

Debreczeni Kata, Hutvágner Botond, Csepke Bence, Melegh Bence, Illés Dániel, Fodor Rudolf, dr. Pálfi Judith: Energiamegtakarítás otthonról

Óbudai Egyetem, Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar

Hungary, hutvagnerbotond@gmail.com

Absztrakt: Az utóbbi egy évben az egyre elszabaduló energiaárak[1] miatt minden háztartásban fontossá vált az energiával történő gazdálkodás. Projektünkben egy olyan okosotthon tervezésén kívánunk dolgozni, amely korszerű eszközök segítségével próbálja csökkenteni a háztartások energiafogyasztását. Az otthonok villany és gázfogyasztása jelentősen csökkenthető, ha manuális vezérlés helyett automatizáljuk a világítást, illetve a fűtőberendezéseket. Különböző érzékelők segítségével elérhetjük, hogy szobánk világítása ne maradjon felkapcsolva, miután elhagyjuk a szobát. Elektromos ablak-vezérléssel a külső hőmérséklet függvényében szellőztethetünk. Mindezt egy saját tervezésű, telefonról vezérelhető egységgel fogjuk megvalósítani.

Kulcsszavak: Okosotthon; Energiamegtakarítás; Smart Home

1. Bevezetés

Az elmúlt évtizedekben soha nem látott, robbanásszerű technológiai fejlődésnek lehettünk szemtanúi, a forradalmi megoldások pedig életünk minden területén utat törtek maguknak – nem képez kivételt ez alól lakóépületeink tervezése és kialakítása sem. Az otthonautomatizálás koncepciója az 1900-as évek hajnalán jelent meg először, amikor a gazdagabb társadalmi rétegekhez tartozók körében egyre inkább elterjedt az elektromosság otthonaikba való integrálása. 1910-ben Thomas Edison szabadalmaztatta az otthonok automatizált, színes világítását. Természetesen, amire ma okosotthon technológiaként gondolunk, az később, az 1990-es, 2000-es években jelent meg.

2. Az okosotthonokról általában

2.1. Okosotthonok haszna, általános adatok

Mi is az, amire ma gondolunk? Nehéz egyetlen átfogó és pontos definícióval válaszolni arra a kérdésre, hogy mi az az okosotthon rendszer. Számtalan meghatározás született az évek során, ezek alapján egy okosotthon legfontosabb jellemzői a következők:

- elektronikus eszközei automatizáltak, számítógépes összeköttetés által rendszert alkotnak
- az eszközök működése távolról irányítható és monitorozható
- a berendezések környezetükkel kapcsolatban állnak, megadott állapotokat és behatásokat érzékelnek, azokra reagálnak [2]

Ma még közel sincsenek többségben az intelligens otthonok a hagyományos otthonokkal szemben, hiszen két évvel ezelőtt globálisan mindössze 9%-ra, hazánkban pedig 4%-ra volt tehető az okos megoldásokat használó háztartások aránya, nem szabad elfelejtenünk azonban,



33. ábra:
Otthonunk vezérlése okoseszköz segítségével

hogy egy dinamikusan fejlődő iparágról van szó. Becslések szerint 2024-re akár 10 százalékponttal is megugorhat az intelligens otthonok aránya világszerte.

Nem alaptalan az optimizmus és az okosotthon-technológiákat övező egyre nagyobb figyelem, ugyanis rengeteg potenciál rejlik az intelligens otthonokban. Vegyünk néhány példát arra, hogy milyen problémáinkra jelenthetnek megoldást a megfelelő technológia megtalálásával és alkalmazásával okosotthonaink a jövőben.

Természetesen hajlamos az ember először a saját kényelmére gondolni, így ezen szempont számításba vétele nem is áll messze az okosotthon megoldásokat tervező-fejlesztő cégektől. Pusztán az, hogy távolról, akár az otthonunkat elhagyva is irányíthatjuk az okostelefonunkról egyes berendezéseinket növeli a komfortérzetünket. Több cég is kísérletezett már továbbá olyan, mesterséges intelligenciát is használó rendszerek kidolgozásával, amelyek adatokat gyűjtenek az ott lakókról, ezáltal a lakás képes „alkalmazkodni” lakói életviteléhez, akár hangulatához is.

Okosotthonunk egészségügyi ellátásunkban is segítséget nyújthat. Az idős embereknek sokszor gondot jelent, hogy egyedül ellássák magukat. Emellett a WHO adatai szerint kb. 650 millió ember él világszerte valamilyen fogyatékkal [3].

Ezeknek a csoportoknak hatalmas segítséget jelentene, ha okosotthonuk folyamatosan nyomon követné egészségügyi állapotukat, probléma esetén pedig reagálni tudna (például hozzátartozók vagy a megfelelő szervek értesítésével), illetve kiegészítő lehetőségekkel, például érzékszervi hiányosságokat kompenzáló, vagy a lakáson belüli közlekedést megkönnyítő technológiákkal segítené őket.

Nem utolsó szempont a biztonság sem. Egy szenzorokkal felszerelt okosotthon jelentősen csökkenthetné a betörések számát, vagy a lakáson belüli tűz kialakulásának valószínűségét.

Ami pedig projektünk fókuszában áll, az az energiatakarékosság. Okosotthon megoldásokkal képesek vagyunk a minden eddiginél hatékonyabb energiamedszmentre. Ha otthonunk képes magát szabályozni, és minden pillanatban optimalizálni a fűtés-és világításrendszer működését, az egyrészt nem kevés pénzt hagyhat a zsebünkben, másrészt egyéb korszerű technológiákkal, például napelemmel vagy napkollektorral ötvözve viaszoríthatja a fosszilis energiahordozók felhasználását.

Fontos megemlíteni, hogy az előnyökön túl természetesen hátrányai, veszélyei is lehetnek az okosotthon rendszereknek.

Rank	Frequency by interview		Topic
1	25	80.65%	Privacy, security and hacking
1	25	80.65%	Technical reliability, warranties, and obsolescence
2	24	77.42%	Usability, user acceptance and learning
3	23	74.19%	Elitism, incumbency, barriers to market, and erosion of democracy
4	20	64.52%	Uncertainty, lack of sharing, and difficulty monetizing benefits
5	15	48.39%	Interoperability and resilience
6	14	45.16%	Energy rebounds and wasteful consumption
7	9	29.03%	Loss of personal control and autonomy
8	8	25.81%	Resource intensity, materiality, and sustainability
9	7	22.58%	Lack of home ownership
10	6	19.35%	Cultural differences to global diffusion
10	6	19.35%	Poor connectivity, lack of standardization, and supply chains
10	6	19.35%	Corporate longevity, accountability, and consumer choice
11	5	16.13%	High cost
11	5	16.13%	Fear of new technology
12	2	6.45%	Social isolation and loneliness
13	1	3.23%	Health

1. táblázat:
Okosotthon technológiák esetleges veszélyei és korlátjai

2.2. Okosotthonok felépítése, megvalósítása

Az okosotthonok felépítése három fő részre osztható. Az első egység a bemenetek. Ezek lehetnek különböző érzékelők, amelyek folyamatosan figyelik a környezetet: hőmérséklet, fényerősség, CO szint stb.

Figyelhetnek más, nem környezeti tevékenységet: ajtó/ablak nyitása, fogyasztásmérő, mozgásérzékelő. Ezen kívül a bemenet lehet ember által vezérelt: Szobák világításának manuális kapcsolása, szobahőmérséklet egyéni beállítása, redőnyök napközbeni leeresztése stb.

A második egység a feldolgozó egység. A bemeneti jelek és az előre (a felhasználó által) beállított értékek szerint szabályozza az okosotthon rendszert. Tanulja a háztartás szokásait, végrehajtja az automatizálásokat.

A harmadik egység a kimenetek. Ezek azoknak az eszközöknek az összessége, amelyek a feldolgozó egység kimenete alapján végrehajtják a megadott parancsokat.

Ezek a kimenetek lehetnek:

- kapcsolók (lámpák fel-le kapcsolása)
- redőnyök automatikus mozgatása
- fűtés kapcsolása
- egyéb automatizált dolgok (locsolás, szellőztetés)

3. Energiamenedzsment okosotthonok segítségével

3.1. Lakóház fűtése „okosan”

Jelenleg is rengetegen fűtenek Magyarországon fával és fosszilis energiahordozóval, aminek az egyik legnagyobb hátránya a környezetszennyezés (szmog, égéstermékek nem megfelelő tárolása, megsemmisítése), extrém esetben háztartási hulladékkal. “A háztartási hulladék otthoni elégetése miatt a fűtési szezon kezdetétől óriási mértékben romlik hazánkban a levegő minősége. Sokan még azzal sincsenek tisztában, hogy illegális, ha tejesdobozok vagy PET-palackok elégetésével spórolnak a fűtésszámlán.” [4]

Szabad szemmel is észrevehető, amint elkezdődik a fűtési szezon, a látótávolság jelentősen csökken, ez köszönhető a vizes, nem megfelelő minőségű tűzifának (ragasztóval átitatott, festett bútorlapok, olajjal kezelt hulladékfa), háztartási hulladéknak (PET palackok, tejes dobozok, zacskók) amiknek a fűtőértéke csekély, ráadásul nem megfelelő szigeteléssel van szerelve a ház esetek többségével.

Ezért is érdemes korszerűsíteni a lakásokat:

- megfelelő szigeteléssel
- modernebb, jobb hatásfokú fűtésrendszerrel
- hatékony szellőztetéssel
- ezeket mind megfelelő vezérléssel

1. Gáz fűtés

Nagy hátránya az energiahordozó árának ingadozása (változó, néha kiugró rezsizsámla) Jelenleg a kormány 1729 m³/év fogyasztásig hatósági árat biztosít a gázra, aki ez a fogyasztás alatt van az 102 Ft-ot fizet köbméteréért, aki az éves limit felett van, annak 747 Ft-ot kell fizetnie köbméterenként. [5]

Nem megfelelő karbantartással a gázkazánok, konvektorok veszélyesek lehetnek, gázszivárgás előfordulhat, aminek súlyos következményei lehetnek.

Jelenleg a legelterjedtebb gáz alapú fűtésrendszerek a:

- gázkazán (ami a melegvizet is előállítja) +központi (radiátoros) fűtés
- gázkonvektor + villanybojler

2. Villany fűtés

Két megoldás létezik, vásárolt villamos energia, vagy megtermelt.

Vásárolt tulajdonságai:

- Itt is számottevő az ára, de kevésbé drasztikus mint a gáznak, itt a kormány 2523kWh/évet határozott meg, alatta marad a 36Ft/kWh-s ár, a limit felett 70,1Ft/kWh [6]
- Villanyszünet esetén fűtés nem lehetséges.

Megtermelt tulajdonságai:

- A rendszert ki kell építeni, akkumulátor parkot létesíteni (komoly összege van).
- Villanyszünet esetén sem maradunk villamosság nélkül, “függetlenek” is lehetünk a hálózattól.
- Több a lehetőség ennél a fűtési megoldásnál, hűtő fűtő klímák, hőszivattyú, villanykazán, villanybojler.

Itt a karbantartás szintén nagyon fontos, főleg a tűzveszély kialakulása miatt.

Jelenleg a legelterjedtebb villany alapú fűtésrendszerek a:

- villanykazán (ami a melegvizet is előállítja) +központi (radiátoros) fűtés/padlófűtés (fűtőfilm)
- Hőszivattyú
- Fűtő/hűtő klíma

Okos fűtésre megoldásnak azt találtam, hogy napelemmel/szélerőművel megtermelt villamos energiát eltárolni akkumulátor parkba, amit bármikor felhasználhatunk, jó hatásfokú, alacsony fogyasztású fűtőtestek valósítanak meg a fűtést, ami lehet hőszivattyú, hűtő fűtő klímák, padlófűtés (hagyományos vizes vagy fűtőfilmes). Ezeket összekapcsolni egy termosztáttal, amivel minden helységet külön lehetne szabályozni, otthon központi egységgel és telefonról, így távolról is lehetne beállítani a kívánt hőfokot mire hazaér a tulajdonos. Rendszeres automata szellőztetés a friss levegő érdekében megfelelő időközökben. Megfelelő szigetelés kiépítése (aljzat, fal szigetelés).

Ennek a rendszernek van egy nagy bekerülési költsége (rendszer telepítés, akkumulátorok vásárlása), de utána nagyon kedvező havi díja lenne, ami évek alatt visszahozza az árát, utána meg “költségmentesen lehet fűteni a lakást” (természetesen rendszeres karbantartásoknak van összege, az elhasználódás is jelentős 5-10 év távlatában). Ezek mellett környezetkímélőbb, mint a fosszilis energiával való tüzelés (fenntarthatóság), és a kényelem is jelentős (nem kell fát pakolni például).

3.2. Világítási megoldások

3.2.1. A világítás története

Fáklya, gyertyák és lámpások kenderkanóccal

Minden idők legősibb világítóeszköze, amelyet már az ősember is használt, a fáklya volt, amelynek hátrányai (a tűzveszélyesség és a fölösleges melegítőhatás) ellenére olyan hosszú ideig állt az emberiség szolgálatában, hogy a szegényebb rétegek körében még a középkorban is használatos volt. Hátrányai szükségessé tették a világítóeszközök következő generációja, a kanóc elven működő eszközök megjelenését. E világítótestek esetében az égő rész a kanóc, amely valamilyen textíliából (kenderből, gyapjúból vagy lenből) szőtt, vagy sodort anyag, amit egy folyadékba lógattak (mécses), vagy szilárd közegbe ágyaztak (gyertya).

A petróleumlámpa, aminek szebb a lángja

A fejlődés következő állomása a petróleumlámpa kifejlesztése volt, ami lényegében a mécses továbbfejlesztett változata annyi különbséggel, hogy üvegburával látták el és az olajat petróleumra cserélték benne, mivel akkoriban már a petróleum nagy mennyiségben állt rendelkezésre és olcsón beszerezhető volt. E lámpák előnye volt, hogy erősebb és fehérebb fénnel rendelkeztek elődeiknél, hátrányuk viszont, hogy erősen füstöltek.

Gázlámpák és villámfény

Az 1900-as évek során megjelent olcsó metán tartalmú gázoknak köszönhetően a világ nagyvárosainak utcáin a petróleumlámpák mellett megjelentek a gázlámpák is, ami ugyan nagy előrelépés volt, de mivel számos hátránnyal rendelkeztek, ezért nem arattak mindenki körében osztatlan sikert.

A gázlámpák amellett, hogy az utcai világításhoz nem rendelkeztek elegendő fényerővel, a petróleumhoz hasonlóan üzemeltetésük még drágább is volt, mint a villanyfény.

A bambuszrost-izzószál az üzleti siker kulcsa

A villanyvilágítás elterjedésének fontos sarokpontja a villanykörte feltalálása volt, amit jellemzően Thomas Edison nevéhez kötnek, annak ellenére, hogy a tudománytörténészek szerint nem ő volt az első, aki feltalálta azt. Őt megelőzően összesen 22 különböző feltaláló tervezett már villanyégőt, volt, aki már 70-évvvel Edison előtt. Csakhogy amíg mások találmánya a tömeggyártáshoz túlságosan költségesnek bizonyult, Edisonnak, aki néhány versenytársa szabadalmát is megvette, hogy tovább fejlessze azt, sikerült olcsó izzószálat találnia, nevezetesen elszenesedett bambuszrostot használt izzószálnak.

Egy másik probléma, amit Edison oldott meg, az volt, hogy levegő hatására magas hőmérsékleten az izzószál gyorsan elégett, ezért vákuumot hozott létre a villanykörteben, így megnövelte annak élettartamát. Végül az egyik legfontosabb műszaki újítása a foglalat volt, ami lehetővé tette az izzó cseréjét.

Az izzólámpa fejlődése és a neves magyar kutató, Bródy Imre fejlesztése

Az 1930-as években Bródy Imre az Egyesült Izzó (később Tungsram) vállalat laborjában végzett kutatásai során felfedezte, hogy az izzószál párolgásának csökkentésére a nagy atomsúlyú nemesgázok, a hőveszteség csökkentésére pedig a nitrogén a legalkalmasabb. Bródy kutatásai alapján 1936-ban az Egyesült Izzó vállalat a világon először gyártott kripton-gáz (majd kripton-nitrogén gázkeverékű) izzólámpákat, amelyek már akár 1000 órán át is működőképesek voltak.

3.2.2. Milyen a jó világítás?

Mivel az otthon eltöltött idő jelentős hányadában kénytelenek vagyunk mesterséges világítást igénybe venni, nem közömbös, hogy mivel és hogyan világítunk. Egy lakás villamosenergia-költségének 15-30%-át a világítás teszi ki. Mindenképpen célszerű tehát a világítás kialakításánál ésszerű, gazdaságos megoldásra törekedni.

A jó világításnak sok követelményt kell kielégítenie. Az ember akkor érzi jól magát mesterséges világítás mellett is, ha az hasonló a természeteshez. A fényforrások és helyük megválasztásánál arra kell tehát törekedni, hogy ezek a szempontok is kellően érvényesüljenek.

A jó lakásvilágítás követelményei:

- megfelelő megvilágítás elérése,
- káprázatmentesség,
- helyes fényirányítás és jó árnyékhatás,

- térbeli és időbeli egyenletesség,
- megfelelő színhatás,
- esztétikai követelmények,
- gazdaságosság.

A világítástechnika jövője: a LED

A LED a félvezető dióda elektromos töltésű részecskéinek áramlására épülő fényforrás, amely forradalmasíthatja a világítástechnikát. Ezt a tulajdonságát korábban is ismerték, de nem tudtak megfelelő fényerőt kinyerni belőle. Mára azonban lehetővé vált a LED-ek (Light Emitting Diode, azaz fénykibocsátó dióda) fényerősségének jelentős javítása, és az utóbbi években egyre inkább terjednek ezek a fényforrások.

Ugyanolyan teljesítmény és takarékos energiafelhasználás mellett méretében sokkal kisebb, mint bármelyik más, ma ismert fényforrás, ezért ez várhatóan teljesen átalakítja a világítással kapcsolatos belsőépítészeti és lakberendezési gondolkodásunkat. Négy-öt színfényben állítják elő. Jelenleg egyetlen hátránya, hogy az áramingadozással szembeni tűrőképessége gyenge, ezért csak áramkiegyenlítő trafóval működtethető, amely egyszerre - teljesítményétől függően - 8-10 lámpa világítását is biztosítja. Alkalmazása elsősorban olyan helyeken javasolt, ahol naponta több órán át kell folyamatos megvilágítást biztosítani.

Spórolási lehetőségek

A fényforrás élettartamának hatékony hasznosítása

Itt főleg a tipikus égve felejtésre gondolunk. A világítások kapcsolgatásának rosszul berögződött szokásait nehéz elhagyni, mert sokszor hangulatfüggő a figyelmünk. Minden fényforrás rendelkezik gyárilag megadott üzemórával, ami például a LED-lámpáknál elég magas érték, de az égve felejtés feleslegesen növeli ezt a „számlálót”, ami azt jelenti, hogy a LED-lámpa árában megfizetett hosszabb élettartamot nem a rendeltetésnek megfelelően használjuk ki.

A megoldást a hétköznapiakat nem zavaró automatizmusok, praktikus működések, időzítések, jelenlét érzékelések beépítése jelentheti – ezt nyújtja többek között például az intelligens ház is. Persze az egyszerű égve felejtés akár egy időrelével is megoldható, ilyen például a szakember által gyorsan telepíthető SMR-T típus).

A fényforrás fényerősségének szabályozása

A fényerőszabályzás szintén pénztárcakímélő megoldás. Visszahat az előző pontban említett üzemidőre, ugyanis az üzemórát teljes fényre adják meg. Ha a fényforrást szabályozni lehet, és például tévé nézéshez elég, ha 20 százalékon üzemel, akkor belátható, hogy kíméletesebben üzemeltetjük, mintha 100 százalékon világítana, tehát így növelhető az üzemeltetési idő (nem az üzemidő!).

Sajnos ez a növekedés nem arányos, de nem is elhanyagolható, hiszen elképzelhető, hogy az egyébként például 3 évig üzemelő fényforrás, akár több hónappal is tovább világíthat a szabályzásnak köszönhetően. Nem utolsó szempont, hogy a szabályzással kevesebb áram is

fogy – persze csak, ha használjuk is a szabályzót, és nem állandóan 100 százalékon fénylenek a lámpák.

4. Okosotthon-rendszer vezérlése

4.1. Szoftveres megoldás

Az okosotthonok telepítése során szükségessé vált, több különböző feladatot ellátó modul közös platformon való kezelése. Ilyen feladatokra pedig egyedi szoftverre van szükség mely képes egyidőben az össze modullal kommunikálni és irányítani őket.

Sok esetben létezik a gyártó által mellékelt kezelőszoftver mellyel könnyedén, akár pár kattintással beállíthatjuk az újonnan üzembe helyezett modult (pl.: Xiaomi Smart Home). Az ilyen rendszerek viszont olyan hátrányokat hordoznak magukkal, hogy csakis egy adott gyártó termékeivel kompatibilisek és más gyártó modulja nem irányítható velük.

Léteznek azonban gyártófüggetlen fejlesztések is, ahol a multifunkcionalitás volt a hangsúlyos és egy szoftverrel akár több, különböző eredetű modult tudunk irányítani (pl.: Home Assistant). Az ilyen nyílt forráskódú, ingyenesen hozzáférhető rendszerek használatba vétele vagy modulok becsatolása kicsit nehezebb és kisebb szaktudást igényel. A személyre szabása és továbbfejlesztése viszont nincs beskatulyázva a gyártó által implementált funkciókkal, mivel a felhasználó is szabadon fejlesztheti és funkciókat adhat hozzá a rendszerhez.

4.1.1. Nyílt forráskódú szoftverek személyre szabása

A Home Assistant rendszer egyik nagy előnye, hogy az előre meghatározott funkciók mellett lehetőséget ad a rendszer scriptelhetőségére, beállíthatunk saját eseményeket, melyek hatására előre definiálhatjuk, hogy milyen reakciót várunk el a házunktól.

Beállíthatjuk modulok ráhatását a többi modulra, például, ha a garázskapu felnyílik akkor a garázs világítás is kapcsoljon fel, ha okostermosztátot használunk, akkor annak is megadhatjuk, hogy ébredés előtt mennyi idővel kezdje el felfűteni a lakást egy bizonyos hőmérsékletre vagy akár egy bizonyos pont után, sötétedéskor automatikusan lehúzza a redőnyöket.

A legtöbb szoftver már képes nyomon követni azt is, hogy a lakók éppen otthon vannak-e akár a mobiltelefonjuk GPS-e által vagy egy gombbal az applikációban melyet a felhasználó megnyomhat amikor elhagyja az otthonát. Ilyen esetekben az okosotthon jelentős szerepet tud vállalni az energiamegtakarításban mivel az elfelejtett villanyokat le tudja kapcsolni, ha szükséges csökkenti a fűtést vagy akár egy úgy felejtett vízcsapot is el tud zárni.

A mellékelt példautasítások használatával akár azt is megadhatjuk a rendszernek, hogy ha üres lakást érzékel akkor a robotporszívót elindítja a nappaliban, így a lakókat nem zavarja a zúgása, viszont mégis tiszta lakásba érnek haza.

A lakás biztonságában is segíthet a rendszer, lehetőség van arra, hogy egy üres lakást úgy szimuláljon, hogy éppen van otthon valaki. Előre beprogramozható a lámpák felkapcsolása, a redőny lehúzása/felhúzása vagy zene kapcsolása, mintha éppen tartózkodna otthon valaki. Kis időráfordítással a rendszer beprogramozható lehet arra is, hogy az otthon töltött idő történéseit felhasználva, ugyanazt a modellt kövesse, mint amikor valójában otthon vagyunk.

```
script:
- if:
  - alias: "If no one is home"
    condition: state
    entity_id: zone.home
    state: 0
  then:
    - alias: "Then start cleaning already!"
      service: vacuum.start
      target:
        area_id: living_room
```

Script példa

Forrás: <https://www.home-assistant.io/docs/scripts/>

4.1.2 A Rendszer biztonsága és hozzáférhetősége

Fontos azt is belátni, hogy minél okosabbá tesszük az otthonunk, annál jobban tesszük ki magunk annak a veszélyének, hogy illetéktelen személyek is átveheti a lakás irányítását. Ilyen illetéktelen személyek akár kártékony módon hozzáférhetnek a személyes adatainkhoz és a magánszféránkhoz vagy akár maradandó kárt is okozhatnak a lakásunkban, ha például hozzáférést szereznek a sütő irányításához, ami tűzveszélyes lehet vagy a vízrendszerhez és huzamosabb időre elárasztják a lakást vízzel amíg alszunk vagy nem vagyunk otthon.

Minél ismertebb és nagyobb egy cég, annál jobban kerülhetnek a hackerek célkeresztjébe, viszont ezzel egyenesen arányosan a cégek is nagy hangsúlyt fektetnek a cybersecurity-re, hogy folyamatosan biztonságosan tartsák az általuk fejlesztett rendszert, mivel az esetleges sérülékenységek hatalmas presztízsveszítéssel járhatnak és ami még súlyosabb, emberi életre is veszélyesek lehetnek. Fontos kiemelni, hogy nem elég a cégek folyamatos fejlesztése, a felhasználónak is nagy szerepe van azzal, hogy a rendszert naprakészen tartsa és mindig frissítse a szoftvert a leújabb verzióra, mivel egy elavult verzió akár több, széles körben ismert sérülékenységet rejtethet.

Az otthon összeállított rendszerek kisebb figyelmet kaphatnak a kártékony emberek részéről, viszont érdemes mindig felkészülni a legrosszabbra. A távoli elérés kárára, viszont a biztonság előnyére megtehetjük, hogy a rendszert csakis belső hálózatról tudjuk elérni. Így például csak akkor férünk hozzá a lakás irányításához, ha csatlakozva vagyunk az otthoni WiFi hálózatra. Amire akár egy, az utcán parkoló autóból is csatlakozni tudnak, viszont nekünk is lehetőségünk a csatlakozott készülékek monitorázására és az ismeretlenek letiltására vagy megtehetjük, hogy a hálózatra csakis előre meghatározott MAC címmel rendelkező készülékeket engedünk fel.

4.2. Hardverek

Az okosotthon kiegészítő eszközök és szerelvények működéséhez nélkülözhetetlen egy központi vezérlő egység megléte és alkalmazása, ami kapcsolatban áll az épület/épületrész villamos rendszerével, illetve annak elosztószekrényével. A központi vezérlő használatára többféleképpen is lehetőség van, mint például egy/több előre telepített, oldalfai kezelőegység segítségével, vagy mobiltelefonos applikáció segítségével, akár távoli hozzáféréssel. Mindkét megoldás szimultán használata is megoldható, természetesen gyártó és típusfüggő a megvalósíthatóság. A központ legtöbb esetben WiFi-n keresztül kommunikál a rendszer egységeivel.

4.2.1. Hardverek alkalmazása, rendszerek irányítása

A világítási és dugaszolóaljzat rendszereken kívül számos további rendszert tehetünk vezérelhetővé. A behatolásjelző, vagy vagyonyvédelmi eszközök vezérlésén keresztül, a gépészeti nagyfogyasztók, mint például háztartási melegvíz tároló, a fűtési, a szellőzési gépeken át a motoros garázkapu, kertkapu, vagy az elektromos zsaluzia is irányítható a megfelelő kiegészítő hardverek segítségével.

Az épületek, házak, vagy lakások különböző rendszereinek irányításához különböző egységeket szükséges allokálni az okosotthon struktúráján belül.



A háztartásban előforduló elektromos berendezések integrálása az intelligens otthon rendszerbe [1]

4.2.2. Kiépítési módszerek

Alapvetően háromféle okosotthon típust különböztetünk meg kiépítés szempontból. Az épületvillamossági rendszerbe teljes mértékben integrált kiegészítő eszközökkel megvalósított típust, az erősáramú rendszert részlegesen kiegészítő okosotthon rendszert, illetve a hagyományos épületvillamossági rendszertől független, külső berendezések által létrehozott típust. Az intelligens eszközök megtáplálásához az erősáramú szerelvényekhez húzott vezetékek alkalmasak. A berendezések kapcsolatban állnak a mechanikus szerelvényekkel, azok helyi vezérlését végzik távoli parancs jel függvényében.

4.2.2.1. Az épületvillamossági rendszerbe teljes mértékben integrált kiegészítő eszközökkel megvalósított okosotthon

Ezt a típust új erősáramú rendszer kiépítésekor, vagy a meglévő kiépítés teljeskörű felújításakor érdemes alkalmazni. A szerelvények alapszerelésénél a legtöbb megoldás esetében szükség van mélyített szerelvénydoboz alkalmazására, ami a kiegészítő egységek elhelyezését teszi lehetővé a mechanikus berendezések mellett. Mindezek ellenére a kapcsolók és szerelvények hagyományos módon történő működésre, kapcsolhatóságra is alkalmasak maradnak igény esetén.

A legtöbb megoldás esetében az erősáramú elosztószekrényből egy nulla vezeték is szükséges eljuttatni a világítási kapcsolókhoz a megfelelő működés érdekében.

A szerelvényeknél helyileg elhelyezett okos eszközök sok esetben kiválthatók az erősáramú elosztószekrényben szerelhető berendezések, pl. DIN sínre szerelhető kivitelű vezérlők alkalmazásával.[7]



iContrAll intelligens rendszer falba süllyeszthető és DIN sínre szerelhető vezérlői

Ez a típusú struktúra számít a legköltségesebb megoldásnak, de közben ez a fajta kivitel a leghatékonyabb és esztétika szempontjából is egységesebb a többi megvalósítási lehetőséghez képest.

4.2.2.2. Hagyományos erősáramú rendszer kiegészítése a mechanikus szerelvények cseréjével

A múltszázad során épült családi házak vagy lakások épületvillamossági rendszereinek részleges felújításakor legtöbbször alkalmazott módszer. A népszerűség oka egyszerű, mivel a korszerűtlen erősáramú rendszereket nem feltétlenül kell teljesen lebontani, majd újra kiépíteni ehhez a típusú okosotthon kialakításához. Számos gyártó megoldásai és berendezései közül választhatunk. Relatív költség hatékony megoldásnak számít. Az eszközlista és a megoldások száma végtelen.

Két típust különböztetünk meg a berendezések között megválasztásuk alapján. A direkt betáplálású egységeket, illetve az önálló energiaforrással rendelkezőket.

A direkt betáplálású szerelvények esetében az eredeti mechanikus berendezések, mint például a dugaszolóaljzatok és a világításvezérlési kapcsolók végpontjukban lecserélhető egy-egy okos

eszközre, amik az eredeti szerelvények megtáplálását alkalmazzák működésükhöz az erősáramú vezetékeken keresztül, amelyek a villamos elosztószekrény leágazásaitól indulnak ki. A megoldás előnye a megbízható energiaellátás, viszont hátrányként megemlíthető a lokációkat érintő korlátozottság. Csak az eredeti rendszer mechanikus szerelvényeinek elhelyezkedéseinél telepíthetők az új egységek.

Az önellátó energiaforrással rendelkező típusú megoldás esetében a szerelvények betáplálást tekintve teljesen függetlenek, az eszközökbe előre beszerelt akkumulátoros vagy elemes megoldással üzemelnek. Telepítésük független a mechanikus szerelvények elhelyezésétől és kiosztásától, viszont karbantartásuk problematikusabb is egyben. Az eszközök saját energiaforrásainak sűrű ellenőrzése elengedhetetlen a megfelelő működéshez.

4.2.2.3. Hagyományos erősáramú rendszerhez külsőleg, „plug-in” jelleggel megvalósított intelligens otthon megoldás

Az erősáramú rendszer által alapvetően is rendelkezésre álló szerelvényekbe, dugaszolóaljzatokba külsőleg csatlakoztatott egységekből felépülő, a fogyasztók és a szerelvények között elhelyezkedő berendezésekből álló okosotthon rendszer. A három típus közül ez a kivitel a leginkább költséghatékonyan létesíthető. Semmiféle épületvillamos és egyéb bontási, falazási munkát nem kíván az egységek telepítése. Hátránya az esztétikában mutatkozik meg, mivel a szerelvényekbe bedugott, fogyasztókon elhelyezett, utólagosan felszerelt berendezések túlnyomó többségben falon kívüli kivitelek. Manapság egyre elterjedtebbek a gyártás során már előre okosított nagyfogyasztók, például háztartási melegvíz tároló, amik nagymértékben elősegítik az ilyen jellegű intelligens rendszerek telepítését.

5. Összefoglalás

Projektünkben az okosotthonok energiamenedzsmentjének általános bemutatását láthatták. Mivel rengeteg megoldás, lehetőség van, ezért úgy gondoltuk, hogy egy általános bemutatással, komplex összefoglalással könnyebben közelebb tudtuk hozni az emberekhez az okosotthonokat.

6. Források

- [2] <https://fardapaper.ir/mohavaha/uploads/2020/10/Fardapaper-Smart-home-technologies-in-Europe-A-critical-review-of-concepts-benefits-risks-and-policies.pdf>
- [3] https://www.researchgate.net/profile/Muhammad-Raisul-Alam/publication/262687986_A_Review_of_Smart_Homes_-_Past_Present_and_Future/links/5593001d08aed7453d464fba/A-Review-of-Smart-Homes-Past-Present-and-Future.pdf
- [4] <https://www.hellovidek.hu/életmod/2021/10/20/magyarok-millio-futenek-ezzel-nem-is-sejtik-hogy-brutalis-birsag-jar-erte>
- [5] <https://officina.hu/gazdasag/311-gaz-ara-rezsicsokkent-es-gaz-limit>
- [6] <https://officina.hu/gazdasag/312-aram-ara-rezsicsokkent-es-aram-limit>
- [7] <https://icontrall.com/icontrall.rendszer.html>