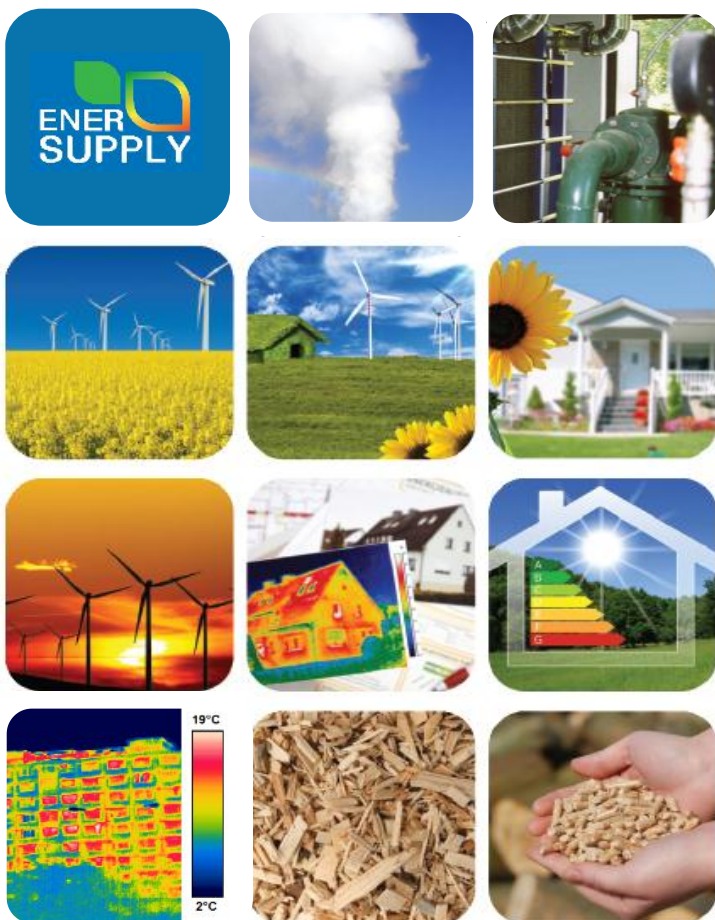


ENER - SUPPLY

Energiahatékonyság és megújuló energia - A helyi energiapolitikák támogatása



A PROJEKTRŐL

Az ENER-SUPPLY projektet az Európai Unió Dél-kelet Európai Transznacionális Együttműködési Programja (South East Europe Transnational Cooperation Programme) finanszírozta. A projektben 11 dél-kelet európai ország 13 szervezete vett részt az olaszországi Potenza önkormányzatának irányításával. A munka 2009 áprilisában kezdődött és 2012 áprilisáig tartott.

A projekt általános célja az volt, hogy segítse az egyes résztvevő országok kiválasztott régióiban a helyi és regionális önkormányzatoknál a megújuló energia nagyobb mértékű használatát és az energiahatékonyság növelését. A cél elérése érdekében:

- ◆ a megújuló energiával és az energiahatékonysággal foglalkozó tréningeket, illetve internetes távoktatást (e-learning) szervezett,
- ◆ a megújuló energiával foglalkozó kézikönyvet,
- ◆ a megújuló energia potenciált ábrázoló térképeket, illetve
- ◆ különböző megújuló energia, illetve energiahatékonysági projektekhez megvalósíthatósági tanulmányokat készített,
- ◆ a megvalósíthatósági tanulmányokat ismertette a potenciális beruházókkal,
- ◆ az önkormányzatokkal a gyakorlatban is kipróbálta az energiazdálkodási rendszer eszközeit (az energiaauditot, az energiamérleg készítményt és a kínálatelemzést), továbbá
- ◆ feltárta a lehetséges finanszírozási forrásokat.

A munka minden országban egy-két kisebb térségre vagy régióra összpontosult. Magyarországon ez a kiválasztott célterület a Közép-magyarországi Régió volt.



OKTATÁS

A helyi oktatási igények kérdőíves felmérése után a partnerországok egy-egy megújuló energiával, illetve energiagazdálkodással foglalkozó tréninget vagy tréningorozatot, illetve egy 20 órás internetes távoktatási programot szerveztek.

A megújuló energia képzés a biomasszára, a szél és a geotermális energiára, valamint a kis- és törpevízművekre koncentrált. A tananyag a megújuló energia potenciál értékelésével, a megújuló energia projektek pénzügyi értékelésével, a megújuló energiaforrások nemzetgazdasági jelentőségével, a kapcsolódó jogszabályokkal foglalkozott. A képzéseken 11 ország 87 önkormányzatának 209 alkalmazottja vett részt. A képzés anyagainak és tapasztalatainak a felhasználásával készült *A megújuló energiaforrások kézikönyve*.



A budapesti energiagazdálkodási tanfolyam egyik épületenergetikai foglalkozása

Az energiagazdálkodási tréning az energia auditokkal, az energiakínálat elemzésével és az energiamérleggel foglalkozott. Az oktatás nemcsak az ismeretek átadását szolgálta, hanem a módszerek gyakorlatban történő kipróbálását is bátorította. Ezeknek a tanfolyamoknak a 11 országban összesen 120 résztvevője volt.

Az internetes távoktatás tananyaga a tréningek anyagaira épül. A <http://www.cres.gr/crescampus/moodle/?lang=hu> oldalon az érdeklődők számára folyamatosan, 11 nyelven elérhetők a tréningek előadásai és írásos anyagai és *A megújuló energiaforrások kézikönyve*. Az oldalnak április végéig több mint 100 regisztrált felhasználója volt.

Magyarországon a 2010. december - 2011. január között megtartott négy napos megújuló energia tanfolyamon 22, a 2011. február és július közötti 12 napos energiagazdálkodási képzésen pedig 30 fő vett részt. A tematika az olasz és a görög partner által kidolgozott tananyagra épült, kiegészítve az épület-energetikára vonatkozó speciális magyar szabályozással, a magyar szabványokkal és magyar esettanulmányokkal. A képzéseket a görög és olasz partnerek, illetve a téma neves hazai szakértői tartották.

A képzés nemcsak elméleti, hanem gyakorlati ismereteket is nyújtott: az energiagazdálkodási tréning résztvevői például az energia-számításhoz használható szoftvert kaptak, amelynek megtanulták a használatát; az oktató vezetésével épületbejárással egybekötött egyszerűsített gyakorlati



Az energiagazdálkodási tanfolyam végén 15-en tettek sikeres vizsgát.

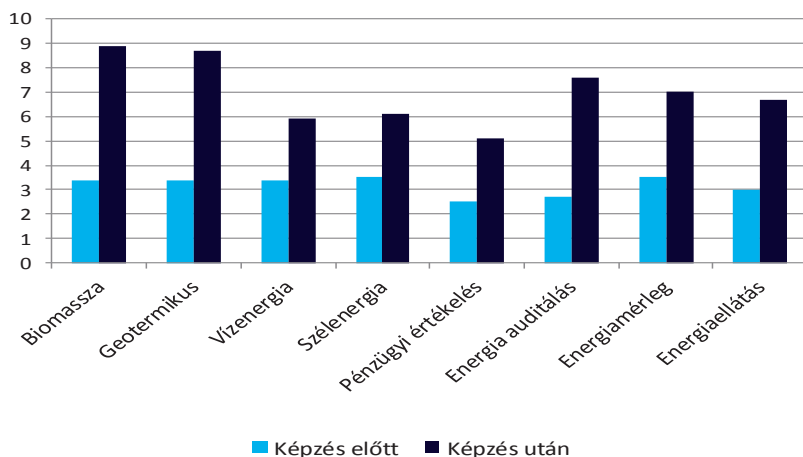
auditot végeztek; megvitatták a Főpolgármesteri Hivatalra készített energiaauditálási jelentést; az írásbeli vizsgát megelőzően pedig vizsgafeladatként egy általuk választott épületet auditáltak, és erről részletes írásos beszámolót készítettek.

A résztvevők véleménye szerint a képzések eredményeként a tudásuk érezhetően nőtt. Míg a tananyagban szereplő témakörökkel kapcsolatos ismereteik tanfolyam előtti szintjét egy 1-10 közötti skálán átlagosan 3,2 pontra értékelték, a képzés utáni tudásszintjük véleményük szerint elérte a 7,0 pontot. A legtöbb ismeretet a biomassza felhasználása, az auditálás és az energiaellátás témakörében szerezték.

A tréningek szemléletformáló hatását mutatja, hogy a részt vevő önkormányzatok egyike energetikus alkalmazása mellett döntött, egy másik önkormányzat pedig csatlakozott a Polgármesterek Szövetségéhez.



**A résztvevők tudásszintjének alakulása
témakörönként**



A MEGÚJULÓ ENERGIA NÉPSZERŰSÍTÉSE

Az energiahatékonyság és a megújuló energiák népszerűsítésére a projekt energianapokat szervezett. Ezek keretében előadásokra, kiállításokra, vetélkedőkre, tanulmányi kirándulásokra és más hasznos és szórakoztató programokra került sor. A projektpartnerek által tartott rendezvényeknek összesen körülbelül 23 000 résztvevője volt. A konkrét eredményekről a partnerek újság- és folyóiratcikkekben, konferenciákon és kiállításokon is beszámoltak.

A magyar energianap Budapesten az Óbudai Kulturális Központ által 2012. április 16-20. között a Föld Napjához kapcsolódóan szervezett ÖKO-7 nevű rendezvény keretében, április 17-én volt. A mintegy 50 fős, többségében középiskolás korú hallgatóság számára vetítéssel egybekötött előadás hangzott el *A jövő energiaforrásai (megújuló energiaforrások)* címmel. Az érdeklődők különböző, az energiatakarékosságot és a megújuló energiákat népszerűsítő információs anyagok közül is válogathattak.

Az előadás után szervezett vetélkedőn öt fős csapatok versenyeztek egymással. A versenyzőknek egy 12 kérdésből álló feladatlapot kellett a helyszínen kitölteniük. A program sikerét az is mutatja, hogy a kérdésekre adott válaszok szinte mind hibátlanok voltak. Nyerni ezért csak abszolút hibátlanul kitöltött feladatlappal lehetett. A nyertes csapat tagjai egy-egy kézzel hajtható dinamós zseblámpát kaptak jutalmul.



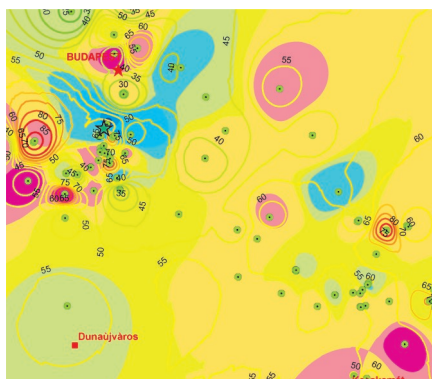
MEGÚJULÓ ENERGIA POTENCIÁL TÉRKÉPEK

A megújuló energia-potenciál térképek célja, hogy információt adjanak a regionális tervezőknek a megújuló energia felhasználás bővítésének a lehetőségeiről.

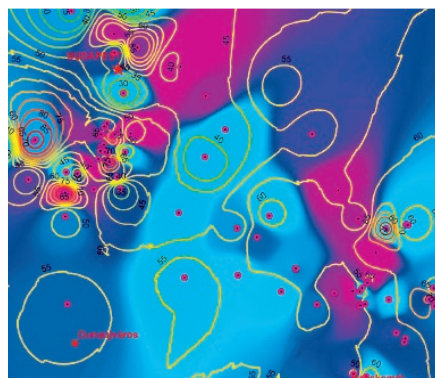
A projektet keretében összesen 34 megújuló energia térkép készült. Ezek a projekt-partnerek által különböző forrásokból — statisztikai kiadványokból, tudományos publikációkból, meglevő adatbázisokból — összegyűjtött adatokra és ezek GIS szoftverekkel végzett elemzéseire épülnek. Jelzik a potenciálisan kiaknázható és fejleszthető területeket, és megkönnyítik a különböző alternatív projektjavaslatok közötti döntést.

A projekt által előtérbe helyezett megújuló energiaforrások — a biomassa, a geotermikus energia, a szél- és a vízienergia — közül a geotermikus energia felhasználása a legígéretesebb, ezért a térképek a régió geotermikus energia potenciáljával foglalkoztak. Öt geotermikus energia potenciál térkép készült:

- ◆ Egy digitális domborzatmodell a közép-magyarországi kutakkal;
- ◆ A geotermális gradiens interpolációja;
- ◆ Az áramlási sebesség és a kifolyó víz hőmérsékletének átfedő térképe;
- ◆ A vízhőmérséklet és a geotermális gradiens átfedő térképe, valamint
- ◆ Az áramlási sebesség és a geotermális gradiens átfedő térképe.



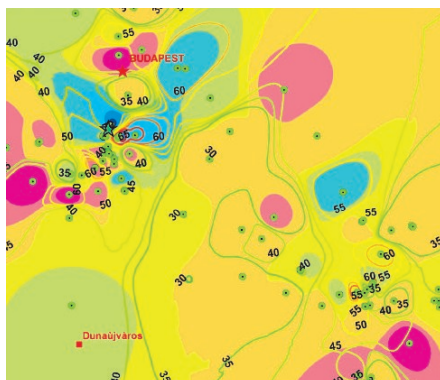
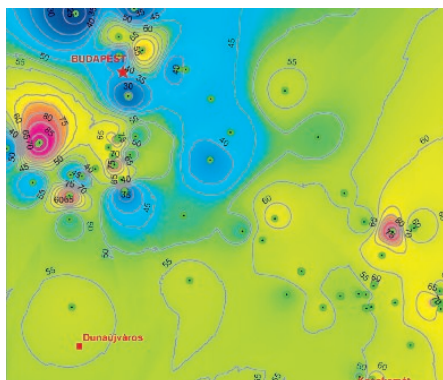
Az áramlási sebesség és a geotermális gradiens átfedő térképe



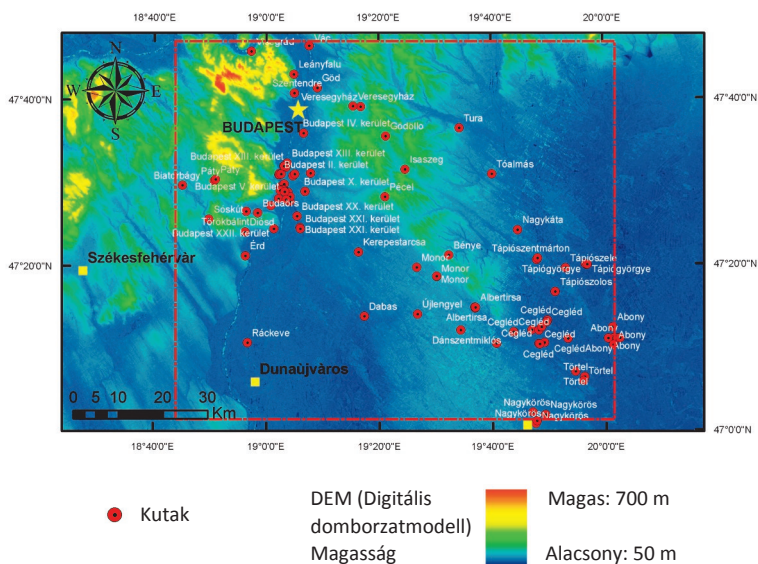
A vízhőmérséklet és a geotermális gradiens átfedő térképe

Geotermális gradiens interpoláció

Az áramlási sebesség és a kifolyó víz hőmérsékletének átfedő térképe



Közép-Magyarország térképe a hévízkutakkal



MEGVALÓSÍTHATÓSÁGI TANULMÁNYOK

A projekt megvalósíthatósági tanulmányok készítésével is segítette az önkormányzatok energiapolitikáját. A 11 résztvevő ország szakértői 21 projektjavaslathoz készítettek megvalósíthatósági tanulmányt, például óvodák, iskolák, irodaépületek, kereskedelmi épületek biomasszával, geotermális energiával történő fűtéséhez, biogáz projektekhez, szél erőmű parkhoz, a horvátországi Medimurje megye geotermális energia potenciáljáról stb. E munka tanúsága szerint:

- ◆ A megújuló energiák felhasználása egyelőre alacsony a térségben;
- ◆ Az energiatakarékosságban számottevő potenciál rejlik;
- ◆ A helyi önkormányzatok vezetői nem ismerik a megújuló energia és az energiatakarékossági projekt lehetőségeket;
- ◆ A helyi önkormányzatoknak egyelőre kevés az ilyen technológiákkal és projektekkel kapcsolatos műszaki és pénzügyi ismerete;
- ◆ A megújuló energia és az energiatakarékossági projektek piaca a válság idején is bővül;
- ◆ A megújuló energia projektek a szegényebb, lassabban fejlődő, mezőgazdasági régiók számára is megfelelőek.

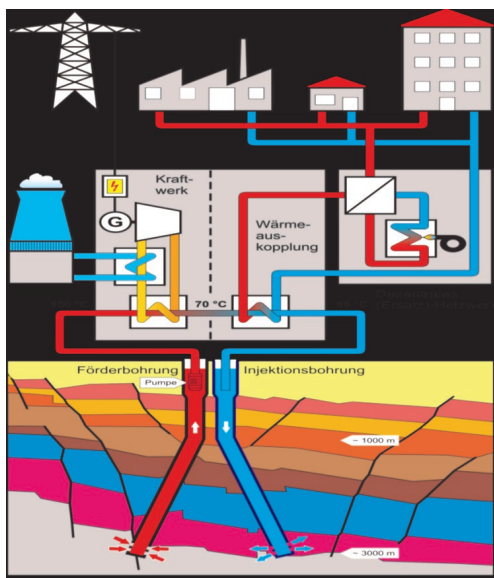
A magyarországi megvalósíthatósági tanulmányok azt vizsgálták, hogyan és milyen pénzügyi feltételekkel lehet két Pest megyei településen, Vecsésen és Üllőn az import gázt geotermális energia felhasználásával kiváltani. A tanulmányokat az ENER-SUPPLY projekt megbízásából a GeoEx Geotermia Expressz Mérnöki Tanácsadó Iroda Kft. dolgozta ki.

A terület földtani felépítése, szerkezeti viszonyai, hőmérséklet eloszlása és a környező fúrások rétegvizsgálatai alapján a tanulmányok készítői arra a következtetésre jutottak, hogy a geológiai feltételek egyrészt a felszín közelében, max. 300 méter mélyen elhelyezkedő rétegek, másrészt a 2500 méternél mélyebben fekvő rétegek geotermális energiájának kitermelését teszik lehetővé. Az előbbi földhőszivattyús rendszerekkel lakóépületek, kommunális létesítmények fűtésére vagy hűtésére lehet használni. Gazdaságilag azonban előnyösebbnek látszik a 2500 méternél mélyebben fekvő rétegekből származó víz hasznosítása. Ehhez - további szeizmikus kutatás után - geotermikus erőmű létesíthető, amely az áramtermelés mellett hővel is ellátja a települést.



A megvalósíthatósági tanulmányok a geotermikus erőmű három helyszínen - Vecsés belterületén, Üllő belterületén, illetve Vecsés és Üllő között - történő létesítését vizsgálják. A három változatnak azonos földtani és műszaki-technológiai háttere van. A két település közötti megoldás egyrészt abban különbözik a településen belülről tervezett változatoktól, hogy abban a két érintett önkormányzat együttműködne egymással a projekt megvalósítása érdekében. Másrészt a két településen együttesen több a hőszolgáltatásba bekapcsolható közintézmény, mint az egyes településeken külön-külön, így több lehet az értékesített hőmennyiség, és ezáltal kedvezőbbek lehetnek a megtérülési mutatók.

Magyarországon jelenleg még nincs működő geotermikus erőmű, de külföldön már sok ilyen üzemel. A tervezett bruttó 2,559 MW_e, nettó 2,1 MW_e teljesítményű geotermikus erőmű két termelő és két visszasajtoló kúttal működik. Ehhez 3,1 km mély kutak mélyítésére van szükség. A termelő kúttal felszínre hozott hévíz egy hőcserélőn adja át hőenergiáját a másodlagos munkafolyadéknak. A turbinát hőcserélőn keresztül felhevített másodlagos munkafolyadék hajtja meg. Az erőműből kilépő, még mindig magas hőmérsékletű hévíz közvetlen hőhasznosításra még alkalmas, ennek felhasználásával az önkormányzatok közintézményeinek és az ipari hőfogyasztóknak összesen 7,855 MW_t hőenergiát lehet biztosítani.



Németországban működő geotermikus erőmű egyszerűsített folyamatábrája

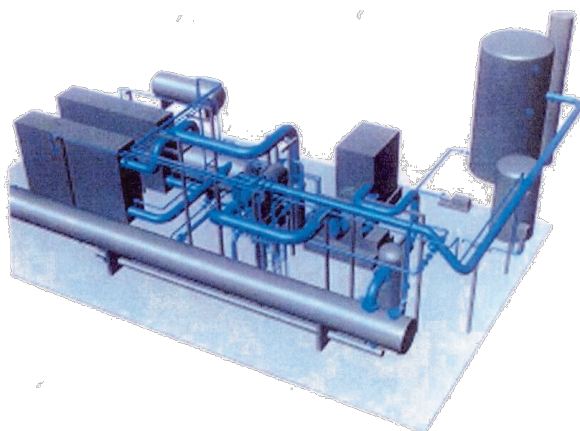
A tervezett erőmű főbb műszaki paraméterei

A geotermikus erőműbe belépő hévíz hőmérséklete:	148 °C
A geotermikus erőműből kilépő hévíz hőmérséklete:	75 °C
Hévíz hozam a két termelő kútra összesen:	64 kg/s
Az erőmű energetikai hatásfoka:	13%
Az erőmű átlagos saját villamosenergia felhasználása:	459 kW _e
Éves üzemóra szám:	8330 óra/év
Az erőmű nettó teljesítménye:	2,1 MW _e



A megújuló energia alapú villamosenergia termelés fő előnye a kötelező és rögzített áramátvételi ár. Jelen koncepcionális projekt esetében helyszíntől függetlenül 2,1 MW elektromos és maximum 8 MW hőteljesítmény értékesíthető. A hőszolgáltatás iránti igény azonban ennél lényegesen kisebb, ezért az értékesíthető mennyiséget nem a rendelkezésre álló hő, hanem a kereslet nagysága határozza meg.

Az áramszolgáltatás bevétele évi 8330 óra üzemórával és 30 Ft/kWh átvételi árral számolva 525 millió Ft/év. Ehhez adódik hozzá a hőteljesítmény értékesítésének projekt-helyszínenként változó nagyságú bevétele.



A megadott adatok alapján a projekt megtérülési ideje 8,5 - 9 év. Állami támogatás esetén a megtérülési idő ennél rövidebb lehet.

A projekt üzleti haszna mellett létrejön egy olyan korszerű, környezet-barát energiatermelő kapacitás, amelynek éves rendelkezésre állása meghaladja a 95 %-ot (gyakorlatilag folyamatos üzemmód), és amelynek köszönhetően az érintett önkormányzatok teljes mértékben függetlenedhetnek a földgáz árának változásától.

Vecsésen 19, Üllőn 13 közintézmény, továbbá az érdeklődő ipari felhasználók hőigényét földhővel lehetne kielégíteni. Az intézmények jelenlegi energiafelhasználása alapján a Vecsésen megvalósuló változat esetében 420 000 m³, az üllői változat esetében 182 000 m³, a közösen megvalósítandó projekt esetében pedig 602 000 m³ földgáz kiváltására van lehetőség, ami évente az önkormányzatoknak az egyes változatok esetében 55,54 millió forint, 8,29 millió forint, illetve 67,98 millió forint megtakarítást jelent.

Az áramtermelés révén évente 7 694 tonnával, a földgázkiváltás révén évente 818 tonnával (Vecsés), 354 tonnával (Üllő), illetve 1172 tonnával (Üllő + Vecsés) csökkenthető az üvegházhatású gázok kibocsátása. Ez összesen az egyes projektváltozatok esetében évi 8512 tonna, 8048 tonna, illetve 8866 tonna kibocsátás csökkentésnek felel meg.



Bevételek és megtérülés

Változat	Tervezett hőértékesítés, GJ	Hődíj, Ft/GJ	Áramszolg. árbevétele, MFt/év	Hő- és áramszolg. bevétele, mFt/év	Beruházási költség, MFt	Egyszerű megtérülés, év
Vecsés	21 866	2600	525	581,85	5080	8,73
Üllő	12 630	2600	525	557,84	5080	9,11
Vecsés + Üllő	34 496	2600	525	579,32	5250	8,54

ENERGIAGAZDÁLKODÁSI MÓDSZEREK

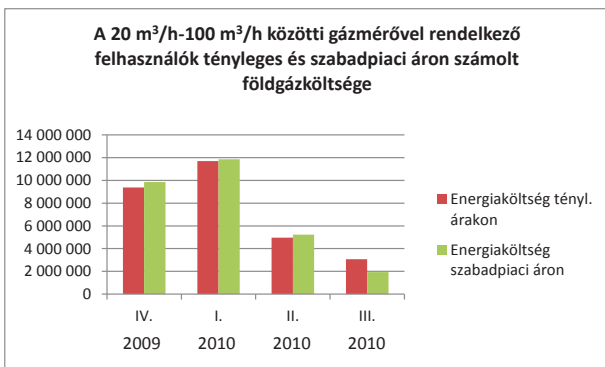
A projekt egyik célja az önkormányzati energiagazdálkodási módszerek népszerűsítése és terjesztése. A módszerek átadása nemcsak a tantermi oktatás keretei között történt, hanem a gyakorlatban is: a partnerek egy (vagy több) önkormányzattal együttműködve kínátelelmzést, energiaauditot és energiameérleget készítettek. Ezek az „energiagazdálkodási kísérletek” lehetőséget adtak a módszerek átadására, és a munka eredményeképpen megfogalmazott ajánlások közvetlenül is segítik az önkormányzatok energiagazdálkodását.

A projekt keretében összesen 6 kínátelelmzés, 31 energiaaudit és 9 energiameérleg született.

Magyarországon az energiagazdálkodási kísérletben a projekt Budaörs Város Önkormányzatával működött együtt.

A *kínátelelmzés* célja az önkormányzati energiabeszerezés optimalizálása, az elérhető megtakarítások feltárása volt. A szakértők áttekintették

- ◆ az energiapiac helyzetét, az energiapiacra vonatkozó jogi szabályozást és a liberalizáció állapotát,
- ◆ a piacon elérhető különböző szerződéstípusokat és tarifákat,
- ◆ önkormányzatok épületállományának jellemzőit és az épületek éves és havi energiafelhasználását,
- ◆ kiszámították, hogy a tényleges fogyasztást alapul véve mellett hogyan alakulna az energiaköltség más szerződés vagy tarifa alkalmazása esetén.

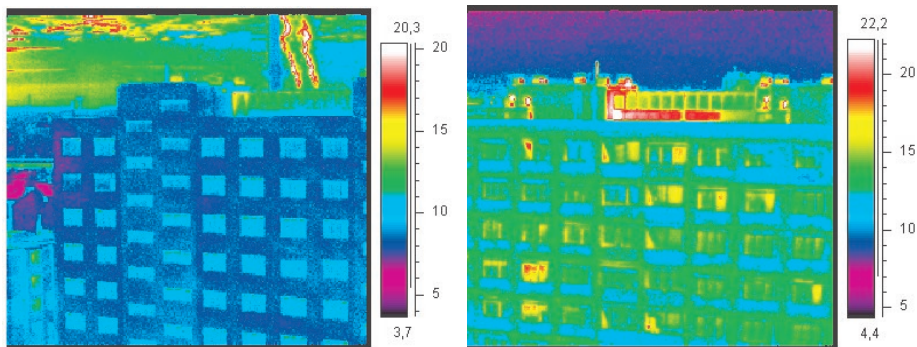


A budaörsi önkormányzat számára készített elemzés például megállapította, hogy az önkormányzat 20 – 100 m³/h közötti gázmérővel rendelkező nyolc intézménye a 2009.



szeptember 1. és 2010. augusztus 31. közötti gázfogyasztásért együttesen 250 ezer Ft-tal kevesebbet fizetett volna, ha nem az egyetemes szolgáltatás keretében, hanem szabad piaci árakon szerzik be a gázt.

A projekt keretében 12 közép-magyarországi középületről és 4 lakóépületről készült energetikai audit; ebből négy részletes (egy iskoláról, egy óvodáról, egy irodaépületről és egy távhőszolgáltatásba bekapcsolt lakóépületről), 12 részleges felülvizsgálat volt.



Szigetelt és szigetetlen épület homlokzatáról készült hőkamerás fénykép

Az auditok felmérték, illetve kiszámolták az épületek primer energiafogyasztását, a 7/2006 (V.24) TNM rendeletben foglaltaknak megfelelően pedig megállapították az épület energetikai referenciaértékét. Az így kapott két szám hányadosa adja a hővesztésgtényezőt, illetve az épület energetikai minőség szerinti besorolását.

A többségükben oktatási célt szolgáló középületek energetikai minőség szerinti besorolása egyetlen esetben sem érte el a "Követelményt megközelítő" "D" értéket, ugyanakkor a gyenge "H" minőség szerinti besorolás is előfordult. Ez utóbbi épületeknél a magas hővesztés miatt az energiafogyasztás átlagosan kétszerese 7/2006 (V.24) TNM rendelet szerinti referenciaértéknek. Az energetikai felülvizsgálatok szerint a hővesztés az épületek szigetelésével és a nyílászárók cseréjével átlagosan 20-30 %-kal csökkenthető. Ennél nagyobb megtakarításhoz viszont további korszerűsítésre is szükség van. a négy lakóépület közül kettő is "Energiatakarékos" "A" minőségű épület annak következtében, hogy a lakók összefogtak és szigeteltették az épületeket.



A projekt keretében elkészült Budaörs 2009. évre vonatkozó energiamérlege is. Budaörs 2011-ben, a projekt hatására csatlakozott a Polgármesterek Szövetségéhez, és vállalta, hogy a széndioxid kibocsátásának csökkentése céljából az aláírást követő egy éven belül Fenntartható Energia Akciótervet fogad el. A kibocsátás csökkentés méréséhez bázisévként 2009-t választotta.

Az induló mérleg a Szövetség ajánlásai alapján, az IPCC alapelveknek megfelelően lett összeállítva. Három szektor, az önkormányzati, a lakossági és a közlekedési szektor energiafelhasználásának részletes adataira épül.



Budaörs Város energiafelhasználása 2009-ben (ipar és kereskedelem nélkül)

Önkormányzati létesítmények:	6 552 MWh
Háztartások / lakóépületek energiafelhasználása:	213 496 MWh
Önkormányzati közvilágítás:	740 MWh
Önkormányzati flotta:	123 MWh
Tömegközlekedés:	6 923 MWh
Magáncélú- és kereskedelmi szállítás:	110 593 MWh
Összesen:	338 427 MWh
Egy főre jutó felhasználás:	11,69 MWh





További információ a projektről:

marcocaponigro@gmail.com, ufficioenergia@comune.potenza.it

www.ener-supply.eu

Projekt partnerek:

**Comune di Potenza (koordinátor) –
Olaszország**

marcocaponigro@gmail.com
ufficioenergia@comune.potenza.it
www.comune.potenza.it

**Centre for Renewable Energy Sources
and Savings (CRES) – Görögország**

malam@cres.gr, egiakou@cres.gr
www.cres.gr

**Black Sea Regional Energy Center
(BSREC) – Bulgária**

office@bsrec.bg, angel@bsrec.bg
www.bsrec.bg

**Centre for Promotion of Clean and
Efficient Energy in Romania – Románia**

c.tantareanu@enero.ro,
nicoleta.ion@enero.ro
www.enero.ro

**Center for Environmental Studies -
Környezettudományi Központ
Alapítvány - Magyarország**

mail@ktk-ces.hu
www.ktk-ces.hu

**Faculty of Business Economy,
University of Economics – Slovakia**

jana.nascakova@euke.sk
rastislav.rucinsky@euke.sk
www.euke.sk

**Università Politecnica delle Marche –
Olaszország**

c.decarolis@univpm.it, g.riva@univpm.it
www.univpm.it

**Centre for Studies and Experimental
Research in Geotechnologies –
Olaszország**

rainone@unich.it, www.cersgeo.unich.it

**Energy Institute Hrvoje Pozar (EIHP) –
Horvátország**

mzidar@eihp.hr, www.eihp.hr

University of Novi Sad – Szerbia

mbukurov@uns.ac.rs
www.uns.ac.rs

**Macedóniai Energiaügynökség
Macedónia Volt Jugoszláv Köztársaság**

elena.kitanovska@ea.gov.mk
www.ea.gov.mk

**Albania – EU Energy Efficiency Centre
– Albánia**

ehido@eec.org.al, www.eec.org.al

**Regional Education and Information
Center for Sustainable Development in
South Europe (REIC) – Bosznia-
Hercegovina**

a.husika@reic.org.ba,
www.reic.org.ba