

# ZÁRÓDOLGOZAT

OKOSOTTHON KIALAKÍTÁSA A FENNTARTHATÓSÁG JEGYÉBEN

Major Sándor

2024

BUDAPESTI GAZDASÁGI EGYETEM  
KÜLKERESKEDELMI KAR  
Gazdálkodási és menedzsment FOSZK  
közgazdász-asszisztens digitális üzleti szolgáltatások specializáció  
levelező munkarend

OKOSOTTHON KIALAKÍTÁSA A FENNTARTHATÓSÁG JEGYÉBEN

Belső konzulens: Dr. Talata István

Készítette: Major Sándor

2024

## NYILATKOZAT

Alulírott Major Sándor büntetőjogi felelősségem tudatában nyilatkozom, hogy a szakdolgozatomban foglalt tények és adatok a valóságnak megfelelnek, és az abban leírtak a saját, önálló munkám eredményei.

A szakdolgozatban felhasznált adatokat a szerzői jogvédelem figyelembevételével alkalmaztam.

Ezen szakdolgozat semmilyen része nem került felhasználásra korábban oktatási intézmény más képzésén diplomaszerezés során.

Tudomásul veszem, hogy a szakdolgozatomat az intézmény plágiumellenőrzésnek veti alá.

Budapest, 2024. május 5.

.....

Major Sándor

# Tartalom

1. Bevezetés .....	1
2. Történeti áttekintés.....	2
2.1. Az első távirányító - Nikola Tesla (1898) .....	2
2.2. Háztartási eszközök feltalálása és elterjedése (20. század eleje) .....	3
2.3. House of Tomorrow (1933).....	3
2.4. Az ECHO IV (1968 - 1969) .....	3
2.5. Mikroprocesszorok (1971) .....	4
2.6. X10 otthoni automatizálási projekt (1975).....	4
2.7. A "Smart Home" kifejezés megalkotása (1984).....	4
2.8. Gerontechnológia (1991).....	4
2.9. Clapper (1996).....	4
2.10. A Millennium Ház (1998) .....	5
2.11. Otthoni hálózatok .....	5
2.12. Amazon Echo (2014) .....	5
2.13. Jelen.....	6
3. Okosotthonok a gyakorlatban .....	7
3.1. Fontosabb funkcionális jellemzők bemutatása.....	7
3.2. Technológiai alapok .....	8
3.3. Az okosotthonok megvalósításának lehetőségei .....	10
4. Magyarországi szereplő és rendszer bemutatása .....	13
4.1. A Chameleon rendszer összetevői.....	14
4.2. A Chameleon rendszer szolgáltatásai .....	15
5. Okosotthon megtérülési számítás.....	16
5.1. Elméleti példán történő levezetés.....	16
5.2. Veszélyek.....	20
6. Összegzés.....	22

7.	Irodalomjegyzék .....	23
8.	Mellékletek .....	25
8.1.	1. ábra – Idővonal a fontosabb történelmi eseményekről– Forrás: saját szerkesztés	25
8.2.	2. ábra - Okosotthon működési sémájának folyamatábrája – Forrás: saját szerkesztés	25
8.3.	3. ábra – HUPX tőzsdei árfolyamának alakulása az elmúlt 10 évben - Forrás: saját szerkesztés .....	25
8.4.	4. ábra - Jegybanki alapkamatok alakulása az elmúlt 10 évben – Forrás: saját szerkesztés MNB (2024) alapján .....	25
8.5.	5. ábra - Épületekre vonatkozó tervezési adatok - Forrás: TNM rendelet (2022)....	25
8.6.	6. ábra - Eredmények - Forrás: MVM Next Kalkulátor (2024) .....	26

# 1. Bevezetés

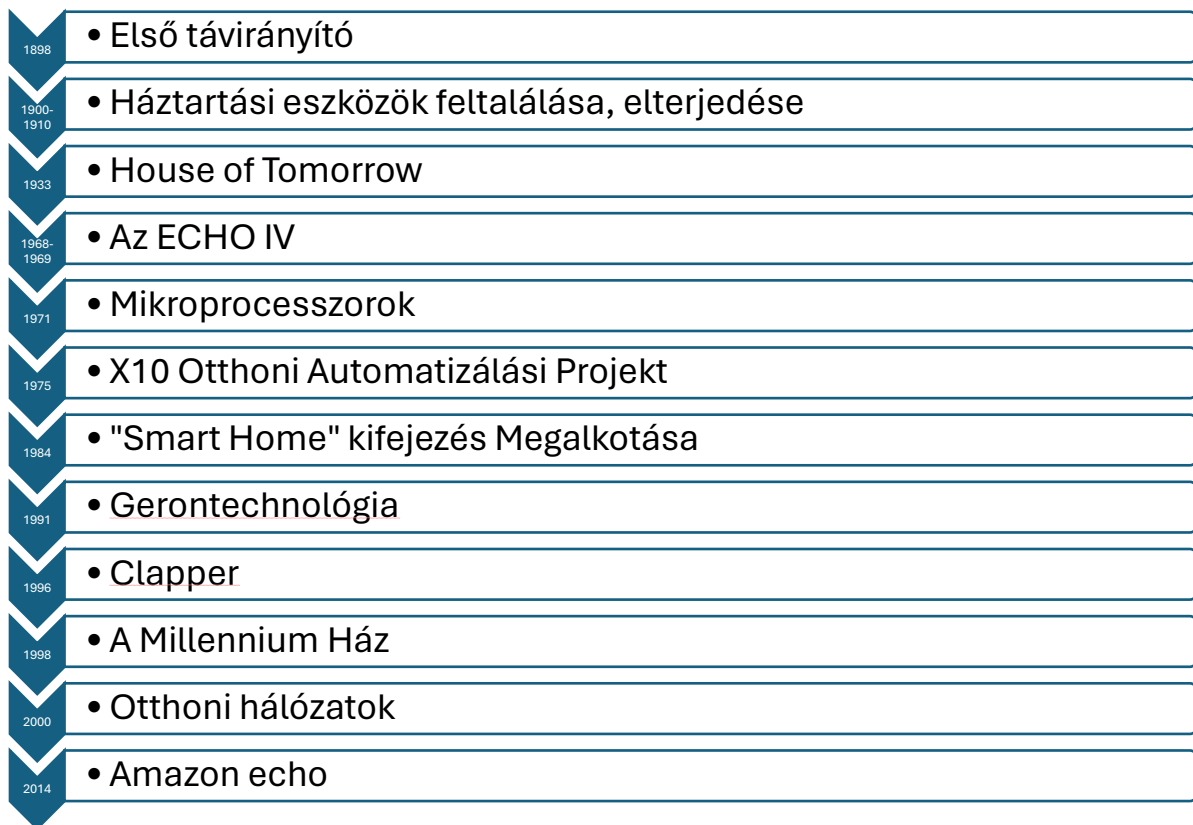
Dolgozatomban megpróbálok választ keresni arra, hogy egy okosotthon rendszer telepítésével megvalósítható energiamegtakarítás, illetve a kezdeti beruházás, milyen mértékben, milyen időszíkon tud megtérülni. Jelen gazdasági környezetben az energiaárak változása kihat a mindennapjainkra. Az energiatartó függetlenségünk és az energia felhasználásunk csökkentésével komoly előnyre lehet majd szert tenni a közeljövőben. Mindennapi munkám során kollégiumok üzemeltetésével foglalkozom, így a munkahelyemen is tapasztaltam az éves költségvetés tervezésekor, milyen komoly kihívást jelentenek a megnövekedett energiaárak. Ez a gyakorlati tapasztalat is hatással volt témaválasztásomra. Szeretném megvizsgálni, hogy esetlegesen milyen rendszereket és megoldásokat lehet átültetni a gyakorlatba és ezek, hogyan tudják befolyásolni a mindennapjainkat!

A záródolgozatban az otthoni rendszerek telepítésének és használatának potenciális előnyeit vizsgáljuk meg az energiahatékonyság és költségcsökkentés szempontjából. A cél az, hogy áttekintést adjak az otthoni okoseszközökről és rendszerekről, valamint megértsük, hogyan lehet ezeket hatékonyan alkalmazni a mindennapi életben az energiaköltségek csökkentése és a fenntarthatóság érdekében.

Különös figyelmet fordítok az otthoni környezetben elérhető technológiákra, eszközökre, valamint arra, hogyan lehet ezeket integrálni a gyakorlatba annak érdekében, hogy hatékonyabbá tegyük az energiatartó felhasználást és csökkentjük a költségeket. Remélem, hogy ez a dolgozat segítséget nyújt az olvasóknak abban, hogy megértsék az otthoni energiahatékonyság fontosságát és megismerjék azokat a konkrét lépéseket, amiket ők is megvalósíthatnak az energiamegtakarítás érdekében.

## 2. Történeti áttekintés

Mikortól foglalkoztatja az embereket egy épület vagy egy feladat automatizálása? Mik voltak a múltban azok a jelentős mérföldkövek, amelyek lehetővé tették, hogy mára már eljussunk odáig, hogy bizonyos feltételek mellett autonóm cselekvésekre legyen képes otthonunk? Az okosotthonok fejlődése hosszú múltra tekint vissza, kezdve Nikola Tesla távirányítójától egészen a 20. században megjelenő háztartási eszközök automatizálásáig. Az innovációk, mint az ECHO IV és az X10 protokoll forradalmasították az otthoni automatizációt, míg az "Okosotthon" kifejezés meghatározta az intelligens otthonok célját. A folyamatos fejlődés és az újítások iránti igény továbbra is növekszik még kényelmesebb, biztonságosabb és energiatakarékosabb otthonokat ígérve a jövőben. Ennek a folyamatnak egyes a témánk szempontjából kiemelkedően fontos mérföldkövét fogjuk megvizsgálni a továbbiakban.



*1. ábra – Idővonal a fontosabb történelmi eseményekről – Forrás: saját szerkesztés*

### 2.1. Az első távirányító - Nikola Tesla (1898)

Nikola Tesla szerb származású amerikai fizikus, feltaláló a 19. század végén, 1898-ban készítette el az első távirányítót egy játékcsonak működtetéséhez. Ez az esemény nemcsak a

távírányítás technológiájának kialakulását jelentette, hanem alapvetően meghatározta a vezeték nélküli kommunikáció alapjait is. Tesla rájött, hogyan lehet rádióhullámokat használni a távvezérléshez, ez pedig később az okosotthonok és egyéb eszközök vezérlésének egyik alapkövévé vált (Nikola Tesla Museum, 2023).

## 2.2. Háztartási eszközök feltalálása és elterjedése (20. század eleje)

A 20. század elején megjelentek az első háztartási eszközök, mint például a porszívók, hűtőszekrények és mosógépek. Ezek az eszközök, bár kezdetben nem voltak automatizáltak vagy "okosak", jelentős lépést jelentettek a házimunka könnyebbé és hatékonyabbá tétele felé. Az 1901-ben megjelent motoros porszívó és az azt követő fejlettebb elektromos porszívó már megkönnyítette az otthoni takarítást, míg a hűtőszekrények és mosógépek a mindennapi életet tették komfortosabbá.

## 2.3. House of Tomorrow (1933)

A 20. század harmadik évtizedében, 1933-ban a Chicagói Világkiállítás egyik kiemelt attrakciója volt a House of Tomorrow (magyarul: Holnap háza). Ez az innovatív épület olyan kényelmi berendezéseket és megoldásokat tartalmazott, amelyeket a mai modern okosotthonokban is megtalálunk. Az üvegfalakkal és előremutató technológiákkal felszerelt ház azt mutatta be, hogy a jövőben hogyan lehet egy házat automatizálni és irányítani az otthoni kényelem és hatékonyság érdekében. A házban megtalálható volt automata garázs kapu, házközponti légkondicionáló berendezés, teljes üvegfelületre alkalmazott árnyékolástechnika és további innovatív megoldások (Katz, 2019).

## 2.4. Az ECHO IV (1968 - 1969)

Az ECHO IV az első olyan eszköz, amely valóban otthoni automatizálást tesz lehetővé. Ez a gép képes volt figyelni a ház különböző paramétereit, például a hőmérsékletet és vezérelni az otthoni berendezéseket. Ezzel párhuzamosan megjelentek az első konyhai számítógépek is, amelyek receptek tárolására és bevásárlólisták készítésére szolgáltak. Továbbá tartalmazott kezdetleges otthoni készletgazdálkodási listát. Ezen eszközök felvoltak készítve arra, hogy a későbbiekben csatlakozni tudjanak az internet akkori elődjéhez az Arpanethez. Ezek a fejlesztések előre vetítették, hogy a későbbi okosotthonok nem csak az otthonok automatizálási lehetőségeit fogják tartalmazni, hanem azokon túlmutatóan összekapcsolt rendszerben tudnak majd működni (Cortesi, 2015).



## 2.5. Mikroprocesszorok (1971)

A mikroprocesszorok feltalálása forradalmasította az elektronikus eszközök tárházát, beleértve az otthoni technológiát is. Ezek az apró chippek lehetővé tették a számítógépek, háztartási készülékek és egyéb eszközök intelligensebbé, megfizethetőbbé tételét, ami hatalmas lökést adott a technológia elterjedésének. A chippek tömeggyártása lehetővé tette a modern háztartási eszközök széleskörű elterjedését (Madarász, 2018).

## 2.6. X10 otthoni automatizálási projekt (1975)

Az X10 protokoll volt az első olyan rendszer, amely lehetővé tette az otthoni készülékek és világítás vezérlését a ház elektromos hálózatán keresztül. Ez a technológia alapvető volt az okosotthonok fejlődésében, mivel lehetővé tette az eszközök közötti kommunikációt és vezérlést. Ez a technológia mai napig használatban van (Cava, 2021).

## 2.7. A "Smart Home" kifejezés megalkotása (1984)

Az "Okosotthon" kifejezést az American Association of House Builders alkotta meg 1984 -ben, ez a fogalom összefoglalja az intelligens otthonok jelentését és célját: olyan technológiai megoldások együttese, amelyek lehetővé teszik a házban működő rendszerek és alrendszerek központi irányítását egymással együttműködve a lakók kényelme és biztonsága érdekében. (HDL, 2020).

## 2.8. Gerontechnológia (1991)

A gerontechnológia a gerontológia és a technológia szavak kombinációja. A gerontechnológia megjelenése különösen fontos volt az idősek egészségének és biztonságának növelése terén. Ez a technológia lehetővé tette az idősek otthoni körülményeinek modernizálását és kényelmesebbé tételét, segítve ezzel az egyedül élő idősek önállóságát és biztonságát (Peine et al., 2021).

## 2.9. Clapper (1996)

A Clapper (magyarul: tapsoló) az egyik legikonikusabb okosotthoni eszköz volt a 20. században. Ez a hangvezérelt elektromos kapcsoló lehetővé tette a készülékek egyszerű és kényelmes irányítását a hang segítségével. Hátránya volt, hogy nem csak a tapsra aktiválódott a kapcsoló, hanem olyakor köhögés, kutyaugatás, egyéb hangok is aktiválták az eszközt. Ez

előrevetítve azokat a mára már beszédvezérelt technológiákat, amelyek mostanra általánosan ismertek és elterjedtek (Rice, 2021).

## 2.10. A Millennium Ház (1998)

A Millennium Ház 1998-ban egy brit projektház volt, amely bemutatta az otthoni automatizáció lehetőségeit. Ez a projekt meghatározó volt az okosotthonok fejlődésében, mivel megmutatta, hogy hogyan lehet egy házat teljeskörűen automatizálni és központi rendszer által vezérelt funkciókkal ellátni. Az ott bemutatott technológiák közé tartozott a világítás vezérlése, a fűtés optimalizálása, a talajnedvességtől függő öntözőrendszer, valamint a programozható kapukulcsok alkalmazása. Ezek a funkciók együttesen hozzájárultak ahhoz, hogy az okosotthonok még kényelmesebbek, biztonságosabbak és energiatakarékosabbak legyenek (Integer).

## 2.11. Otthoni hálózatok

Az otthoni automatizálás egyre népszerűbbé vált a 1990-es évek vége és a 2000-es évek eleje felé, amikor a lakossághoz egyre elterjedtebbé vált az internet hozzáférés és ezzel egyidőben sok helyen kiépítettek belsőhálózatokat is, így az okosotthon technológiák elérhetőbbé váltak. A lakossági technológia egyre elterjedtebbé vált, a háztartási gépek egyre gyakrabban kapcsolódtak a belső hálózaton keresztül egy központi vezérlő számítógéphez.

## 2.12. Amazon Echo (2014)

2012-ben már 1,5 millió automatizált otthoni rendszer működött szerte a világon. Két évvel később 2014-ben az Amazon kiadta az Amazon Echo technológiát, kifejezetten a Prime tagok számára, ahol már egy hangvezérelt virtuális asszisztens segítette a kommunikációt, ez volt Alexa. Az Echo volt az első példa egy out of the box működő hangvezérelt okosotthon központra. Maga az eszköz jól nézett ki, a hangvezérlés gyorsan fejlődött, így sikeresen terjedt a lakosság körében (Brustein, 2016).

## 2.13. Jelen

Az idők folyamán az okosotthonok technológiája és alkalmazási területei tovább bővültek és fejlődtek. A felhasználók egyre több lehetőséget kaptak arra, hogy az otthonukat távolról is vezéreljék, monitorozzák és hogy az otthoni eszközök egymással kommunikáljanak, együttműködjenek. A mesterséges intelligencia és az adatfeldolgozás területein elért fejlődés további újításokat hozott az okosotthonok terén, lehetővé téve például az eszközök automatikus tanulását és adaptálódását a felhasználók preferenciájához.

Az okosotthonok terén tapasztalható folyamatos fejlődés és innováció azt mutatja, hogy ez a technológia terület még mindig nagy potenciállal rendelkezik, továbbá, hogy az emberek egyre nagyobb igényt tartanak az otthoni kényelem, biztonság és energiahatékonyság iránt. A jövőben várhatóan további újításokra és fejlesztésekre számíthatunk ezen a téren, amelyek még inkább integrálni fogják az otthoni élet különböző szempontjait, még komplexebbé teszik az otthon automatizációt és vezérlést.

## 3. Okosotthonok a gyakorlatban

### 3.1. Fontosabb funkcionális jellemzők bemutatása

Az okosotthonok számos funkcionális jellemzővel rendelkeznek, amelyek lehetővé teszik a lakók számára, hogy jobban irányítsák és monitorozzák otthonukat.

#### 3.1.1. Automatizáció és távvezérlés

Az okosotthon rendszerek lehetővé teszik az eszközök automatizálását és távvezérlését okostelefonokról vagy más eszközökről. Például a lakók előre beállíthatják a világítást, a fűtést vagy a klímaberendezéseket az otthon elhagyása előtt, vagy távolról ellenőrizhetik és vezérelhetik azokat, ha éppen nincsenek otthon.

#### 3.1.2. Energiatakarékosság

Az okosotthon eszközök és rendszerek lehetővé teszik az energiahatékonyság növelését azáltal, hogy optimalizálják az otthon energiájának felhasználását. Például okos termosztátok segítségével a fűtés vagy a hűtés csak akkor működik, amikor valóban szükség van rá, így csökkentve az energiafelhasználást és a költségeket; vagy a redőnyök időzített ki- és becsukásával szabályozható az épületbe a benapozás által beengedett hő mennyisége.

#### 3.1.3. Biztonság és monitorozás

Az okosotthonok biztonsági funkciói lehetővé teszik az otthon folyamatos monitorozását és védelmét. Biztonsági kamerák és érzékelők észlelik az esetleges veszélyeket, például betöréseket vagy tüzeseteket, értesítést küldenek a lakóknak és/vagy akár közvetlenül a hatóságoknak, ezzel is csökkentve az esetleges károkat, megelőzve az esemény rossz kimenetelét.

#### 3.1.4. Hangvezérlés

Az okosotthonokban elterjedt a hangvezérlés lehetősége, amely lehetővé teszi a felhasználók számára, hogy hangutasítások segítségével irányítsák az otthoni eszközöket és rendszereket. Ez kényelmes és intuitív módja az otthoni automatizációnak és vezérlésnek.

### 3.1.5. Integráció és interoperabilitás

Az okosotthon eszközök és rendszerek képesek egymással kommunikálni, együttműködni, így a felhasználók egyszerűen integrálhatják és vezérelhetik azokat egyetlen platformon keresztül. Ez lehetővé teszi a komplex rendszerek létrehozását és az eszközök egyszerű kezelését.

### 3.1.6. Adatgyűjtés és elemzés

Az okosotthonok által generált adatok segítségével a felhasználók betekintést nyerhetnek otthonuk működésébe és fogyasztásába. Ezáltal lehetőség nyílik az energiahatékonyság további javítására és az otthoni rendszerek optimalizálására.

Az okosotthonok funkcionális jellemzői összességében lehetővé teszik a lakók számára, hogy kényelmesebben és hatékonyabban éljenek, miközben növelik otthonuk biztonságát, kényelmét és energiahatékonyságát. Ez a technológiai fejlődés folyamatosan halad előre, újabb és újabb lehetőségeket kínálva az okosotthonok területén (Kádár, 2012).

## 3.2. Technológiai alapok

Az okosotthonok működése mögötti technológiai alapok részletesebben megvizsgálva számos összetevőt tartalmaznak, amelyek együttesen teszik lehetővé az otthonok automatizált és intelligens vezérlését.

### 3.2.1. Internet of Things (IoT)

Az Internet of Things (továbbiakban: IoT) koncepciója alapvető fontosságú az okosotthonok technológiai infrastruktúrájában. Az IoT az eszközök és rendszerek hálózatát jelenti, amelyek képesek kommunikálni és adatokat cserélni egymással az interneten keresztül. Ez azt jelenti, hogy az okosotthonban lévő eszközök, például okos termosztátok, okos világítás és okos zárok, mind kapcsolatban vannak az interneten keresztül, lehetővé téve a távoli vezérlést és monitorozást a felhasználók számára. Az IoT technológiai alapja az eszközökbe integrált érzékelők és vezérlők, valamint a kapcsolódó szoftverek és alkalmazások, amelyek lehetővé teszik az eszközök intelligens működését és az adatok feldolgozását.

### 3.2.2. Szabványosítás

Az okosotthon technológiájában a szabványosítás kiemelt jelentőséggel bír, hogy az eszközök és rendszerek egymással kompatibilisek legyenek, képessé váljanak együttműködni egy közös platformon. Számos iparági szabvány létezik az okosotthon eszközök kommunikációjára és

integrációjára, például a Zigbee, Z-Wave vagy az MQTT. A szabványosított protokollok és interfészek lehetővé teszik az okosotthon eszközöknek a zökkenőmentes kommunikációt és együttműködést, valamint az egyszerű integrációt más rendszerekkel és platformokkal.

### 3.2.3. Adattárolás és felhőszolgáltatások

Az okosotthonok működéséhez szükséges adatokat tárolni kell, majd ezeket fel kell használni az otthoni rendszerek működtetéséhez és optimalizálásához. Ehhez felhőalapú szolgáltatásokat és adattároló rendszereket használnak, amelyek lehetővé teszik az adatok biztonságos tárolását és elérhetőségét. A felhőalapú megoldások segítségével az okosotthon eszközök és rendszerek képesek folyamatosan kommunikálni és adatokat cserélni az interneten keresztül, valamint lehetővé teszik a felhasználók számára, hogy bárhol és bármikor hozzáférjenek az otthonukkal kapcsolatos információkhoz és vezérlőfunkciókhoz.

### 3.2.4. Mesterséges intelligencia és gépi tanulás

Az okosotthon rendszerek egyre inkább képesek tanulni és alkalmazkodni a lakók preferenciáihoz és szokásaihoz. Ehhez olyan technológiákra támaszkodnak, mint a mesterséges intelligencia és a gépi tanulás, amelyek lehetővé teszik az eszközök számára, hogy adaptálódjanak és optimalizálják a működésüket az idő múlásával. Az MI és a gépi tanulás alapján az okosotthonok képesek felismerni a felhasználók szokásait, preferenciáit és ennek megfelelően szabályozni az otthoni környezetet, például a hőmérsékletet, a világítást vagy a biztonsági rendszereket.

### 3.2.5. Biztonság és adatvédelem

Az okosotthonokban használt technológiai megoldásoknak biztonságosnak és adatvédelmi szempontból megbízhatónak kell lenniük, hogy megvédjék az otthoni rendszereket és az ott tárolt adatokat az illetéktelen hozzáféréstől, támadásoktól. Ennek érdekében korszerű biztonsági megoldásokat és protokollokat alkalmaznak, például titkosítást, hitelesítést és más védelmi mechanizmusokat. Az adatvédelem fontosságát nem lehet elégszer hangsúlyozni az okosotthonokban, mivel az ott generált adatok számos érzékeny információt tartalmazhatnak a lakók életéről és szokásairól. Ezért különleges figyelmet kell fordítani az adatvédelmi és biztonsági intézkedésekre az okosotthonok tervezése és üzemeltetése során.

### 3.3. Az okosotthonok megvalósításának lehetőségei

#### 3.3.1. Az okosotthonok különböző telepítési módszerei

- 3.3.1.1. **Utólagos beépítés:** már meglévő ingatlanokhoz később is telepíthetők okos rendszerek. Például egy vezeték nélküli okos világításrendszer vagy egy okos termosztát könnyen telepíthető egy meglévő lakásba, annak rendszereibe.
- 3.3.1.2. **Új építésű ingatlanok:** az újonnan épített ingatlanokba olyan alaprendszereket lehet beépíteni, melyek később további elemekkel bővíthetők a tulajdonosok igényeire szabva. Például egy okosotthon építésekor az összes kábel, vezeték elhelyezhető a falakban a rendszerek könnyű integrálása érdekében, mely így egyszerűbbé teszi a rendszer csillagpontos összekapcsolását.
- 3.3.1.3. **Átépített ingatlanok:** gazdaságiépületek, raktárak és más ingatlanok esetében is kiépíthetők okosotthon rendszerek. Például egy régi raktárat megfelelően átépítve lakóházzá lehet alakítani, és az összes rendszert otthoni okos funkciókkal lehet ellátni.

#### 3.3.2. Milyen részekből épül fel egy okosotthon

A komplex okosotthon automatizálása magában foglalja a világítást, a fűtést és hűtést, a biztonsági rendszereket, az energiatakarékossági funkciókat, a szórakoztató rendszereket és még sok mást is. Például az okos világítás beállítható időzített ütemezésre, amellett, hogy mozgásérzékelők segítségével reagálhat a lakók jelenlétére és távolról is vezérelhető az okostelefon alkalmazás segítségével. Az okos termosztátok automatikusan szabályozzák a hőmérsékletet a lakók jelenlétének vagy hiányának függvényében, míg a biztonsági rendszerek érzékelik a mozgást, a nyitott ablakokat vagy ajtókat és értesítést küldenek a lakóknak az eseményekről.

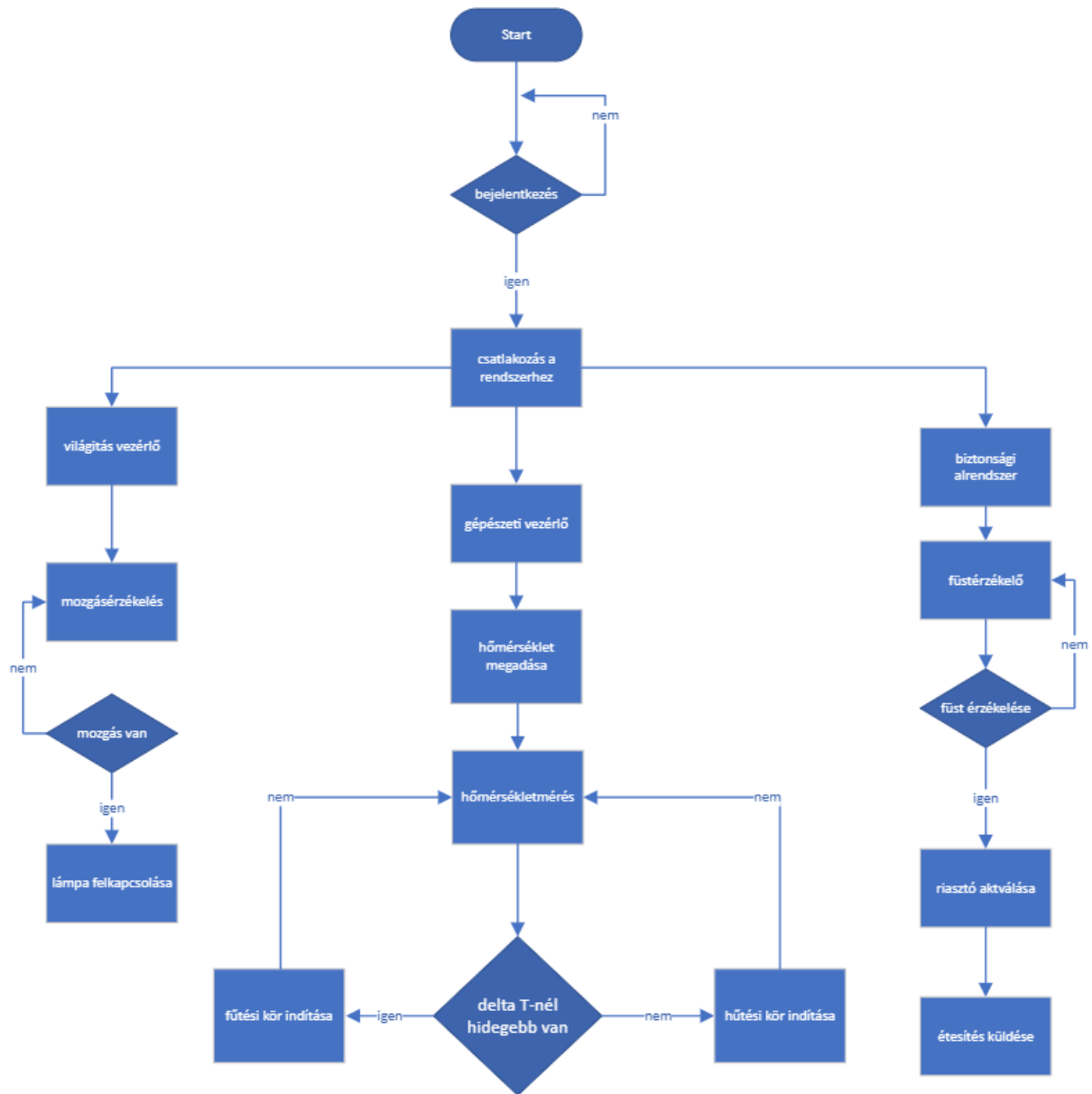
- 3.3.2.1. **Belső hálózat:** A lakásba telepített Wi-Fi router és Ethernet kapcsolatok biztosítják a vezeték nélküli és vezetékes hálózati kapcsolatot az okos eszközök, mint például okos világítás, okos termosztát, okos kamerák és okos zárak között. Emellett a lakás különböző pontjain elhelyezett erősítők és mesh hálózatok biztosítják a megbízható és erős Wi-Fi lefedettséget az egész ingatlanban.

- 3.3.2.2. **Intelligens vezérlőközpont:** Az okosotthon központi egysége egy intelligens vezérlőközpont vagy otthoni automatizálási rendszer, amely összeköti az összes okos eszközt és lehetővé teszi a távoli vezérlést a felhasználók számára egy megfelelő alkalmazáson keresztül. Ez a központi egység integrálja az összes otthoni eszközt, mellyel lehetővé teszi a felhasználók számára, hogy egységes felületen keresztül irányítsák és monitorozzák azokat.
- 3.3.2.3. **Egészségügyi és wellness funkciók:** Egy komplex okosotthonban egészségügyi és wellness funkciók is elérhetők lehetnek. Például az okos ágyak nyomon követhetik az alvás minőségét és javaslatokat adhatnak a jobb alvási szokások kialakításához. Emellett szenzorok figyelhetik a légminőséget és a lakók egészségét, értesíthetik őket, ha valamilyen probléma merül fel.
- 3.3.2.4. **Kapcsolódás külső rendszerekhez:** Egy komplex okosotthon rendszer integrálható más külső rendszerekkel is, például időjárásérzékelőkkel, okos öntözőrendszerrel vagy napeleemes rendszerekkel. Ezek a külső rendszerek tovább optimalizálhatják az otthon energiatakarékosságát és hatékonyságát.

Az előzőekben egy általános komplex okosotthon felépítését mutattam be, amely különböző okos eszközöket és rendszereket foglal magában. Számos önálló termék érhető el már ma is a piacon, így az e téren tapasztalható folyamatos fejlesztések következtében tovább bővíthet egy alap rendszer összeállítása is a jövőben.



Az alábbi folyamatábra bemutatja ennek a komplex rendszernek a működési elvét, amely ahogy az előbbieken említettem további elemekkel bővíülhet.



2. ábra - Okosothon működési sémájának folyamatábrája – Forrás: saját szerkesztés

## 4. Magyarországi szereplő és rendszer bemutatása

A magyar piaci helyzet bemutatására és elméleti példával történő szemléltetéshez egy jelentős hazai gazdasági szereplőt hoztam példának. A továbbiakban az általuk fejlesztett rendszert és lehetőségeket fogjuk megvizsgálni, értékelni.

A Chameleon Smart Home Nyrt. egy 2017-ben alapított technológiai startup vállalat, mely az okosotthonrendszerek fejlesztésére és terjesztésére specializálódott. A cég által kifejlesztett platformfüggetlen okosotthonrendszerek már széles körben elterjedtek Magyarországon, több mint ezer társasházi lakásban és közel ötszáz családi házban használják őket. Emellett a Chameleon megoldásai elérhetőek Szerbiában, Romániában és Németországban is.

Az okosotthonrendszerek területén elért sikereiket bizonyítja, hogy a cég már a felső kategóriás lakásokat építő vállalatok torontói toronyházaiban is bemutató lakásokat alakított ki. Céljuk, hogy az újonnan épülő vagy felújításra váró épületek a legmodernebb épületüzemeltetési technológiák segítségével biztonságossá, kényelmessé, energiatakarékosá és felhasználóbaráttá váljanak. A vállalat tervei között szerepel az európai és a kanadai piacok további meghódítása, ami nagy erőfeszítéseket igényel, de jelentős lehetőségeket is rejt magában a vállalat számára.

A Chameleon SmartHome által kifejlesztett megoldások rendszerfüggetlenek, így kompatibilisek valamennyi jelentős hardver- és szoftvergyártó termékeivel. Ennek köszönhetően az otthonokban a víz- és áramfogyasztás mérése, az árnyékolás, a világítás, az audioeszközök, a nyílászárók, a hűtés és a fűtés vezérlése és automatizálása mellett, akár a napelemrendszerekkel összekapcsolt okos fűtésvezérlést is kezelhetjük. Az alkalmazás segítségével a felhasználók kaputelefonokat, garázskapukat kezelhetnek, időpontot foglalhatnak a társasházban működő szolgáltatókhoz, és közösségi autótöltő és kölcsönző szolgáltatásokat is elérhetnek. A cég által kínált lehetőségek nem csupán a rezsiköltség-megtakarításra, hanem az energiahatékonyság növelésére és a biztonságosabb környezet megteremtésére is összpontosítanak. Az okosotthonoknak köszönhetően a fűtés és hűtés intelligens szabályozása, az automatizált égtáji redőnyvezérlés és a vízfogyasztás optimalizálása mind-mind hozzájárulnak a fenntarthatóbb és gazdaságosabb életvitelhez (Chameleon SmartHome).

Az okosotthonok terjedése egyre inkább nem csupán luxuscikk, hanem egyre többen látják benne a komoly megtakarítási lehetőséget és az életminőség javulását. A piaci tendenciák azt

mutatják, hogy az okosotthonok iránti kereslet folyamatosan nő. A globális okosotthon piac 2024-re több mint másfélszeresére, azaz 155,82 milliárd dollár fölé nőhet. A hazai kereslet tovább erősíti a kormány lakásfelújítási programjai is. A Chameleon is, mint magyar okosotthonrendszereket fejlesztő vállalat, komoly növekedési potenciált lát a piacon. Az árbevételük jelentős növekedése várható, ez eredményezheti a részvényárfolyamuk növekedést, ami további lendületet adhat a hazai okosotthonok elterjedésének és fejlődésének.

A modern technológia előretörése új dimenziókat nyit meg az otthonokban, lehetővé téve a mindennapi életünk könnyebbé, kényelmesebbé tételét.

Egy 130 m<sup>2</sup>-es lakás már 1.500.000 Ft-ból is okosítható, ami megtérülhet az energiamegtakarításoknak köszönhetően. Az okosítás inicializálása jelentős költségeket von maga után, de hosszú távon jelentős megtakarításokat eredményezhet.

## 4.1. A Chameleon rendszer összetevői

Az alábbiakban végig vesszük egy átfogó és modern okosotthon elemeit, mely figyelembe veszi a különböző helyiségek igényeit és a felhasználók szokásait. Az alábbi példa tervezése során fontos szempont volt a kényelem, a biztonság és az energiahatékonyság. A tervezés során a Chameleon rendszereszközeit használjuk, mellyel így egy integráltan és hatékonyan működő rendszert lehet megvalósítani.

### 4.1.1. Nappali és konyha

- Világítás: LED-es okos világítás, mely érzékeli a természetes fényviszonyokat és automatikusan szabályozza a fényerőt.
- Multimédia: intelligens TV és hangrendszer, melyeket hangutasításokkal vagy mobilalkalmazáson keresztül lehet vezérelni.
- Kényelem: okos dugaljok és aljzatok, melyek időzített üzemmódban működhetnek, valamint hőmérséklet- és páratartalom-szabályozás.

### 4.1.2. Hálósobák

- Fényerőszabályozás: minden hálósobában érzékelőkkel ellátott világítás, melyek éjszaka lecsökkentik a fényerőt, hogy ne zavarják az alvást.
- Kényelem: intelligens ágyékszerek, melyek felismerik a testhelyzetet és automatikusan beállítják a megfelelő fekvőpozíciót.

#### 4.1.3. Fürdőszoba

- Fűtés és szellőzés: okos termosztát és páratartalom-szabályozó, melyek automatikusan szabályozzák a fürdőszoba hőmérsékletét és páratartalmát a komfort érdekében.
- Világítás: mozgásérzékelős, LED-es világítás, mely minimalizálja az energiafogyasztást, miközben biztosítja a megfelelő fényviszonyokat.

#### 4.1.4. Bejárat és biztonság

- Riasztórendszer: érzékelőkkel felszerelt riasztórendszer, mely képes érzékelni a mozgást, az ajtók és ablakok nyitását, melyről értesítést küld a tulajdonosnak.
- Okos zárok: elektromos zárok és kulcs nélküli beléptetőrendszer, melyeket okostelefonos alkalmazással vagy PIN kóddal lehet vezérelni.

#### 4.1.5. Kert és kültér

- Öntözésrendszer: automatikus öntözőrendszer, mely időjárás-alapú üzemmódban működik, a kert igényei szerint szabályozza az öntözést.
- Világítás: kültéri mozgásérzékelős, LED-es világítás, mely biztosítja a biztonságot és a megfelelő világítást éjszaka.

## 4.2. A Chameleon rendszer szolgáltatásai

### 4.2.1. Általános irányítás

A fentebb leírt funkciók és eszközök integrálása a Chameleon rendszeren keresztül, mely lehetővé teszi a különböző eszközök közötti kommunikációt és együttműködést.

### 4.2.2. Mobilalkalmazás

Egyszerűen kezelhető mobilalkalmazás, melyen keresztül a felhasználó bármikor és bárhol vezérelheti otthonát.

### 4.2.3. Napelemrendszerek

Napelemek telepítése a tetőre, melyek segítségével csökkenthető az energiafogyasztás és a költségek.

### 4.2.4. Okos energiakezelés

Intelligens energiakezelő rendszer, mely optimalizálja az energiafelhasználást és minimalizálja a felesleges energiaveszteséget.

Ez a tervezet egy átfogó és modern okosotthont kínál, mely magában foglalja a legfontosabb kényelmi és biztonsági funkciókat, miközben figyelembe veszi az energiahatékonyságot és a felhasználók igényeit.

## 5. Okosotthon megtérülési számítás

### 5.1. Elméleti példán történő levezetés

Az okosotthonokba történő beruházás megtérülésének számítása számos tényezőtől függ, például az otthon méretétől, a telepített eszközök típusától és árától, valamint az energiaköltségektől, az adott épület energetikai besorolásától és a biztonsági funkciók hasznosságától. Az alábbiakban egy általános példát mutatok be, hogyan lehet kiszámítani az okosotthon telepítésébe történő beruházás megtérülését. A várható éves megtérülést a National Association of Home Builders (magyarul: Az amerikai házépítők szövetsége) felmérésből határoztam meg, ami akár 20%-os megtakarítással is számol. A fogyasztásokat a 7/2006. (V. 24.) TNM rendelet tervezési segédlete alapján lettek számolva (5. ábra). Az éves rezsiköltséget a 6. ábrán látható hivatalos MVM Next Energiakereskedelmi Zrt. online elérhető kalkulátora alapján határoztam meg.

Adatok

Lakás mérete: 130 m<sup>2</sup>

Beruházás költsége: 1.500.000 Ft

Éves rezsiköltség előtte: 927.598 Ft

Éves energia szükséglet (becsült érték a TNM rendelet alapján): 14.430 kWh

Jegybanki alapkamat: 8,25%

Várható élettartam (becsült érték): 10 év

## Nettó jelenérték számítás

Beruházás költsége  $C_0$ : 1.500.000 Ft

Megtakarítás éves mértéke  $C_i$  927 598 Ft \* 0,2= 185.520 Ft

$$NPV = \sum_1^n \frac{C_t}{(1+r)^t} - C_0$$

ahol:  
r: elvárt hozamráta  
 $C_0$ : kezdeti beruházás összege

$$NPV = \frac{185\,520}{(1+0,0825)^1} + \frac{185\,520}{(1+0,0825)^2} + \frac{185\,520}{(1+0,0825)^3} + \frac{185\,520}{(1+0,0825)^4} + \frac{185\,520}{(1+0,0825)^5} + \frac{185\,520}{(1+0,0825)^6} + \frac{185\,520}{(1+0,0825)^7} + \frac{185\,520}{(1+0,0825)^8} + \frac{185\,520}{(1+0,0825)^9} + \frac{185\,520}{(1+0,0825)^{10}} - 1\,500\,000 = -269\,062$$

A definíció alapján, ha a kiszámolt jelenérték nagyobb, mint az aktuális befektetési költség, akkor a befektetésre érdemes projektről beszélhetünk, mivel nagyobb a megtérülés, mint amennyibe kerül. Ha pedig a NPV negatív, az általában azt jelenti, hogy a befektetés nem éri meg, mert az elvárt hozam alatt teljesít. Tehát a befektetési döntéseknél az a cél, hogy olyan befektetéseket válasszunk, amelyeknek pozitív nettó jelenértéke van, mivel ezek lehetnek nyereségesek számunkra.

## Jövedelmezőségi index

$$PI = \frac{\sum_{i=1}^t \frac{C_i}{(1+r)^i}}{C_0}$$

PI = PV<sub>i</sub> (Hozamok) / PV<sub>o</sub> (Ráfordítások)

PI=

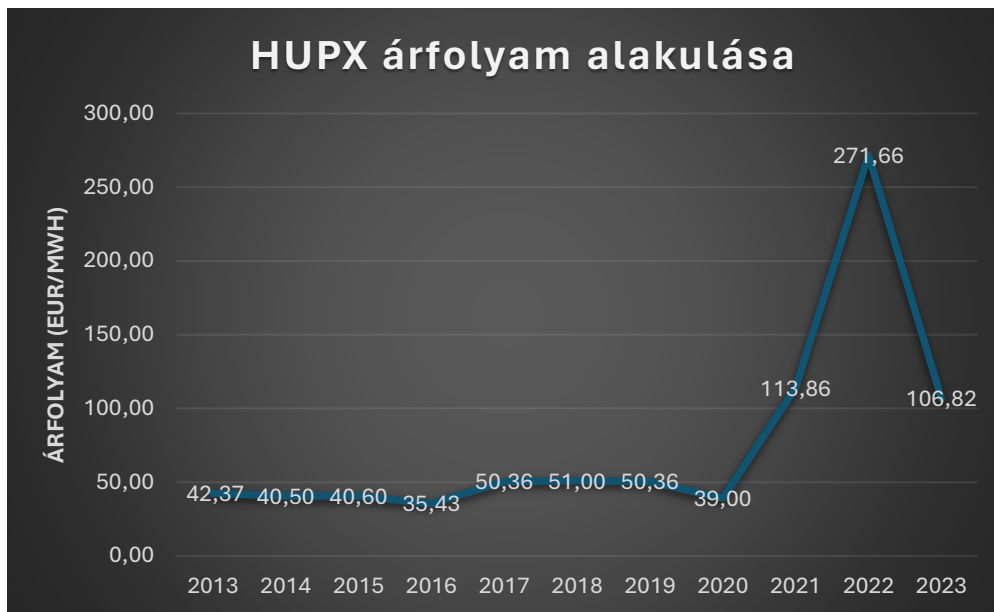
$$\frac{\frac{185\,520}{(1+0,0825)^1} + \frac{185\,520}{(1+0,0825)^2} + \frac{185\,520}{(1+0,0825)^3} + \frac{185\,520}{(1+0,0825)^4} + \frac{185\,520}{(1+0,0825)^5} + \frac{185\,520}{(1+0,0825)^6} + \frac{185\,520}{(1+0,0825)^7} + \frac{185\,520}{(1+0,0825)^8} + \frac{185\,520}{(1+0,0825)^9} + \frac{185\,520}{(1+0,0825)^{10}}}{1500000}$$

**=0.8206**

A definíció szerint amennyiben a jövedelmezőségi index értéke 1, az azt jelenti, mintha a nettó jelenérték lenne 0. Azaz a befektetés hozza az elvárt hozamot, de többletet nem termel. Ha a jövedelmezőségi index 1-nél nagyobb értéket mutat, akkor az elvárás fölött hoz a beruházás, 1 alatti érték esetében pedig nem érdemes megvalósítani az adott elképzelést (Becsky-Nagy, 2024).

A számítások alapján feltételezhetjük, hogy a befektetés nem fog a feltételezett életciklus alatt megtérülni, viszont vannak olyan tényezők, amit a korábbi számítások nem vettek figyelembe. Ilyen például, hogy a telepített okosotthon rendszer nem csak energia megtakarításra szolgál, hanem nagyban növeli az ott élők komfortérzetét, illetve az ilyen jellegű beruházás befolyásolja az ingatlan piaci helyzetét, értékét is. Egyes felmérések azt mutatják, hogy az ilyen ingatlanok forgalmi értékét, akár 10%-kal is növelheti a beépített rendszer.

Továbbá az energia árakat is a mostani „rezsivédett” szinten számoltam, holott az elmúlt években jelentős kitérést mutattak, amit a 3. ábra is szemléltet. Továbbá az Innovációs és Technológiai Minisztérium által készített Nemzeti Energia- és Klímatervből kiolvasható, hogy a jogalkotás középtávú célja, hogy a villamosenergia szektorban dinamikus árazást alakítsanak ki, ami szükségessé teszi a fogyasztók számára saját otthoni energia menedzsment rendszerek (HEMS) kialakítását, ami okos fogyasztásmérőket (AMI) és reléket tartalmaz (ITM).



3. ábra - HUPX tőzsdei árfolyamának alakulása az elmúlt 10 évben - Forrás: saját szerkesztés

## HEMS rendszer bemutatása

A HEMS (otthoni energia menedzsment rendszerek) olyan rendszer, mely háztartási felhasználók számára készült és olyan technológiákon alapul, mint az AMI (okos fogyasztásmérő), okos fogyasztásmérőket és okos reléket tartalmaz. Ez egy olyan otthoni hálózat, amelyhez olyan okos eszközök csatlakoznak, mint okos mérőórák, okos aljzatok/kapcsolók, okos háztartási gépek és okos interaktív vezérlőegységek. A HEMS egy olyan rendszer, ami segít az otthonokban az energiatermelés, az elektromos autók és más eszközök használatának elosztásában. Ehhez helyi központi vezérlőegységet használ, hogy összegyűjtse és kezelje a felhasználók adatait és kommunikáljon a hálózatesztő rendszerrel. Ez lehetővé teszi a kétirányú kommunikációt a hálózat és a felhasználók között, valamint az energia hatékonyabb kezelését és más funkciók elérését (Gridx, 2024).

Ha ezek a tendenciák maradnak a következő években, akkor a beruházás megtérülési ideje lemehet akár 7-8 évre is változatlan magas kamatkörnyezet mellett is. Az utóbbi évek jegybanki alapkamat változásait a 4. ábra mutatja be részletesen.





4. ábra - Jegybanki alapkamatok alakulása az elmúlt 10 évben – Forrás: saját szerkesztés MNB (2024) alapján

## 5.2. Veszélyek

Az okosotthonok előnyei mellett fontos megérteni és felkészülni az esetleges veszélyekre is, melyek együtt járhatnak az ilyen típusú rendszerekkel. Az Nemzeti Közszerológati Egyetem és a Nemzeti Média- és Hírözklési Hatóság által szervezett kerekasztal beszélgetésen is kiemelték, hogy bár az okoseszközöknek számos előnye van, mégis fontos tudatosítani azokat a potenciális veszélyeket, amelyekkel járhatnak (Sarnyai, 2021).

Az egyik fő kockázati tényező az adatvédelem hiánya vagy elégtelensége. Gyakran előfordul, hogy a felhasználók nem is sejtik, hogy az otthonukba behozott eszközök milyen adatokat gyűjtenek róluk és hogyan kommunikálnak külső szerverekkel. Különösen kritikus terület lehet az olcsó IP-kamerák, a fájlokat távolról elérhetővé tevő NAS-eszközök és a hálózati kapcsolatot biztosító routerek. Ezek gyakran sérülékenyek lehetnek a külső támadásokkal szemben.

Az uPNP (jelentése: a számítástechnika protokolljának egy csoportja, amelynek a célja, hogy különböző eszközök egyszerűen, külön konfiguráció nélkül csatlakoztathatók legyenek egy hálózathoz) funkció használata is potenciális biztonsági kockázatot jelent, mivel lehetővé teszi az eszközök számára, hogy bejussanak az internetre a felhasználó beavatkozása nélkül. Emellett

fontos megemlíteni, hogy az okoseszközök gyakran nem rendelkeznek megfelelő biztonsági frissítésekkel, ami tovább növeli a sérülékenységet.

Ezekből kiderül, hogy az okosotthonok biztonságosabbá tételének kulcsa egy megbízható gyártótól származó közös rendszerben rejlik, amelynek részeként a felhasználók könnyen frissíthetik az eszközöket és kontrollálhatják az azok által gyűjtött adatokat. Fontos lenne, hogy a gyártók már a tervezési fázisban figyelembe vegyék az eszközök biztonságát és világosan kommunikálják a felhasználók felé az adatvédelmi intézkedéseiket.

## 6. Összegzés

A felsorolt kockázatokból jól látszik, hogy amennyiben egy mélyen integrált okosotthon van telepítve a felhasználónál, akkor fennáll annak a kockázata, hogy külső támadás vagy hardver meghibásodása esetén a központiegység elérhetetlenné vagy diszfunkcionálissá válhat, melynek következtében alapvető, mindennapi funkciót sem tud kiszolgálni az okosrendszer. A felhasználó számára az eddigi plusz komfort rémálommá válik.

Az előnyöket és hátrányokat megvizsgálva több pozitív érvet tudok felsorakoztatni egy integrált okosotthon létesítésére, amennyiben ma újépítésű lakóingatlan építésében, tervezésében gondolkodunk. A rendszert legalább az alapszerelés mértékéig (gyenge- és erősáramú vezetékek falba történő telepítése a tervezett végpontok között) meg kell valósítani, mivel a már meglévő lakóingatlanok esetében a legnagyobb plusz költséget az utólagos kábelezés jelenti. A meglévő lakóingatlanok esetében jelenleg már léteznek kevésbé összetett és mélyen integrált rendszerek, amelyek csökkentett műszaki tartalom mellett plug and play telepíthetők, de itt le kell mondanunk bizonyos komfort szolgáltatásokról és az esetleges autonóm működésről. Ezen rendszerek telepítése esetében a megtérülési idő is számottevően nőhet, ezért ilyen rendszerek telepítését pusztán gazdasági szempontok alapján nem lehet javasolni, de egyéni preferencia alapján lesz olyan felhasználó, aki a telepítés mellett dönt.

Dolgozatomban áttekintettük a történelem során bekövetkezett fontosabb technológiai változásokon, fejlődésen keresztül, hogyan juthattunk el a modern világ okosotthonaihoz. Bemutattam a Világ tendenciáit és Magyarország jelenlegi piaci helyzetét és lehetőségeit a témában. Emellett egy elméleti példán keresztül levezettem, hogy egy ilyen beruházás megtérülhet-e, avagy miért érheti meg mégis, ezt az épületüzemeltetési szemléletet választanunk. Személyes meggyőződésem alapján saját lakóingatlanomban már az ingatlan építése során elkezdtem alkalmazni okosrendszereket, amit azóta is folyamatosan bővítek, fejlesztetek. Saját tapasztalatom és szakmai ismereteim alapján szeretném a munkám során üzemeltetett ingatlanok tekintetében is megvizsgálni, milyen okos fejlesztésekkel érhetnénk el költségcsökkenést, hogyan modernizálhatnánk ilyen szemlélettel épületeinket.

## 7. Irodalomjegyzék

- Nikola Tesla Museum (2023): Tesla's Inventions. Forrás: <https://tesla-museum.org/en/nikola-tesla-2/teslas-inventions-3d/> Letöltve: 2024.04.10.
- Katz, Brigit (2019): 'House of Tomorrow', Futuristic Marvel From the 1933 World's Fair, Is Available to Lease. Forrás: <https://www.smithsonianmag.com/smart-news/house-tomorrow-futuristic-marvel-1933-worlds-fair-available-lease-180971563/> Letöltve: 2024.04.10.
- Cortesi, Dave (2015): The First Home Computer. Volunteer Information Exchange 5. évf. 8. szám p. 2-3. Forrás: [https://s3.amazonaws.com/s3data.computerhistory.org/chmedu/VIE\\_05\\_008.pdf](https://s3.amazonaws.com/s3data.computerhistory.org/chmedu/VIE_05_008.pdf) Letöltve: 2024.04.10.
- Madarász László (2018): Dinamikus logikai áramkörök a mikrovezérlőkben. Rádiótechnika 2018. évf. 4. szám p. 112-113. Forrás: <http://www.radiovilag.hu/images/112-113o18.pdf> Letöltve: 2024.04.11.
- Cava, Tom (2021): X10: The Revolutionary Smart Home Device You've Never Heard Of. Medium. Forrás: <https://medium.com/digitalshroud/x10-the-revolutionary-smart-home-device-youve-never-heard-of-48790e272e1f> Letöltve: 2024.04.25.
- HDL (2020): Back to the Future (and the History) of Home Automation. Forrás: [https://hdlautomation.com/Articles\\_100000095877533.html](https://hdlautomation.com/Articles_100000095877533.html) Letöltve: 2024.04.25.
- Peine, Alexander and Marshall, Barbara L. and Martin, Wendy and Neven Louis (2021): Socio-gerontechnology - Interdisciplinary Critical Studies of Ageing and Technology. Routledge, Oxon
- Rice, Charles (2021): The Clapper Was a Joke. Alexa is Having the Last Laugh. Forrás: <https://slate.com/technology/2021/12/the-clapper-history-how-its-patents-found-their-way-into-smart-home-technology.html> Letöltve: 2024.04.23.
- Integer: Millennium House. Forrás: <https://integer.plus/integer-millennium-house/> Letöltve: 2024.04.11.
- Brustein, Joshua (2016): The Real Story of How Amazon Built th Echo. Forrás: <https://www.bloomberg.com/features/2016-amazon-echo/> Letöltve: 2024.04.20.
- Kádár Péter (2012): A Smart lakás. Óbudai Egyetem KVK Villamosenergetikai Intézet VII. Energetikai Konferencia. Forrás: [file:///C:/Users/major/OneDrive%20-%20Budapesti%20Gazdas%C3%A1gi%20Egyetem%20\(EDU\)/z%C3%A1r%C3%B3%20dolgozat/anyagok/1\\_KadarPeter.pdf](file:///C:/Users/major/OneDrive%20-%20Budapesti%20Gazdas%C3%A1gi%20Egyetem%20(EDU)/z%C3%A1r%C3%B3%20dolgozat/anyagok/1_KadarPeter.pdf) Letöltve: 2024.03.11.

- Chameleon SmartHome: Funkciók, okos otthon megoldások. Forrás: <https://chameleon-smarthome.com/funkciok> Letöltve: 2024.03.01.
- 7/2006. TNM rendelet. Forrás: <https://njt.hu/jogszabaly/2006-7-20-6F> Letöltve: 2024.03.11.
- Becsky-Nagy Patrícia (2024): Vállalati pénzügyek elmélete és gyakorlata. Debreceni Egyetemi Kiadó, Debrecen
- ITM: Nemzeti Energia- és Klímaterv. Forrás: [file:///C:/Users/major/OneDrive%20-%20Budapesti%20Gazdas%C3%A1gi%20Egyetem%20\(EDU\)/z%C3%A1r%C3%B3dolgozat/anyagok/hu\\_final\\_necp\\_main\\_hu\\_0.pdf](file:///C:/Users/major/OneDrive%20-%20Budapesti%20Gazdas%C3%A1gi%20Egyetem%20(EDU)/z%C3%A1r%C3%B3dolgozat/anyagok/hu_final_necp_main_hu_0.pdf) Letöltve: 2024.04.11.
- Gridx (2024): Home Energy Management System (HEMS). Forrás: <https://www.gridx.ai/knowledge/home-energy-management-system-hems> Letöltve: 2024.03.10.
- Sarnyai Tibor (2021): Óvatosságra intenek az okos eszközök kapcsán a szakértők. Forrás: <https://www.ludovika.hu/magazin/eloado/2021/10/07/ovatossagra-intenek-az-okos-eszkozok-kapcsan-a-szakertok/> Letöltve: 2024.04.10

## 8. Mellékletek

8.1. 1. ábra – Idővonal a fontosabb történelmi eseményekről–

Forrás: saját szerkesztés

8.2. 2. ábra - Okosotthon működési sémájának folyamatábrája –

Forrás: saját szerkesztés

8.3. 3. ábra – HUPX tőzsdei árfolyamának alakulása az elmúlt 10 évben - Forrás: saját szerkesztés

8.4. 4. ábra - Jegybanki alapkamatok alakulása az elmúlt 10 évben – Forrás: saját szerkesztés MNB (2024) alapján

8.5. 5. ábra - Épületekre vonatkozó tervezési adatok - Forrás: TNM rendelet (2022)

### IV. Épületekre vonatkozó tervezési adatok

IV.1. táblázat: Tervezési adatok

Az épület rendeltetése	Légcsere- szám fűtési idényben $n$ [1/h] <sup>1)</sup> <sup>2)</sup> <sup>3)</sup>			Használati melegvíz nettó hőenergia igénye $q_{HMV}$ [kWh/m <sup>2</sup> /a ]	Világítás energia igénye $q_{vil}$ [kWh/m <sup>2</sup> /a]	Világítási energia igény korrekciós szorzó $u$ <sup>4)</sup>	Szakaszos üzem korrekciós szorzó $\sigma$ <sup>5)</sup>	Belső hő- nyereség átlagos értéke $q_b$ <sup>11)</sup> [W/m <sup>2</sup> ]
Lakóépületek <sup>6)</sup>	0,5			30 <sup>10)</sup>	(4) <sup>9)</sup>	-	0,9	5
Irodaépületek <sup>7)</sup>	2	0,3	0,8	9	11	0,7	0,8	7
Oktatási épületek <sup>8)</sup>	2,5	0,3	0,9	7	6	0,6	0,8	9

## 8.6. 6. ábra - Eredmények - Forrás: MVM Next Kalkulátor (2024)

### Árkalkulátor



Szeretné megtudni áramfogyasztása alapján becsült éves költségét? A lenti kalkulátor segítségével könnyedén kiszámíthatja a tájékoztató jellegű adatokat, amely a érvényes árakkal számol. A kalkulált érték és az ugyanazon időszakra vonatkozó számla, illetve számlák összértéke eltérhet!

A következő árszabásokra nem lehetséges árakat kalkulálni: H árszabás (ennek ára a fűtési időszakban nem változik), B GEO árszabás (ennek sem változik az egységára), A2 árszabás. A kalkuláció jelenleg nem működik nem lakossági fogyasztásra, illetve gyógyászati segédeszközt használók kedvezményére vonatkozóan.

A lakossági energiaszolgáltatási változásokra, és az éves fogyasztási adatok elérhetőségére vonatkozó információkat itt találja.

Kérjük, válasszon a lehetőségek közül, és adja meg a fogyasztási adatokat:

Felhasználás módja

Lakossági

A felhasználási helyen illetékes elosztó

ELMŰ Hálózati Kft.

A számlán megtalálható, hogy az Ön felhasználási helyét melyik elosztó látja el.

A felhasználási hely árszabása (A)

A1: általános, egyzónaidős

A felhasználási hely árszabása (B)

Kérem válasszon!

Tervezett havi fogyasztás:

A1: általános, egyzónaidős

1202

kWh/hó

SZÁMOL

ÚJ ADATOK MEGADÁSA

Számított adatok a fent megadottak alapján - A1: általános, egyzónaidős

**Energia ára:**

32 619 Ft/hó

**Rendszerhasználati díj:**

28 247 Ft/hó

**Nettó fizetendő:**

60 866 Ft/hó

**ÁFA (27 %):**

16 434 Ft/hó

**Bruttó fizetendő:**

77 300 Ft/hó

927 598 Ft/év