

## 2. Részletes szakmai tartalom

Kérjük, részletesen mutassa be a támogatási kérelem szakmai tartalmát, a projekt keretén belül megvalósítani kívánt tevékenységeket, azok indokoltságát, a projekt eredményeképpen létrejövő tudományos és/vagy műszaki eredményeket, valamint a megvalósítási helyszín(ek) alkalmazását.

### A) Támogatási kérelem szakmai tartalmának összefoglaló bemutatása.

Az utóbbi években a tárgyak, amik körbe vesznek minket sorra kapják meg az okos jelzőt. Ezek a tárgyak az internet segítségével kommunikálnak egymással, így létrejön az IoT, azaz a dolgok internete. Az okos termékek így már nem csak a telefonunkat, vagy számítógépünket jelentik, hanem az otthonunkat is, amben élünk.

A technológia fejlesztések két fő iránya, az életünk komfortosabbá tételét, illetve a meglévő erőforrások hatékonyabb kihasználását, és az ezáltal megkímélődéseket.

Enek egyik kiemelt területe az otthoni energetikai korszerűsítések, aminek előfutára az okos termosztátórok megjelentése volt. Ezeknek a rendszereknek a segítségével könnyen programozhatjuk otthonunk fűtését, ami a folyamatosan gyűjti az adatokat szokásainkról, és tanul abból.

Jelen kutatás-fejlesztési projekt azt a célt tűzi ki, hogy létrehozzunk egy okos fűtési rendszert, illetve egy központi vezérlő egységet, ami zárt rendszerként folyamatosan kommunikál egymással. Az adatokat felhasználva ajánlásokat tesz számunkra, hogy optimalizálja a fűtési használatunkat, és a projekt keretében létrehozott szoftver segítségével mobiltelefonról vezérelhetővé tegyük a teljes fűtési rendszerünket.

A kidolgozott fűtő berendezés alapját az aljában elhelyezett speciális fűtőpanel adja melynek hatásfoka függ a használt anyagtól illetve annak felületétől. A kitzított feladát megoldásaként olyan fűtőtestet kívánunk kialakítani mely a termodinamika elvén közel 100%-os hatásfokkal zajlanul, csak a helyiség levegőjét melegíti fel, de a környező tárgyakat nem.

A központi egység egy adatközpontként funkcionálna, ami kommunikál és adatot gyűjt a helyiségekben elhelyezett fűtőtestekről, feldolgozván az adatokat magától szabályozná a komplett rendszert. Ez a központi egység adja az alapját a jövőbeli okos otthon berendezések fejlesztéseknek. Cégünkben további okos otthon termékek fejlesztését tűztük ki célul.

A létrejövő szoftveres felület az összes információt elérhetővé tenné számunkra, állandó kapcsolatba lenne a központi egységgel, és ha kell azonnal be tudnánk avatkozni a teljes folyamatba.

Az így létrejövő rendszer lehetővé tenné, hogy otthonunkat egy modern, biztonságos, de mégis költséghatárát technológiával fűtsük.

A kutatás-fejlesztés helyszínén mérőszoba kialakítása is szükséges, mely alkalmas a fűtőszárhoz optimális anyagok beazonosítására, és a rendszer informatikai jelző és irányítórendszerének kidolgozására, továbbá a prototípusok tesztelésére, elkészítésére, összeállítására. A feladatok során több külső szervezettel kell együttműködni, többek között egyetemi kutató műhelyekkel és informatikai fejlesztő cégekkel melyeket külön megbízás keretében látnák el, mivel alkalmazásuk nem megoldható.

A fejlesztés következtében olyan rendszer jön létre, mely azonnali reagálású, képes rövid időn belül gazdaságosan felütni bármilyen helyiséget. Könnyen, gyorsan telepíthető, nem igényel bontási munkálatokat, nem hosszú engedélyezési eljárást. Nem szorul folyamatos felülvizsgálatra és karbantartásra, emberi élet számára veszélyes gázokat nem termel. A rendszer bármilyen otthonba, vagy

irodába célszerű telepíteni, mivel nem igényel külön kazánházat, gépészeti berendezéseket, így az új építésű családi házaknál kiemelten ajánlott a hagyományos fűtési rendszer teljes kiváltására.

A projekt zárásaként a prototípusok, illetve a nullszéria elkészítésével egyidejűleg kidolgozásra kerül a gyártás- és gyártmánytechnológia is. A pályázó cég elsősorban a termékek értékesítésébe, Kívánja a szükséges árbevétel növekményt biztosítani.

Természetesen elektromos fűtőtest, és okos otthon szoftverek és központi egységek külön külön léteznek. Az elektromos fűtőtest gyártás 60 éves múlttal rendelkezik. Mi, a már lefektetett technológiát kívánjuk tovább fejleszteni. Okos otthon szoftverek tömegével léteznek, viszont ezek külső gyártók eszközeire helyezik a fókuszot, és azok szoftveres kezelésére. A mi technológiánk, ezzel szemben zárt egységként funkcionál, ahol az eszközt és a vezérlést nem külön-külön kellene optimalizálni, hanem folyamat szinten, ez a felhasználóknak további jelentős megkímélődéseket eredményez.

Véleményünk szerint a kutatás legkritikusabb eleme a szükséges fűtőszál összetevőinek kiválasztása és tesztelése. Így a legfontosabb a szükséges anyagok kiválasztása. Az anyagokat minden esetben teszteljük, a szükséges feltételek szerint. A berendezésekből prototípus készül.

### B, A megvalósítandó tevékenységek részletes bemutatása.

A kutatás-fejlesztő tevékenység alapvetően három fő részre bontható, mely mind tevékenységében, mind a végrehajtás idejében is jól elkülöníthető fázisokat jelent.

#### 1. Mechanika és anyagismeret

A fűtőbetét és a hőleadó szerkezet anyaga

A fűtőbetét:

- A hőleadó borda és a fémborítás anyaga célszerűen ugyanolyan hőátviteli tényezővel kell, hogy rendelkezzen.
- A fűtőbetét egy csuszán helyezkedik el, így elkerülhetőek a hőtágulás kellemetlen hatásai, mint a kattogó hang. Ennek a kifejlesztése, a projekt fejlesztési folyamatának a része.

- Fémoxidokból préselt fűtőtestet kaphat, vagy cekasz fűtőszál nélküli. Fémcsőbe préselve, a fűtő mag köré villamos szigetelő kerámia burkolattal. Ebben az esetben nagyobb élettartam érhető el. Ennek a technológiának a kidolgozása, meghonosítása egy új ipari területet elindítását is jelenti, új ipari kultúra megjelenésével, honosításával, aminek a továbbfejlesztése más területeken is gyümölcsözhet.

- Az optimális teljesítményhez több különböző anyaggal kell tesztelni a fűtőbetétet. Amihez a Dunaujvárosi Egyetem laborjának segítségét vesszük igénybe.

A szerkezet látható részének anyaga:

- Rozsdamentes acéllemez csiszolva, polírozva, önmagában színezve (nem festve, hanem egy eloxálásához hasonló eljárással színezve)

- DCO1 acéllemez festve (elektrosztatikus porfestéssel)
- Alumínium lemez eloxálva (előtte csiszolva, vagy elektropolírozva) natúr, vagy színes változatban
- Különböző hatások elérése érdekében. ABS (szépen polírozva), teflon, egyébek- A fűtőtest egyben lakás díszé is lesz ezáltal.
- A különféle anyagok nagyban módosíthatják a formatervet, ami a hőáramlást módosíthatja. Ezért minden egyes anyagtípus külön formatervként kell tesztelni, hogy miként módosítja a fűtőtest teljesítményét.

Megmunkálási terv:

A fűtőberendezés külső borításának anyaga 0,6-1,0 mm vastagságban a fenti anyagok szerint egyenként tesztelve. A vastagsági méret a prototípus formatervének illetve a tesztelés eredményeinek függvényében szükség szerint változhat. Alapanyag tekercs vagy tábla formában kerül leszállításra.

A fűtőtest borítás előállításának lépései:

- darabolás: a borítás előállításához szükséges méretű terletek kivágása. A művelet elvégzéséhez legalább 1200 mm vágószélességű lemezvágó olló berendezés szükséges (amivel a pályázó rendelkezik)
- lyukasztás: a megfelelő konvekciós áramlás fenntartásához elengedhetetlen lyukak illetve nyílások kialakítása. A művelet elvégezhető lyukasztó szerkezettel ellátott hidraulikus vagy mechanikus prés berendezés segítségével ( a prototípus elkészítéséhez szükséges lyukasztó berendezéssel a pályázó rendelkezik)
- sajtolás: a fűtőberendezés borítása ebben a műveleti lépésben éri el végleges külső formáját. A művelet elvégzéséhez sajtoló szerkezettel ellátott hidraulikus vagy mechanikus prés berendezés szükséges ( a prototípus elkészítéséhez bér munkát vennénk igénybe, de a sorozatgyártásra saját kapacitást tervezünk bővíteni)
- festés: a készre szerelt borítólemez festése. A művelet elvégzéséhez porfestő berendezés illetve szárító kemence szükséges. ( a prototípus elkészítéséhez bér munkát vennénk igénybe, de a sorozatgyártásra saját kapacitást tervezünk bővíteni)

További kísérletezést igénylő megoldások:

A radiátorok elhelyezése jelentősen befolyásolja a leadott teljesítményt, és a helyiség komfortérzését. Előkéísérletek szerint nagyobb eredményre számíthatunk mesterséges konvektóval. Továbbá fontos az elhelyezés szerepének tisztázása. Ennek a fejlesztésnek a feladata szakirodalmi adatokra, mérésekre és számítógépes szimulációra alapozva.

Az áramló vízes hűtési rendszerek sok hátránya mellett előnyük a kombinált üzem, amikor télen fűtésre használhatók, nyáron pedig hűtésre. A radiátorokat felszerelhetők például Peitler elemes hűtőegységgel, amelyek nyáron elvégzik a hűtési feladatokat. Ilyenkor természetesen ki kell dolgozni a fűtés hő elvezetését. Ennek a K+F munkának a feladata egy ilyen rendszer kidolgozása, hogy komplex szolgáltatást sikerüljön nyújtani.

Az elkészült radiátorok tesztelése alapvető feladat, amelyre célszerű egy mérőszoba kialakítása ami az alábbi paraméterekkel rendelkezik. (10-12 m<sup>2</sup> alapterületű, 2,8-3,6 m belmagasságú helyiség ablakkal, és változtatható hűlésű falakkal)

A tesztelés során szimulációra is szükség lesz, amit a beszerendő szoftverek segítségével lehet megoldani, valamint a Dunajvárosi Egyetem ilyen irányú kapacitása (több éves gyakorlata) is igénybe vehető.

## 2. Elektromos és szoftveres vezérlés

A fűtőtest vezérlése nem relés beavatköző szerv segítségével történik, hanem valamilyen félvezető kapcsolással, mindenképpen ZVS módszerrel (a hálózati feszültség nulla átmeneténél történő kapcsolással), ilyenkor a harmonikus torzítás a hálózaton minimális lesz. Ilyen rendszerek ismeretesk, alkalmazásuk erősen ajánlott, és ráadásul jól illeszkednek a mobil telefonos vezérléshez, és energiatakarékosak is.

## 3. Prototípus fejlesztés és tesztelés

1. 1000W névleges teljesítményű fűtőtest (horordozható és telepített kivitelben), központi vezérlő egység, illetve egy mobil applikáció, ami szabályozza a fűtési rendszert
2. Minden fűtőtest külön költségként kezelhető, fogyasztása mérhető, és külön szabályozható
3. Külön fűtési zónák alakíthatóak ki épületen belül
4. A fűtőtest időbeli tehetetlenség nélküli működik, azonnal reagál
5. A felhasználó elektromos áramot 100%-os hatékonysággal hővé alakítja
6. A deszkamodellek alapján elkészített prototípus, ami már az elfogadott ipari szabványok szerint készült
7. A fenti eszközökről és berendezésekről tervek

Versenyfeltételek:

Jelenleg a piacon elérhető okos otthon szolgáltatások között kiemelkedik a Nest és a Honeywell termosztájtja.

A termékünk előnyei szemben versenytársakhoz

- lehetősé teszi a helyiségek külön szabályozását
- azonnali reagálású, nincsen holtidő, szemben a vízes rendszerek tehetetlenségével
- mivel egyéb gépészetet nem igényel, így bekerülési költségei jóval alacsonyabbak

## MŰSZAKI-SZAKMAI EREDMÉNY

- program és eszköz összhangban működik, nincsen kompatibilitási probléma
- maga a fűtőtest termosztákként is funkcionál
- egyedileg szabályozható minden fűtőtest
- tanuló szoftver, ami nem csak adatokat gyűjt, hanem elemzi is azokat

### 3. A projekt szakterületi jelentőségének bemutatása

A projekt nemzetközi újdonságtartalommal bír, mivel a hatékony szabályozó rendszerek és fűtőtestek közhelyen a fűtésre fordított összes energia relevánsan csökken, és emellett a terméket és szolgáltatást használók komfortérzete jelentősen nő. A központi rendszer nemcsak elemzi, hanem fel is dolgozza az összes kapott adatot, ha kell magától szabályozza az egész folyamatot. Ez lehetővé teszi, hogy később más saját gyártású eszközökkel lehessen bővíteni az okos ház projekteket.

A hagyományos vízfűtéses rendszerhez képest nemcsak a bekerülési költségek jelentenek előnyt, hanem a kombinálhatósága a modern energiatermelő rendszerekkel (például napelelem), illetve a tartóssága, mert nincsenek mozgó alkatrészek amik meghibásodhatnak. Ezáltal javítást és folyamatos karbantartást nem igényelnek.

Egy hagyományos vízfűtéses rendszer reagálási ideje több óra is lehet. Így ha a kívánt hőfokot szeretnénk az otthonunkba tudni, azt csak úgy lehet elérni, ha a vizet a megfelelő szintre melegítjük, és ezt keringetjük. Ez nehézkes, illetve a fűtés szabályozása nem megoldható. A többlet ingadozás nemcsak a pénztárcánkat terheli meg, hanem a szervezeteinket is. A tehetetlenség, nemcsak a túlmelegítésről jelentkezik, hanem a túlhidegségről is, így arányait tekintve sokkal többet aktív, mint egy elektromos fűtési rendszer.

Az elektromos fűtéssel századra pontosan lehet a hőfokszabályozást beállítani, ami rendkívül gyorsan ér el a kívánt hőfokot az adott helyiségben, és nincsen tehetetlenségből fakadó plusz teljesítménye. Így a hatékonysága is magasan felülmúlja a hagyományos rendszert.

### 4. Tudományos, műszaki újdonságtartalom bemutatása

- A) A projekt eredményeképpen létrejövő termékek/szolgáltatások/technológiák, továbbá ezek prototípusainak várható piaci igénye, hasznosíthatósága, célcsoportja. (maximimum 5000 karakter)

A projekt következtében létrejövő termék elsődleges célja az új lakást építéskor.

A hagyományos fűtési megoldásokkal szemben kompatibilis a modern napelelemes rendszerekkel. Az új lakást építők 80%-a nyitott a zöld energia hasznosítására Európában.

Számításaink szerint napelelemmel kombinálva egy olyan fűtési rendszert kapunk, ami örök életre ingyen fűtést biztosít a beruházóknak, egyszerű alacsony bekerülési költség mellett.

A fenntartási költségek közül további 30% takarítható meg a vezérlőközpont folyamatosan tanuló programja és a helyiségenkénti szabályozás által.

Számszerűsítve:

Vegyünk alapul egy 100 négyzetméteres házat, aminek fűtési szükséglete 10 darab 1000W-os radiátor. Bekerülési költsége 10X50.000 Ft, azaz 500.000 Ft.

A 10 fűtőtest összes névleges teljesítménye 10KW. Mivel a rendszer szabályozója rendkívül pontos, így a fűtési idő 1/3-ában fogyaszt csak áramot. Ez 3,3 kWh.

6 hónapos fűtési idő mellett ez 24(óra/nap) X 180(nap) X 3,3 kWh = 14.256 kWh fogyasztás egy teljes évre vetítve.

Mivel a rendszer, a nem otthon töltött időben csak temperál, vagy jóval alacsonyabb hőfokot tart. Ezzel minimum 30%-os további megtakarítást lehet elérni.

Így a tényleges fogyasztás 14.356 kWh X 0,7 = 10.049 kWh

A helyiségek külön szabályozásával tovább csökkenthető a fogyasztás - például éjszaka alacsonyabb hőmérséklet korlátozás az optimális alváshoz, illetve nem szükséges a nappal megszokott hőfokot tartani az egész lakásban. Így ezzel is további legalább 30% megtakarítás érhető el.

10.049 kWh X 0,7 = 7034 kWh tényleges fogyasztást jelent 1 teljes évre vetítve.

Az Eon által megadott átlagoss ár 1 kWh 39,6 Ft. Így az éves fűtési díj 7034 kWh X 39,6 Ft = 278.546 Ft., Ez egy hónapra vetítve 23.212 Ft.

Azonban, ha a bekerülési költség közötti különbözetet napelelemes rendszerre fordítják, egy 2,6 kWp-s rendszer 1,5M forint bekerülési költség (A-eset), vagy egy 3,9 kWp-s rendszer (2M forint bekerülési költség B-eset) esetén a következő módon alakul.

1kWp-s rendszer átlagosan 1150 kWh hozammal kalkulálható. 4485

Így A esetben 7034 kWh - 2,6 X 1150 kWh = 4105 kWh tényleges fogyasztás takar, ami 162.558 Ft éves fűtési költséget jelent, azaz havonta 13.546 Ft.

B esetben 7034 kWh - 3,9 X 1150 kWh = 2549 kWh tényleges fogyasztás takar, ami 100.940 Ft éves fűtési költséget jelent, azaz havonta 8.411 Ft.

Ezzel szemben egy hagyományos fűtési rendszer az alábbi bekerülési és fenntartási költségek mellett üzemel.

Bekerülési költségek ezer forintban:

- gázcsonk 50.000 - gáz bevezetés gázóráig 25 - gáz tervek 80 - gázóra 30 - belső gázvezeték gázórától kazánig 50 - kondenzációs kazán 400 - kémény 200 - szellőző 25 - vízvezeték 25 - szivattyúk 100 - zárszelelvények 30 - víztartó tartály 350 - klígyenlítő tartály 25 - fűtés osztó 25 - termosztát 40 - vezérlés 25 - fűtőtestek helyiségenként 10X30=300 - szénmonoxid mérő 10 - szerelési díj (csőszerelés, gépészet) 250 - szerelési díj (villamos) 50

Azaz 2.090 eFt.

Egy 44-es hőszigetelő téglával műanyag nyílászáróval hagyományos fűtés mellett 30.000 Ft havi átlag költséggel jár.

Így számszerűsíthető, hogy az általunk fejlesztett technológia többletberuházás nélkül is gazdaságosabb, mint a hagyományos fűtés, amennyiben a beruházási költségek közti különbözetet napelemből forrattuk, úgy a folyamatos fenntartási költsége a töredéke annak.

A jobb megtérülés, és az alacsony bekerülési költség miatt a technológia versenyképes, így a kezdeti szakaszban a kulcs a hatékony értékesítési hálózat megszervezése, továbbá a megfelelő reklám és publicitás.

Az értékesítés felkutatásának lendületet adhat a CSOK program. Prognózisok szerint 12.000 új lakás épül 2016-ban Magyarországon. Ezek közül 20% aki realisan vonzó lehet a termékeknek. Ez 2.400 lakást jelent, átlagosan 7 fűtőtesttel számolva ez 16.800 fűtőtest értékesítést jelent ami 840 M Forint árbevételt generál csak Magyarországon.

