nem javaslom².

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem^{*3}

Kelt: 2023 év 11 hó 04 nap


belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő aláhúzendő.

³ A megfelelő aláhúzendő.