

## **HELYBEN TERMELT BIOMASSZA ALAPÚ HŐELLÁTÁSI RENDSZER FELTÉTELEI KISTELEPÜLÉSEKEN**

### **CONDITIONS OF THERMAL POWER SUPPLY SYSTEMS FROM LOCALLY PRODUCED BIOMASS IN SMALL TOWNS**

SZEMMELVEISZ TAMÁS<sup>1</sup>–KOVÁCS HELGA<sup>2</sup>

**Absztrakt:** Napjainkra a hátrányos helyzetű régiók, különösen azoknak kistelepülései igen nehéz helyzetbe kerültek, amelyet a 2008-ban kezdődött gazdasági válság tovább mélyített. Ma már nyilvánvaló, hogy a vidék, azon belül is a kistelepülések boldogulásához előbb alapvető szemléleti, majd új alapokra helyezett cselekvési terven és annak következetes megvalósításán keresztül vezet az út. A Borsod-Abaúj-Zemplén megye nyugati részén található, 800 fős kistelepülés, Csernely nem különbözik a régió nehéz helyzetben lévő településeitől, küzd a munkanélküliség, az elöregedés, az erőforrások hiánya okozta nehézségekkel. Kutatócsoportunk azt tűzte ki célul, hogy megalkot egy olyan településre szabott energiaellátási modellt, amely lehetőséget nyújthat a problémák legalább részbeni orvoslására. A Miskolci Egyetem adottsága révén szociológusok, antropológusok, közgazdászok, jogászok és mérnökök alkotta kutatócsoport vállalkozott a feladat megoldására.

**Kulcsszavak:** települési energetika, hátrányos helyzetű kistelepülések, hőenergia-ellátás

**Abstract:** Nowadays the underprivileged regions, especially their small towns and villages are in a very difficult situation, which turned even worse by the financial crises started in 2008. Today it is clear that for the prosperity of these regions and their towns and villages, first the basic approach then a strategy built on a new foundation and a consistent implementation of this strategy is required. The small town of Csernely with a population of 800 located at the west side of Borsod-Abaúj-Zemplén County is no different in this regard. It is characterized by a high unemployment ratio with an aging population and difficulties are caused by their low energy resources. Our research group aims to create a tailored energy resource model which could offer a solution, at least to some extent to these difficulties. As given at the University of Miskolc a research group made up of sociologist, anthropologist, economist, legal experts and engineers offered to work out the solution.

**Keywords:** settlement energetics, underprivileged settlements, thermal power supply

---

<sup>1</sup> DR. SZEMMELVEISZ TAMÁS<sup>1</sup>, egyetemi docens

Miskolci Egyetem, Műszaki Anyagtudományi Kar, Energia- és Minőségügyi Intézet  
3515 Miskolc-Egyetemváros  
tuzszemt@uni-miskolc.hu

<sup>2</sup> KOVÁCS HELGA, junior kutató

Miskolci Egyetem, Műszaki Anyagtudományi Kar, Energia- és Minőségügyi Intézet  
3515 Miskolc-Egyetemváros  
kovacs.helga@uni-miskolc.hu

## 1. Bevezetés

A világgazdaságot, az Európai Uniót és benne Magyarországot is sújtó elhúzóódó válság, több mint a gazdasági lehetőségek szűkülése, több mint a növekedés lassulása. Mára nyilvánvalóvá vált, hogy a válság hatásait legjobban elszenvedők a gyenge gazdasági teljesítménnyel rendelkező régiók. Ezekben a térségekben a gazdasági és társadalmi különbségek tovább nőnek a lakosság különböző rétegei között, és a hátrányos helyzetben lévők leszakadása a mélyszegénységbe süllyedésüket eredményezi.

A '90-es évek energiapolitikájának meghatározó eleme volt a vezetékes földgáz hálózat kiterjesztése. Napjainkra a vezetékes gázzal ellátott települések száma 2895, és az ellátásba bekapcsolt háztartások száma 3 318 000. A háztartások és a közintézményi fogyasztók nem csak a földgáz nyújtotta kényelmi szempontok, hanem annak viszonylag kedvező ára (1995-ben 13,34 Ft/m<sup>3</sup>) miatt is döntöttek a nem kis költséget felemésztő beruházások mellett. A földgáz ára napjainkra több mint 7-szeresére nőtt az 1995-ös bázisévhez képest. A nettó keresetek ugyanebben az időszakban alig 5-szörösére emelkedtek [1]. Ha e két számhoz hozzárendeljük az időszakra vonatkozó inflációs adatokat, igazolva látszik, hogy a kistélepléseken élő lakosok egy részének megfizethetlenné vált a földgázszolgáltatás. Hasonló folyamatok jellemzik a kistéleplések önkormányzatainak gazdasági helyzetét is, aminek egyenes következménye, hogy a földgáz kiváltására alkalmas hőtermelési alternatívákat keresnek.

## 2. A csernelyi hőellátás feltételeinek vizsgálata

Az Ózdtól délre fekvő faluban, Csernelyen munkalehetőséget a XX. században a mezőgazdaság, az erdőgazdálkodás és a régióközpont Ózd ipari üzemai teremtettek. Ez azonban az elmúlt évtizedekben megváltozott, ezzel egyre mélyebb szegénységet okozva a településen. 2011-ben lakosainak száma 819 fő volt, a közintézmények száma 6 db, a háztartások száma 459 db, a község területe 2062 ha, melyből 142 ha bel-, a többi külterület. A kistéleplés hőtermelése területén megfizethetlenné vált földgáz kiváltására, helyettesítésére a megújuló energiahordozók közül a biomassa juthat jelentős szerephez. A kiváltás mértékének és lehetőségének vizsgálatához a településen teljes körű felmérést végeztünk a falu energiaigényének és az energetikailag hasznosítható, helyben termelődő biomassza (növényi hulladékok, kommunális hulladék) mennyiségének meghatározására. A felmérés két részből állt. A kutatás előkészítésének részeként készült egy lakossági kérdőíves felmérés, amelynek keretében arra kerestük a választ, hogy a lakosság hogyan viszonyulna egy biomassa alapú fűtési rendszer megvalósításához. A másik felmérés közvetlenül a közintézményi és lakossági hőellátásra vonatkozott. E felmérésekre alapozva bemutatjuk Csernely lakossági és intézményi energiaszükségletének jellemzőit, és azokat a feltételeket, amelyek a fűtőmű tüzelőanyagául szolgáló biomassa helyben történő előállításához szükségesek.

### 2.1. Lakóházak és önkormányzati épületek energiaszükséglete, energiahatékonyságuk növelési lehetőségei

A lakó- és egyéb rendeltetésű épületek fenntartási költségeit jelentős mértékben terhelik az energetikai célú kiadások, amelyben az energiahordozók költségének folyamatos emelkedése nagy szerepet játszik. A településen végzett épületenergetikai felmérések során célunk a település jelenlegi hőigényének becslése, amelyhez az önkormányzati és lakossági épületek energetikai vizsgálatát és korszerűsítési lehetőségeit vizsgáltuk meg.



1. ábra. Az „új” és „rég” iskola épületei

1. táblázat

A csernelyi közintézmények energetikai jellemzői [2]

| Épület                                                        | Új iskola                                        | Régi iskola | Óvoda | Könyvtár | Önkormányzat |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------|-------|----------|--------------|
| Fűtött alapterület, m <sup>2</sup>                            | 1354,5                                           | 498         | 171   | 198      | 275          |
| Fajlagos nettó éves fűtési energiaigény, kWh/m <sup>2</sup> a | 77,87                                            | 171,9       | 242,4 | 200,8    | 157,2        |
| Nettó éves fűtési energiaigény, MWh/év                        | Jelenlegi állapot                                | 105,5       | 85,61 | 41,45    | 39,75        |
|                                                               | Csak a külső falak szigetelése után              | –           | 65,44 | 32,45    | 29,94        |
|                                                               | Csak a nyílászáró csere után                     | 85,96       | 75,57 | 36,31    | 35,83        |
|                                                               | Külső falak szigetelése és nyílászáró csere után | 85,96       | 55,40 | 27,30    | 26,02        |

A használatban lévő önkormányzati épületek (könyvtár, polgármesteri hivatal, új és régi iskola, óvoda) hőenergia igényét 2011 őszétől közös fűtési rendszer szolgálja ki, ezért elsőként ezek épületenergetikai vizsgálatát végeztük el [2]. A felsorolt épületek közül az új iskola és régi iskola nyugati homlokzata látható a 1. ábrán. Számításainkat a 7/2006. (V. 24.) TNM „az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról” rendeletben meghatározottaknak megfelelően, a WinWatt épületgépészeti program segítségével végeztük el (1. táblázat).

A kutatómunka eredményei alapján megállapítható, hogy Csernely település önkormányzati tulajdonban lévő épületei energetikailag rossz állapotban vannak, azok korszerűsítése indokolt. A külső falak szigetelésével és a nyílászárók cseréjével elérhető energiaigény csökkenés a településenergetikai modell tervezésénél nem hagyható figyelmen kívül.

A lakóépületekre vonatkozó felmérésben, a házakat – építőanyaguk alapján – négy csoportba soroltuk. A csoportokon belül az épület állagának figyelembevételével jó, normál és rossz állapotú besorolást alkalmaztunk. Hasonlóan a közintézményekhez, számítottuk az egyes épületek éves fűtési hőigényét, amit összegezve kaptuk az összes lakossági fűtési energiaigényt (2. táblázat).

2. táblázat

A csernelyi lakóházak energetikai jellemzői

| Épületek jellemzői            | Éves fűtési igény     | Egy épület fűtési igény | Épületek száma | Összes éves fűtési igény |
|-------------------------------|-----------------------|-------------------------|----------------|--------------------------|
|                               | kWh/m <sup>2</sup> év | kWh/év                  | db             | kWh/év                   |
| Vályogházak                   |                       |                         |                | 2 781 900                |
| Jó állapot                    |                       |                         | 0              |                          |
| Normál állapot                | 140,5                 | 14 050                  | 120            | 1 686 000                |
| Rossz, romos állapot          | 182,65                | 18 265                  | 60             | 1 095 900                |
| Tégla (szilikát, salak)       |                       |                         |                | 1 720 050                |
| Jó állapot                    | 78,5                  | 7 850                   | 3              | 23 550                   |
| Normál állapot                | 145                   | 14 500                  | 65             | 942 500                  |
| Rossz, romos állapot          | 188,5                 | 18 850                  | 40             | 754 000                  |
| Tufa                          |                       |                         |                | 598 752                  |
| Normál állapot                | 151,2                 | 15 120                  | 24             | 362 880                  |
| Rossz, romos állapot          | 196,56                | 19 656                  | 12             | 235 872                  |
| Tégla, beton                  |                       |                         |                | 574 200                  |
| Normál állapot                | 145                   | 14 500                  | 24             | 348 000                  |
| Rossz, romos állapot          | 188,5                 | 18 850                  | 12             | 226 200                  |
| Összes lakossági energiaigény |                       |                         |                | 5 674 902                |

A számítások eredményei igazolják, hogy a lakossági hőenergia igény sokszorosa az energiahatékonysági szempontból elvárható értéknek.

Egy a település hőellátását biztosító fűtőmű terveinek elkészítését feltétlenül meg kell, hogy előzze egy épületenergetikai felújítási terv megalkotása, ami mind az intézmények, mind pedig a lakóépületek korszerűsítésének alternatív lehetőségeit bemutatja. Előbb épületenergetikai beruházás, majd hőtermelés modernizálás! Csak ez az út vezethet az energia- és környezethatékony települési hőellátás megvalósításához.

## 2.2. Lehetőségek a helyben termelt biomassza alapú hőellátás megvalósítására

Könnyen belátható, hogy a hőenergia-termelésre szánt biomassza bekerülési költsége akkor a legkedvezőbb, ha azt helyben termelik meg, optimális esetben a település és/vagy a lakosság birtokában lévő földterületeken.

Az önkormányzat birtokában jelenleg csak mintegy 3-4 hektár földterület van. Ugyanakkor nagyméretű (>100 hektár) földterületek vannak csernelyi gazdálkodók birtokában, melyek egy részén semmilyen mezőgazdasági tevékenység nem folyik.

A kérdőíves felmérés eredményei azt mutatják, hogy a háztartások 47%-a részt venne energianövények termesztésében, és azok 45%-ának van olyan földterülete, amely alkalmas energianövény termesztésére [3].

Csernelyben 2012 tavaszán megtörtént az energiaültetvények számára alkalmas területek felmérése és az önkormányzat birtokában lévő földterületre nyár és fűz dugványokból, illetve akáccsemetékből próbaultetvényeket is telepítettünk (2. ábra).



2. ábra. A fűz és nyár dugványok a telepítést követő 7. héten [2]

Amennyiben a terveinkben szereplő energianövény termelés megvalósul a településen, a helyben megtermelt tüzelőanyag ára még kedvezőbb lehet. Mivel a termesztésnek és a tüzelőanyag előkészítésnek kistelepülési méretekben mérve „jelentős” munkaerőigénye is van, kedvezően hathat a település foglalkoztatási mutatóira.

A földgázfűtés megfizethetlenné válása és a gázmérők leszerelése után a csernelyi önkormányzat tulajdonában álló épületek addig használt földgáztüzelésű kazánjai összesen kb. 450 kW-os hőteljesítményének kiváltására üzembe helyezte a földgáz bevezetése előtt használt 2 db 290 kW-os szilárdtüzelésű kazánját [4]. A kutatócsoportunk feladata az

önkormányzati tulajdonú épületek hőellátásának centralizált fűtési rendszerre alakítása, a jelenleg lignittel fűtött kazánok és a hozzájuk kapcsolódó berendezések műszaki állapotának felmérése, üzemmenetük kimérése és javaslatok tétele a szükséges hatékonyságjavító intézkedésekre, valamint a biomassa tüzelés alkalmazhatósági feltételeinek vizsgálata. A centralizált közintézményi hőellátás megvalósult.

A földgázt helyettesítő energiahordozók közül a közintézmények fűtésére jelenleg használt lignit mellett vizsgáltuk a hosszú távon tervezett energianövény alapú hőellátás feltételeit is (3. táblázat).

3. táblázat

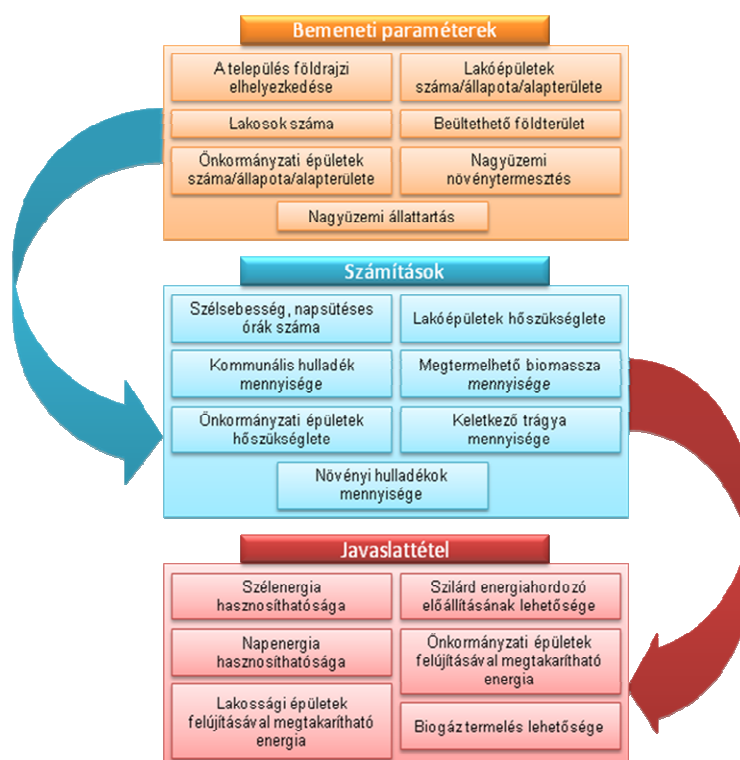
A közintézmények hőellátásának főbb adatai [5]

| Épület                                                        | Új iskola                                                            | Régi iskola | Óvoda | Könyvtár | Önkormányzat |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------|-------|----------|--------------|
| Fűtött alapterület, m <sup>2</sup>                            | 1354,5                                                               | 498         | 171   | 198      | 275          |
| Kazánok teljesítménye                                         |                                                                      |             |       |          |              |
| Földgáz tüzelésű, kW                                          | 2x136                                                                | 2x30        |       | 1x30     | 2x45         |
| Szilárd tüzelésű, kW                                          | 2x290                                                                |             |       |          |              |
| Fajlagos nettó éves fűtési energiaigény, kWh/m <sup>2</sup> a | 77,87                                                                | 171,9       | 242,4 | 200,8    | 157,2        |
| Nettó éves fűtési energiaigény, MWh/a                         | 105,5                                                                | 85,61       | 44,45 | 39,75    | 43,23        |
| Tüzelőanyag fajtája és mennyisége                             |                                                                      |             |       |          |              |
| Földgáz, m <sup>3</sup> , Hu: 34 MJ/m <sup>3</sup>            | 11 168                                                               | 9064        | 4389  | 4210     | 4577         |
| Lignit, t, Hu: 7 MJ/kg                                        | 54,2                                                                 | 44,0        | 21,3  | 20,4     | 22,2         |
| Fa, t, Hu: 13 MJ/kg                                           | 29,2                                                                 | 23,7        | 11,5  | 11,0     | 12,0         |
| Tüzelőanyag fajtája és mennyisége a kazánhatásfokkal számolva |                                                                      |             |       |          |              |
| Földgáz, m <sup>3</sup>                                       | 12185                                                                | 9970        | 4828  | 4631     | 5035         |
| Lignit, t                                                     | 65,0                                                                 | 52,8        | 25,6  | 24,5     | 26,6         |
| Fa, t                                                         | 35,0                                                                 | 28,4        | 13,8  | 13,2     | 14,4         |
| Tüzelőanyag éves költsége                                     | Földgáz: 130 Ft/m <sup>3</sup> , Lignit: 6 250 Ft/t, Fa: 16 000 Ft/t |             |       |          |              |
| Földgáz, MFt/év                                               | 1,58                                                                 | 1,30        | 0,63  | 0,60     | 0,65         |
| Lignit, MFt/év                                                | 0,40                                                                 | 0,33        | 0,16  | 0,15     | 0,17         |
| Fa, MFt/év                                                    | 0,56                                                                 | 0,45        | 0,22  | 0,21     | 0,23         |

A közintézmények hőellátására vonatkozó számítások eredményei egyértelműen igazolják, hogy indokolt a kistelepüléseken a földgáz kiváltására alternatív szilárd energiahordozókat felhasználni. A három vizsgált energiahordozó költségei közül a legnagyobb a földgázé, azt követi a fa és a legolcsóbb a lignit. A lignitfelhasználás mellett az elmúlt fűtési szezonban egyetlen tényező, az ára döntött. Azonban a tüzelő visontai lignit hamutartalma ~ 37% m/m, és nem hagyható figyelmen kívül annak ~ 3,5% m/m kéntartalma sem. Mindkét tüzeléstechnikai paraméter komoly környezetvédelmi aggályokat vet fel, hiszen a nagy mennyiségben keletkező salak elhelyezésekor szigorú hulladékkezelési szabályokat kell betartani. Ha ennek költségeit is figyelembe vesszük, akkor a biomassa tüzelés, az arra rakódó járulékos költségeivel együtt környezetvédelmi és gazdaságossági szempontból is kedvezőbb.

### 3. A kistélepülésekre kidolgozott hőellátási modell

Csernely biomassza alapú hőellátási rendszerének vizsgálati tapasztalatai alapján kidolgoztunk egy kistélepülésekre alkalmas, interaktív, számítógépes hőellátási modellt. A számítógépes program három részre tagolódik (3. ábra).



3. ábra. A hőellátási rendszer modellje

A modell első és legfontosabb lépése a településre vonatkozó adatbázis, amely a program bemeneti paramétereinek feltöltéséből jön létre. Ezek a kiindulási adatok szolgálnak az adott település hőellátására vonatkozó főbb jellemzők meghatározására. Az így nyert számítások eredményei alapján javaslatok fogalmazhatók meg a megújuló energia, elsősorban biomassza alapú hőellátási rendszer kialakítására.

## 4. Összegzés

Válságokkal sújtott világunkban a kistelepülések – különösen a hátrányos helyzetű régiókban – az élet minden területén megoldandó gondok sorával küzdenek. A szóban forgó

települések fenntartható fejlődési pályára állítása kapcsán újra kell gondolni az eredményre vezető lehetőségeket. Kutatócsoportunk egy borsodi kistelepülés, Csernely község önkormányzatával karöltve keresi a válságos helyzetből való kilábalás módjait. A párhuzamosan folyó többretű kutatások keretében egy olyan modell megvalósításán dolgozunk, amely egyaránt szolgálja a település és lakosságának boldogulását. A cikkben a modell középpontjába helyezett településenergetika egy szeletét, a hőellátás lehetőségeit elemezzük. A kutatásban fontos szerep jutott a műszaki feladatok megoldását támogató környezetgazdálkodási, gazdasági, jogi és társadalomtudományi vizsgálatoknak is [6–12].

### Köszönetnyilvánítás

„A tanulmány a TÁMOP-4.2.1.B-10/2/KONV-2010-0001 jelű projekt részeként – az Új Magyarország Fejlesztési Terv keretében – az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.”

### IRODALOMJEGYZÉK

- [1] *Vezetékes energiahordozók statisztikai évkönyve 2010*. Magyar Energia Hivatal, Budapest, 2011. [http://www.eh.gov.hu/gcpdocs/attachments/article/134/vezest\\_k\\_2010.pdf](http://www.eh.gov.hu/gcpdocs/attachments/article/134/vezest_k_2010.pdf)
- [2] Kovács Helga: *Csernely közintézményeinek hőtechnikai korszerűsítési lehetőségei*. Magyar Energetika, 2012, különszám, 28–31.
- [3] Pólsika Csaba: *Kistelepülési biomassza fűtőmű tüzelőanyag-szükségletének lehetséges forrásai*. Magyar Energetika, 2012, különszám, 32–35.
- [4] Koós Tamás–Erdélyi János–Szűcs István: *Csernely község közintézményei hőigényét ellátó melegvíz-kazánok hatékonyságának javítása, biomassza tüzelésűvé alakítása. 1. rész*. Anyagmérnöki tudományok, 37. kötet, 1. szám, 2012, 219–228.
- [5] Szemmelveisz Tamásné–Kovács Helga–Koós Tamás: *Kistelepülések fenntarthatóságának feltételei, avagy a „csernelyi modell”*. Anyagmérnöki tudományok, 37. kötet, 1. szám 2012, 381–392.
- [6] Nagy Sándor–Üveges Valéria–Boros Éva–Szűcs István: *Csernely település hulladék-összetételének vizsgálata másod-tüzelőanyag előállításának szempontjából*. Magyar Energetika, 2012, különszám, 50–53.
- [7] Hutkainé Göndör Zsuzsa–Koós Tamás–Szűcs István: *Faalapú biomassza energiacélú hasznosításának globális és helyi levegőkörnyezeti hatásai*. Anyagmérnöki Tudományok, 38. kötet, 1. füzet (2013), 137–146.
- [8] Szabó Tóth Kinga: *Csernely esete a biomasszával*. Szellem és Tudomány, 2012/1. 38–69.
- [9] Kotics József: *A csernelyi „Biomassza” projekt és a helyi társadalom*. Szellem és Tudomány, 2012/1. 70–84.
- [10] Domán Csaba: *A lakossági energiafelhasználás és az életszínvonal közötti összefüggés szubjektív tényezők aspektusából*. Anyagmérnöki Tudományok, 38. kötet, 1. füzet (2013), 57–65.
- [11] Olajos István: *A csernelyi biomassza fűtőmű-projekt jogi problémái*. Magyar Energetika, 2012, különszám, 20–24.
- [12] Nagy, S.–Mádainé Üveges, V.–Boros, É.–Szűcs, I.: *Investigation of Solid Waste of a Small Town for the Production of RDF*. Geosciences and Engineering, Volume 1, Number 1 (2012), 247–254.

