

Egy nagyszabású, energia- megtakarítást célzó, kom- plex épület-felújítási pro- gram hatása a foglalkozta- tásra Magyarországon



Megjelenési dátum: június 8, 2010

CENTER FOR CLIMATE CHANGE
AND SUSTAINABLE ENERGY POLICY



CENTRAL EUROPEAN UNIVERSITY



Egy nagyszabású, energia-megtakarítást célzó, komplex épület-felújítási program hatása a foglalkoztatásra Magyarországon

Készítette az European Climate Foundation számára az Éghajlatváltozási és Fenntartható Energiapolitikai Központ (3CSEP), Közép-európai Egyetem, Budapest.

VEZETŐ KUTATÓ:
Ürge-Vorsatz Diana

TOVÁBBI SZERZŐK:
Daniele Arena, Sergio Tirado Herrero, Andrew Butcher

VEZETŐ SZAKÉRTŐK:
Telegdy Álmos, Fegyverneky Sándor

KÖZREMŰKÖDŐ SZERZŐ:
Csoknyai Tamás
(Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem)

KUTATÓ ASSZISZTENSEK:
Kőpataki Éva, Jankó Alexandra

CENTER FOR CLIMATE CHANGE
AND SUSTAINABLE ENERGY POLICY



CENTRAL EUROPEAN UNIVERSITY



**Center for Climate Change and Sustainable
Energy Policy (3CSEP)**

Central European University
Nádor utca 9
1051 Budapest
Hungary
<http://3csep.ceu.hu/>

European Climate Foundation

Tournooiveld 4
2511 CX Den Haag
The Netherlands
<http://www.europeanclimate.org>

Tartalomjegyzék

Tartalomjegyzék	3
Köszönetnyilvánítás	6
A 3CSEP Kutatócsoportja.....	6
1 Vezetői összefoglaló	7
1.1 A kutatás háttere, céljai és kiterjedése	7
1.2 A tanulmányban vizsgált felújítási forgatókönyvek bemutatása.....	9
1.3 Módszertan és főbb feltételezések	11
1.4 Főbb eredmények.....	13
1.4.1 Energia- és CO ₂ megtakarítások, befektetések, költség- megtakarítások, energiabiztonsági hasznok	13
1.4.2 Foglalkoztatásra gyakorolt hatások.....	21
1.5 Következtetések és javaslatok	30
2 A kutatás háttere és jelentősége	33
2.1 Magyarország éghajlatvédelemmel és energiával kapcsolatos kihívásai.....	33
2.2 A magyar épületek alacsony energiahatékonysága	36
2.3 Az épületek energiahatékonyságának növelése során jelentkező társ-hasznok	38
2.4 A korszerűsítési programok szerepe az éghajlat-változást mérséklő- és gazdaságélénkítő programokban világszerte.....	41
2.5 A munkaerőpiac helyzete Magyarországon	43
3 A kutatás céljai és területe.....	46
3.1 Közpolitikai szempontok: a magyar épületállomány energiahatékonyságának javítása	46
3.2 A projekt fókusz: egy nagyszabású energia-megtakarítást célzó, komplex épület-felújítási program hasznai a foglalkoztatásra nézve Magyarországon	48
3.3 A kutatócsoport.....	49
3.4 A tanulmány szerkezete és logikája.....	50
4 A korszerűsítési programok foglalkoztatásra kifejtett hatásának áttekintése	51
5 Módszertan	55
5.1 A felújítási forgatókönyvek modellezéséhez használt módszertanok	55
5.1.1 A tanulmányozott forgatókönyvek.....	55
5.1.2 Az összes forgatókönyvet érintő főbb feltételezések	57
5.1.3 A forgatókönyvekben vizsgált felújítások típusai és a „belakatoslási” hatás (lock-in hatás) kockázata	59
5.1.4 Felújítási ráták.....	60
5.1.5 Felzárkózási időszak	61
5.1.6 Fűtési energiaforrások	61
5.1.7 Energia árak	63
5.1.8 CO ₂ -emissziós tényezők	64

5.1.9	A magyar épületállomány.....	65
5.1.10	Kutatási eredmények	70
5.2	Az egyes forgatókönyvek foglalkoztatásra kifejtett hatásának modellezése	70
5.2.1	A foglalkoztatási hatások modellezésének módszertani megközelítései - áttekintés	70
5.2.2	Közvetlen hatások az építőiparban: esettanulmányokból történő arányosítás.....	72
5.2.3	Közvetlen hatások az energiaszektorban, közvetett és indukált hatások: a költségbecslések arányosítása és az Input-Output táblázatok és a munkaerő-intenzitás használata	75
5.2.4	Az Input-Output táblázatok	77
5.2.5	Munkaerő-intenzitások	80
5.2.6	Technológia/know-how fejlesztés.....	82
5.2.7	Korábbi tanulmányok eredményeinek átültetése	83
5.3	Érzékenységelemzés	84
6	A különböző forgatókönyvek eredményei: Energia- és széndioxid (CO₂)- megtakarítások, bekerülési költségek, költség megtakarítások.....	86
6.1	Energia megtakarítások.....	86
6.2	A földgázbehozatal csökkenése	89
6.3	A széndioxid (CO ₂)- kibocsátás csökkentése	90
6.4	A felújítások befektetésigénye.....	94
6.4.1	A komplex, mély felújítási programok esettanulmányai.....	96
6.4.2	A szuboptimális felújítási programok esettanulmányai	98
6.4.3	A befektetési költségek összesítése.....	100
6.5	Energia-költség megtakarítások.....	100
7	A foglalkoztatásra gyakorolt hatások felmérése	106
7.1	A szakirodalom áttekintése: a beruházási programok foglalkoztatásra kifejtett hatásai	106
7.2	Közvetlen (pozitív) hatások az építőiparban	110
7.3	Közvetlen (negatív) foglalkoztatási hatások az energia-szektorban.....	115
7.4	Teljes foglalkoztatási hatások.....	116
7.4.1	Foglalkoztatási hatások 2020-ban	117
7.4.2	A teljes foglalkoztatási hatás rövid- és középtávú trendjei	120
7.4.3	A teljes foglalkoztatási hatás hosszú távú trendjei.....	121
7.5	Az érzékenység-elemzés eredményei	122
7.5.1	A földgázárak éves növekedésének eltérései.....	122
7.5.2	Eltérések a tanulási tényezőben	123
7.5.3	Eltérések a munkaerőköltség részesedésében az összköltségből.....	124
7.5.4	A mély felújítások költségének eltérései	125
8	Kvalitatív szempontok tárgyalása.....	127
8.1	A foglalkoztatásra kifejtett hatások földrajzi eloszlása.....	127
8.2	A foglalkoztatásra gyakorolt hatások időbeli tartóssága.....	128
8.3	Az építőiparban jelentkező hatások	130

8.3.1	A munkaerő-kínálattal kapcsolatos megfontolások	130
8.3.2	A fizetések változásával kapcsolatos költségeknek a hatásai	132
8.4	Egyéb szektorokra kifejtett hatások	134
8.4.1	Az energia szektor. A „rebound” hatás	134
8.4.2	Ingatlanpiac	136
8.4.3	Egyéb szektorokra kifejtett hatások	137
8.5	Finanszírozás	137
8.6	További társadalmi és gazdasági szempontok	140
8.6.1	Az informális munkaerőpiac	140
8.6.2	Demográfiai kérdések	141
8.6.3	Az energiaszegénység felszámolása	141
8.7	Az eredmények átvihetősége más EU tagállamokba	142
9	Következtetések, javaslatok és további kutatási területek..	144
9.1	Az eredmények összefoglalása	144
9.2	Javaslatok egy nagyszabású, lakossági épületenergetikai felújítási program megvalósításához	147
9.3	További kutatási területek	150
Referenciák		152
Mellékletek		159
A. Válogatott tanulmányok összefoglalói: Befektetési programok foglalkoztatást érintő hatásai		159

Köszönetnyilvánítás

Ez a kutatás nem jöhetett volna létre azon számos egyén, alapítvány, szervezet és vállalat segítségével nélkül, akik idejükkal, segítségükkel vagy adataikkal támogatták a projektet. Külön, mélyszéges köszönetünket szeretnénk kifejezni:

- Az Európai Klímaalapnak (European Climate Foundation), amely a kutatást finanszírozta és a kutatás teljes ideje alatt támogatását nyújtotta, különösképpen köszönjük Tomasz Terlecki-nek és Patty Fong-nak;
- A szakértőknek, akik az előzetes tanulmányt részleteiben áttekintették, és értékes megjegyzéseikkel és javaslataikkal segítették a kutatást: Cserneczy Tamás, Feiler József, Habuda Judit, Pálvölgyi Tamás, Saád Tamás, Székér László, Szenci Krisztina, Tétényi Tamás, Varró László;
- Günter Lang-nak (IG Passivhaus Österreich), aki elmagyarázta nekünk a Passzív Ház koncepciót, és körbevezetett minket az osztrák passzív házakban;
- Bruszik Ágnesnek, aki a tanulmányt magyar nyelvre fordította;
- Minden további szakértőnek és ágazati szereplőnek, aki rendkívül fontos információval, konzultációkkal, becslésekkel és adatokkal támogatta a kutatást: Barborják Károly, Barta Zsombor (ERM Kft.), Benécs József (Passzívház Kft.), Branyiné Sulák Katalin, Cseres-Gergely Zsombor, Debreczy Zoltán (Magyar Passzívház Szövetség), Ingrid Domenig-Meisinger (Arch+More), Sorch Edwards (CECODHAS), Eiles Tibor (FŐTAV), Kirsten Engelund Thomsen, ÉVITEX Kft., Fritz Péter, Gelesz Adrienn (Mérték), Gergely Kinga, Robert Hastings (AEU), Olivier Henz (FHW), Thorsten Hoos, Dézi Hornyai (KNAUF Insulation), Kazinczy Gyöngyvér, Kondics Károly (HAUS-BER), Koós János (Wind-Strip), Gerhard Kopeinig (Arch+More), Ana Krause (Passivhaus Institut), Michael LaBelle (Limax Energy), Lipcsik Melinda (Energia Központ), Andreas Oberhuber (FGW), Carine Oberweis (bere.architects), Prohászka Rajmund (Ablakcentrum), Werner Rauchegger (RaucheggerHAUS), Raimund Rainer, Reith András (Mérték), Retek György (Magyar Energia Hivatal), Samodai György (Pannon Solar Kft.), Robert Schild (ISOVER), SCHNEIDER Energy, Gábor Schreinig (LMP), Mark Siddall (Devereux Architects), Szabó Csaba (RFV), Szabó Ferenc, Sza-Co Kft., Szécsi Gábor, Varga Katalin, Annette Widauer, Thomas Wimmer (JORDAN Architektur & Energie), Zamostny Zsolt (Luther, Gobert, Fest & Partners Attorneys at Law – Taxand).

Előre is elnézést kérünk mindazoktól, akik esetleg kimaradtak ebből a listából.

A 3CSEP Kutatócsoportja

1 Vezetői összefoglaló

1.1 A kutatás háttere, céljai és kiterjedése

Magyarországon az épületek az éghajlatváltozás elleni küzdelem egyik kulcsszereplői: az energiafelhasználáshoz kapcsolódó szén-dioxid-(CO₂) kibocsátás közel feléért felelnek. Ezt részben a magyar épületállomány alacsony energiahatékonyasága okozza; Magyarország az EU 27 országából a tíz legmagasabb között van az EU átlag éghajlatához viszonyított lakossági energiafogyasztás tekintetében (a 2000-2007 közötti 220 kWh/m²/év európai átlaghoz képest a magyar lakossági átlagérték 247 kWh/m²/év). Az éghajlatváltozást okozó kibocsátások csökkentését célzó intézkedési lehetőségek közül is Magyarország számára leginkább a lakossági szektorban mutatkoztak a leginkább költség-hatékony lehetőségek.

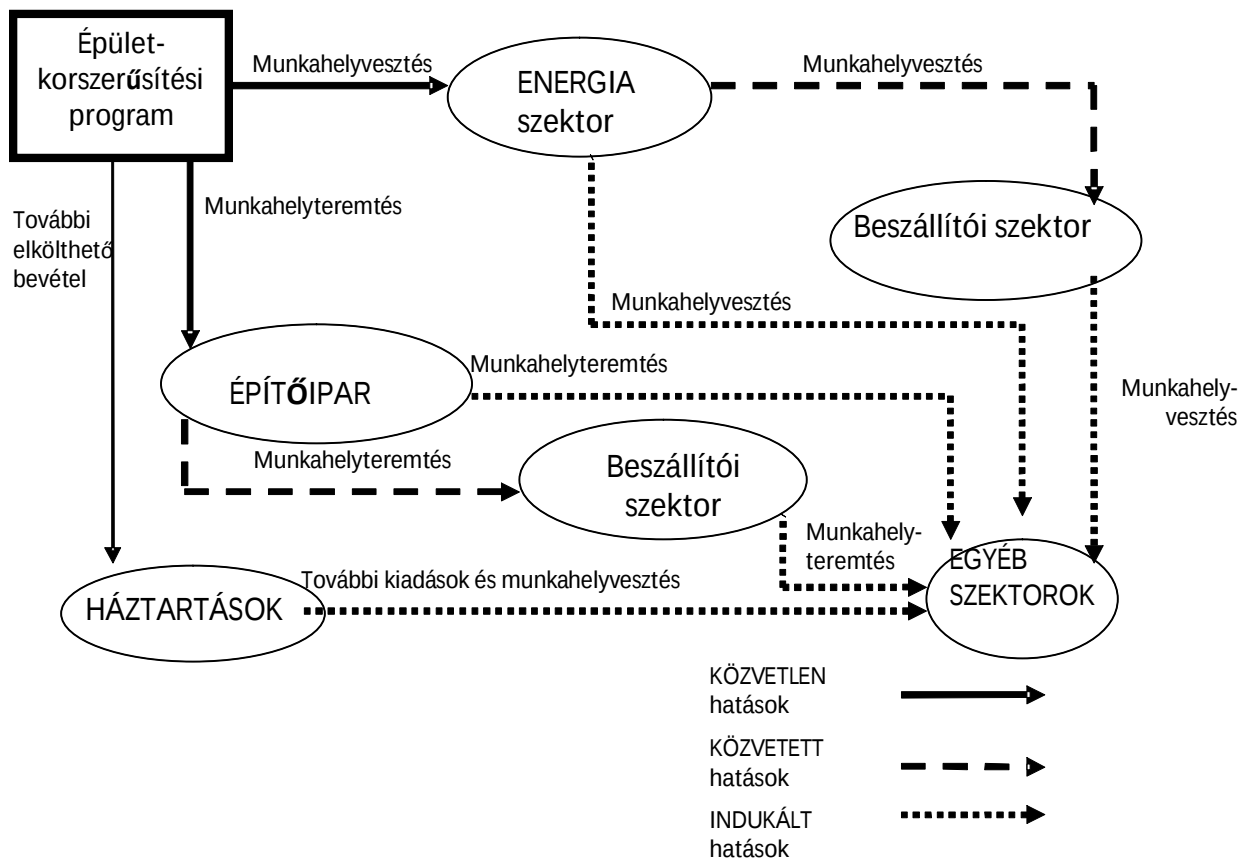
A magyar épületállomány energiahatékonyaságának fejlesztésével nemcsak az üvegházhatású gázok (ÜHG) kibocsátását lehet jelentősen csökkenteni, hanem számos egyéb, alapvető társadalmi, politikai és gazdasági célterületen eredményezhet előrelépést, úgymint az energiabiztonság és a társadalmi jólét növekedése, az energiaszegénység csökkenése, új üzleti lehetőségek megteremtése, az ingatlanok piaci értékének emelkedése, valamint a levegő- és életminőség-, és általánosságban a lakosság egészségi állapotának javulása. Ezek kiemelt fontosságú területek, mivel Magyarország, bár közelebb áll az Európai Unió tehermegosztási megállapodásában foglalt kibocsátási vállalásainak teljesítéséhez, mint a legtöbb EU tagállam, jelentős kihívásokkal szembesül az energiabiztonság (Magyarországnak van az egyik legmagasabb gázfüggése az IEA tagállamok közül) és az energiaszegénység területén (Magyarországon a lakosság 80%-a nettó jövedelmének 10%-át energiaszolgáltatásra költi – ez pedig az energiaszegénység gyakran használt meghatározása).

A magyar épületállomány egy nagyszabású, mély felújítása azzal a jelentős haszonnal jár, hogy növeli a nettó foglalkoztatást. Ez különösen fontos annak fényében, hogy Magyarország a második legalacsonyabb foglalkoztatási rátával rendelkező tagállam az EU-ban és az OECD országok között. A munkavállalási korú népesség csak alig több mint fele rendelkezik bejelentett munkahellyel, és minden tíz (15-64 év közötti) magyar közül négy kizorul a munkaerőpiacról (nincs munkahelyük, és nem is keresnek munkahelyet). Ilyen körülmények között a foglalkoztatási ráta növelése alapvető politikai prioritás, különösképpen a hátrányos helyzetű lakosságszegmensekben és térségekben.

A kutatás célja az volt, hogy felmérje egy esetleges nagyszabású, komplex, mély épület-felújítási program nettó foglalkoztatási hatásait Magyarországon. Egy ilyen, nagyszámú épületet érintő, átfogó felújítási program – azon jelentős hasznain túl, hogy csökkenti, vagy akár meg is szünteti az energiaszegénységet és javítja az energiabiztonságot – várhatóan a foglalkoztatási mutatókat is javítja:

- Közvetlenül, új munkahelyek teremtésén keresztül az építőiparban;
- Közvetetten a beszállítói szektorokban, amely anyagokkal és szolgáltatásokkal látja el magát az építőipart;
- Valamint, a megemelkedett bevételek (a háztartások csökkent energiafogyasztásából eredő megtakarítások, illetve az újonnan megteremtett munkahelyeken megkeresett fizetések) vásárlóereje további foglalkoztatási hasznokat generál. Ezen hatásokat tekintjük a tanulmányban indukált hatásoknak.

A felsorolt pozitív foglalkoztatási hatásoknak az eredője várhatóan nagyobb, mint az energiaellátó szektorban az energiafogyasztás csökkenése miatt bekövetkező munkahelyvesztések eredője. Az 1-1. ábra szemlélteti a javasolt programnak a foglalkoztatásra gyakorolt hatásainak láncolatát.



1-1. ábra: A javasolt beruházás foglalkoztatásra gyakorolt hatásainak láncolata

Ez a tanulmány az European Climate Foundation (ECF, Európai Klímaalap) „Energiahatékonyság” programjának részét képező, az „épületek energia-hatékonysága” területen folytatott ECF stratégiai kezdeményezés keretein belül készült.

1.2 A tanulmányban vizsgált felújítási forgatókönyvek bemutatása

A felújítási programok foglalkoztatásra gyakorolt (rövid és hosszú távú) hatásait a felújítások mélysége és ütemezése határozza meg, ezért a tanulmány ennek megfelelő, konkrét felújítási forgatókönyveket vizsgált. A forgatókönyvek az elvégzett felújítással elért energiahatékonyság mértékében, valamint a felújítási program dinamikájában különböznek. Az 1-1. táblázat a jelen tanulmányban alkalmazott forgatókönyveket foglalja össze.

Rövidítés	Forgatókönyv neve	Leírás
S-BASE	Alapvonal forgatókönyv	Nincs beruházás, a szokásos üzletmenetre jellemző felújítási ráták (a teljes alapterület 1.3%), elhanyagolható javulás az energiahatékonyságban
S-DEEP1	Komplex, mély felújítás gyors végrehajtási ütemmel	Komplex, mély felújítás, átlag évi 20 millió m ² körüli felújítás ráta (évi 250 000 lakással, a teljes alapterület 5.7%-val egyenértékű)
S-DEEP2	Komplex, mély felújítás közepesen gyors végrehajtási ütemmel	Komplex, mély felújítás, átlag évi 12 millió m ² körüli felújítás ráta (évi 150 000 lakással, a teljes alapterület 3.4%-val egyenértékű)
S-DEEP3	Komplex, mély felújítás lassú végrehajtási ütemmel	Komplex, mély felújítás, átlag évi 8 millió m ² körüli felújítás ráta (100 000 lakással egyenértékű, a teljes alapterület 2.3%-a)
S-SUB	Szuboptimális felújítás közepes végrehajtási ütemmel	Szuboptimális felújítás, átlag évi 12 millió m ² körüli felújítás ráta (150 000 lakással egyenértékű, a teljes alapterület 3.4%-a)

1-1. táblázat: A tanulmányban vizsgált forgatókönyvek összefoglalása

A kutatás középpontjában a meglévő lakossági- és középületek állnak, tekintettel arra, hogy ebben a két szektorban a legnagyobb a politikai beavatkozás lehetősége és az állami támogatottság is, valamint a várható társadalmi és politikai haszon is itt a legmagasabb. Az új építésű ingatlanok nem képezik a kutatás tárgyát.

A kutatás olyan forgatókönyvekre fektette a hangsúlyt, amelyek a komplex, mély felújításokat támogatják. Ezek olyan közel hozzák az épületeket a passzív ház energiafogyasztásához (vagyis kb. 15 kWh/m²/év fűtési energiafogyasztás) amennyire csak kivitelezhetőségileg és gazdaságosságilag lehetséges. Ezek mellett egyéb forgatókönyveket is vizsgált a kutatás az összehasonlítás érdekében. Ennek a döntésnek a hátterében az áll, hogy a szuboptimális felújítások rendkívüli mértékben hozzájárulnak az ún. „belakatosítási” („lock-in”) hatáshoz, amely miatt a magyar épületállományban rejlő potenciálok (mint pl. hogy a háztartások fűtési energiafogyasztása 2030-ra akár 67%-al is csökkenthető egyes becslések szerint) csak a töredékét lehet majd kiaknázni. Jelentősen hátráltatja továbbá, hogy Magyarország ambiciózus, 2050-re vonatkozó ÜHG - kibocsátás-csökkentési céljaival lépést tartson. Ezért fontos, hogy a gazdasági eszközöket egy olyan felújítási forgatókönyv katalizálására aknázzák ki, amely hosszú távú éghajlatvédelmi (és társadalmi) érdekeket helyez előtérbe, a rövid-távú, gazdaság-

kiegyenlítő keretprogramok felvirágoztatása helyett. Ennek ellenére, a szuboptimális felújítási forgatókönyvet is, bár energiahatékonyság szempontjából jóval kevesebb hasznot jelent, szerepeltetjük referenciaként a vizsgált mély felújítási programok forgatókönyvei között a kutatásban, hogy a különbségekre rá tudjunk világítani.

A magyar épületállomány. A magyar lakossági- és középület-állomány jellegzetességeit mutatja be az 1-2. táblázat és a 1-3. táblázat, azok fűtési energiaigényének becslésével és a kutatási modellben alkalmazott fűtött alapterületek arányaival együtt a felújítások előtt és után.

Lakossági Épület-állomány	Történelmi és védett épületek	Hagyományos társasházak, 19. sz. vége és a két világháború közötti évek (<1960)	Soklakásos, ipari technológiával készült épület (Panel épületek) 1992-ig	Önálló családi házak 1992-ig	Önálló családi házak 1993-2010	Többlakásos családi házak 1993-2010
Aránya a teljes épületállományból	7%	1%	2%	76%	12%	0,44%
Fűtési energia-követelmények (kWh/m ² /év)	207	207	230	300	144	121
Fűtött alapterület aránya a felújítás előtt	70%	70%	95%	70%	75%	85%
Felújítás után –S-BASE Forgatókönyv						
Fűtési energia-követelmények (kWh/m ² /év)	186	186	207	270	130	109
Fűtött alapterület aránya	70%	70%	95%	70%	75%	85%
Felújítás után - S-DEEP Forgatókönyvek						
Fűtési energia-követelmények (kWh/m ² /év)	35	25	25	30	30	25
Fűtött alapterület aránya	90%	90%	90%	90%	90%	90%
Felújítás után - S-SUB Forgatókönyv						
Fűtési energia-követelmények (kWh/m ² /év)	124	124	138	180	86	73
Fűtött alapterület aránya	70%	70%	95%	70%	75%	85%

1-2. táblázat: A lakossági épületállomány jellegzetességeinek összefoglalója

Középület- állomány	Történelmi és védett épületek	Hagyományos középületek (a hagyományos társasházakhoz hasonló)	Panel középületek (a lakossági panelépületekhez hasonló)	Hagyományos középületek (az önálló családi házhoz hasonló)	Új középületek (az önálló családi házhoz hasonló)	Új középületek (a többlakásos hagyományos lakóépületekhez hasonló)
Aránya a teljes épület állományból	0,02%	0,24%	0,65%	0,13%	0,04%	0,13%
Fűtési energia-követelmények (kWh/m ² /év)	207	207	230	300	144	121
Fűtött alapterület aránya a felújítás előtt	70%	70%	95%	70%	75%	85%

Középület- állomány	Történelmi és védett épületek	Hagyományos középületek (a hagyományos társasházakhoz hasonló)	Panel középületek (a lakossági panelépületekhez hasonló)	Hagyományos középületek (az önálló családi házhoz hasonló)	Új középületek (az önálló családi házhoz hasonló)	Új középületek (a többlakásos hagyományos lakóépületekhez hasonló)
Felújítás után - S-BASE Forгатókönyv						
Fűtési energia-követelmények (kWh/m ² /év)	186	186	207	270	130	109
Fűtött alapterület aránya	70%	70%	95%	70%	75%	85%
Felújítás után - S-DEEP Forгатókönyvek						
Fűtési energia-követelmények (kWh/m ² /év)	35	25	25	30	30	25
Fűtött alapterület aránya	90%	90%	90%	90%	90%	90%
Felújítás után - S-SUB Forгатókönyv						
Fűtési energia-követelmények (kWh/m ² /év)	124	124	138	180	86	73
Fűtött alapterület aránya	70%	70%	95%	70%	75%	85%

1-3. táblázat: A középület-állomány jellegzetességeinek összefoglalója

1.3 Módszertan és főbb feltételezések

A szakirodalom számos olyan módszerről számol be, amely alkalmas a klímaberuházások foglalkoztatásra gyakorolt hatásának a vizsgálatára, ilyenek pl. a közvetlen becslések esettanulmányok alapján, az Input-Output analízis, a számítható általános egyensúlyi modell (CGEM) és a korábbi kutatások eredményeinek az átültetése.

A fenti módszerek közül az Input-Output analízis a legszélesebb körben alkalmazott módszer, amellyel a gazdaságban bekövetkező változásoknak (pl. egy energiahatékonyságot célzó beruházás) a foglalkoztatásra kivetülő közvetett, közvetlen és indukált hatásai becsülhetők. Az Input-Output táblázatok segítségével egy beruházás által az összes gazdasági ágazat tevékenységében bekövetkező változást elemezni lehet. Ha rendelkezünk az egyes ágazatok munkaerő-intenzitás adatával, kiszámolható a nettó foglalkoztatási hatás (a létrejött és a megszűnt munkahelyek mérlege).

Ez a kutatás kombinálta a fenti módszereket, hogy megbecsülje az energia-hatékonyságot növelő felújítások foglalkoztatásra gyakorolt hatásait. Az építőiparban jelentkező *közvetlen* hatások vizsgálatához esettanulmányokból gyűjtöttünk adatokat és azokat arányosítottuk, míg a *közvetett* és *indukált* hatások elemzéséhez Input-Output analízist használtunk. Erre a kombinált megközelítésre azért volt szükség, mert az Input-Output analízis első lefuttatása után az eredmények még túl nyersnek bizonyultak ahhoz, hogy a közvetlen hatásokat ezzel a módszerrel becsüljük, ezért pontosabbnak találtunk egy „alulról felfelé” közelítésű módszert. Az Input-Output analízis eredményeit arra használtuk, hogy beállítsuk az „alulról felfelé” módszert. Másfelől, a közvetett és indukált hatások becslésére alkalmasabbnak találtuk az Input-Output analízist.

A program kezdetét 2011-ben határoztuk meg; hatásait az idő funkciójaként értékeltük, és kiemelt figyelmet fordítottunk a 2020-as év értékelésére, amely számos Európai Unió stratégia mérföldköve (különösen a klímaváltozás és a foglalkoztatás területein). Emellett a közép- és hosszú távú (2100-ig terjedő) hatásokat is előre vetítettük.

A kutatás elkészítéséhez osztályokra bontottuk a magyar lakossági- és középület-állományt. Minden egyes épületosztályra és minden egyes forgatókönyvre nézve esettanulmányokból és a szakirodalomból gyűjtöttük adatokat a felújításhoz szükséges munkaerő (szaktudásszintenként lebontva), a felújítási költségek és az elért energia megtakarítások tekintetében.

A szükséges munkaerőt a teljes lakossági- és középület-állományra vonatkozólag arányosítással kaptuk, ebből számoltuk az egyes forgatókönyvek szerinti közvetlen foglalkoztatási hatásokat az építőiparban.

Az energiaiparban a felújítási programok következményeként létrejövő negatív közvetlen hatások vizsgálatára, éppúgy, ahogy a pozitív közvetett és indukált hatásokéra, a beruházások teljes befektetési költségigényét és a befektetés révén megtakarított energia mennyiségét számoltuk ki. Ezek jelzik az építőiparban bekövetkező kereslet-növekedést, illetve az energiaszektorban bekövetkező kereslet-csökkenést. A kapott értékeket azután bevezettük az Input-Output táblázatokba, és eredményként megkaptuk a gazdaság többi szektorának outputjában bekövetkező közvetlen és indukált (az új munkahelyek révén termelt elkölthető jövedelem miatti) változásokat. A szektorok outputjában bekövetkezett változásokat azután felszoroztuk az egyes szektorok munkaerő-intenzitásával (pl. a teljes munkaidejű foglalkoztatottsággal ekvivalens munkahelyek számával (TMM), vagy szektoronként az output egységenkénti alkalmazottak számával), így minden szektorra nézve megkaptuk a foglalkoztatásra kifejtett hatást.

A háztartások (vagy középület-fenntartók) energia-megtakarításból származó új, elkölthető jövedelme indukált hatásokat generál, amelyek számítása szintén úgy történt, hogy ezen jövedelmek értékét bevezettük az Input-Output táblázatokba. Azonban, az indukált hatások értéke függ a befektetés finanszírozásának a szerkezetétől. Jelen kutatás azt feltételezi, hogy a szükséges bekerülési költségeket egy ún. „fizess a megtakarításból” finanszírozási rendszeren keresztül törlesztik vissza, amelyben az energia-fogyasztás csökkenéséből eredő megtakarítások 80%-át a felvett kölcsön visszafizetésére fordítják, a többi pedig elérhető, elkölthető jövedelemként jelentkezik. Amint a kölcsön teljes mértékben visszafizetésre került, minden további megtakarítás a háztartások elérhető jövedelmét képezi.

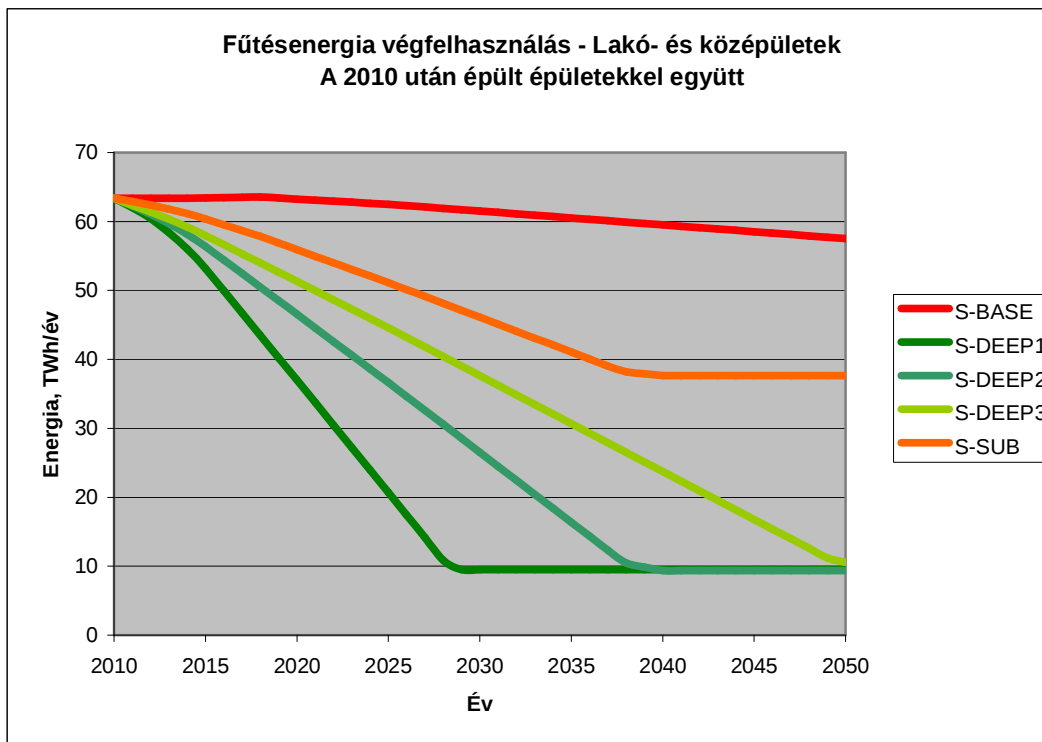
Mivel a komplex épület-felújításokkal kapcsolatos tapasztalat Magyarországon (de még világszerte is) meglehetősen szerény, a kutatás figyelembe vette a technológia elsajátításához szükséges tanulási periódust (ami esetünkben inkább a szaktudás elterjesztését jelenti). Továbbá, figyelembe vette a komplex, mély felújítások befektetési költségének a csökkenési rátáját, amely az előbbi tanulási tényezőn alapul. Az olyan

forgatókönyvekre, amelyeket a jelen kutatás is vizsgál, különösen igaz az, hogy egyrészt a cégek és az egyének szaktudása az energetikai felújítások technológiáját és tudásbázisát illetően folyamatosan javul, másrészt viszont az építőipar megnőtt kereslete révén az építőanyagok tömeggyártása viszonylag hamar bekövetkezik, ami viszont - a méretgazdaságossági elv alapján és a tanulási tényező következményeként – csökkenti az anyagok árát. Az alap- és a szuboptimális felújítási forgatókönyveknél azt feltételeztük, hogy a költségek a vizsgált időintervallumban változatlanok, tekintve, hogy az itt alkalmazott technológiák már elterjedtek, és a tanulási tényező miatt sem várható jelentős csökkenés. Másrészt viszont, az összetettebb felújítások költségei fokozatosan csökkennek majd a program ideje alatt, egészen addig, amíg el nem éri a jelenlegi alapvonal felújítási forgatókönyv költségének a kétszeresét, kb. 2040-re.

Néhány kulcsfontosságú paraméterre nézve (a feltételezések vagy az érzékenyebb adatok esetében) érzékenységelemzést alkalmaztunk, hogy lássuk, mennyiben befolyásolják az egyes paraméterek eltérései a végeredményeket.

1.4 Főbb eredmények

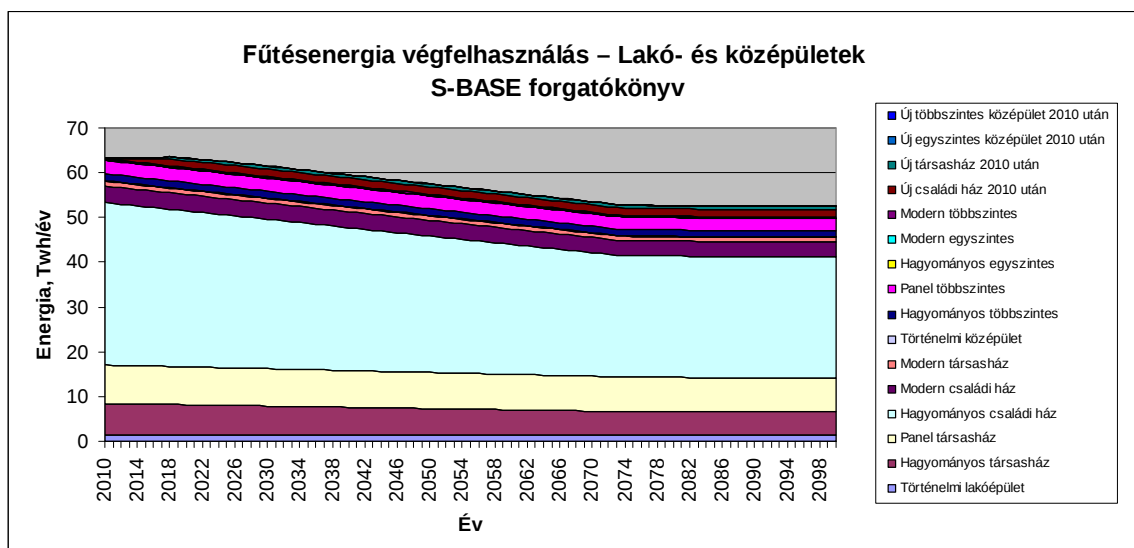
1.4.1 Energia- és CO2 megtakarítások, befektetések, költség- megtakarítások, energiabiztonsági hasznok



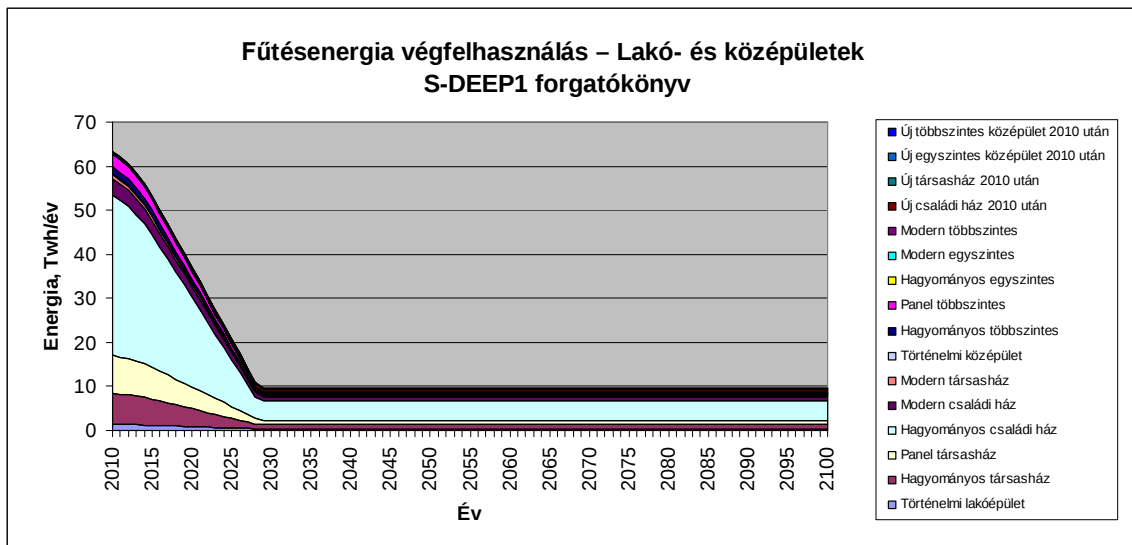
1-2. ábra: A magyar épületállomány fűtésenergia végfelhasználásának alakulása a kutatásban szereplő forgatókönyvek esetén

Energia-megtakarítások. A felújítási forgatókönyvek kétségtelenül jelentős energia-megtakarítást eredményeznek, különösképpen a komplex, mély felújítással járó beruházások. A teljes épületállomány energiafelhasználásának alakulását a különböző forgatókönyvek esetén az 1-2. ábra szemlélteti, az újonnan (2010 után) épült épületeket is beleértve. Egy komplex, mély felújítási program segítségével, a program végrehajtásának végére, a magyar épületek 2010-es fűtésenergia-fogyasztásának közel 85%-a megtakarítató; a szuboptimális program megvalósítása csak kb. 40%-os megtakarítást eredményez, míg a szokásos üzletmenet szerinti felújításoknál a megtakarítás gyakorlatilag elhanyagolható.

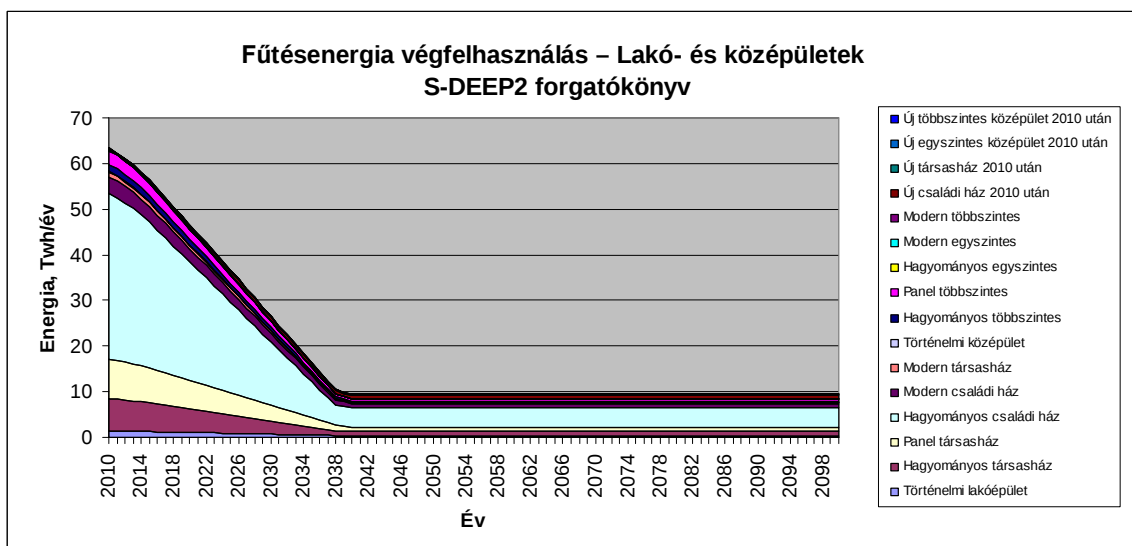
A fűtésenergia-fogyasztás alakulását 2100-ig a magyar épületállomány különböző épületkategóriáiban (az új épületeket is beleértve), forgatókönyvenként az 1-3. ábra-1-7. ábra mutatják. A három legtöbb energiát fogyasztó kategória a hagyományos társasházak, a panel társasházak, és mindenek felett, a hagyományos önálló családi házak. A grafikonokon feltüntettük továbbá a felújítási programok kivitelezéséhez szükséges időintervallumokat, forgatókönyvekre lebontva: 17-18 év az intenzívebb S-DEEP1 forgatókönyvnél, 26-28 év az S-DEEP2 és a S-SUB forgatókönyveknél, és kb. 40 év a S-DEEP3 forgatókönyv esetében.



1-3. ábra: Energiafogyasztás az összes épületkategória nézve - S-BASE Alapforgatókönyv

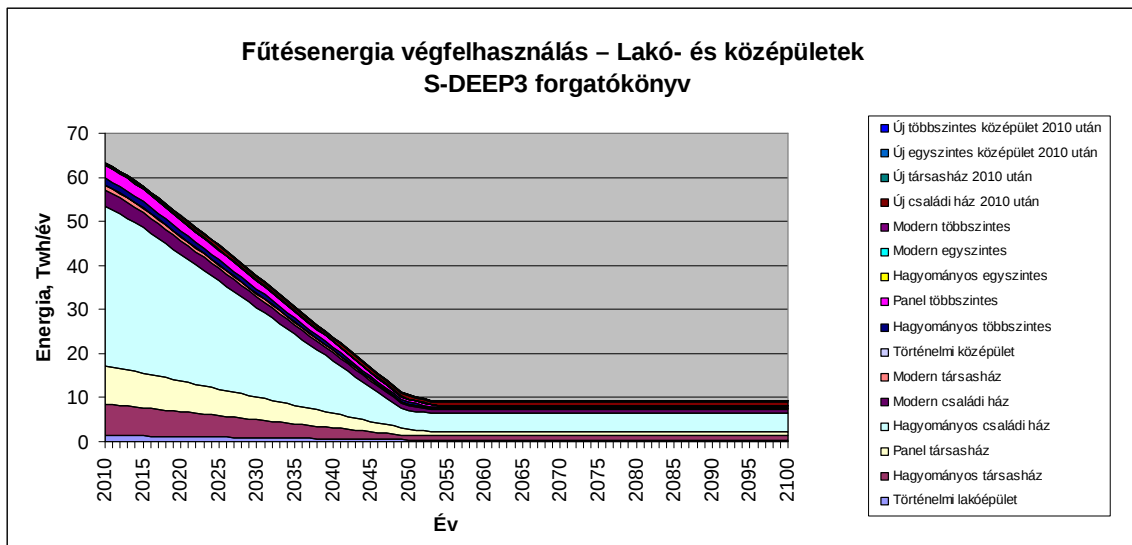


1-4. ábra: Energiafogyasztás az összes épületkategória nézve - S-DEEP1 forgatókönyv

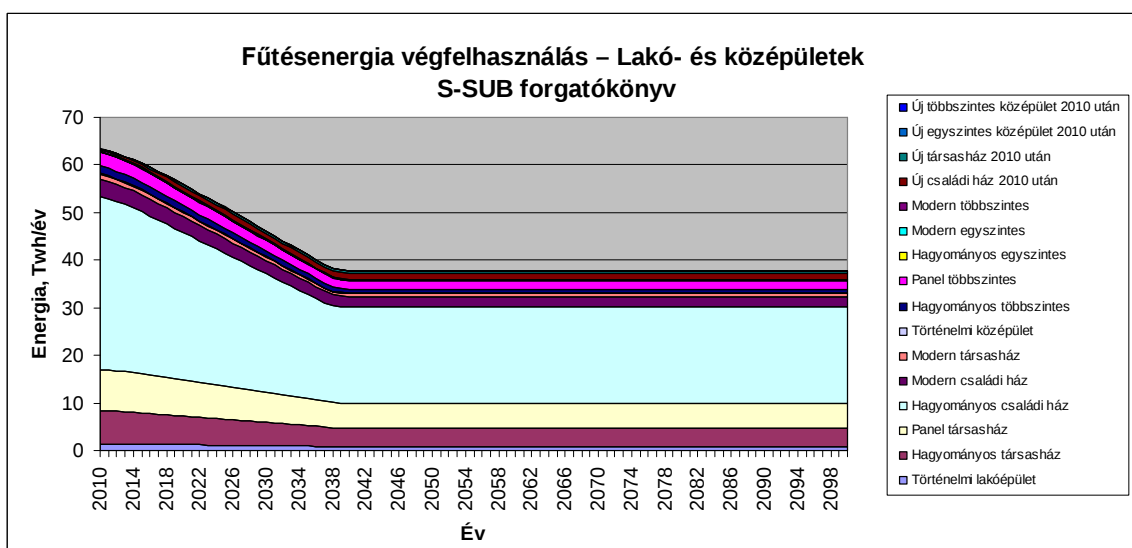


1-1. sz. ábra

1-5. ábra: Energiafogyasztás az összes épületkategória nézve - S-DEEP2 forgatókönyv

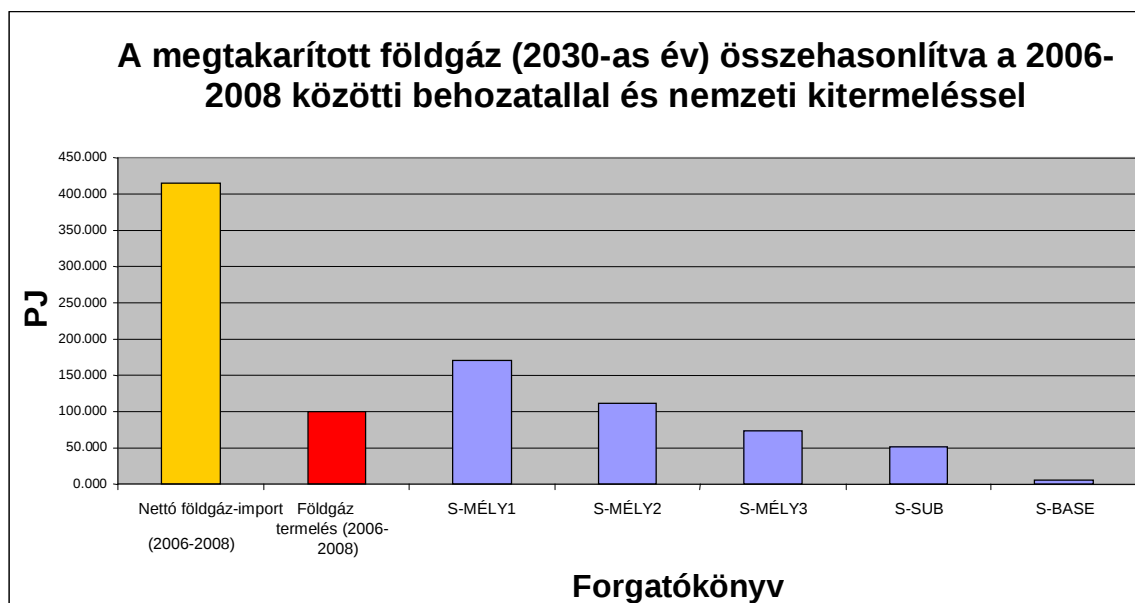


1-6. ábra: Energiafogyasztás az összes épületkategória nézve - S-DEEP3 forgatókönyv



1-7. ábra: Energiafogyasztás az összes épületkategória nézve - S-SUB forgatókönyv

Energiabiztonság. Magyarország a földgázfogyasztásának jó részét behozatalból fedezi, főképp a volt szovjet országokból. Magyarország ezért jelentősen függ a földgáz-kitermelő országoktól, ami jelentős politikai és gazdasági kényszerré válhat. Emellett, az ellátásban is bármikor bekövetkezhet fennakadás, elég, ha az elmúlt években tapasztalt, az orosz-ukrán gázvita kapcsán kialakult leállásokra gondolunk.

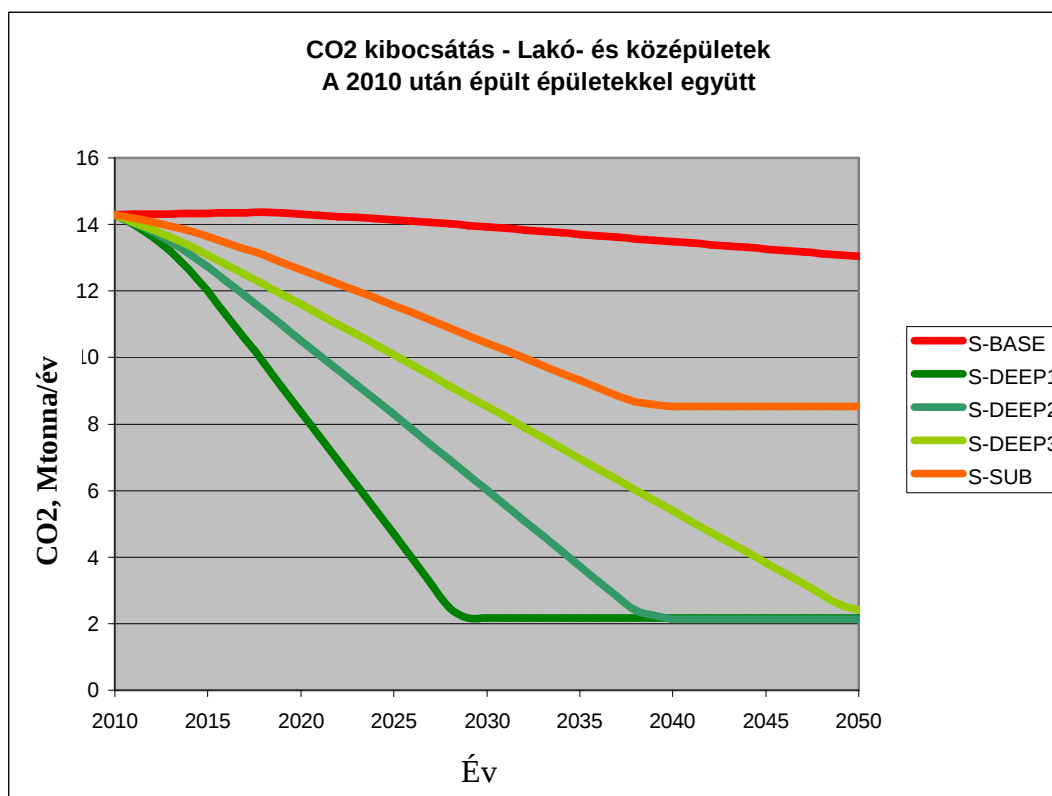


1-8. ábra: Megtakarított földgáz mennyisége 2030-ban az egyes felújítási forgatókönyvek szerint, összehasonlítva a 2006-2008 közötti teljes behozatallal és nemzeti kitermeléssel

Egy komplex, mély felújítási program hozzájárul ahhoz, hogy Magyarország jelentősen csökkentse földgáz importját, és ez által javuljon az energiabiztonság. 2030-ban, ahogyan az 1-8. ábra mutatja, a földgáz-megtakarítások elérik a 2008-ban behozott földgáz 39%-át (az *S-DEEP1* forgatókönyv esetén), és hasonló méreteket öltenek a Magyarországon 2008-ban kitermelt földgázzal kapcsolatban is.

Kiszámolható továbbá, hogy Január hónapra nézve – amely az importszükséglet és a fogyasztás csúcshónapja és ezzel az energiabiztonság szempontjából a legkockázatosabb hónap– átlagban a javasolt felújítási program a 2006-2008 időszak azonos hónapjában mért földgázimportot akár 59%-al (*S-DEEP1* forgatókönyv esetén), 26%-al (*S-DEEP3* forgatókönyv) és 18%-al (*S-SUB* forgatókönyv) is lecsökkentheti.

CO₂ megtakarítások. A CO₂ - kibocsátások is nagymértékben csökkennek a szokásos üzletmenethez képest (1-9. ábra). Az adatok figyelembe veszik a szuboptimális felújítások miatt „lelakatolt” CO₂ kibocsátások mértékét: a program végére a 2010-es kibocsátások 45%-át (amelyet egy komplex felújítás megszüntethetett volna) a magyar épületállomány továbbra is kibocsátja majd.

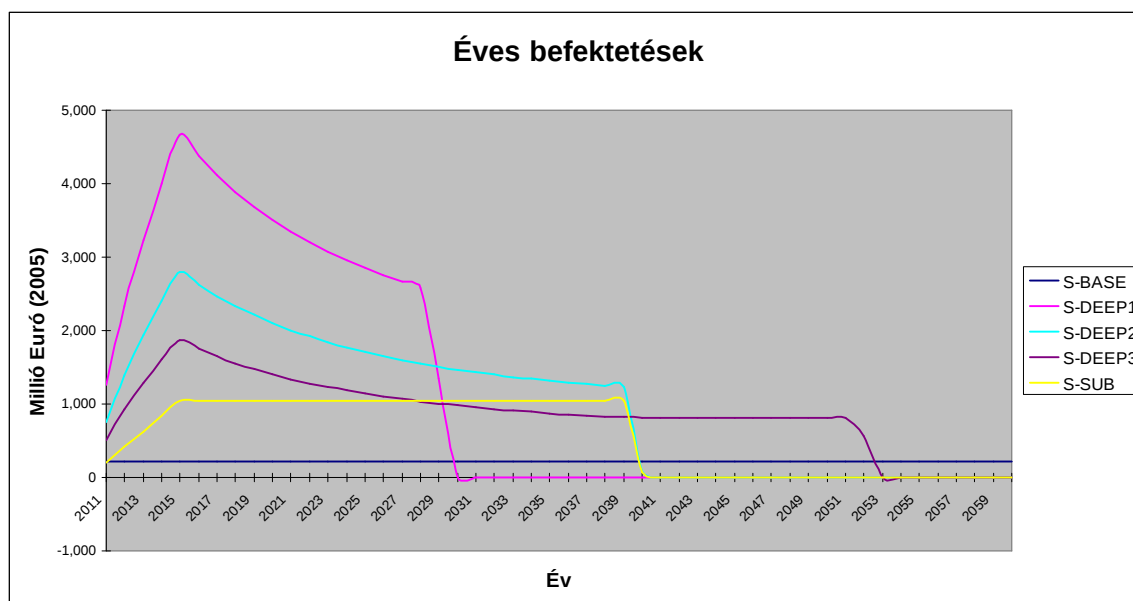


1-9. ábra: A magyar épületállomány CO₂ kibocsátásának csökkenése a kutatásban szereplő forgatókönyvek szerint

Befektetések és megtakarítások. A kapott becslések azt mutatják, hogy az általunk figyelembe vett felújítási programok jelentős kezdeti befektetést igényelnek ugyan, de az általuk megnövelt energiahatékonyságnak köszönhetően, arányos mennyiségű költségmegtakarítás is jelentkezik. Az 1-4. táblázat mutatja be az egyes forgatókönyvek esetében szükséges befektetéseket 2020-ban és az összes addigra felújított lakóegység energiaköltség-megtakarítását, az 1-10. ábra és 1-11. ábra pedig ennek a két adatnak az alakulását szemléltetik az egyes forgatókönyvek szerint a program befejezéséig és még azon túl is. Az értékek figyelembe vesznek egy öt éves felzárkózási időszakot, ami a kutatás feltételezése szerint az szükséges az építőipar számára ahhoz, hogy reagáljon a kereslet-növekedésre. A számításoknál 2005-ös euró árfolyamot alkalmaztunk, hogy kiküszöbölhessük az inflációs hatásokat.

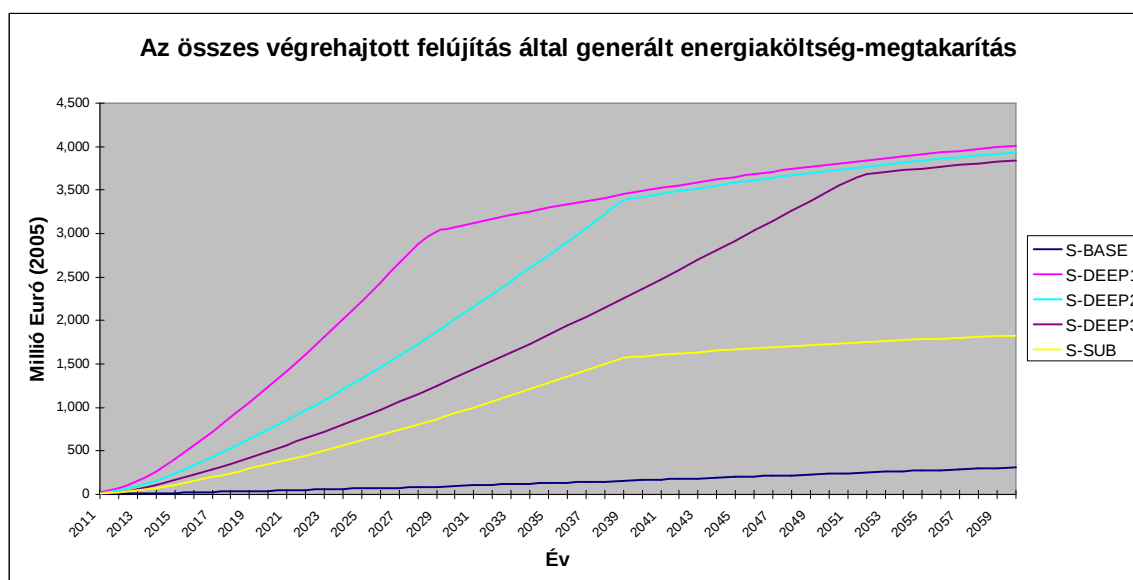
Forgatókönyv	S-DEEP1	S-DEEP2	S-DEEP3	S-SUB
Millió euró befektetés 2020-ban	3 506	2 104	1 402	1 040
Energiaköltség-megtakarítások 2020-ban az összes addig felújított lakás által (millió euró)	1 234	740	493	344

1-4. táblázat: Befektetések és energiaköltség-megtakarítások 2020-ban



1-10. ábra: Az egyes korszerűsítési forgatókönyvek éves befektetésigénye a program befejezéséig (és utána)

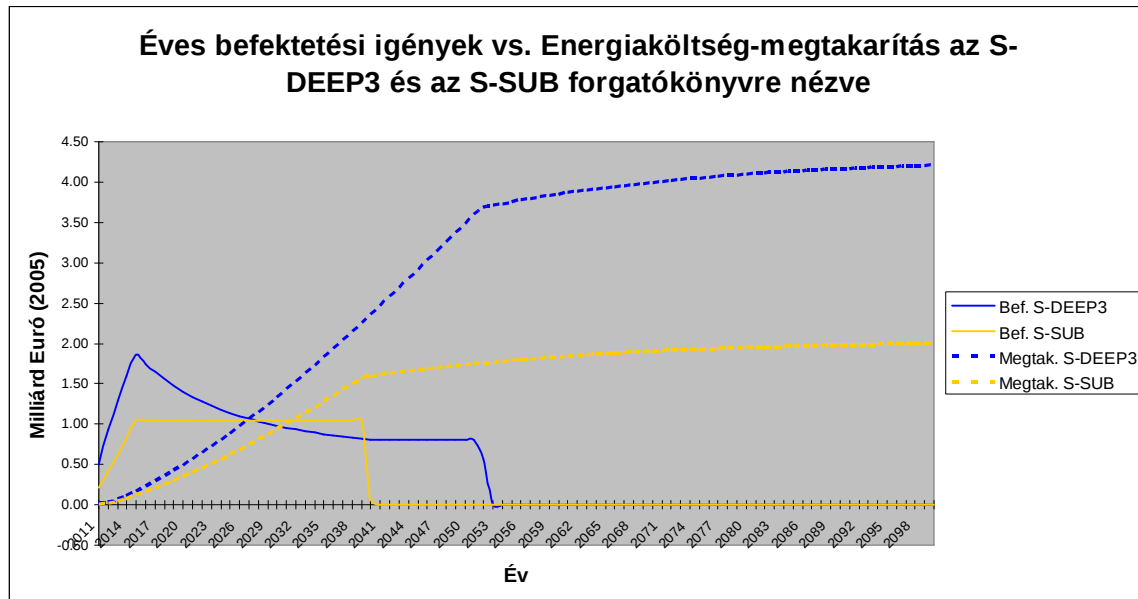
Bár az éves befektetési összegek meglehetősen magasak (a 2009-es magyar nemzeti költségvetés 5-13%-át teszik ki), mégis lehetséges lenne elkülöníteni a program számára évente 1.3 milliárd eurót, részben EU finanszírozásból, részben pedig az állami energia támogatások átirányításával, amelyek jelenleg egyéb, energia-megtakarítás és CO₂-kibocsátás szempontjából kevésbé hatékony programokra fordítódnak.



1-11. ábra: Évenkénti energiaköltség megtakarítások az összes végrehajtott felújítással az addigi pontig

Az energiaköltség-megtakarításokat vizsgálva tisztán kivehető, hogy a költség-megtakarítás a mély felújítás forgatókönyve (S-DEEP1) esetében a legnagyobb,

jelentősen szerényebb az szuboptimális forgatókönyvnél és gyakorlatilag elhanyagolható az alapvonalai forgatókönyv esetében. Az egyes forgatókönyvek esetén létrejött befektetések és megtakarítások összehasonlításából kiderül, hogy évenként (2005-ös euró árfolyamon) mennyit költöttek felújításra és ennek fejében mennyi megtakarítást értek el abban az évben az addigi összes felújítás révén. Az 1-12. ábra mutatja két forgatókönyv esetében ezt az összehasonlítást (S-DEEP3 és S-SUB).



1-12. ábra: A felújítások befektetési költségigényének és a létrehozott energiaköltség- megtakarítások összehasonlítása, S-DEEP3 és S-SUB forgatókönyvek esetén

Az ábrából egyértelmű, hogy a felújítási programokban az éves teljes nemzeti befektetési igény kezdetben magasabb, mint az éves költség-megtakarítás, amelyek először a csökkent energiafogyasztás révén jelentkeznek. Azonban az energia-megtakarítás gyorsan emelkedik (hiszen az évente a felújításra került lakások energia-megtakarítása hozzáadódik az összes korábban már felújított lakás megtakarításához) és meghaladja az addigi befektetési költségeket, különösen a mély felújítási programok esetében.

A felhalmozott befektetési igény is megadható úgy, hogy az összes befektetési igényt hozzáadjuk a programhoz és összehasonlítjuk a felújítások révén létrejött felhalmozott energiaköltség megtakarításokkal. Az eredményeket (nem diszkontált) az 1-5. táblázat szemlélteti 2025-re, 2050-re és 2075-re számolva. Az összes felhalmozott befektetést forgatókönyvenként 2075-ben adtuk meg, amikor is az összes program kifut. Jól látható, hogy a felhalmozott megtakarítások végül meghaladják a befektetési igényeket.

Felhalmozott befektetések vs. felhalmozott megtakarítások (milliárd euró)	2025	2050	2075
S-DEEP1			
Felhalmozott befektetések	50,47	59,83	59,83
Felhalmozott megtakarítások	14,13	97,00	197,73
S-DEEP2			
Felhalmozott befektetések	30,29	50,05	50,05
Felhalmozott megtakarítások	8,48	80,56	179,39
S-DEEP3			
Felhalmozott befektetések	20,20	42,20	43,58
Felhalmozott megtakarítások	5,65	59,56	156,06
S-SUB			
Felhalmozott befektetések	13,53	28,17	28,17
Felhalmozott megtakarítások	3,94	37,43	83,34

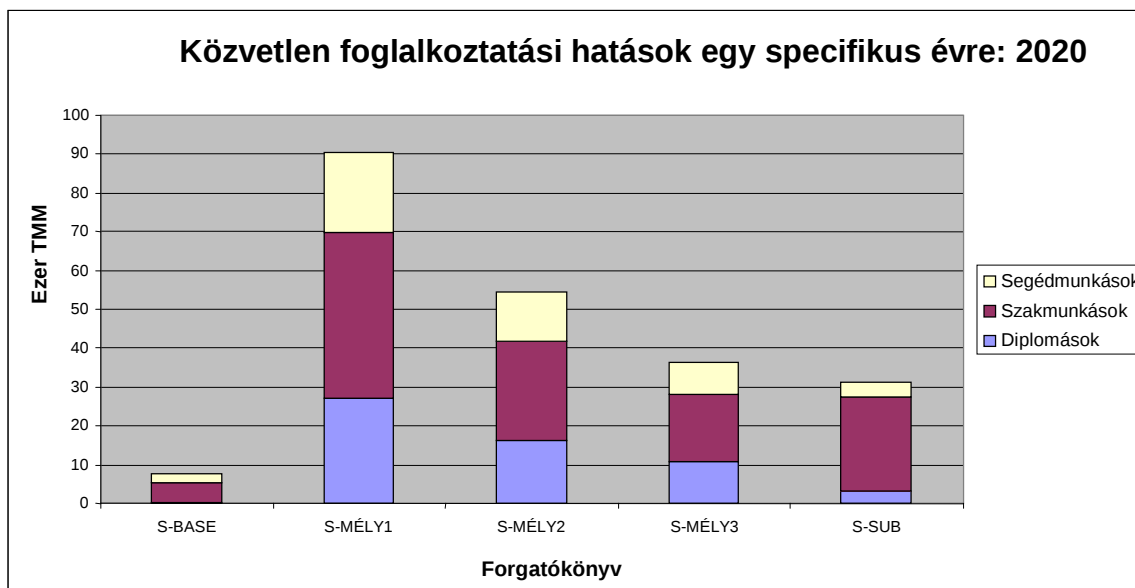
1-5. táblázat: Felhalmozott befektetési igények összehasonlítva a felhalmozott energiaköltség-megtakarításokkal

1.4.2 Foglalkoztatásra gyakorolt hatások

Közvetlen hatások az építőiparban. Mindegyik forgatókönyv figyelemre méltó nettó foglalkoztatási hasznot idéz elő a gazdaság összes ágazatában, de különösképpen az építőiparban. Az építőiparban jelentkező közvetlen hatásokat, szaktudásszintenként lebontva, az 1-6. táblázat foglalja össze és az 1-13. sz. ábra ábrázolja a 2020-as évre nézve.

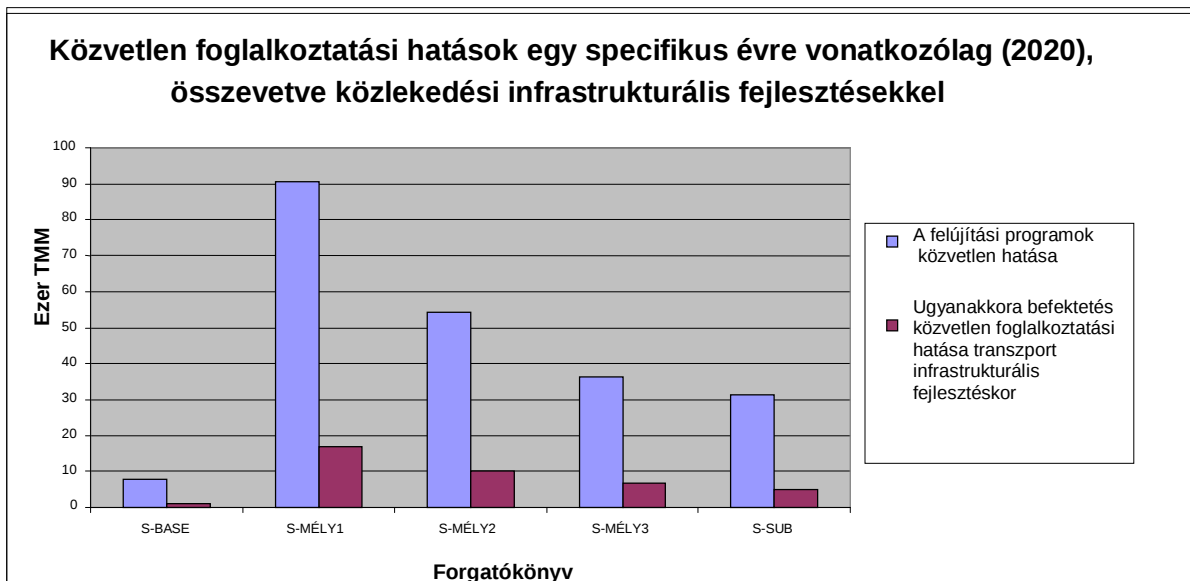
Ezer TMM	S-BASE	S-DEEP1	S-DEEP2	S-DEEP3	S-SUB
(Millió euró befektetés 2020-ban)	224	3 506	2 104	1 402	1 040
diplomások	0	27	16	11	3
szakmunkások	5	43	26	17	24
segédmunkások	2	21	13	8	4
Közvetlenül bevont munkaerő: összes	8	91	54	36	31

1-6. táblázat: Az építőiparban jelentkező közvetlen foglalkoztatási hatások, szaktudásszint szerint lebontva



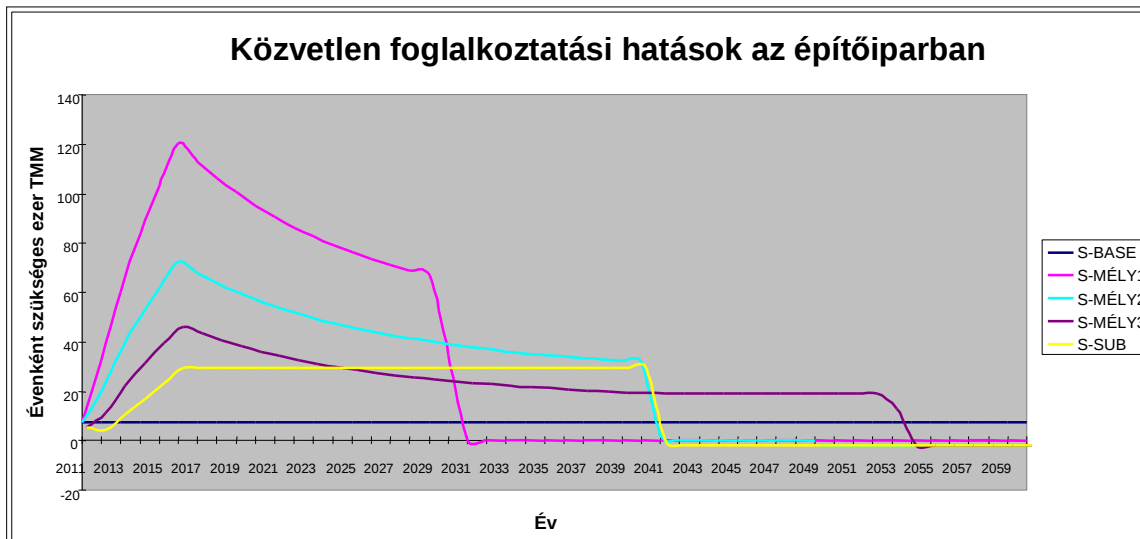
1-13. ábra: Az építőiparban jelentkező közvetlen foglalkoztatási hatások, szaktudásszint szerint lebontva, 2020-ban

A közvetlen hatásokat összehasonlíthatjuk más, ugyanazon összegű beruházások közvetlen foglalkoztatási hatásával. A1-14. ábra mutatja az összehasonlítást pl. infrastrukturális fejlesztésekkel (autópálya építés). Az ábrán látható, hogy a felújítási beruházások sokkal munkaerő-intenzívebbek, mint más építési tevékenységek (pl. az útépítés).



1-14. ábra: A felújítási forgatókönyvek közvetlen foglalkoztatási hatása 2020-ban, összevetve más, ugyanazon összegű beruházások közvetlen foglalkoztatási hatásával (jelen esetben transzport infrastrukturális fejlesztéssel)

A kutatás vizsgálta a közvetlen foglalkoztatási hatások alakulását az eltelt idő függvényében is. Az 1-15. ábra mutatja az összes forgatókönyvre nézve a közvetlen foglalkoztatási hatások fejlődését. A grafikonon látható a kezdeti felzárkózási időszak, amikor új munkaerő megjelenése (és valószínűleg betanítása is) várható a munkaerőpiacon, ezt követi a tanulási tényezőnek köszönhető csökkenés. A felújítási rátákat tükrözi a programok végrehajtásáig eltelt idő is: minél alacsonyabb a ráta, annál tovább tart a teljes épületállomány felújításának az elvégzése.



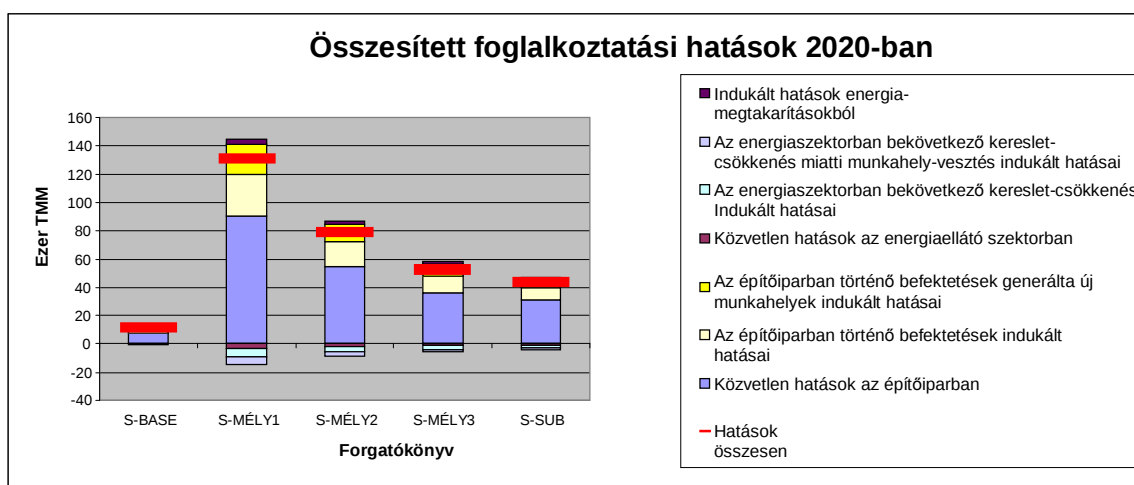
1-15. ábra: A közvetlen foglalkoztatási hatások alakulása az építőiparban

Teljes foglalkoztatás hatások. A 1-7. táblázat foglalja össze a közvetlen, közvetett és indukált foglalkoztatási hatásokat Magyarországon a 2020-as évre nézve, minden egyes felújítási forgatókönyv esetére. A táblázatban az 1.11.1 fejezet alatt kifejtett, kétféle indukált hatás külön is megjelenik (a befektetések révén létrejött munkahelyek által generált hatások és az energiaszektorban bekövetkező keresletcsökkenés miatti munkahelyvesztések), továbbá szemlélteti azokat az indukált hatásokat, amelyeket az energiaköltség-megtakarítások okoznak. Az összes (közvetlen, közvetett és indukált) hatást együtt a 1-16. ábra is szemléltetjük. Az eredmények azt mutatják, hogy a komplex felújítási forgatókönyvek 2020-ban több tízezer munkahelyet teremthetnek, a skála az S-DEEP3 forgatókönyv szerinti 52 ezer munkahelytől az intenzívebb S-DEEP1 forgatókönyv akár 131 ezer munkahelyéig terjedhet.

Ezer TMM	S-BASE	S-DEEP1	S-DEEP2	S-DEEP3	S-SUB
Millió euró befektetés 2020-ban	224	3 506	2 104	1 402	1 040
Közvetlen hatások a foglalkoztatásban, az építőiparban	8	91	54	36	31
Közvetlen hatások a foglalkoztatásban, az energiaszektorban	0	-3	-2	-1	-1
Az építőipari beruházások Közvetett hatásai	2	29	18	12	9

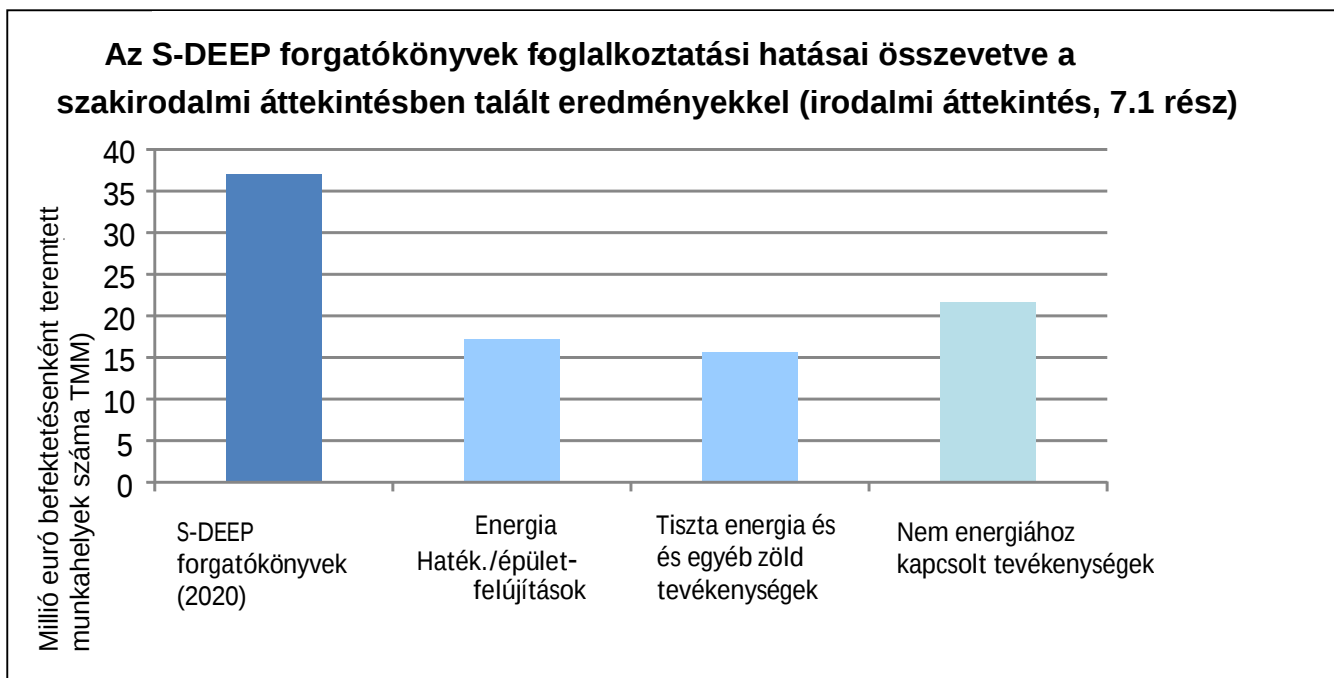
Az építőipari beruházások által teremtett új munkahelyek indukált hatásai	1	21	13	9	6
Közvetett hatások a csökkent energia iránti keresletből eredően	0	-6	-4	-2	-2
Az energiaszektorban létrejövő keresletcsökkenés okozta munkahelyvesztés indukált hatása	0	-5	-3	-2	-1
Indukált hatások energia megtakarításból	1	4	2	1	1
Összes nettó foglalkoztatási hatás 2020-ban	11	131	78	52	43

1-7. táblázat: Az összes forgatókönyv foglalkoztatásra gyakorolt hatásainak összefoglalása 2020-ra nézve



1-16. ábra: Az egyes forgatókönyvek összesített (közvetlen és közvetett) foglalkoztatási hatásai. A nettó hatást a piros vonalak jelölik.

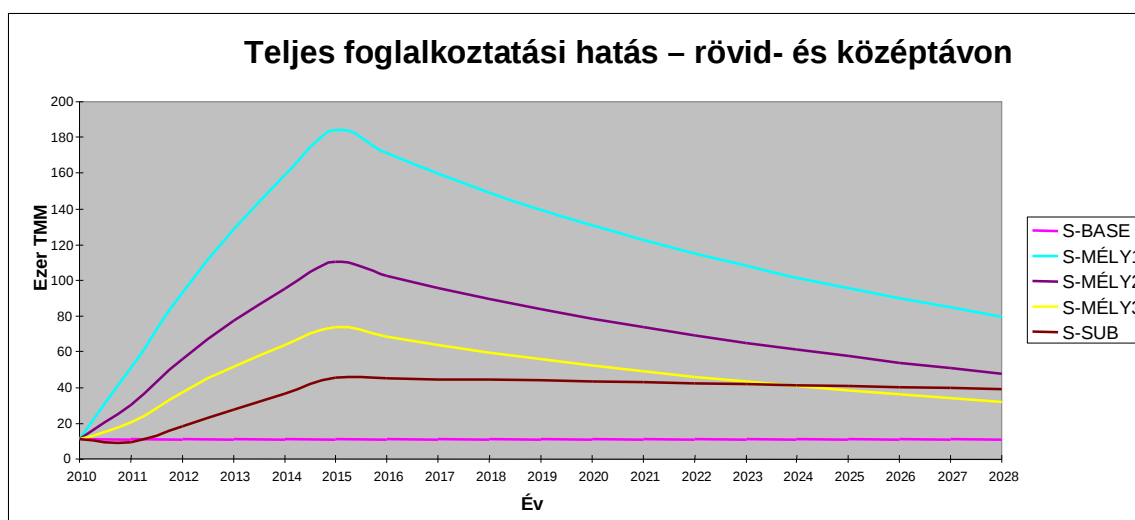
Az eredmények azt mutatják, hogy az épületenergetikai felújítási programok egyike a legintenzívebb foglalkoztatást eredményező beavatkozásoknak a klímaberuházások vagy más gazdaságélénkítő csomagok között. Példaként az 1-17. ábra összehasonlítja egy magyarországi mély felújítási programnak a foglalkoztatási intenzitását a szakirodalomból választott egyéb eredményekkel (az irodalmi áttekintést részletesen a 7.1 rész tartalmazza).



1-17. ábra: Az S-DEEP forgatókönyvek foglalkoztatási hatásainak összehasonlítása (egymillió euró befektetésenként teremtett TMM számában) egyéb klímaberuházásokkal, energiához és nem-energiához kapcsolt beruházásokkal

Ahogy az 1-17. ábra mutatja, az *S-DEEP* forgatókönyvek során kapott eredmények meghaladják a korábbi nyugat-európai és USA-beli kutatásokban szereplő átlagokat. Az eredmények részben azzal magyarázhatóak, hogy az átmeneti gazdasággal rendelkező nemzetek esetében (mint pl. Magyarország) a gazdaság munkaerő-intenzitása általában magasabb, mivel a munkaerő költsége alacsonyabb és könnyebben vállalható a cégek számára, hogy élő munkaerőt alkalmaznak az automatizált termelési eszközökkel szemben.

A kutatás során alkalmazott modell azt is lehetővé tette, hogy a teljes foglalkoztatási hatást rövid- és középtávon is megbecsüljük (1-18. ábra). Ahogy a közvetlen hatások esetében is történt, itt is a kezdeti emelkedés a felzárkózási időszaknak tulajdonítható, míg az azt követő szakaszban a csökkenés a tanulási tényezőnek köszönhető munkaerő-szükséglet csökkenést tükrözi.

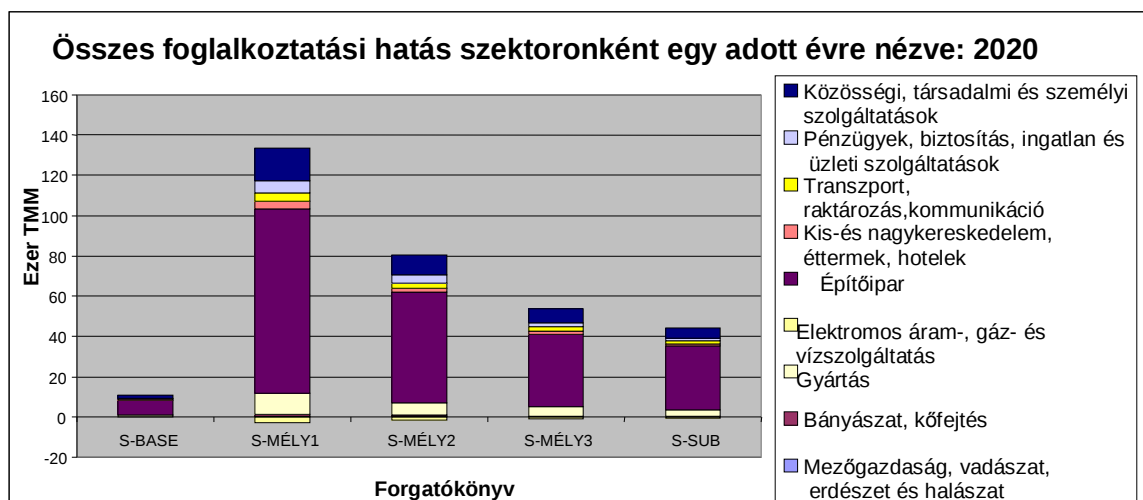


1-18. ábra: Rövid- és középtávú nettó foglalkoztatási hasznok a különböző forgatókönyvek esetén

A magyar gazdaság különböző szektoraira kifejtett hatások. A felújítási forgatókönyvek teljes nettó foglalkoztatási hatását a magyar gazdaság összes szektorára vonatkozóan, 2020-ra kiszámolva, az 1-8. táblázat és az 1-19. ábra szemlélteti. Az egyetlen szektor, ahol a kifejtett hatás negatív – nem meglepően – az energiaszektor (a táblázatban „Elektromos áram-, gáz- és vízszolgáltatás” alatt jelenik meg), míg a legtöbb nettó haszon (az építőipar mellett) a rendkívül munkaerő-igényes közösségi, társadalmi és személyi szolgáltatásoknál és a gyártásnál jelent meg, amely előállítja majd az építőipar számára szükséges anyagokat.

Ezer TMM	S-BASE	S-DEEP1	S-DEEP2	S-DEEP3	S-SUB
Mezőgazdaság, vadászat, erdészet és halászat	0,1	0,5	0,3	0,2	0,2
Bányászat, kőfejtés	0,0	0,7	0,4	0,3	0,2
Gyártás	0,7	10,5	6,3	4,2	3,2
Elektromos áram-, gáz- és vízszolgáltatás	-0,1	-3,1	-1,8	-1,2	-0,8
Építőipar	7,7	91,8	55,1	36,7	31,7
Kis-és nagykereskedelem, éttermek, szállodák	0,3	3,6	2,2	1,4	1,1
Transzport, raktározás, kommunikáció	0,3	4,2	2,5	1,7	1,3
Pénzügyek, biztosítás, ingatlan és üzleti szolgáltatások	0,5	5,8	3,5	2,3	1,8
Közösségi, társadalmi és személyi szolgáltatások	1,5	16,7	10,0	6,7	5,0
Összes nettó foglalkoztatási hatás 2020-ban, minden ágazatra nézve	11,0	130,7	78,4	52,3	43,4

1-8. táblázat: Az egyes forgatókönyvek foglalkoztatásra kifejtett nettó közvetlen és közvetett hatása a gazdaság egyes szektoraiban 2020-ban



1-19. ábra: Az építőipari keresletnövekedés hatása az egyes makrogazdasági ágazatokban

Néhány kvalitatív megjegyzést szükséges tennünk a felújítási forgatókönyveknek a magyar munkaerőpiacra kifejtett hatásaival kapcsolatban.

A foglalkoztatásra gyakorolt hatások földrajzi elterjedése. Az épületenergetikai programok közvetlen foglalkoztatási haszna az építőiparban valószínűleg országosan elszórva jelenik meg, mivel a felújítandó épületek sem koncentrálnak egy adott földrajzi régióban. A házfelújításokat általában helyi kis- és középvállalkozások (KKV) végzik, amelyek mélyebb ismeretekkel rendelkeznek a helyi piacról, mint a nagy cégek. Így egy nagyszabású felújítási programnak a közvetlen haszonélvezői a KKV-k lesznek. Emellett, az építőiparban létrehozott új munkahelyek fizetései és a háztartásoknál az energia-megtakarítások révén jelentkező elkölthető jövedelmek szintén országosan elszórtan kerülnek elköltésre a különböző térségekben előállított termékekre és szolgáltatásokra. Ezért várhatóan a létrehozott munkahelyek nagy része, legalábbis a közvetlen foglalkoztatási hatások mindenképp inkább helyi szinten és decentralizáltan jelentkeznek. Nem valószínű továbbá, hogy a magyar határokon átívelhető, exportálható munkahelyek jönnék így létre.

A foglalkoztatásra gyakorolt hatások időbeli tartóssága. A kutatásunkban figyelembe vett program nagysága olyan, hogy a közvetlen és közvetett foglalkoztatásra gyakorolt hatása évtizedeken keresztül fennmarad, és az energiaszektorban bekövetkező munkahelyvesztéseket bizonyosan ellensúlyozza a felújítási program közvetlen, közvetett és indukált hatása.

Felmerülő akadályok: Munkaerő-kínálat, anyagok és a szükséges szakmai tapasztalat. Az eredmények azt mutatják, hogy az építőipar az intenzív felújítási időszakban rengeteg új munkaerőt fog igényelni. A felmerülő kérdés az, hogy rendelkezésre áll-e Magyarországon a szükséges, kellő gyakorlattal rendelkező munkaerő az építkezések vonzáskörzetében, és képes-e megbirkózni az új kereslettel? A kutatás során használt

modell feltételezett egy felzárkózási időszakot, ami alatt az építőipar felkészülhet az új keresletre, és reagálhat a szükséges munkaerő számában vagy szaktudásában előforduló hiányosságok kezelésére.

A munkaerő-kereslet minden szaktudás-szintet érinteni fog: az építőipari vállalkozásoktól a felsőoktatásban végzett szakemberekig, szakmunkásokig és segédmunkásokig. Míg az építőipari vállalkozások és a felsőfokú végzettségű szakemberek kínálata valószínűleg megoldott, addig a szakmunkások és segédmunkások esetében akadályok léphetnek fel. Elméletben, segédmunkásokat lehetséges a munkanélküliek és az inaktív magyar munkaerő köréből képezni, a gyakorlatban azonban a munkanélküliek és az inaktívak szakértelme sokszor nem egyezik a programban alkalmazhatóéval, és a fizetési igény is magas (i.e. magas minimálbérért hajlandóak csak dolgozni).

Külön figyelmet kell szentelni a beszállítói szektornak is, amely az építési anyagokat és eszközöket biztosítja a felújításokhoz (pl. tripla-üvegezésű ablak, hőcserélők, minőségi hőszigetelés, stb.). A szakmunkások mellett ezekre a közbenső inputokra is jelentősen megnő az igény a programnak köszönhetően. Amennyiben a kínálat nem jelentkezik a szükséges ütemben (i.e. az új gyártók megjelenése a piacon, meglévő cégeknél új gyártási soroknak a beindítása, stb.), az építési anyagok elérhetőségének csökkenése emelheti a komplex felújítások költségeit.

A munkaerő termelékenységének és a fizetések emelkedésével kapcsolatos költségek hatásai. A fizetések a munkaerő-kereslet növekedését fogják tükrözni, és emelkedést mutatnak majd, amíg a cégek versengenek a ritka szaktudásért. Ez emeli a felújítási projektek költségét és lassítja a projektek ütemét, ami magával húzza a termelői, előállítói iparágakat is. Emellett, egy ilyen általános fizetés-növekedés visszaüthet az egész munkaerőpiacra, mert a gyártási költségek sok iparágban megemelkednek. Másfelől, a felújítás költsége a modellünk előrejelzései alapján fokozatosan csökken, a dolgozók termelékenysége pedig nő a gazdaság méretarányossági elve és a tanulási tényező következményeképpen. Egyenleget vonva, ezek a jelenségek azt jelzik, hogy egy fokozatosabb felújítási program kevésbé érinti negatívan a munkaerő-keresletet.

Külföldi munkaerő beáramlása. Amennyiben a magyar munkaerőpiac összetétele nem lesz alkalmas a felújításokhoz szükséges pozíciók betöltésére, külföldi munkaerő bevonása merülhet fel. Míg a bevándorlás újjáélesztheti a magyar társadalmat és felrázhatja a stagnáló demográfiai mutatókat, itt is megjelenhetnek negatív hatások, úgymint az illegális bevándorlás, vagy a „szürke munkaerő” arányának növekedése.

Az energiaszektorral kapcsolatos gondolatok. Az energiaszektorban alacsony a munkaerő-intenzitása és magas az alkalmazottak vállalatonkénti száma. A munkahelyvesztés ebben a szektorban koncentrált, és leginkább erőművek bezárásakor fordul elő. Igazából az S-DEEP forgatókönyvek a távfűtés jövőjét is megkérdőjelezzik, ha a lakások energiahatékonysága a felújítások révén jelentősen javul.

A kutatási modellben az energiaszektorban becsült munkahelyvesztéseket valószínűleg túlbecsültük. Ennek egyik magyarázata, hogy az Input-Output rendszerek lineáris kapcsolatot feltételeznek az output és a munkavállalók szektoronkénti száma között (ami nem állja meg a helyét az energiaszektor esetében), másik oka pedig, hogy a hazai piacon feleslegként megjelenő energia – legalábbis a Magyarországon termelt energia- egy része exportálható, amennyiben az ágazat eléggé hatékony ahhoz, hogy versenyképes legyen a világpiacon.

Továbbá, az energiaszektorban megjelenő negatív hatások csillapíthatók az ún. *rebound hatással* (amikor az energiakereslet növekedését az energiaszolgáltatások egységárának csökkenése, illetve a fogyasztók számára elérhető energiahatékonyság-emelő beruházások révén növekedő elkölthető jövedelem okozza), azaz a megtakarított energiaköltségek egy része végül más, energiaigényes szolgáltatásokra fordítódik (pl. nagyobb otthon, nagyobb hűtőszekrény, stb.), csökkentve az energiaiparra mért negatív hatást, ami viszont csökkenti a programban feltételezett, elkerült energiafogyasztást és a CO₂-kibocsátás csökkentés lehetőségét.

Ingtatlanpiac. A felújított épületeknek számos előnye van, amely vonzóvá teszi őket az ingatlanbérlet és az ingatlanforgalmazás piacán. Egy felújítással az ingatlanok piaci értéke és bérbe adhatóságának a lehetősége megnő, ezáltal az épületek piaci ára is. Ez újabb pénzügyi ösztönző erőt jelent a háztartásoknak arra, hogy részt vegyenek a programban, és hogy fenntartsák a létrehozott energiahatékonysági szintet. Így nem csupán pénzt takarítanak meg, de ingatlanukat is magasabb áron értékesíthetik, vagy adhatják bérbe.

A program finanszírozása. Bár ez a kutatás nem határozott meg részletes finanszírozási struktúrát és elhatárolódott attól, hogy ebből a szempontból mélyebb elemzést végezzen, mégis ez egy olyan terület, amelyet figyelembe kell venni egy ilyen program bevezetésénél. A magyar háztartások jó része nem tudja előteremteni egy komplex felújítási programhoz szükséges befektetés költségét. Ezért egy olyan finanszírozási rendszert kell kialakítani, amellyel a program életképes marad. Számos lehetőség szóba jöhet pl. az általános fogyasztói költségvetés, vagy tőke biztosítása kölcsön felvételével, vissza nem térítendő támogatások vagy privát megtakarítások, stb.

Az általános vélekedés azonban az, hogy Magyarország esetében külön érdemes átgondolni a „fizess a megtakarításból” rendszer bevezetését (ebben ugyanis a felújítás kezdeti beruházási költségeit egy harmadik fél fedezi, és a visszafizetési kötelezettség pedig az adott ingatlanra vonatkozóan évekre kitolódva kerül megállapításra úgy, hogy a havi törlesztő részlet alatta marad a havi energia költség-megtakarítás összegének).

A foglalkoztatási hatások nagyban függnek az alkalmazott finanszírozási formától. Modellünkben egy viszonylag egyszerű „fizess a megtakarításból” módszert határoztunk meg azért, hogy felmérhessük az energia megtakarítások indukált foglalkoztatási hatásait. A módszer feltételezte, hogy az állam egy kamatmentes kölcsön biztosításával

támogatja a kezdeményezést, ami lehetővé teszi, hogy az ingatlantulajdonosok és ingatlankezelők csak a kölcsön alapösszegét fizessék vissza.

Egy kamatmentes állami kölcsön kilátásba helyezése persze jelentős terhet jelent a már egyébként is szoros magyar állami költségvetés számára. Hogy a kormánykiadások ne emelkedjenek, két kiegészítő alternatíva is létezik a már létező költségvetési sorok átirányítására: egyrészt a Magyarország számára elérhető EU források kiaknázása (becslések alapján 160 és 490 millió euró évente), és az energiaszektor jelenlegi, évi több mint 800 millió eurós támogatásának az átirányítása, amely jelenleg sokszor pontosan az energiafogyasztás emelkedését eredményezi, illetve a szén-intenzív technológiáknak és költséges klímavédelmi alternatíváknak a pénzügyi profitabilitását növeli.

1.5 Következtetések és javaslatok

A kutatás rámutatott arra, hogy a magyar fűtési energiafelhasználás, és a velejáró CO₂-kibocsátás akár 85%-a is megtakarítható egy konzisztens és széleskörű, mély felújítási programmal az országban. Ez jelentős mértékben hozzájárulna az ország energiabiztonsághoz is: a komplex felújítási forgatókönyvek végrehajtásával az éves földgázbehozatal 39%-a spórolható meg (2006-2008 közötti átlaghoz mérve) 2030-ra, és az energiabiztonság szempontjából legkritikusabb hónapban – Januárban (2006-2008 átlagolt értékekhez viszonyítva) a földgáz behozatal igénynek akár 59%-át.

Ugyanakkor, a kutatás arra is rámutatott, hogy jelentős kockázatok rejlenek a kevésbé ambiciózus felújítási programokban. Ha a felújítások a jelenlegi felújítási mélységet tartják, mint pl. a jelenleg is futó ÖKO-, Panel- és hasonló programoké (amelyek a már létező épületek jelenlegi energiafogyasztásának átlagban 40%-os csökkentését célozzák), akkor jelentős „belakatozási” („lock-in”) hatás jelentkezik. A szuboptimális felújítási forgatókönyvek mindössze a végső energiafelhasználás kb. 40%-át takarítják meg, visszatartva a rendszerben az épületek fűtéshez kapcsolódó, 2010-es CO₂-kibocsátási értékének kb. 45%-át, ami a 2010-es teljes nemzeti kibocsátásnak kb. a 22%-a. Ez azt jelenti, hogy az olyan ambiciózus, középtávú klímavédelmi célkitűzések, mint a gyakran emlegetett 75 – 85%-os ÜHG-csökkentés 2050-re, csak rendkívül nehezen és költségesen tarthatóak.

Az szuboptimális felújítási program végrehajtása a mély felújítások helyett más kompromisszumokhoz is vezet, mint pl. az energiabiztonság területén. Ahelyett, hogy megtakarítanánk a nemzeti gázbehozatal 39%-át, a szuboptimális felújítással csak 10% körüli megtakarítást érünk el, és a csúcshónapban elérhető megtakarítás (a januári import-szükséglet csökkentése) csupán 18%-os, azzal az 59%-al szemben, amelyet a komplex felújítások révén lehetne elérni.

A foglalkoztatási hatások tekintetében a kutatás eredményei kimutatják, hogy egy mély felújítási norma elfogadása, amely kb. a passzív ház szintjére csökkenti az

energiahasználatot, jelentősen több foglalkoztatási haszonnal jár, mint a szokásos üzletmenet szerinti (amely nem célozza az energiafogyasztás csökkentését, *S-BASE* forgatókönyv), vagy a szuboptimális felújítások (amelyek a jelenleg is alkalmazott technológiák az ÖKO- és a Panel Programokban és hasonló, államilag támogatott programokban, *S-SUB* forgatókönyv).

Külön említést érdemel, hogy a kutatás szerint egy nagyszabású, komplex felújítási program Magyarországon 2020-ra akár 130 ezer új munkahelyet is teremthet azzal a 43 ezer munkahellyel szemben, amit a szuboptimális felújítások teremtenek. Ezek az eredmények már tartalmazzák az energiaszektorban bekövetkező munkahelyvesztéseket is – amely a komplex felújítási forgatókönyvek szerint minden bizonnyal mélyen érintené a távfűtési ágazatot. Fontos kiemelni, hogy a foglalkoztatási haszon majdnem 38%-a az építőipart ellátó egyéb szektorokban jön létre közvetett hatásként valamint a magasabb foglalkoztatási ráta miatti megemelkedett vásárlóerő által indukált hatásoknak köszönhető.

Ahogy az az előbbiekben kiemeltük, a kutatás rámutatott arra, hogy társadalmi-gazdasági és környezetvédelmi szempontból is fontos, hogy a kormány a mély felújítási programot támogassa a szuboptimális helyett. Azonban, érdemes rávilágítani a különböző komplex felújítási program közötti különbségekre is.

Szigorúan csak a foglalkoztatási hasznot tekintve, az *S-DEEP1* forgatókönyv hozza a legjobb eredményeket: 131 ezer munkahelyet teremt, összehasonlítva az *S-DEEP2*-ben létrehozható 78 ezer, vagy az *S-DEEP3* 52 ezer munkahelyével szemben. A mély felújítás forgatókönyvei mind egyformán ambiciózus felújítási szintet céloznak, de eltérnek a végrehajtás ütemében (150 ezer és 100 ezer lakás-ekvivalens évente, szemben az *S-DEEP 1*-ben szereplő 250 ezer lakásával). Viszont a programmal járó kezdeti éves befektetési költségigények is jóval magasabbak (az *S-DEEP1* forgatókönyv szerint a program kezdeti szakaszában akár 4,5 milliárd eurót is elérheti évente, azzal az évi 2 milliárd euróval szemben, ami az *S-DEEP3*-ban jelentkezik vagy az évi 2.8 milliárddal az *S-DEEP2*-ben, míg a program vége felé haladva már csak 1 milliárd euró szükséges). Ezek rendkívül magas összegek, és bár lehetséges ennyi tőke felszabadítása, egy radikális költségvetési átcsoportosítás és drasztikus változások, hasonlóan a munkaerőpiacot érintő hatalmas „sokkhoz”, mind az építési anyagok piacra, mind a munkaerőpiacra negatív hatnának, ahogyan azt a tanulmányban kifejtettük. Ezért egy komplex felújítási programot mindenképpen fokozatosan, hosszú távú megvalósítást tervezve szükséges bevezetni.

A kutatás viszont rámutatott arra, hogy a jelenlegi energiatámogatások átirányítása és az elérhető EU források bölcs felhasználása elérhetővé tehetne évi kb. 1 milliárd eurót. Ez az összeg önmagában fedezi gyakorlatilag a program első éveiben a magyar épületek teljes éves felújítási költségét, évi kb. 100 ezer felújított lakás esetén (*S-DEEP3* forgatókönyv).

Emellett, a teljes költségek szempontjából is sokkal vonzóbb egy komplex felújítási program fokozatosabb végrehajtása. A komplex, mély felújítások technológiájával és szakismeretével kapcsolatos viszonylag kevés eddigi tapasztalat miatt eleinte kétségtelenül sokkal drágább lesz a felújítás, mint a betanulási időszakot követően, amikor a tapasztalatok összegyűlnek, és egy érettebb piac és egy versenyképesebb beszállítói lánc alakul ki. Ezért, egy agresszívebb felújítási program (i.e. 250 ezer felújított lakás évente, a 150- vagy 100 ezer helyett) a teljes költség tekintetében magasabb (nem diszkontálva) a magyar épületállomány felújítása esetén: 60 milliárd euró az *S-DEEP 1*, 50 az *S-DEEP-2*, és 44 az *S-DEEP3* esetében. Másrészt viszont egy agresszívebb program bevezetésével hamarabb learatható az energia megtakarítások haszna: 2050-re, a teljes felhalmozott nem diszkontált haszon az *S-DEEP1* esetén 97 milliárd euró, amíg az *S-DEEP2* 80, és az *S-DEEP3* pedig 60 milliárd euró energia megtakarítást termelne.

Az újonnan teremtett munkahelyekkel kapcsolatos kvalitatív szempontokat vizsgálva, az általános nézet az, hogy a program időbeli terjedelme tulajdonképpen a létrehozott foglalkoztatás hosszú távú fennmaradását biztosítja. A tény továbbá, hogy a teljes épületállomány felújítására kerül sor, jelzi, hogy az új munkahelyek valószínűleg egyenletesen oszlanak majd el az országban, mivel a felújításokat általában végző kis- és középvállalkozások helyi kivitelezők, melyek az országban elszórva jelennek meg.

A program problémamentes végrehajtásához az állami szektor bevonása a tervezésbe és a felújítási program finanszírozásának megtervezésébe rendkívül fontos. Az állami szféra ugyanis előmozdíthatja azokat a kezdeményezéseket, amelyek az ellátói láncban bekövetkező torlódás kockázatát csökkentik (mint pl. munkaerő-hiány, anyagok vagy finanszírozási ellátás hiánya), valamint biztosíthatja, hogy a felújítási programok hozzák a várt energia-megtakarításokat.

Összefoglalva, a mai Magyarország döntéshozói egy olyan lehetőséget aknázhatnak ki, amely új munkahelyeket teremt, miközben csökkenti a háztartások és a középületek energia költségeit, csökkenti továbbá Magyarország földgázfüggőségét, és hozzájárul a klímavédelemhez. A bemutatott két lehetőség közül, az eredmények szerint, a komplex, mély felújítást célzó (passzív-ház típusú) program javasolt, összevetve a szuboptimális felújításokkal. A magas energia-hatékonyságot célzó, mély felújítások több munkahelyet teremtenek, több energiát takarítanak meg, és nagyobb mértékben csökkentik az ÜHG - kibocsátást és a nemzet energiafüggőségét.

2 A kutatás háttere és jelentősége

2.1 Magyarország éghajlatvédelemmel és energiával kapcsolatos kihívásai

Az EU kétségtelenül az a legfontosabb jelenlegi (és jövőbeni) földrajzi- és intézményi keret, amelyben Magyarország az energia-fogyasztással és a kibocsátásokkal kapcsolatos döntéseit foganatosítja. Az EU energia- és éghajlat-politikája számos stratégiai kezdeményezésen keresztül körvonalazódik (pl. az EU energia politikája egy versenyképes Európáért). Jelenleg az Unió klímapolitikájának központi eleme az EU Éghajlatváltozás és Energia Csomagja - az. ún. 20-20-20 célok – amely a harmadik céljaként az elsődleges energiahasználat 20%-os csökkentését tűzte ki, az energiahatékonyság növelésén keresztül. Korábbi két célja pedig az üvegházhatást okozó gázok (ÜHG) kibocsátásának csökkentése 20%-ra és az EU energiaszolgáltatásában a megújuló energiaforrások arányának növelése 20%-ra (Az Európai Közösség Bizottsága, 2008). A jelen kutatás szempontjából szintén nagy jelentőséggel bír a Növekedés és Munkahelyek Stratégia, amely elismeri a klímaváltozás és a foglalkoztatás (valamint a gazdasági növekedés) kapcsolatát a politikai célok között. A stratégia legutolsó átfogalmazásában (az ún. EU 2020 stratégiában) támogatja „az erőforrások hatékonyabb használatát, ideértve az energiát, és az új, zöld technológiákat, amely alkalmazása stimulálja a gazdasági növekedést, új munkahelyeket és szolgáltatásokat teremtsen, és hozzájárul ahhoz, hogy az EU fenntartsa erős gyártási bázisát és élénk szolgáltatói szektorát, és egyúttal elérje környezetvédelmi- és éghajlatvédelmi céljait is” (Az Európai Közösség Bizottsága, 2009, 7. o).

Más EU tagállamokkal ellentétben, amelyek messze állnak attól, hogy teljesítsék az EU Kötelezettség Megosztó Egyezségben vállalt kibocsátás-csökkentésekre vonatkozó ígéretüket (mint pl. Spanyolország, Írország, vagy Portugália), Magyarország gond nélkül eléri a Kiotói Egyezményben tett vállalásait.¹ Ez nagyjából érvényes a többi országra is Közép-Kelet Európában (KKE), mivel ezek mindegyike (Szlovéniát kivéve) a Kiotói Egyezményben vállalt ÜHG-kibocsátási szintje alatt van (EEA, 2009). Ezért valószínű, hogy ezek az országok hozzájárulnak majd, hogy a fent említett EU Éghajlat-változási és Energia-csomagjában tett 20%-30%-os európai kibocsátás-csökkentést a következő évtizedben elérjük.

Még ha Magyarország számára rövidtávon nem is jelent különösebb nyomást (talán még középtávon sem), hogy eleget tegyen a nemzetközi egyezményekben tett vállalásainak,

¹ Magyarország éves összesített ÜHG kibocsátása (a „LULUCFs”-et, vagyis a földhasználatból és a földhasználat változásaiból eredő kibocsátásokat, és az erdőségek tároló kapacitását is beleszámítva) 75.000 Gg CO₂eq (ez 65% az alapévi kibocsátáshoz képest: 112,856.7 Gg CO₂eq) körül stabilizálódott 1993 és 2007 között (2007 az utolsó olyan év, amelyről információ elérhető az UNFCCC ÜHG-Felmérés adatbázisában) (UNFCCC, 2010).

nemzeti szinten két olyan fontos problémakörrel szembesül, amelyek kapcsolódnak az épületek energiafogyasztásához.

Először is, mivel Magyarországnak van az egyik legmagasabb gázfüggése az IEA tagállamok között, az energiafüggőség és az energia biztonság a kormányzat számára sürgető kérdéssé vált, különösen 2006 januárja óta, amikor is az ellátás többször megszakadt (OECD/IEA, 2007). Ez magyarázza a magyar kormány részvételét a kb. 7,9 milliárd euró összköltségvetésű 'Nabucco' projektben, ami egy 3 300 km hosszú, az orosz szolgáltatókat kikerülő gázvezeték, amely valószínűleg 2014-ben kezdi meg működését (Spiegel Online International, 2009). Emellett, az ország törekszik arra is, hogy növelje gáztárolási kapacitását. 2009 júniusában a MOL 200 millió eurós kölcsönt kapott az Európai Újjáépítési és Fejlesztési Banktól (EBRD) hogy az ország déli részén kialakítson egy tározót (a Szőreg 1 rezervoár átalakításával), amely 20%-al növeli meg az ország kereskedelmi gáztárolási kapacitását (EBRD, 2009). Ugyanabban az évben korábban (2009 márciusában), a MOL a Gazprommal is megegyezést kötött, amelynek értelmében egy ellátásbiztonságot növelő gáztárolót alakítanak ki a pusztaföldvári gázmezőn. Ennek várt kapacitása 1,3 milliárd köbméter (Socor, 2009).

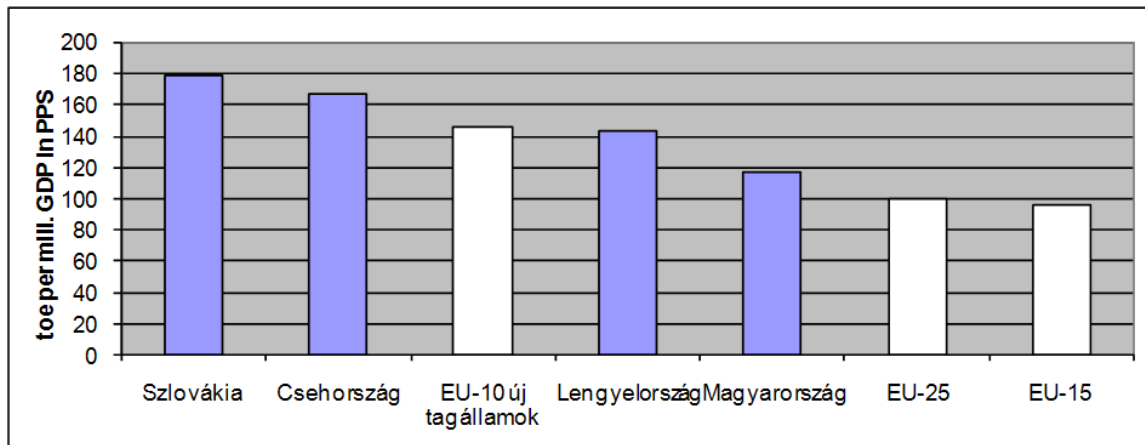
Vitatott, azonban, hogy szerencsés-e egy ekkora ellátás-növelő infrastruktúra megteremtése, amely egyrészt rendkívül költséges (az erre szánt forrásokat a keresleti oldali megoldásokra is lehetne fordítani), másrészt az energia-hatékonyság növelését célzó beruházások energiához és nem-energiához kapcsolható hasznát sem nyújtja. Innen nézve, előzetes számítások szerint a Nabucco és a Déli Áramlat gázvezetékek költségvetése elegendő lenne arra, hogy a magyar, a szlovák, a szlovén és a cseh épületállomány két harmadát a teljes költségek 50%-os támogatása mellett magas energiahatékonyságúra újítsák fel (Ürge-Vorsatz, 2010). Ide vonatkozik az a Magyarország energia politikájának legutolsó IEA áttekintésében található megjegyzés, miszerint „alaposan át kellene gondolni ennek az eszköznek [a stratégiai gáztározónak] a bevezetését, tekintettel az óriási költségvonzatára, és tekintettel arra, hogy úgy kellene megvalósítani, hogy egy több megoldást tartalmazó készletnek csak egyik eleme legyen, az energiahatékonyságot növelő és az ellátási források változatosságát biztosító eszközök mellett”(OECD/IEA, 2007, 11.o).

Másodszorban, az 1989 után bekövetkezett gazdasági és politikai változások felerősítették a jövedelmi egyenlőtlenségeket Magyarországon, és nőtt a szegénység, másrészt jelentősen megnövekedtek a korábban államilag támogatott közmű szolgáltatások árai is. Emellett Magyarország - energiahasználat szempontjából alacsony hatékonyságú- lakossági épületállományának jó része privatizáció alá került, ami energiaszegénységhez (amikor nem jut elegendő a háztartások megfelelő energia alapellátásának, főleg a fűtés biztosítására), egy új energiához kapcsolódó problémakör megjelenéséhez vezetett, annak nyilvánvaló társadalmi következményeivel együtt.

Bár az erre vonatkozó kutatások Közép- és Kelet-Európában meglehetősen gyermekcipőben járnak, egy kezdeti felmérést már végzett a 3CSEP a jelenség

méreteiről és jellegzetességeiről Magyarországon. Eredményeik szerint 2000 és 2007 között egy átlagos magyar háztartás nettó jövedelmének 9,7%-át költötte energiaszámlákra² és a magyar állampolgárok 15%-a (2005-2007 közötti átlag) – Budapest lakosságával egyenértékű, kb. 1,5 millió lakos, – nyilatkozta azt, hogy nem engedheti meg magának, hogy otthonát megfelelően melegen tartsa. A különösen érintett társadalmi réteget képviselik az idősek, az egyedülállók, a távfűtéses lakásokban élők, valamint a szegény vidéki lakosság, különös tekintettel az etnikai kisebbségekre (Tirado Herrero és Ürge-Vorsatz, 2010).

A lakossági szektor energiahatékonyságának növelése tűnik, megint csak az egyik legjavalltabb hosszú távú megoldás az energiaszegénység felszámolásában Magyarországon. 2009-ig, a magyar háztartások egy bizonyos része két kormány-program révén részesülhetett kedvezményben – a gázártámogatás és a távhőtámogatás révén. Azonban az ehhez hasonló közvetlen jövedelemtranszferek hatása vitatott, mert bár időlegesen segíthetnek csökkenteni az energiaszegénységet, a szegény rétegeket csak részben éri el (pl. azok az energia-szegény vidéki háztartások, amelyek nem csatlakoznak a gázvezetésekre vagy nincs távfűtésük, azok nem részesülhetnek belőle). Ezen felül még piactorzító hatásuk is van, és rossz jelzéseket küldenek a fogyasztók felé, aminek az eredménye az, hogy kevés ösztönző erő marad a hazai energiahatékonysági beruházásokban való részvételre. Tulajdonképpen a költségvetés számára is extra terhet jelentenek, miközben felemésztik azokat anyagi forrásokat, amelyeket a lakossági épületállomány energia hatékonyságának növelésére lehetne használni (Tirado Herrero és Ürge-Vorsatz, 2010).



2-1. ábra Az EU 25, az EU 15 (2004 előtti tagállamok), az új EU-10 tagállam és válogatott KKE országok energia-intenzitása (2003)

Forrás: Európai Környezetvédelmi Ügynökség

² Az Egyesült Királyságban 10% az a határ, ami felett egy háztartás energiaszegénynek tekinthető.

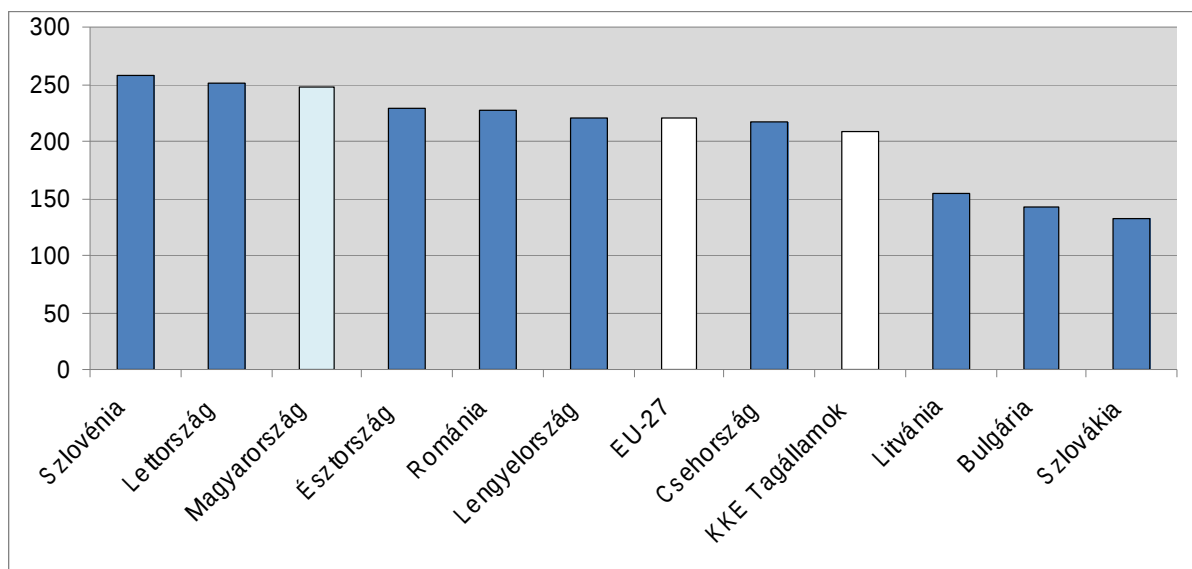
Ugyanakkor, Magyarországon óriási lehetőségek rejlenek a különböző végfelhasználói szektorok energiafogyasztásának csökkentésében az energiahatékonyság-növelő beruházásokon keresztül. Ezek mindenképpen nagyban hozzájárulnának a fentebb említett két problémakör (energiafüggés és energiaszegénység) megoldásához, egyszerűen az által, hogy a magyar gazdaságnak az 1990-es évek eleje óta csökkenő tendenciával jegyzett energiaintenzitását tovább csökkentjük. Jelenleg Magyarország rendelkezik az egyik legalacsonyabb energia intenzitási mutatóval a KKE tagországok között (2-1. ábra) és ez nagy valószínűséggel a közeljövőben is csökkenő marad (OECD/IEA, 2007). Ebben a tekintetben, Eichhammer et al. (2009) végzett becsléseket egy Európai Bizottsági projekt keretében, amely a 2006/32/EC sz., az energia-végfelhasználás hatékonyságáról és az energetikai szolgáltatásokról szóló irányelvhez kapcsolódott. Azt találták, hogy Magyarország energia-megtakarítási potenciálja középtávon (2020-ra és 2030-ra) magasabb, mint az EU27 átlaga, valamint, hogy a háztartások jelentik mesze a legnagyobb potenciállal rendelkező szektort Magyarországon (lásd 2-1 sz. táblázat).

	Gazdasági (LPI)	Gazdasági (HPI)	Technikai
Ipar	7.2%	8.3%	11.9%
Harmadlagos szektor	16.1%	29.3%	38.8%
Szállítás	12.3%	20.6%	26.4%
Háztartások	16.8%	39.5%	67.4%

2-1. táblázat: Magyarország főbb végfelhasználóinak energia-megtakarítási potenciálja 2030-ban

Forrás: Eichhammer (2009)

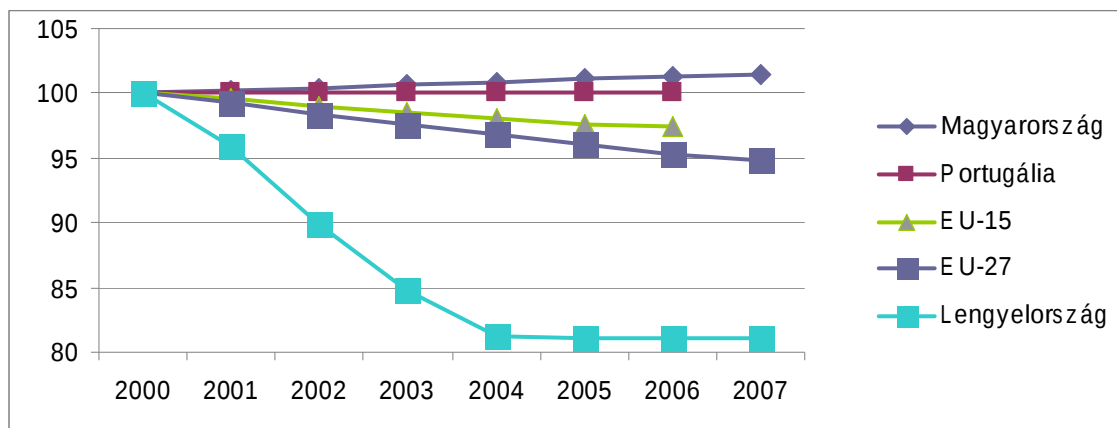
2.2 A magyar épületek alacsony energiahatékonysága



2-2. ábra: A háztartások specifikus energia fogyasztása (kWh m⁻² évenként) az EU átlagéghajlatához viszonyítva. Magyarország a KKE tagállamokkal szemben. 2000-2007 közötti átlag

Forrás: ODYSSEE adatbázis

Magyarországon az épületek az éghajlatváltozás és az energia kihívások egyik kulcsszereplői: az energiateljesítményhez kapcsolódó szén-dioxid-(CO₂) kibocsátás közel feléért felelnek (Novikova, 2008). Ebben részben szerepet játszik az, hogy a magyar épületállomány rendkívül alacsony energiateljesítménnyel bír. Magyarország, az EU átlag éghajlatához viszonyított lakossági energiateljesítményben az EU 27 országából a tíz legmagasabb között van (a 2000-2007 közötti 220 247 kWh/m²/év európai átlaghoz képest a magyar lakossági átlagérték 247 kWh/m²/év, ahogy azt a 2-2. ábra is mutatja). A volt szocialista EU tagországok közül csak Lettország és Szlovénia rendelkezik rosszabb mutatókkal a lakossági fűtési energiateljesítményt tekintve, ebben a mértékegységben mérve. Emellett, Magyarország volt az egyetlen olyan EU tagállam a 2000-2007-es időszakban, amelynek a lakossági szektorban az energia hatékonyság tulajdonképpen tovább romlott az ODEX háztartásokra vonatkozó mutatója alapján³ (Tirado Herrero és Ürge-Vorsatz, 2010), ahogyan az a 2-3. ábra is mutatja. Érdekes, hogy Lengyelország volt a legjobb eredménnyel rendelkező tagállam ebben az időszakban, ami mutatthatja, hogyan lehet a KKE országok lakossági épületállományában rejlő energia-megtakarítási potenciálokat kiaknázni a megfelelő politikai és intézményi háttérrel.



2-3. ábra: A háztartások ODEX energia hatékonysági indexe. Magyarország az EU-val és néhány választott országgal szemben, 2000-2007 között [2000 = 100]

Forrás: Tirado Herrero és Ürge-Vorsatz (2009)

A magas átlagos lakóegységenkénti energiateljesítmény Magyarországon az energiaárak túl régóta tartó állami támogatottságának és az épületállomány állagromlásának a következménye. Magyarországon (ill. a KKE térség legtöbb városában is) nagy arányban találunk többlakásos házakat, amelyek elviekben kevésbé energia-igényesek, mert jobb

³ ODEX egy top-down index, amely az energiateljesítményében bekövetkező változásokat méri az adott ország, szektor és az összes végső fogyasztó tekintetében. Az adatok az ADEME által kezelt európai energiateljesítményre vonatkozó indikátorok ODYSSEE [URL: <http://www.odyssee-indicators.org/>] adatbázisából érhetők el. Az indexet fogyasztási egységenként, különféle fizikai egységekben mérik (pl. toe/m²; kWh készülékenként; vagy liter per 100 km, stb.). A háztartási szektor ODEX indexében 8 végfelhasználói rendszernek és berendezésnek a fogyasztása szerepel (Lapillone et al., 2004): fűtés, vízmelegítés, főzési gáz és 5 nagy készülék (hűtőszekrény, fagyasztó, mosógép, mosogatógép és TV).

a falfelülethez viszonyított élettér arányuk. Ezek pozitív hatását azonban sokszor ellensúlyozza „a ragasztott tömbökből vagy betonpanelekból épült házak alapvető energiahatékonysági követelményeinek a hiánya (Ürge-Vorsatz, 2006, 2285 o). Ebben a lakóépületek privatizációja is közrejátszott azzal, hogy átruházta az épületek javításával és felújításával kapcsolatos felelősséget (korábban állami cégek látták el a fenntartási feladatokat) az új tulajdonosokra, akik nem voltak felvértezve sem a szükséges szakértelemmel és ismerettel, sem az anyagi forrásokkal az ilyen munkálatoknak a kivitelezéséhez. Más esetekben viszont sikerült a magántulajdonosok és bérlők között, vagy a középületeket bérlőkkel a fenntartási és felújítási projektek bonyolultabb kérdéseiben is megegyezésre jutni, illetve a felújításhoz szükséges költségeket begyűjteni (Duncan, 2005).

Ugyanakkor az is ismert, hogy a háztartási szektor egyike Magyarország legnagyobb energia-megtakarítási potenciállal rendelkező szektorainak. Az 2-1. ábra tanúsága szerint, ez egyúttal az a szektor is, amelyben a legnagyobb különbség mutatkozik a 'magas politikai Intenzitású' és az 'alacsony politikai intenzitású' forgatókönyvek szerint megvalósuló potenciálok becsült adataiban. Más szóval, az energia hatékonysággal kapcsolatos politikák térnyerése a lakossági szektorban energia-megtakarítás szempontjából magasabb hozammal jár.

Számos nemzeti politikai törekvés és program segíti az épületek energia hatékonyságának javítását és a klímaváltozás hatásainak csökkentését jelenleg is, úgymint pl. az ÖKO-program vagy az Új Magyarország Lakás Felújítási Program „Panelprogramja” (előre gyártott- ill. panel épületek felújításának támogatására). Azonban a rendelkezésre álló adatok szerint, a kormány által támogatott hagyományos felújítási programok a fűtésre használt energiának maximum 6-36%-át takarítják meg (Bencsik, 2009; Pájer, 2009), míg a modern technológiával zajló korszerűsítések (mint amilyen a dunaújvárosi SOLANOVA projekt is volt), a fűtési energia 80%-90%-os megtakarításához vezetett (Hermelink, 2007). Ezért tehát lehet azt állítani, hogy amennyiben az országos, államilag támogatott programok továbbra is a szuboptimális technológiát és az azzal kapcsolatos szaktudást alkalmazzák, van bizonyos kockázata annak, hogy a magyar épületállomány energia-megtakarítási potenciáljának jelentős részét évtizedekig a rendszerben tároljuk tovább. Mindezeket az elemeket figyelembe vettük a forgatókönyvek kidolgozása során (lásd 5.1 fejezet).

2.3 Az épületek energia-hatékonyságának növelése során jelentkező társ-hasznok

Mivel a klímapolitikák elsődleges célja, hogy elkerüljük, vagy csökkentsük az éghajlat változás hatásait, az *elsődleges hasznoknak* mindenképpen azokat a jóléti hatásokat tekinthetjük, amelyeket az éghajlatváltozás hatásainak csökkentése révén idézünk elő. Az éghajlatváltozás hatásai közé tartoznak pl. a megemelkedett tengerszint, a mezőgazdasági termelékenységben bekövetkezett változások, a biológiai vektorok által terjesztett megbetegedések elterjedése, stb. A jóléti hatások gazdasági értékét gyakran

a szénhasználat (elkerült)társadalmi költségeként határozták eddig meg (Yohe et al., 2007). Ezzel szemben *társ-haszon alatt* (gyakran említik *mellékes* vagy *nem-energiához kapcsolt hasznoknak is*) mindazokat a különböző pozitív mellékhatásokat értjük, amelyek egy klímavédelmi politika végrehajtásával járnak – a regionális légszennyezők (pl. NO_x, SO_x, PM, stb.) koncentrációjának csökkentésétől kezdve egy nemzet energia függőségének a csökkentéséig.

A társ-hasznok abban különbözik az elsődleges hasznoktól, hogy érzékelhetőbbek a klímavédelem költségeit viselők számára (pl. adófizetők), kevésbé kétesek és információ-igényesek, és több az azonnal jelentkező hatásuk (Markandya and Rübelke, 2004). Fontosságukat a klímapolitikákban Krupnick et al. (2000, 1. o) fogalmazta meg a legpontosabban:

“Sok forog kockán [...]. Ha ezek a mellékes hasznok jelentősek, vagy ezek térbeli eloszlása várhatóan koncentráltan jelentkezik, akkor talán a klímapolitikák fejlesztésének és végrehajtásának irányát módosítani kellene. Legalábbis, a tudat maga, hogy a klímaváltozás hatásait csökkentő politikák valószínűsíthető költségét nagy részben ellensúlyozhatják a mellékes hasznok, felgyorsíthatná és elterjeszthetné az elköteleződést a tettek iránt és maga a végrehajtás iránt is. Másfelől viszont, ha ezek a hatások „lényegtelenek” a többi költséghez képest vagy a ÜHG kibocsátások csökkentésének hasznához képest, talán jobb, ha kikerülnek a klímapolitikákról folytatott vitákból — legalábbis az energiahatékonyság szemszögéből— leegyszerűsítve ezzel egy már amúgy is rendkívül összetett vitát.”

Következésképpen, a társ-hasznok retorikája (főképp a közegészségügyben, az energiabiztonságban, a foglalkoztatásban stb. jelentkező hatásukra alapozva, bővebben: pl. Holland, 2008) az ÜHG-kibocsátás további csökkentéséért folytatott lobbizás részévé vált. Az IPCC (2007, 416. o) is kiáll amellett, hogy a döntéshozatalban ezek hangsúlyos szerepet kapjanak, mivel “még mindig döntő szerepet játszhatnak abban, hogy az ÜHG-kibocsátással kapcsolatos politikák a gazdaságilag kevésbé fejlett országokban magasabb prioritást élvezzenek, mint most. Ezekben az országokban a környezetvédelem – és a klímaváltozás területe önmagában – nem rendelkezik hagyományokkal vagy fontossági szerepkörrel, sem a politikai porondon, sem az állampolgárok napi gondjai között nincs jelen”. A társ-hasznokat valójában az összes gazdasági ágazatban megtalálhatjuk, ahol (az IPCC legutóbbi III. Munkacsoport jelentése szerint) a kibocsátás-mérséklés jelen van vagy lesz, ezek: energiaellátás és -szállítás és kapcsolódó infrastruktúrája, ipar, szolgáltatások, mezőgazdaság, erdőgazdálkodás, hulladékgazdálkodás, és persze a lakossági és üzleti szektorok.

A társ-hasznok segíthetnek abban, hogy legyőzhető legyen a klímaváltozásnak, mint globális problémának egy különös jelensége, amely megakadályozza egy mindent eldöntő, koordinált nemzetközi fellépés megvalósulását. Ez pedig nem más, mint hogy bizonyos szempontból a légkör éghajlati stabilitása olyan alulkínált közjónak tekinthető, amelynek fogyasztása nem rivalizáló és nem kizárólagos, így az éghajlatváltozás tulajdonképpen a közjavak tragédiájának egy modern változatának tekinthető (Hardin, 1968). Ebből a szempontból, az éghajlatváltozás mérséklésének az elsődleges hasznai

globálisan oszlanak el, függetlenül attól, hogy egy nemzet hozzájárult-e a kibocsátás csökkentéshez vagy sem. Ez azt eredményezi, hogy néhány nemzet ingyen meglovagolhatja a mások költségén létrehozott kibocsátás csökkentések hasznát (IPCC, 2007). Ilyen körülmények között a társ-hasznok szerepe lehet, hogy arra ösztönzik a jelenleg kevésbé elkötelezett országokat, hogy támogassák egy elfogadható, új, nemzetközi protokoll megszületését, amely egy Kiotót követő megegyezés alapja lehet. Egy ilyen hozzáállás rendkívül fontos lenne, mivel a Kiotói Egyezmény (2012-es) végpontja egyre közeleg, és még nincsen olyan új globális szabályozó keretrendszer, amelyben a fejlődő világ nagy szennyezői, Kína és India, is részt vennének (Pittel and Rübelke, 2008).

Ezek az érvelések szintén érvényesek a lakossági szektorral kapcsolatban is. A magyar épületállomány energiahatékonyságának fejlesztésével nemcsak az üvegházhatású gázok (ÜHG) kibocsátását lehet jelentősen csökkenteni, hanem számos egyéb fontos társadalmi, politikai és gazdasági területen eredményezhet előrelépést, ide értve az energiabiztonság és a társadalmi jólét növekedését, az energiaszegénység csökkenését, új üzleti lehetőségek megteremtődését éppúgy, mint levegő- és életminőség, illetve az egészségi állapotok javulását. (A lakossági szektor energiahatékonyságának növelése révén jelentkező társhasznok egy javasolt rendszerezését a szakirodalom alapján a 2-2. táblázat foglalja össze). Ezek alapján, egy olyan programnak, amely a magyar épületállomány egy nagyszabású, komplex korszerűsítését célozza meg, rendkívül fontos társ-haszna a lehetséges nettó foglalkoztatási haszon – ennek a tanulmánynak a fő vizsgálati tárgya.

Kategória		Definíció	Referenciák
Közvetlen hatások a lakók jólétére	A komfortérzet javulása	Kedvezőbb belső hőmérsékletek, főként az energiaszegény háztartásokban.	Milne és Boardman (2000)
	Megtakarítás a rezsiköltségekben	A haszon leginkább a csökkent energiakiadások és vízszámlák csökkent összegében realizálható.	Schweitzer és Tonn (2002)
	Javult belső környezeti feltételek	A belső levegőt szennyezők alacsonyabb koncentrációja, amellyel elkerülhető az épületek megbetegítő hatása	Jakob (2006)
	A külső zajok csökkent beszűrődése	Nagyobb védelem a külső zaj ellen a szigetelések és az ablakcserék révén stb.	Jakob (2006)
	Javult biztonságérzet és kisebb fenntartási költségek	Különösen ott, ahol előregedett és elhanyagolt térfűtés és vízmelegítő rendszerek vannak	Schweitzer és Tonn (2002)
	Megemelkedett értékesítési árak, és bérleti díjak	<i>Ceteris paribus</i> , a felújított épületek számos előnyt hordoznak, mellyel keresettebbek lesznek az ingatlanpiacon	Jakob (2006)
	Csökkentett kültéri levegőszennyezés	Az épületek csökkentett energia fogyasztása a regionális levegőszennyezők (NO _x , NH ₃ , SO ₂ , VOC vagy PM) alacsonyabb koncentrációját eredményezi	van Vuuren et al. (2008)
Regionális környezeti hatások	Az erőforrások csökkent mértékű fogyasztása és hulladékártalmatlanítás	A energia hatékonyság megnöveli a lakossági épületek élettartamát. A lakhatások hatékonysága jelentősen lecsökkenti az építkezési hulladék és a lerombolással járó törmelékek mennyiségét	Kats (2005); SBTF (2001)

Kategória		Definíció	Referenciák
	Rendszer-karbantartási hasznok	Csökken az energia átviteli és elosztási vesztesége (T&D), kevesebb sürgősségi szerviz-hívás, megtakarítások a közműveknél a biztosításokon keresztül, és kevesebb kintlévőség-leírás	Schweitzer és Tonn (2002)
Nemzeti szintű vagy rendszerszintű hasznok	Javult energiabiztonság	Csökkent függés az importált energiahordozóktól, csökkent folyó fizetési mérleg deficitek	Levine et al. (2007)
	Foglalkoztatási hatások	Nettó munkahelyteremtő hatás, még az energiaellátó szektor munkahelyvesztéseit is figyelembe véve	Wade et al. (2000)
	Termelékenységi hatások	A javult beltéri környezeti feltételeknek köszönhetően javul a munkaerő teljesítménye	Levine et al. (2007)
	Hosszú távon is alacsonyabb energia árak	A keresletben bekövetkező csökkenés után, az alacsonyabb rezsziárak a fogyasztást ösztönözhetik más energiaigényes szektorkban a (rebound-hatás)	Wiser et al. (2005)
	Technológiafejlesztés	A ÜHG kibocsátás csökkentését célzó szektorban a technológiai újítások ösztönzése	Pearce (2000)

2-2. táblázat: a lakossági szektor energiahatékonysági beruházásainak társashasznai

Forrás: saját kidolgozás Schweitzer és Tonn, 2002; Levine et al., 2007; Ürge-Vorsatz et al., 2009a; 2009b után.

2.4 A korszerűsítési programok szerepe az éghajlat-változást mérséklő- és gazdaságélénkítő programokban világszerte

A globális pénzügyi válság hatása, amely még mindig számos országban érezhető, leginkább a fogyasztások és a befektetések csökkenésében, a magasabb munkanélküliségben és a gazdasági tevékenységek csökkent működésében nyilvánult meg. Reakcióként a legtöbb kormány (főleg a fejlettebb gazdasággal rendelkezők) gazdaságélénkítő csomagokat készítettek, amelyek a Keynes-i közgazdaságtani hagyományokra épülve, állami költségvetésből próbálták a recesszió miatt létrejött fogyasztáscsökkenést kompenzálni. A csomagok legfontosabb célja, hogy a gazdasági stagnálást elkerüljék, és új munkahelyeket teremtsenek, illetve, hogy megelőzzék a már meglévő munkahelyek elvesztését.

Általában az ilyen élénkítő programokban a költségvetési kiadások az infrastruktúrafejlesztés felé irányulnak. Most új elem azonban, hogy a jelenlegi válság pont akkor robbant ki, amikor a környezetvédelmi (és klímaválságot is érintő) témák helyet kapnak a politikai arénákban, aminek köszönhetően az élénkítő csomagok forrásainak egy része *zöld projektekbe* vagy *zöldberuházásokba* is áramlik. A 2-3. táblázat azt mutatja be, hogy a különböző országok és térségek mennyire eltérően ítélték fontosnak, hogy az élénkítő csomagjukba belevegyék a környezetvédelmi szempontokat.

Az épületek energia hatékonyságának konkrét szerepét az élénkítő csomagokban eddig még nem vizsgálták. Azonban egy, a gazdaságélénkítő csomagok nagyságát és összetételét világszerte vizsgáló elemzés (2-3. táblázat) tanúsága szerint átlagosan az épületek energiahatékonyságának fejlesztésére a teljes gazdaságélénkítő intézkedések mögé rendelt források kevesebb mint 3%-át fordították, kivéve Dél-Koreát (16.3%) és Németországot (9.9%). A WWF által támogatott, néhány ország gazdaságélénkítő intézkedéseiről végzett kutatás pedig kritikával illetett néhány programot, amelyek „pont az ellenkezőjét érik el annak, hogy minél előbb alacsony szénfüggésű gazdaságra térjenek át”, mivel olyan éghajlatszennyező projekteket támogatnak, mint úthálózat- és egyéb fosszilis energiához kapcsolt fejlesztések (Höhne et al., 2009, p. 3). Ide vonatkozóan, Edenhofer és Stern (2009, p. 4) szintén azt javasolták a G20 nemzeteknek, hogy használják az élénkítő csomagokat “mind a globális válság, mind a klímaváltozás elleni küzdelemben”, és különösképpen, “kezdeményezzenek olyan programokat vagy egészítsék ki a jelenlegieket úgy, hogy a háztartások és a kis- és középvállalkozók kölcsönhöz jussanak, amelyekből az épületek energia hatékonyságát növelő beruházásokat lehet végrehajtani”.

	Zöld stimulus (milliárd USD)	Időszak (évek)	Zöld alap (milliárd USD)	Zöld stimulus %-os részesedése	Épület energetikai befektetések (milliárd USD)	Épület energetikai befektetések %-os részesedése
Ausztrália	26,7	2009-12	2,5	9,3%	2,48	9,29%
Kína	586,1	2009-10	221,3	37,8%	-	-
India	13,7	2009	0,0	0,0%	-	-
Japán	485,9	2009-től	12,4	2,6%	12,43	2,56%
Dél-Korea	38,1	2009-12	30,7	80,5%	6,19	16,25%
Thaiföld	3,3	2009	0,0	0,0%	-	-
Ázsia-Csendes Óceán	1,153,8	-	266,9	23,1%	21,1	1,83%
EU	38,8	2009-10	22,8	58,7%	2,85	7,35%
Németország	104,8	2009-10	13,8	13,2%	10,39	9,91%
Franciaország	33,7	2009-10	7,1	21,2%	0,83	2,46%
Olaszország	103,5	2009-től	1,3	1,3%	-	-
Spanyolország	14,2	2009	0,8	5,8%	-	-
Egyesült Királyság	30,4	2009-12	2,1	6,9%	0,29	0,95%
Egyéb			6,2	2,0%	0,4	0,13%
EU Államok	308,7	2009				
Európa	325,5	-	54,2	16,7%	14,7	4,52%
Kanada	31,8	2009-13	2,6	8,3%	0,24	0,75%
Chile	4,0	2009	0,0	0,0%	-	-
US EESA	185,0	10 years	18,2	9,8%	3,34	1,81%
US ARRA	787,0	10 years	94,1	12,0%	27,40	3,48%
Amerika	1007,8	-	114,9	11,4%	31,0	3,08%
Összes	2,796	-	436	15,6%	66,8	2,39%

2-3. táblázat: A világ legnagyobb gazdaságainak élénkítő csomagjának mérete és összetétele

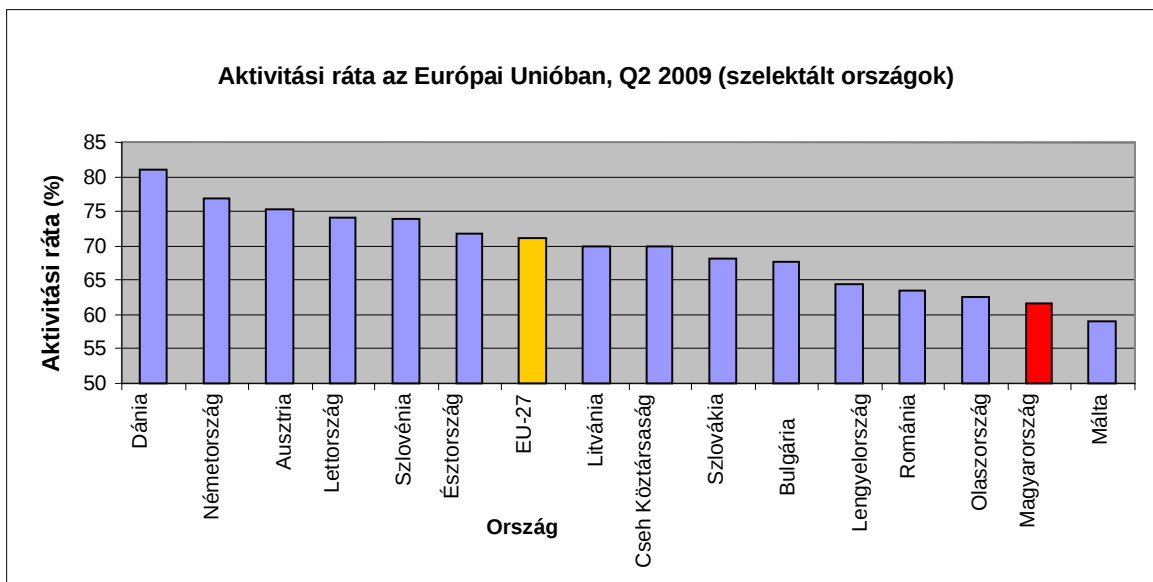
Forrás: HSBC (2009)

A fentieket figyelembe véve, az épületenergetikai felújítási programoknak számos olyan jellegzetessége van, amelyek miatt fontos lenne, hogy szerepet kapjanak a gazdaságélénkítő programokban: i) azonnal elkezdhetők, amint a megfelelő források rendelkezésre állnak, mert a technológia, az alapanyagok és a munkaerő már jelen van a gazdaságban; ii) bizonyítottan pozitív hatással vannak a munkaerőpiacra, nagyságrendileg 10-100 teljes munkaidős munkahelyet lehet egymillió euró befektetéssel teremteni (ezt bővebben a 7.1 fejezetben tárgyaljuk); iii) lehetővé teszik, hogy az építkezéseken dolgozó munkásokat foglalkoztatásban tartsák (őket különösen mélyen érintette a válság azokban az országokban, ahol a válság miatt összeomlott az ingatlanpiac, pl. Spanyolország, Egyesült Államok); iv) Számos társ-hasznot hordoznak, amelyek növelik az állampolgárok életminőségét, és még további gazdasági aktivitást is előidéznek (lásd 2.3 pont); és v) a középületek tekintetében a befektetésekből származó haszon közvetlen haszonélvezője a kormány (a beruházással elért energia megtakarítás révén).

2.5 A munkaerőpiac helyzete Magyarországon

A magyar munkaerőpiacnak a legfontosabb jelensége, más EU államokkal vagy OECD gazdaságokkal összehasonlítva az, hogy nagyon alacsony a foglalkoztatási és az aktivitási aránya is (i.e., a munkaerőpiac részét képező, munkavállalási korú emberek azon hányada, amelyek alkalmazásban állnak vagy éppen munkát keresnek). Magyarországon a 2009-es év harmadik negyedétől a következő mutatókkal jellemezhető a helyzet (EUROSTAT, 2010c):

- Magyarország az EU tagállamai között a 7-ik helyen áll a munkanélküliségi ráta tekintetében (10,3%), összehasonlítva az EU átlagával (8,9%).
- Málta után Magyarország a második legrosszabb aktivitási aránnyal rendelkezik (mindössze 61,9%, míg az EU-s átlag 71,3%, EUROSTAT, 2009, 2-4. ábra) és szintén Málta után a második legalacsonyabb a foglalkoztatási rátája is EU-s viszonylatban (55,5%). Az OECD országok között is, Törökország után, Magyarország rendelkezik a második legalacsonyabb foglalkoztatási rátával (Cseres-Gergely et al., 2009).



2-4. ábra: Az Európai Unió néhány választott országának aktivitási rátája

Ez azt jelenti, hogy a munkaképes korú magyar populáció csak kicsivel több, mint fele rendelkezik bejelentett munkahellyel, és minden tíz (15-64 év közötti) magyar közül négy kiszorul a munkaerőpiacról (nincs munkahelyük, és nem is keresnek munkahelyet különböző okok miatt). Egy sor negatív hatását találták az alacsony foglalkoztatási arálynak Magyarországon – növekedett szegénységi mutatók, a munkaerő tudásának és gyakorlati készségének romlása, romló egészségi állapotok és rosszabbodó várható élettartamok, alacsony szintű szocializáció és a társadalombiztosítás hosszú távú fenntarthatatlanságának a kockázata, stb. (Cseres-Gergely et al., 2009).

A magyar munkaerőpiac néhány további jellegzetességét tárta fel a Nemzeti Foglalkoztatási Alapítvány legújabb két piaci felmérése (Cseres-Gergely et al., 2009; Cseres-Gergely és Scharle, 2010):

- Különösen alacsony a foglalkoztatási ráta az alacsonyan iskolázott, a 15-25 év közötti fiatalok, az 55 év felettek, a kisgyermekes családanyák és hátrányos helyzetű térségekben és kistélepüléseken élők között.
- Nemek szerint, a nők alacsonyabb aktivitási rátával és fizetési szinttel rendelkeznek, mint a férfiak. A férfiak és nők fizetési szintje közötti eltérést elsődlegesen a foglalkoztatási szegregáció magyarázza, mivel a női alkalmazottak olyan területeken fordulnak elő nagy számban, ahol a fizetési szint egyébként is alacsony (eladás, takarítás, adminisztrációs munkakörök, gondozók, óvodai és iskolai tanárok, stb.), és akkor a nemek közötti diszkrimináció hatásait még nem is vettük figyelembe.
- Szektorok szerint nézve, a globális válság eleinte az export orientált üzletágakat érintette legmélyebben, főleg a gyártási ágazatot. Szintén emiatt, a férfiakat

kedvezőtlenebbül érintette a válság, mint a nőket. Az építőipar egy szektor-specifikus körforgásnak köszönhetően kezdett 2007-ben hanyatlani és valószínűleg ez a szektor tőkeigényes újjáépítésével állt kapcsolatban.

- Régiók szerint vizsgálva, bár a foglalkoztatási ráta Észak-, Dél- és Kelet-Magyarországon hagyományosan alacsonyabb, a válság hatásai mégis a nyugat- és közép-magyarországi szakmunkások körében jelentkeztek legerősebben, ahol a legérintettebb szektorokat találjuk. Az időben vizsgálva azt kapjuk, hogy a munkanélküliség az 5000 fő alatti települések esetében magasabb a középtérnél, és a legalacsonyabb Budapesten és a megyeszékhelyeken. A fizetések szintén jelentősen magasabbak Közép-Magyarországon, mint az ország többi részén.

Ilyen körülmények között a foglalkoztatási ráta növelése alapvető politikai prioritás, különösképpen a hátrányos helyzetű lakosságszegmensekben illetve a hátrányos helyzetű térségekben. Ahogyan azt a 2. fejezetben tárgyaljuk, a lakossági szektor energia hatékonyságát célzó beruházások pozitív hatással vannak a foglalkoztatásra, nemcsak mert az építőiparnak és az ellátó-láncát képező ágazatoknak relatíve magasabb a munkaerő-intenzitása, hanem azért is, mert a háztartások és a középület-fenntartók az energia megtakarításuk egy részét újra elköltik a gazdaságban, ami növeli a termékek és szolgáltatások aggregált keresletét.

3 A kutatás céljai és területe

3.1 Közpolitikai szempontok: a magyar épületállomány energiahatékonyságának javítása

A javasolt beruházás területi kiterjedése és az elérhető hasznok (és járulékos hasznok) sokfélesége miatt az állam vélhetően kulcsszerepet töltene be a kutatási feladatban elképzelt program körvonalazásában és végrehajtásában. A magánszektor szerepe sem elhanyagolható azonban az energiahatékonyságot célzó megoldások tényleges megvalósításában. Közpolitikai oldalról nézve, Magyarországnak a 2. fejezetben taglalt gazdasági és társadalmi kihívásaira egy nagyszabású mély felújítási program számos előnye megoldást jelenthet, hiszen képes lenne betölteni egy kulcsfontosságú integrált klímapolitikai-, foglalkoztatási-, társadalmi jóléti- és energia-politikai stratégia szerepét.

Egy ilyen program különösképpen kiemelendő előnyei a következők:

Mindenekelőtt, tekintettel arra, hogy Magyarország munkaerő-piaci statisztikái rendkívül rosszak, aktivitási- és foglalkoztatási rátája a legrosszabbak között van az EU-ban és az OECD országokban (lásd 2.5 fejezet), a javasolt beruházás révén teremtett közvetlen, közvetett és járulékos munkahelyek képezik a legkiemelkedőbb hasznot. Ahogyan azt a 7.1 fejezet alatt található világ-szakirodalmi áttekintésben részletezzük, az épületek energia-hatékonyságába (vagy egyéb, éghajlatváltozást mérséklő beruházásba, pl. megújuló energiákba) történő befektetéseknek bizonyítottan munkahelyteremtő hatásuk van. Kutatásunk célja az volt, hogy felmérje egy ilyen beruházásnak a foglalkoztatásban megjelenő pozitív nettó hatásának a tényleges mértékét. Célja volt még, hogy feltárja a program egyéb, kvalitatívan leírható hatásait a magyar munkaerőpiacra (mint pl. a program következtében teremtett munkahelyek összetétele és földrajzi eloszlása).

Másodsorban, egy ilyen programmal jelentősen csökkenthető az ország behozott fosszilis energia-hordozóktól (kiváltképp a földgáztól) való függése, ahogyan azt a 6.1 pont alatt kifejtjük. Ez kiváltképp fontos Magyarországon, ahol a lakossági és kereskedelmi szektorok felelnek a földgázfogyasztás 80%-áért, a legmagasabb arányt mutatva ezzel az egész EU-ban (EUROSTAT, 2009a). Az IEA szokásos üzletmenet becsléseinek előrejelzése alapján pedig a fő energiaforrás a földgáz marad a lakossági és kereskedelmi fogyasztók körében még 2030-ban is (OECD/ IEA, 2007). A program végrehajtása továbbá hozzájárulhatna ahhoz, hogy – legalább részben - elkerülhetőek legyenek az ország kínálati- és hiány-pufferálló képességeinek a továbbfejlesztését célzó, nagy volumenű és rendkívül költséges infrastrukturális fejlesztések.

Harmadsorban, a javasolt beruházás nagyban javítaná az energiaszegénységi mutatókat. Jelenleg legalább 1.5 millió ember nem engedheti meg magának az országban, hogy megfelelően fűtse otthonát (lásd 2.1 pont). Még általánosabban nézve, az épület-

felújítási programban részt vevő lakók jólétének javításához is hozzájárul, méghozzá a közüzemi kiadások és a fenntartási költségek csökkenésén, valamint a külső zajforrásoktól való védelem növelésén keresztül, de itt említhetjük a beruházásnak a bérleti díjakra tett pozitív hatását, vagy az ingatlanpiaci értéknövekedést is (lásd a 2.3 pont, 2-2. táblázat: a lakossági szektor energiahatékonysági beruházásainak társashasznai).

Negyedsorban, segítené Magyarországnak és az Európai Uniónak abban, hogy elérje azt az (EU Éghajlat-változási és Energiacsomagjában is lefektetett) vállalását, hogy 2020-ra 20%-al csökkenti az ország energiafogyasztását. 2020-ig már csak 10 év áll a rendelkezésünkre és a jelenlegi EU becslések azt mutatják, hogy amennyiben a politika nem mozdul el a szokásos üzletmenetről, akkor ezt a cél nem érhető el (ECF, 2010). Az épületek döntőképpen hozzájárulhatnak ennek a célnak az eléréséhez, tekintve, hogy (ahogyan azt a 2-1. táblázatban a 36. oldalon már bemutattuk) a lakossági szektor energia fogyasztása 2030-ra az épület-felújítások révén akár 67%-al is csökkenhet a „szokásos üzletmenet” előrejelzésekhez képest.

Ötödször, egy a javaslatunkban is szereplő, nagyszabású, energia-megtakarítást célzó, komplex épület-felújítási program, érzékelhetően lassíthatja Magyarország ÜHG-kibocsátásának az ütemét, amivel tovább növelné a rendelkezésre álló AAU-k (kibocsátható mennyiségi egység-többség, Assigned Amount Units, AAU, Kyoto Protocol) mennyiségét. Ezt a többletet az ország a Zöld Beruházás Rendszeren keresztül felhasználhatja, amelyben Magyarországon már van tapasztalat, pontosan a lakossági szektorban (Rábai, 2009; Sharmina et al., 2008). Mivel a ZBR projekteknek meg kell felelniük a klímaváltozási és jogszabályi adicionalitási kritériumoknak, egy ilyen eszköz sokat segíthet a szükséges források előteremtésében, és elősegítheti, hogy tovább csökkenjenek az épületek vagy akár más ágazatok ÜHG-kibocsátásai.

Hatodszor, az állami költségvetés számára előnyös lehet a program, mert: i) a középületek energia megtakarításain keresztül közvetlenül csökkenne a kiadása (ez nemzeti szinten ugyan kis mértékű hatás lenne, de a helyi önkormányzatok helyzetén bizonyosan enyhítené); közvetetten pedig adóbevétel-növekedés és csökkent munkanélküli járadék-kifizetés formájában bevétel növekedéshez jutna. Azonban, az energia adóbevételének csökkenéséről és a program miatt (a megvalósuló finanszírozási forma és a felújítások évenkénti számától függően) megnőtt kormánykiadásokról is szót kell ejtenünk. Ezek az elemek a magyar kormányzat azon erőfeszítései kapcsán fontosak, hogy rajta tartsák Magyarországot azon az úton, amely a Maastricht-i konvergencia kritériumoknak való megfelelés és az Európai Gazdasági és Monetáris Unióhoz (EMU) való csatlakozás felé vezet.

3.2 A projekt fókusza: egy nagyszabású energia-megtakarítást célzó, komplex épület-felújítási program hasznai a foglalkoztatásra nézve Magyarországon

Bár az éghajlatváltozás hatásainak csökkentése a közepesen fejlett jóléti államok (különösen a gazdasági válság által mélyen érintett országokban) politikai gyakorlatában a valóságban sokszor háttérbe szorul, egyéb politikai célok, különösen integrált megközelítésben, stratégiai belépőpontokat jelenthetnek a klímapolitikák fejlesztésében is. Kiváltképp jó példa lehet erre az alacsony energia hatékonysággal működő épületállományok korszerűsítése, ahol a területet komoly piaci korlátokkal küzd, és bár végeredményben költség-hatékony, a befektetések hosszú-távú megtérülési rátája nem teszi önmagában eléggé vonzóvá ahhoz, hogy különálló politikai célként (pl. klímavédelem) megvalósuljon.

A felújítási programoknak a foglalkoztatásra kifejtett jelentős haszna (munkahelyteremtés) jelentheti a siker zálogát és egyúttal a belépőt is a magyar politikai prioritások közé, aminek mentén egy nagyszabású, energia-megtakarítást célzó, komplex épület-felújítási program elindulhat. A magyar épületállomány jórészenek mély felújítása várhatóan egyenletesen hat a foglalkoztatásra; közvetlen hatásként számos új munkahely teremtése által az építőiparban, közvetetten pedig az összes olyan beszállítói szektorban, amely anyagokkal és szolgáltatásokkal látja el magát az építőipart. Ezen felül, a megemelkedett jövedelmek elköltése további hasznokat eredményez a foglalkoztatásban. Ilyen, bevételnövelő tényezők a háztartások csökkent energia-fogyasztásából eredő megtakarítások, és az újonnan megteremtett munkahelyeken megkeresett fizetések által képviselt vásárlóerő, amely újabb bevételeket generál. Másrészt elismerendő, hogy az alacsonyabb energiafogyasztás miatt az energiaellátó szektorban várhatóan kismértékű munkahelyvesztés áll elő. Emellett néhány negatív foglalkoztatási hatás várható, amennyiben a program finanszírozása nagymértékű változást idéz elő az állami költségvetésben, bár ezek a hatások még nem kerültek elemzésre.

Ebben a kontextusban vizsgálva, kutatásunk célja volt, hogy felmérjük egy nagyszabású, komplex épület-felújítási program bevezetésének nettó foglalkoztatásra gyakorolt hatását Magyarországon. Ehhez a következő határokat szabtuk a kutatásnak:

- Földrajzi határok: ebben a tekintetben a projekt a magyar épületállományt és a magyar munkaerőpiacot célozza meg, bár utóbbi néhány vonatkozásában felmerült a külföldi munkaerő bevonásának lehetősége is, mivel valószínű, hogy a program teljes bevezetésekor a magyar munkaerőben hiány következik be (lásd 8. fejezet, kvalitatív hatások).
- A felújítandó épületek típusait illetően: a kutatás a teljes lakossági épületállományra és a teljes középület-állományra kiterjed, amely lefedi az ország beépített területének a javát. Az ipari és kereskedelmi épületeket

kihagytuk, bár valószínűleg az utóbbi egy része a lakossági szerkezetbe ágyazottsága révén egyébként is beletartozik a vizsgálat alá eső hányadba. Általában véve az új épületeket nem vettük figyelembe, kivéve az energia költség megtakarításoknál és a CO₂ kibocsátás csökkenés számításánál (6. fejezet). Ott feltételeztük, hogy az új épületeknél szintén mély és szuboptimális felújításokat alkalmaznak, hogy a lakóépület-és középület-állomány teljes energiafogyasztásáról és széndioxid-kibocsátásáról képet tudjunk alkotni.

- A felújítás típusa szerint: a háztartások a fűtésre használják el a legtöbb energiát, ezért a javasolt felújítások a fűtésenergia csökkentésére irányulnak (pl. a világításra vagy elektromos berendezések üzemeltetésére használt áram itt nem szerepel). Több forgatókönyv is kidolgozásra került, melyek energia-megtakarítási opciói és felújítási rátái eltérnek (lásd 5.1 fejezet).
- A foglalkoztatásra kifejtett hatások típusai szerint: a kutatás során a foglalkoztatásra kifejtett közvetlen, közvetett és járulékos hatások kerültek becslésre. A tervezett mély- és szuboptimális felújításokkal végzett korszerűsítések fenntartásával kapcsolatos foglalkoztatási hatásokat nem vettük figyelembe, mert a kutatás idejében nem tudni, hogy a program által elvégzett felújítások hogyan történnek majd élettartamuk végére és mert hatásukat hosszútávon fejtik ki (2050-re), amire a modellünk már kevésbé megbízható.

A kutatás a foglalkoztatásra kifejtett, meghatározott különféle hatások pontos becslésével szolgál ebben a tanulmányban, amely a legfontosabb szempontokat figyelembe veszi, és ezért a becslések iránymutatóként szolgálhatnak a stratégiai politikai döntések meghozatalakor. Meghívott magyar szakértők a tanulmány egy korábbi verziójával kapcsolatos észrevételeit a Közép-európai Egyetemen megrendezett (2010. március 24 és április 27) két munkacsoport találkozáson osztotta meg, ezek a végleges jelentésbe átvezetésre kerültek. A kutatócsoport legjobb tudomása szerint Magyarországon sem országos viszonylatban, sem kisebb területre nézve nem születtek eleddig még hasonló becslések.

A tanulmány az European Climate Foundation (ECF, Európai Klímaalap) „Energiahatékonyság” programjának részét képező, az „épületek energia-hatékonysága” területén folytatott ECF stratégiai kezdeményezés keretein belül készült.

3.3 A kutatócsoport

Az Éghajlatváltozási és Fenntartható Energiapolitikai Központ (3CSEP) egy interdiszciplináris kutató- és oktatási centrum a budapesti Közép-Európai Egyetemen (CEU). Az épületek energia-hatékonysága és a kapcsolódó társadalmi, gazdasági és politikai kutatások a 3CSEP tevékenységének központjában állnak. A Centrum már számos olyan tanulmányt folytatott a magyar épületállomány vonatkozásában, melyek az épületek energia- és ÜHG - megtakarítási lehetőségeivel és beruházási

költségigényeivel foglalkozik. Számos tanulmány ezek közül már közvetlen felhasználásra is került magas rangú politikai és jogi döntésekben. 3CSEP ezen felül sok egyéb, komplex felújítással összefüggő kutatási projektben és kezdeményezésben részt vett.

A CSEP kutatócsoportját Prof. Ürge-Vorsatz Diána vezeti, aki az IPCC negyedik felmérésének eredményeit összefoglaló tanulmány lakóépületek és középületek kibocsátás-csökkentésével foglalkozó fejezetének koordinátora és vezető szerzője, jelenleg szintén részt vesz a Globális Energia Felmérésben. Emellett, a munkaerőpiacokkal, épületek energiafogyasztásával illetve az építőipar ágazati politikájával foglalkozó magyar szakértők járultak hozzá tudásukkal a munkához.

Szakértők voltak:

- Prof. Telegdy Álmós, CEU Munka Projekt Társigazgatója, a Magyar Tudományos Akadémia Közgazdaságtudományi Intézetének Munkapiaci kutatócsoportjának igazgatója
- Fegyverneky Sándor, a Magyar Köztársaság kormányának főépítésze, a Magyar Környezettudatos Építés Egyesületének (Hungarian Green building Council) Testületi Elnöke
- Dr. Csoknyai Tamás, a Budapesti Műszaki Egyetem adjunktusa, az energiahatékonysági felújítások szakértője.

3.4 A tanulmány szerkezete és logikája

A 2. és 3. fejezetek a kutatás háttérét, jelentőségét, céljait és területeit mutatják be. A 4. fejezet a klímapolitikákhoz kapcsolható beruházások foglalkoztatásra kifejtett hatásainak előzetes elemzését tartalmazza, megadja azt a keretet, amelyben a foglalkoztatási hatások becslését általában ilyen beruházások kapcsán végzik, és amely az 6. fejezetben leírt módszertan alapját is képezi. Az 7. fejezet a kutatás által vizsgált öt forgatókönyv (*S-BASE*, *S-SUB*, *S-DEEP1*, *S-DEEP2* és *S-DEEP3*) vizsgálatokor kapott eredményeket összegzi a befektetési szükségletek, és az elért energia-megtakarítások, a CO₂-kibocsátások tekintetében, míg az összes forgatókönyv foglalkoztatásra vonatkozó eredményeit a 8-ik fejezet tárgyalja. A 9. fejezet kvalitatívan jellemez néhány, a javasolt felújítási programnak az egész gazdaságra kiterjedő hatását (pl. az új munkahelyek összetétele és földrajzi eloszlása, a munkaerő-kínálatra és a fizetésekre kifejtett hatások, stb.). A 9. fejezet mutatja be a főbb következtetéseket, szakpolitikai javaslatokat és a további kutatási szükségleteket, amelyek a jelen tanulmány kutatási keretébe nem fértek bele. Végül, az 1. fejezet technikai összefoglalóként szolgál, és a kutatás legfőbb eredményeit és következtetéseit összegzi.

4 A korszerűsítési programok foglalkoztatásra kifejtett hatásának áttekintése

A tanulmány elsődleges célja volt, hogy feltérképezze azokat a lehetséges irányvonalakat, amelyeken keresztül a javasolt programok foglalkoztatásra gyakorolt hatásai megjelenhetnek, valamint, hogy rendszerezze a felmerülő foglalkoztatási típusokat.

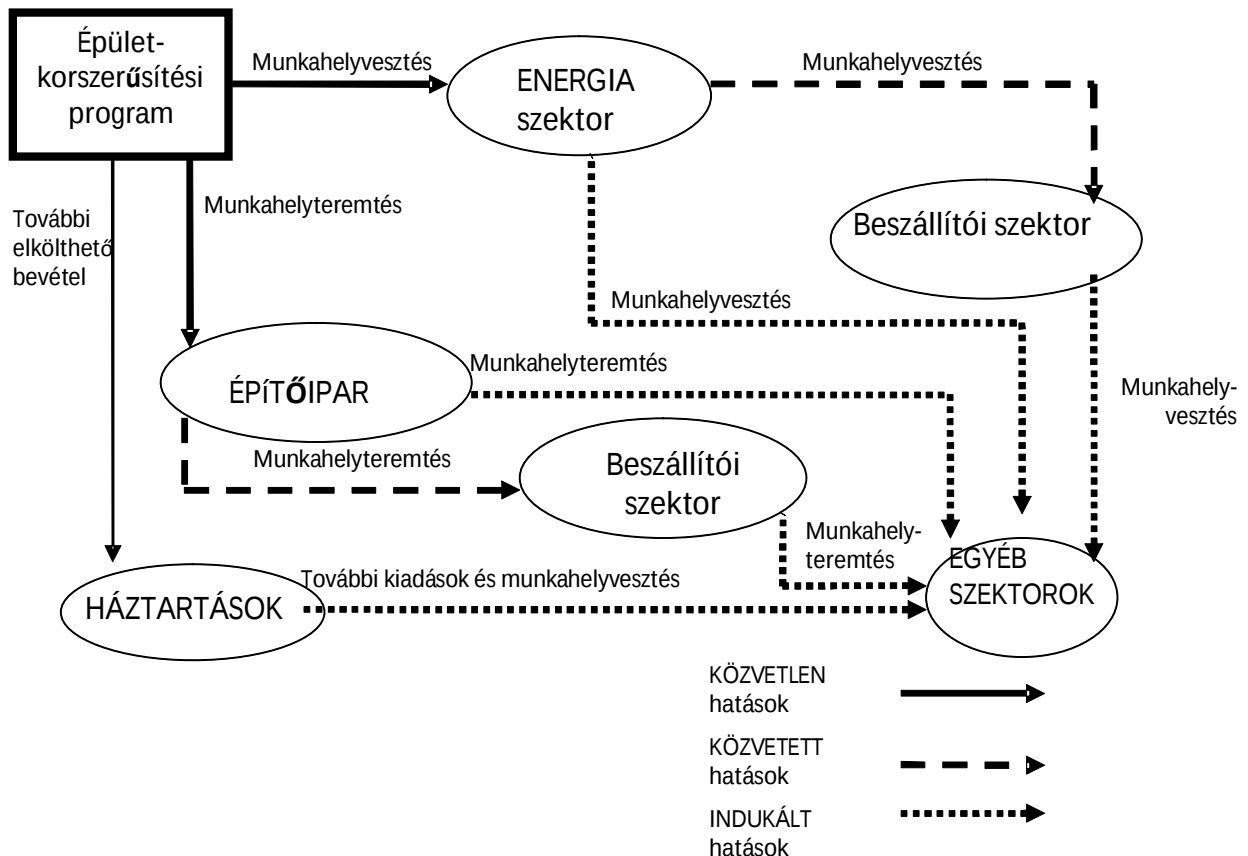
Ez képezi majd annak a módszertani megközelítésnek az alapját, amit a nettó foglalkoztatásra gyakorolt hatások számszerű becslésekor is követünk.

A szakirodalom jellemzően a beruházási programoknak három foglalkoztatásra kifejtett hatását említi (Weber, 1998; Geller et al., 1998; Bailie et al., 2001):

- Közvetlen hatások a foglalkoztatásban azok, amely az épületek energiateljesítményének növelésében közvetlenül szerepet játszó iparágak termékei és szolgáltatásai iránti kereslet növekedésének eredményeképpen alakulnak ki (pl. építőipar).
- Közvetett hatások a foglalkoztatásban azok, amelyek a beruházásokban közvetlenül résztvevő ágazatokat ellátó ágazatok termékei és szolgáltatásai iránti kereslet növekedésének eredményeképpen alakulnak ki (pl. szállítmányozás, étkeztetés, köztes inputok, stb.).
- Járulékos vagy indukált hatások azok, amelyek csak abban az esetben alakulnak ki, amennyiben a beruházás eredményei már láthatóak. Amennyiben a beruházások energia megtakarítást eredményeznek, valamelyest megnövelik a háztartások és középület-fenntartók elérhető jövedelmét–függően attól, hogy a beruházás költségének hány százalékát viselik maguk a tulajdonosok–, amely egyéb termékek és szolgáltatások iránti kereslet növekedéséhez és az azokhoz kapcsolódó ágazatokban a foglalkoztatás növekedéséhez vezet. Az indukált hatások közé tartozhatnak még a közbeeső ágazatokban dolgozók keresetnövekedésének eredményei is (Pollin et al., 2009).

A klímavédelmi beruházások, mint amilyen pl. egy energia-megtakarítást célzó épület-felújítási program, általában bizonyos ágazatok termékei és szolgáltatásai iránti keresletet növelik (pl. építés és felújítás) míg másokét csökkentik (pl. energia-előállítás és elosztás). Mivel mind munkahelyteremtés, mind pedig munkahelyvesztés érvényesül, ezért a foglalkoztatásra kifejtett hatások nettó értékének becslése ad igazából reális eredményt. Várható továbbá az is, hogy a közvetlen, közvetett és indukált hatásokat mind a két oldalon megtaláljuk (munkahelyteremtés, munkahelyvesztés), ahogyan azt a 4-1. ábra szemlélteti. Továbbá, amennyiben a felújítási program megnöveli a kormánykiadásokat (függően a program tényleges finanszírozási módszerétől), további

negatív foglalkoztatási hatások léphetnek fel, és csökkenti az állami bevételeket pl. a csökkent energia adó beszedés révén. Ezen tényezők vizsgálata a tanulmány kutatási körét meghaladja, nemcsak mert szándékosan nem foglalkozunk a finanszírozási mechanizmusokkal, hanem mert az már a felújítási programok egy átfogó, makrogazdasági hatásvizsgálatát szükségeltetné, olyan fejlettebb módszertanokkal, mint pl. a Számítható Általános Egyensúlyi Modell.



4-1. ábra: A javasolt beruházás foglalkoztatásra gyakorolt hatásainak láncolata

Ezen túlmenően, a következő foglalkoztatásra kifejtett hatások kerültek átgondolásra a tanulmányozott forgatókönyvek kapcsán (lásd még a 4. fejezetet ezek részletes kifejtéséhez):

A foglalkoztatásra gyakorolt hatások földrajzi eloszlása. Amikor egy nemzeti szintű beruházási program hatásait vizsgáljuk, nem szabad arról megfeledkeznünk, hogy a munkahelyteremtő hatások egy része „országosan elszórtan” jelentkezik (pl. a szigetelések beépítése) míg más hatások inkább központosítottan (egy sor olyan új munkahelyet lehet teremteni, amelyet helyileg egy központi munkahelyre lehet egyesíteni, pl. szigetelőpanelek gyártása). Bizonyos későbbiekben létrejött munkahelyeket, különösen a gyártásban, még külföldre is lehet majd telepíteni.

A foglalkoztatási hatások időbeli tartóssága. Egy beruházási program általában két típusú munkahelyet teremt: egyrészt rövid távú munkahelyeket, amelyek csak a program aktív szakaszára jellemzőek, és hosszú távon is megtartható munkahelyeket, amelyek legtöbbször a program végéig fennmaradnak. Ez a leosztás fontosabb a rövid távú programok esetében (pl. az olimpiai játékok szervezése), azonban a teljes magyar épületállomány felújítása valószínűsíthetően évtizedekig is eltarthat, következésképpen, a munkaerő-kereslet növekedése állandónak tekinthető a választott megfigyelési időtartományban.

A foglalkoztatási hatások által érintettek összetétele. A program révén kialakult munkaerő-kereslet az építőiparban minden szaktudás-szintet érinteni fog: hatással lesz a felsőfokú végzettségű munkaerőre (építészekre, mérnökökre), de éppúgy szakmunkásokra (pl. vízvezeték-szerelők, villanyszerelők, festők) és segédmunkásokra is. Az építőiparban léhozott (közvetlen) munkahelyek szaktudásszint szerinti összetételének becsléséhez valódi felújítási programokból gyűjtöttünk adatokat, amelyeket a 8.2 fejezetben mutatunk be.

Az építőipart érintő hatások. A javasolt beruházás méreteit tekintve – a teremtetett új munkahelyek számához képest - jelentős változások várhatóak az építőiparban, befolyásolva annak munkaerő-kínálatát és a fizetési szintjeit. Ezek az elemek átgondolást igényelnek, különösen, amikor az egyes programok tényleges végrehajtásáról kell dönten, ezeket a 8.3. fejezetben fejtük ki.

Hatások a többi ágazatban. Ahhoz hogy megbecsüljük a program aggregált nettó foglalkoztatási hatását, a negatívan érintett ágazatokban (tehát az energiaellátásban) bekövetkező munkahely-vesztésekkel is számolni kell. Az alkalmazott becslési modell ezt a szempontot figyelembe veszi, és több további szempontot is, amelyeket a kvalitatív elemzésben tárgyalunk a 8.4 fejezetben.

Finanszírozás. A program finanszírozására több lehetőség is rendelkezésünkre áll, amelyek befolyásolhatják a teremtetett munkahelyek számát és összetételét. Azonban, csak néhány alapvető feltételezést vettünk figyelembe arra nézve, hogy a felújítási programok költsége milyen forrásból fedezhető (i.e. egy „fizess a megtakarításból” rendszer, amely a megtakarítások 20%-át visszaadja a háztartások/középület-fenntartók számára és amely feltételezi, hogy az állam hozzájárul egy kamatmentes hitellel a beruházásokhoz). Általánosságban, a finanszírozási kérdések a kutatás célját meghaladták és ezért mi figyelmen kívül hagytuk; azonban, további megjegyzéseket ebben a témában a 8.5. részben teszünk.

Társadalmi hatások. Mivel Magyarországon jelentős a szürke gazdaság aránya, vélhetően fennáll a veszélye annak, hogy az építőipari munkaerőpiacot is áthatja majd. További akadályt jelent a magyar munkaerőpiac elöregedése. Mindkét elemet figyelembe kell venni a program kidolgozásakor.

Az eredmények alkalmazhatósága más EU államokban. Feltételezve a közép-kelet-európai tagállamok hasonlóságait a munkaerőpiacot, a gazdasági teljesítményeket és az épületállományok energia-hatékonyságát tekintve, a tanulmány további kutatások alapját képezheti a témában a régióban.

5 Módszertan

5.1 A felújítási forgatókönyvek modellezéséhez használt módszertanok

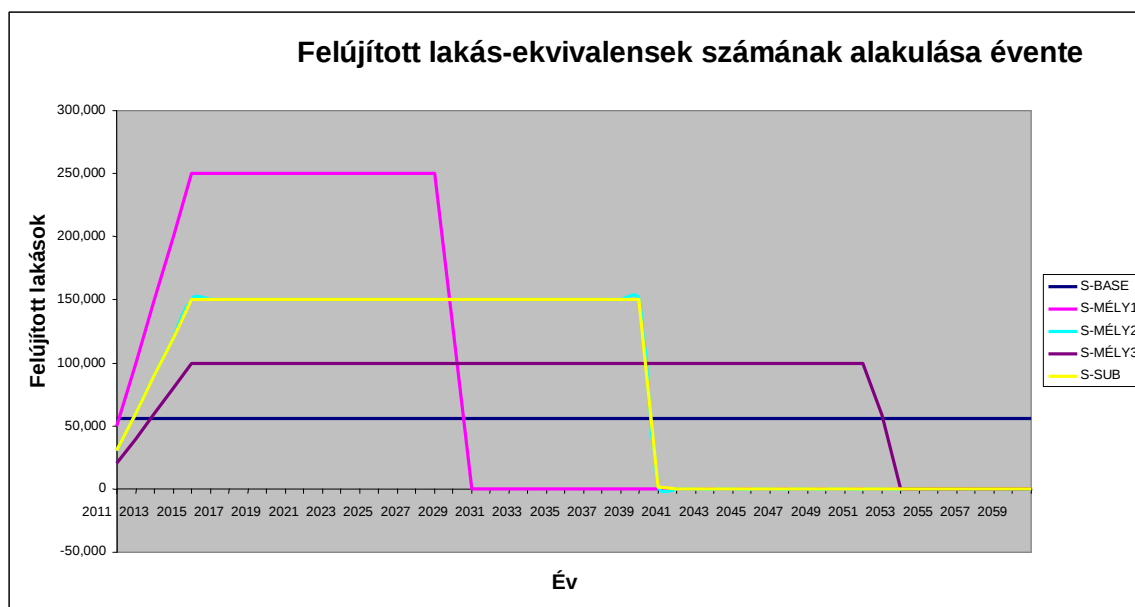
5.1.1 A tanulmányozott forgatókönyvek

A felújítási programok foglalkoztatásra gyakorolt (rövid és hosszú távú) hatásait a felújítások mélysége és ütemezése határozza meg. Ezért a tanulmány ennek megfelelően konkrét felújítási forgatókönyveket vizsgált, amelyek az elvégzett felújítás energiahatékonysági mértékében, valamint a felújítási program dinamikájában különböznek. Összesen öt épület-felújítási forgatókönyvet vizsgáltunk, amelyet felújítási ráta és a felújítás típusa szerint 5-1. táblázat foglalja össze. További információ a felújítási rátákról 5.1.3. fejezetben található.

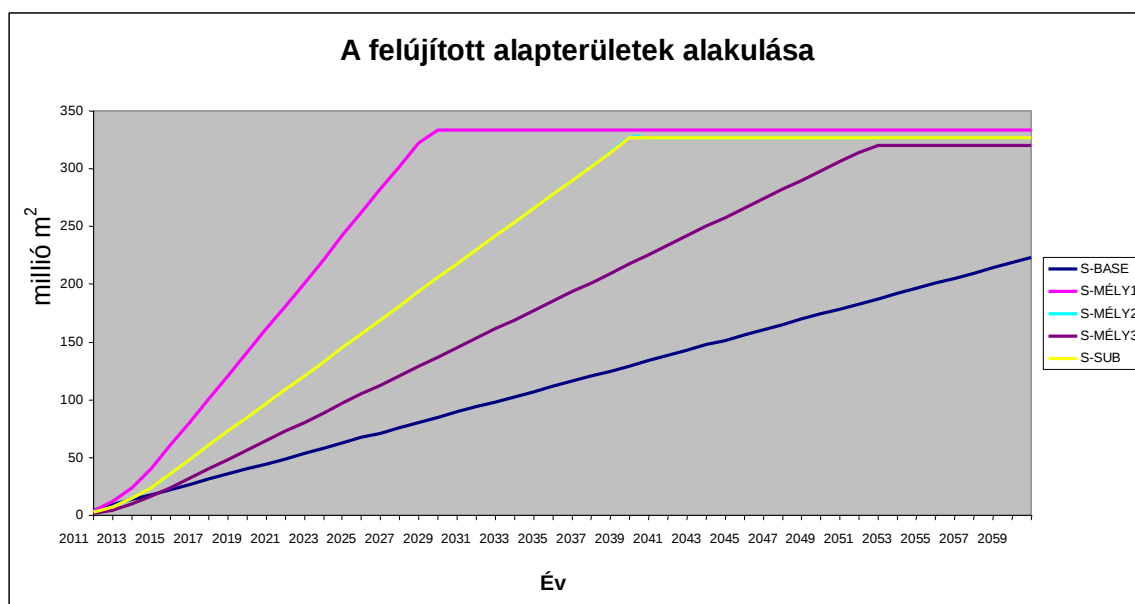
Név	Forgatókönyv	Felújítási ráta	Felújítások típusa	Jósolt befejezés
S-BASE	Alapforgatókönyv: nincs beruházás	1.3% - 4.5 millió m ² vagy 60,000 lakás évente	“Szokásos üzletmenet” felújítás	75-77 év
S-DEEP1	Komplex, mély felújítás gyors végrehajtási ütemmel	5.4% - 20 millió m ² vagy 250,000 lakás évente	Komplex, mély felújítás	17-18 év
S-DEEP2	Komplex, mély felújítás közepes végrehajtási ütemmel	3.4% - 12 millió m ² vagy 150,000 lakás évente	Komplex, mély felújítás	26-28 év
S-DEEP3	Komplex, mély felújítás lassú végrehajtási ütemmel	2.3% - 8 millió m ² vagy 100,000 lakás évente	Komplex, mély felújítás	39-41 év
S-SUB	Szuboptimális felújítás közepes végrehajtási ütemmel	3.4% - 12 millió m ² vagy 150,000 lakás évente	Szuboptimális felújítás	26-28 év

5-1. táblázat: A felújítási programok forgatókönyvei

Az 5-1. ábra szemlélteti az egyes forgatókönyvek szerint felújított lakások évenkénti számát (a felzárkózási időszakot is beleértve) míg az 5-2. ábra a program által évenként felújított négyzetméterek teljes számának évi alakulását mutatja.



5-1. ábra: Felújított lakás-ekvivalensek száma évente



5-2. ábra: A felújított alapterület alakulása az egyes forgatókönyveként

Alapforgatókönyv, S-BASE. Az S-BASE alapforgatókönyvre a szokásos üzletmenet feltételei érvényesek, és abban tér el az S-SUB és az S-DEEP forgatókönyvektől, hogy az épületek felújítása nem konkrétan az energia megtakarítást célozza (bár valamennyi megtakarítást elérnek így is).

A beruházás költsége alacsony marad, mert tulajdonképpen csak az alacsony energiahatékonyságú normák fenntartása történik.

Az S-BASE forgatókönyv felújítási rátája évi 1.3% (további részletek az 5.1.3 pontban). Az energiafogyasztásban bekövetkező csökkenés minden épület-osztályra nézve

megközelítőleg 10%-ra van beállítva. Ez az arány tükrözi, hogy a jelenlegi épület-felújítások közül milyen kevés célozza az konkrétan az energia-megtakarítást. Bármely felújítási tevékenység valamennyi energiát azonban megtakarít, legyen az a fűtési rendszer vagy néhány ablak cseréje, a szigetelés megújítása, vagy az épülethéj légtömörségének növelése. Bármelyik ilyen típusú felújítással tehát könnyen elérhető egy 10%-os energia-megtakarítás.

S-DEEP1. Az *S-DEEP1* forgatókönyv ambiciózus felújítási rátával és szigorú energiahatékonysági normák mentén működik, amely során az eredeti energiafogyasztás kb. 75-90%-át kell az épületeknek megtakarítani; a forgatókönyv szerint évente az alapterület 5,6% -a kerül felújításra, amely 250 000 lakás-ekvivalenssel egyezik meg.

Ilyen típusú energia-megtakarítások az épületek teljes körű felújításával érhetőek el, amelyek viszont teljesen kiküszöbölhetik a költséges fűtőkorszerűsítést vagy akár teljesen új fűtőrendszereket beépítését. Egy kiváló példa erre a mély felújítási technológiára a *Passzív ház* (i.e. „Passivhaus“ vagy „Passive House”), Dr. Wolfgang Feist és Prof. Bo Adamson koncepciója, amelyet ha felújításként alkalmazunk, általában egy 15 kWh/m²/év fűtési energiafogyasztás érhető el vele lakóépületeknél és 30 kWh/m²/év középületeknél. Ezt alkalmazva a magyar épületállományra, 75-90% fűtési energia megtakarítást jelent. Az alacsony energiafogyasztás az épületek teljes körűen szigetelésével, az épülethéj légtömörségének növelésével és egy hő-visszanyeréses szellőztetőrendszer kialakításával érhető el.

S-DEEP2. A kissé kevésbé ambiciózus *S-DEEP2* forgatókönyv során az energia felújítási standardok éppoly szigorúak, mint az *S-DEEP1*-ben, és ugyanúgy az eredeti energiafogyasztás 75-90%-át kell megtakarítani, de az évi felújítási ráta csak 3,4%-os, ami évi 150,000 lakás-ekvivalenssel egyezik meg.

S-DEEP3. A *S-DEEP3* forgatókönyvben a feltételezett felújítási ráta még alacsonyabb, 2.3% évente, ami 100,000 lakás-ekvivalenssel egyenlő. Az épületek eredeti energiafogyasztása itt is 75-90%-ban takarítható meg.

S-SUB. A *S-SUB* forgatókönyvben a felújítás ráta megegyezik az *S-DEEP2*-ben is alkalmazott rátával, de az energia felújítási standardok kevésbé szigorúak, és a megtakarítás is az épület eredeti energiafogyasztásához képest csak kb. 40%-os. Ez a forgatókönyv azért került bemutatásra, hogy összehasonlíthassuk a mély felújításokkal, és hogy leírassuk a „belakatosítási” kockázatokat.

5.1.2 Az összes forgatókönyvet érintő főbb feltételezések

A tanulmány középpontjában a meglévő lakossági- és középületek álltak, a kereskedelmi épületeket (irodák, kiskereskedelmi üzletek, stb.) nem vettük figyelembe. A tanulmányozott, már létező épületek lefedik a magyar épületekben rejlő energiahatékonysági potenciál javát, ugyanakkor ezek azok a szegmensek, ahol a

legnagyobb a politikai beavatkozás lehetősége és az állami támogatottság is. Ebben a két szegmensben történő felújításoknak van egyúttal a legnagyobb társadalmi és politikai haszna is, mivel növeli a társadalmi jólétet, és az adófizetők pénzének megtakarítását is eredményezi (a középületek energiaszámláinak csökkenése által). A kereskedelmi épületek jó része ezzel szemben újjépítésű, ezáltal kevésbé energiapazarló, a tulajdonosok pedig bármikor hozzáérnek a felújítási programok fedezéséhez szükséges tőkéhez, amennyiben egy ilyen program végrehajtásán gondolkodnak a profitabilitás miatt, ezért itt kevésbé van igény az állami támogatásra. A kereskedelmi épületállomány rendkívül elaprózott és változatos, itt a legkevesebb az elérhető adat is (más országokban is); ezért ezt a szegmenst a legnehezebb felmérni. Feltételeztük továbbá, hogy a kereskedelmi épületállomány egy része egyébként is beletartozik a lakossági épület-állományba.

A forgatókönyveket úgy elemeztük a bennük rejlő foglalkoztatási haszon tekintetében, hogy a politikai döntések meghozatalakor össze lehessen vetni az épületállományok különböző rátákkal megvalósuló felújítási eseteinek költségeit és a megvalósításhoz szükséges időintervallumokat is. Egy alap- vagy szokásos üzletmenet szerinti forgatókönyvet is kidolgoztunk, hogy az ambiciózusabb forgatókönyvek hatását a magyar munkaerőpiacra és a fűtési-és hűtési energiafogyasztásra külön-külön is hatékonyan össze lehessen hasonlítani.

Azokban a forgatókönyvekben, amelyekben a magyar épületállomány mély felújításának hatásait tanulmányozzuk, a felújítások kizárólag az épületek hőtechnikai héját érintik, és a passzív ház elveit követve még a fűtési és szellőzési rendszernek a fejlesztését veszik figyelembe, mellőzi viszont az egyéb energia-megtakarítási lehetőségekben, mint pl. a világítás korszerűsítésében vagy a vízmelegítő berendezések cseréjében rejlő potenciálokat. Ezt a döntést a Központi Statisztikai Hivatal (KSH) 1996-ban az energia-végfelhasználás és energiahasználat területeken végzett felmérésének adataira alapoztuk, amely szerint Magyarországon, a lakossági épületállomány energiafogyasztásának több mint 75%-a fűtésre használdott el (Energia Klub 2010). Az egyes komponensek egyenkénti cseréjével létrehozott fűtési energia megtakarításokat vizsgáló további tanulmányok: Novikova (2008) és Korytarova (*előkészületben*).

A szakaszokban történő energia megtakarítási felújításokhoz képest, amelyek csak az egyes komponensek hatásaira koncentrálnak, az épületek hőtechnikai héjának a komplex korszerűsítése a leghatásosabb. Az épületek hőtechnikai héjának kiemelt szerepe van a teljes épület energia-fogyasztásának alakulásában, mivel elsődlegesen felel a lakók melegen és szárazan, kényelmesen és egészségesen tartásáért. Nélkülözhetetlen tehát, hogy a héj minden eleme (pl. a szigetelés szintje, hőhidak, ablakok) az integrációt szem előtt tartva kerüljön kiválasztásra, javítva ezzel összességében a héj kivitelezett szerkezetét.

Emellett, az épülethéjak élettideje rendkívül hosszú, ahogyan az a felújítási rátákból és az épületek átlagos élettidejéből is kiderül, amely meghaladhatja a 100 évet is (Novikova

2008). Ennek a hosszú életidőnek köszönhető részben, hogy jelentős az alacsony energiahatékonyságnak köszönhető belakatulódás: ha már egy felújítás befejeződött, nem valószínű, hogy rövid időn belül újra költség-hatékony újból felújítást eszközölni. Ezt bővebben a következő részben fejtjük ki.

5.1.3 A forgatókönyvekben vizsgált felújítások típusai és a „belakatulási” hatás (lock-in hatás) kockázata

A kutatás leginkább az *S-DEEP1*, *S-DEEP2* és a *S-DEEP3* forgatókönyvekkel foglalkozik, amelyek feltételezik, hogy a program során az épületek mély felújítása valósul meg. Ezekben a forgatókönyvekben a cél az, hogy az épületeket olyan közel hozzák a passzív ház energiafogyasztásához (vagyis kb. 15 kWh/m²/év fűtési energiafogyasztás) amennyire ez csak kivitelezhető, valamint gazdaságossággal lehetséges. Ennek magyarázata a „belakatulási” hatás (lock-in) kockázatában rejlik. Ugyanis ha egy nagyszabású felújítási program csak a legkönnyebben elérhető célokat tűzi ki (csak felületes, de rövidtávon megtérülő energia-fogyasztást csökkentő beruházásokat, mint pl. az ablakcsere vagy a részleges épületszigetelés), az mindenképpen következménnyel járhat arra nézve, hogy Magyarország teljesíteni tudja a hosszú távú, radikális ÜHG-kibocsátást csökkentő célkitűzéseit, köztük a 2050-es vállalásokat. Ha egy épület egyszer felújításra kerül, és nem aknázzák ki az összes hatékonyságnövelő potenciálját egy lépésben, akkor költséghatékonyság szempontjából rendkívül kedvezőtlen és nagy terhet is jelent, hogy a helyszínre visszatérve a maradék potenciálokat utólag aknázzák ki. Ezért a szuboptimális felújítások (a jelenleg is futó, államilag támogatott programok amelyek átlagosan csak 15 – 30% energia megtakarítást érnek el) évtizedekre visszatartják az épületek jelenlegi kibocsátásának 70 – 55%-át. Ez országos szinten, figyelembe véve, hogy az épületek felelnek a nemzeti kibocsátás közel feléért (Novikova, 2008), potenciálisan a jelenlegi nemzeti kibocsátás 20-35%-át tarja vissza; ezt a kibocsátást márpedig nem lehet, csak rendkívül nagy költségek (több száz Euró/tonCO₂ ár) mellett csökkenteni. Ez súlyosan veszélyezteti bármely ambiciózusabb ÜHG-csökkentési cél elérésének esélyét 2050-re, mivel a fűtési energiához kapcsolt kibocsátásokat szinte csak az épületek energia-hatékonyságának növelése által lehet csökkenteni.

Ahogy azt a SOLANOVA minta projekt (Hermelink, 2007) is bizonyította, már eléggé elterjedt a legmodernebb felújítási technológiák ismerete ahhoz, hogy komplex, mély felújítási szintet lehessen elérni, hiszen a SOLANOVA is képes volt a hőenergia-fogyasztást és a kibocsátásokat 80% - 90% mértékben csökkenteni. A SOLANOVA projektet széles körben ünnepelték Európában és világszerte, és a további felújítási programok mintapéldájává vált. Ha összehasonlítjuk a SOLANOVA projekt eredményeit a sokkal alacsonyabb energia-megtakarításokat célzó, jelenlegi államilag támogatott programokkal (ÖKO- és Panel Programok, Bencsik, 2009; Pájer, 2009), azt mondhatjuk, hogy megvan a kockázata annak, hogy Magyarország épületállományának lényeges energia-megtakarítási potenciálját Magyarország évtizedekre visszatartsa, amennyiben

az államilag támogatott programok továbbra is szuboptimális technológiát és ahhoz kapcsolódó szaktudást alkalmazzák.

Bár a kutatás középpontjában a komplex, mély felújítási forgatókönyvek állnak, megvizsgáltuk a szuboptimális felújítási forgatókönyvet (*S-SUB*) is, arra az esetre, ha ez a felújítástípus marad az államilag támogatott programok célja, és hogy összehasonlítsuk ez utóbbinak a foglalkoztatásra gyakorolt hatását (és energia-megtakarítási hatásait) a mély felújítási programokéval.

5.1.4 Felújítási ráták

Az alapvonalis forgatókönyv (*S-BASE*) azt az esetet vizsgálja, amikor egyáltalán nem történik nagyobb felújítási beruházás; a felújítások a „szokásos üzletmenet” mintáját követik, és a jelenlegi felújítási trendeket és rátákat tükrözik. Ez a forgatókönyv referenciaként szolgál a többi forgatókönyv elemzésekor.

A magyar épületállomány jelenlegi felújítás rátájának becslése nehézkes, mivel nincs egységes definíciója a „felújításnak”. Meghatározás hiányában ide értik egy lakás egyszerű falfestésétől kezdve a külső és belső falazatok és a vakolatok teljes felújítását is.

Ezért úgy becsültük, hogy az alapvonalis forgatókönyvben a magyar épületállomány felújítási rátája évi 1,3%, amely nagyjából 55 500 lakás-ekvivalensnek illetve 4,5 millió m² alapterületnek felel. Ez megegyezik a régióban készült egyéb tanulmányok eredményeivel: Novikova (2008) pl. 1%-ot feltételezett, Janssen (2010) az EU tagállamokra nézve 1,2-1,4%-ot, Petersdorff et al. (2004) pedig az EU 15-re vizsgálva 1.8%-ot állapított meg, míg Lechtenböhrer et al. (2009) az EU 27-re egy 1%-os természetes felújítási rátát és egy 2,5%-os felgyorsított rátát is figyelembe vett.

A felújítási rátákat az évente felújítandó alapterületben (és a megfelelő lakás-ekvivalensek számában) adtuk meg. Így előfordulhat, hogy lakásoknak csak egyes részei esnek a modell alapján felújításra, azonban feltételeztük, hogy ez a teljes elemzés szintjén nem befolyásolja az eredményeket.

Az általunk vizsgált modell forgatókönyveinek felújítási rátái a következők:

1. *S-BASE*: az átlagos felújítási ráta megközelítőleg évi 4,5 millió m² alapterület (55 000 lakással egyenértékű), ez a teljes alapterület 1,3%-a. A teljes épület állomány felújítása 75 évet venne igénybe, beleszámítva az előregedett épületegységek megszüntetését is⁴;

⁴ A modell a teljes épületállomány alapterületének 0.22%-át feltételezi éve megszűnni minden egyes forgatókönyv esetében, de ebben csak a lakossági épületek lebontása szerepel.

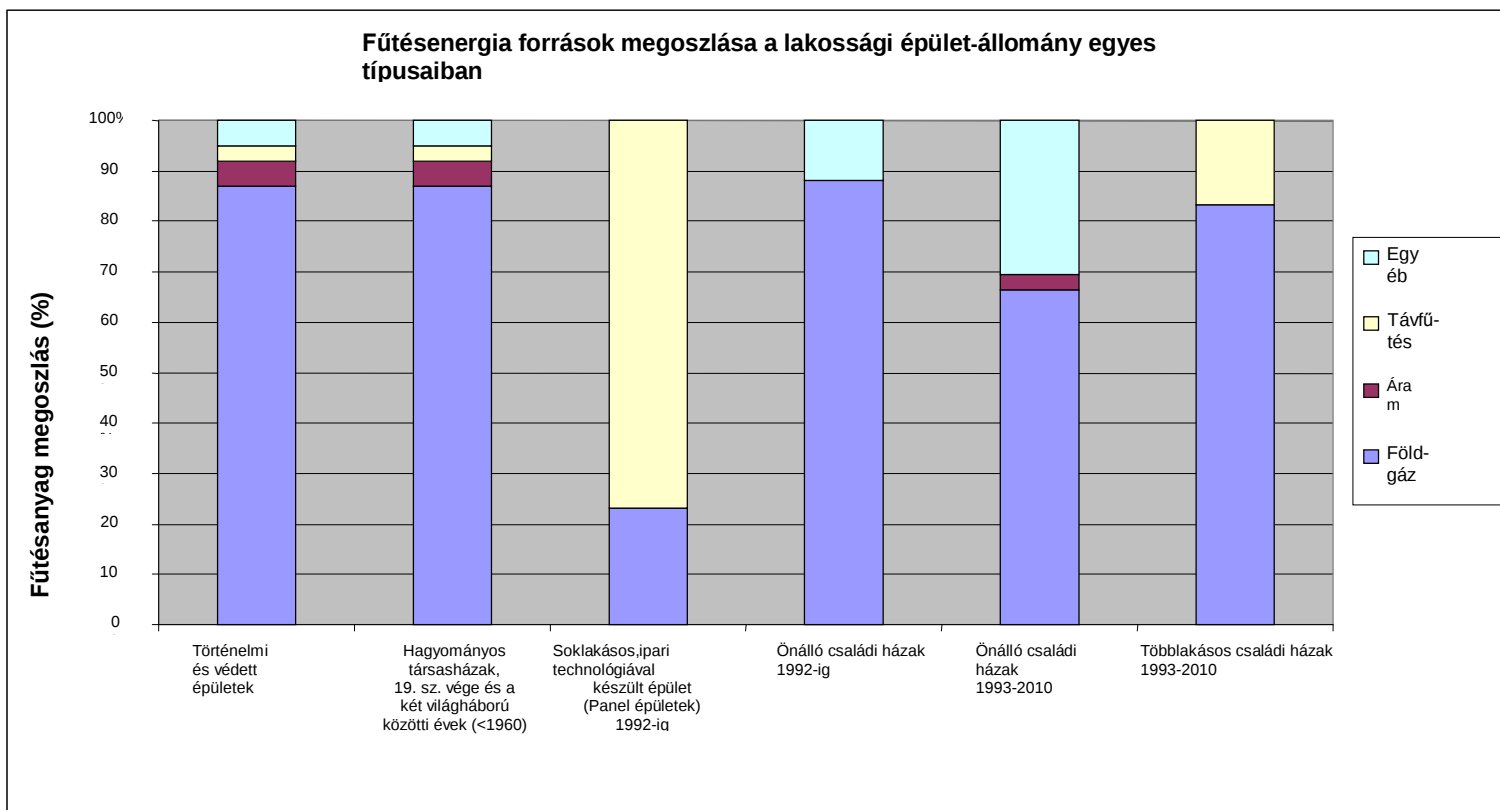
2. *S-DEEP1*: az átlagos felújítási ráta megközelítőleg évi 20 millió m² (250 000 lakással egyenértékű), ez a teljes alapterület 5.7%-a évente, amelyben a teljes épület állomány felújítása 18 évet venne igénybe, beleszámítva az épületek megszüntetését is
3. *S-DEEP2*: az átlagos felújítási ráta megközelítőleg évi 12 millió m² (150 000 lakással egyenértékű), ez a teljes alapterület 3.4%-a évente, amelyben a teljes épület állomány felújítása 30 évet venne igénybe, beleszámítva az épületek megszüntetését is;
4. *S-DEEP3*: az átlagos felújítási ráta megközelítőleg évi 8 millió m² (100 000 lakással egyenértékű), ez a teljes alapterület 2.3% -a évente. a teljes épület állomány felújítása 43 évet venne igénybe, beleszámítva az épületek megszüntetését is;
5. *S-SUB*: a felújítási ráta ugyanaz, mint az *S-DEEP2* forgatókönyv esetében, azaz évi 12 millió m² (150 000 lakással egyenértékű), ami ez a teljes alapterület 3.4%-a évente. Ebben az esetben a teljes épület állomány felújítása 30 évet venne igénybe, beleszámítva az épületek megszüntetését is.

5.1.5 Felzárkózási időszak

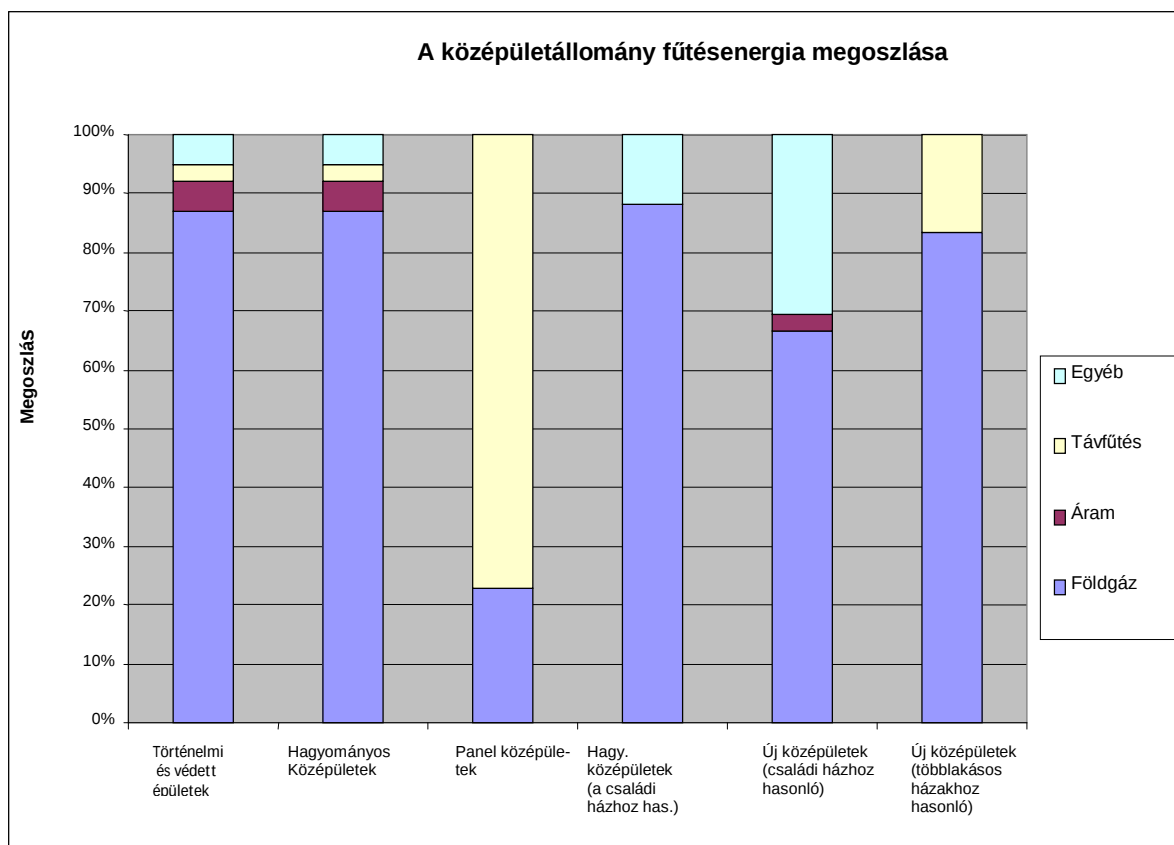
Ahogy az előbbieken kifejtettük, a "szokásos üzletmenet" forgatókönyvben a magyar épületek éves felújítási rátája a teljes épületállomány 1,3%-a lesz. Eszerint közel 4,5 millió m² kerül felújításra évente. Valóban kérdéses, hogy az építőipar képes lesz-e azonnal teljesíteni a 8, 12 vagy akár 20 millió m² (100 000, 150 000 vagy 250 000 lakással egyenértékű, 2,3-5,8%-os felújítási rátájú) felújításokat. Ezért egy lineárisan növekvő, 5 éves felzárkózási időszakot feltételeztünk, ami alatt az ágazat szereplői elsajátítják a szükséges technológiákat, beszerzik a forrásokat és a szükséges tapasztalatot, amivel felzárkóztathatják az üzletágat.

5.1.6 Fűtési energiaforrások

A modellben feltételeztük, hogy az épületállományban a felújítás előtt használt fűtésrendszerek a felújítások szempontjából nem játszanak szerepet. A lakásfelújítások lehetőséget teremtenek más fűtési energiára való áttérésre, amely Magyarországon történelmileg a tüzelőfáról történő átállást jelentette eddig földgázra, központi fűtésre, olajkályhákra, és elektromos fűtőtestekre. Azonban, ez a kutatás feltételezi, hogy nem történik ilyen átállás a felújítások kapcsán, mivel a fűtési energia megváltoztatása az energia és a fűtési rendszerek költségeinek komplex kölcsönhatásait jelentené. Az 5-3. ábra mutatjuk be fűtőanyagok megoszlását a lakossági épületállományra vonatkozólag, míg a középületekre ugyanezt az 5-4. ábra szemlélteti. A megoszlást a modell végső időpontjáig változatlanoknak tekintjük. Ez az egyszerűsítés azért is indokolt, mert egy felújítás nem szükségszerűen jár a fűtési energiaforrás megváltoztatásával, sok esetben csupán a berendezések fejlesztéséről van egyébként is csak szó.



5-3. ábra: Lakossági épületek fűtési energia-megoszlása



5-4. ábra: Középületek fűtésenergia forrásainak megoszlása

5.1.7 Energia árak

Ahhoz, hogy az egyes épülettulajdonosok számára kiszámíthatóak legyenek az energiakiadások megtakarításai és a befektetések visszafizetési periódusai, szükségesnek bizonyult az energiaárak felmérése és kivetítése a jövőre. Meg kell azonban jegyezni, hogy az előrevetített energiaárakra nehéz megbízhatóan támaszkodni a piac magas bizonytalansága miatt.

Korábbi tanulmányok a KKE régióra évi 1.5%-os árnövekedést jósoltak (Petersdorff et al., 2005). Az elmúlt 13 év történelmi KSH adatait felhasználva és konstans 2005-ös euróban különböző árnövekedéseket találtunk, amelyet az 5-2. táblázat foglal össze. Feltételeztük, hogy a távfűtés árának növekedése követi a földgáz árát, mivel a távhőerőművek több mint 83%-a földgázzal működik (Euroheat & Power, 2007).

Fuel	Ár, 2005 euró/kWh	Forrás	Évi árnövekedés, %	Forrás
Földgáz	0,034	KSH (2010e), Személyes beszélgetés	3,5%	IEA 2009a, KSH (2010e)
Áram	0,145	Demecs Lászlóné	3%	KSH (2010e)
Távfűtés	0,0518		3,5%	Uaz, mint a földgáz

Fuel	Ár, 2005 euró/kWh	Forrás	Évi árnövekedés, %	Forrás
Egyéb	0,021	KSH (2010e), Személyes beszélgetés Demecs Lászlóné <i>Briquettes (0.029 EUR/kWh) és Wood (0,013 EUR/kWh) átlaga</i>	2%	KSH (2010e)

5-2. táblázat: Energiaárak és előrevetített változásai reáláron

5.1.8 CO₂-emissziós tényezők

Mivel a CO₂ kibocsátás csökkentése a felújítási programok elsődleges célja, meghatároztuk a CO₂-kibocsátási tényezőket is az egyes fűtési anyagokra nézve, hogy felmérjük a kutatás kibocsátás-csökkentési potenciálját.

Az emissziós tényezők az elsődleges energiaforrások esetén (földgáz, szén, tűzifa és olajszármazékok) globálisan nem változik, főképp, ha kizárólagosan csak a fogyasztás helyét vesszük figyelembe (pl. „beágyazott CO₂”, a kitermelésből vagy szállításából származó CO₂ emisszió nem számít bele). Ezek a kibocsátási tényezők földgázra, fára (biomasszára), szénre és olajszármazékokra meghatározhatóak az IPCC előírásai alapján beküldendő nemzeti emisszió jelentésekből. Ezek az adatok online táblázatokban elérhetőek az IPCC honlapján, az IPCC Nemzeti Üvegházhatású Gázok Felmérések Programjában (IPCC 2006). A jelen kutatásban alkalmazott kibocsátási tényezőket az 5-3. táblázat foglalja össze.

Energiaforrás	gCO ₂ /kWh	Forrás
Földgáz	202	IPCC (2006)
Áram	366	Novikova (2008)
Távfűtés	255	Euroheat & Power (2007) Calculations
Egyéb	35	IPCC (2006)

5-3. táblázat: CO₂ emissziós tényezők

A magyar villamos áram CO₂ emissziós tényezői Novikova (2008) tanulmányából származnak, amelyben magyar villamos áram generátorok emissziós tényezőit elemzi részleteiben. A távfűtés emissziós tényezői közel állnak a földgázéhoz, azonban a távhőerőművek 8%-a használ olajszármazékokat, újabb 8%-uk pedig megújuló energiaforrásokat, amelyekről feltételezünk, hogy fa és önkormányzati szilárd hulladék (Euroheat & Power, 2007). Ezekre az energiaforrásokra és az „egyéb energiaforrásokra” nézve a kibocsátási tényezőket egy súlyozott átlagot használva határoztunk meg, amely átlag az egyéb használt energiaforrások átlaga, beleértve a folyékony üzemanyagokat (260 gCO₂/kWh), szénszármazékokat (354 gCO₂/kWh), és biomassza/fatermékeket (377 gCO₂/kWh).

A munka során feltételeztük, hogy az emissziós tényezők az idővel nem változnak, és a villamos áram és a távfűtés technológiák a forgatókönyvek ideje alatt szintén

változatlanok. A fatermékek és az önkormányzati szilárd hulladékok esetében a CO₂ kibocsátási tényezőt úgy állítottuk be, mint a megújuló energiaforrásokét, ezért egy alapos életciklus elemzés alacsonyabb tényezőket mutatna fel.

5.1.9 A magyar épületállomány

A magyar lakossági épületállományt hat főbb épülettípusra lebontva modelleztük, ahogyan azt az 5-4. táblázat és az 5-5. ábra is mutatja. A középület- állományt is hat, a lakosságihoz hasonló épülettípuson keresztül vizsgáltuk (5-5. táblázat és 5-6. ábra).

Lakossági Épület Állomány	Történelmi és Védett épületek	Hagyományos többlakásos épületek (<1960)	Soklakásos, ipari technológiával készült épület (Panel épületek) 1992-ig	Önálló családi házak 1992-ig	Önálló családi házak 1993 -2010	Többlakásos családi házak 1993-2010	Lakossági összes
Lakások összes száma (ezer)	131	715	765	2,225	337	182	4,355
Fűtött lakások összes száma (ezer)	127	694	743	2,160	327	177	4,228
Az épülettípus teljes alapterülete (millió m ²)	9,6	48,6	39,4	172,8	34,3	10,1	314,8
Aránya a lakások összes számából	3%	16%	17%	51%	7%	4%	100%
Aránya az épület állomány összes épületszámából	7%	1%	2%	76%	12%	0,44%	99%
Aránya a teljes épületállomány alapterületéből	3%	14%	11,5%	50%	10%	3%	92%
Építési jellemzők							
Megszüntetett lakások száma évente	0	1700	190	5830	20	6	7746
Megszüntetett épületek száma évente	0	71	13	5830	20	1	5935
Megszüntetett alapterület évente, ezer m ²	0	119	10	466	2	0.3	598
Átlagos szintszám		4	5	1	1	5	
Átlagos lakásszám szintenként		6	3	1	1	3	
Átlagos lakásszám épülettípusonként	1,32	24	15	1	1	15	
Lakások átlagos alapterülete (m ²)	77	70	53	80	105	57	
Épületek átlagos alapterülete (m ²)	102	1680	795	80	105	855	
Energia jellemzők							
Fűtési energia- követelmények (kWh/m ² /a)	207	207	230	300	144	121	

Lakossági Épület Állomány	Történelmi és Védett épületek	Hagyományos többlakásos épületek (<1960)	Soklakásos, ipari technológiával készült épület (Panel épületek) 1992-ig	Önálló családi házak 1992-ig	Önálló családi házak 1993 -2010	Többlakásos családi házak 1993-2010	Lakossági összes
Fűtött alapterület aránya	70%	70%	95%	70%	75%	85%	
Teljes fűtési energia- követelmények (TWh/a)	1,4	7	8,6	36,3	3,7	1,0	58,1

5-4. táblázat: A lakossági épület állomány jellegzeteségei Magyarországon

Forrás(ok): Novikova (2008), Épület szakértők (2010)

A három legnagyobb épületkategóriát a lakossági épületállományban a XIX. század végén és a XX. század első felében az 1960-as évekig épült hagyományos többlakásos épületek (társasházak), az ipari technológiával készült, soklakásos épületek (panel szerkezet) és a hagyományos önálló családi házak képviselik. Ezeket a kategóriákat Novikova (2008) dolgozta ki, Ball (2005) alapján. Három további épületkategóriát tüntettünk még fel, ezek a történelmi épületek, a modern (1993-2010) többcsaládos, valamint a modern önálló családi házak.

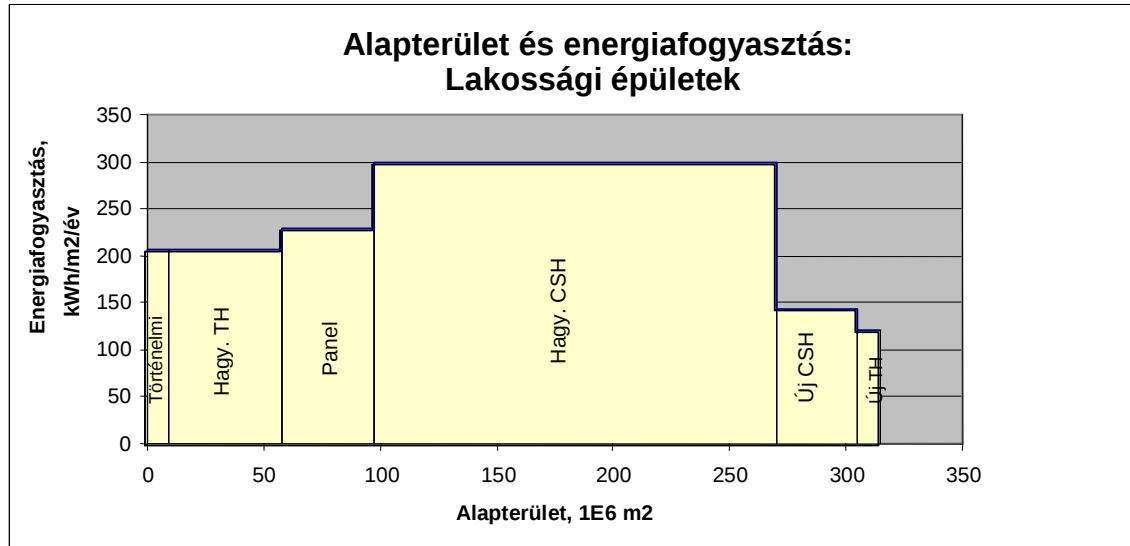
A modell feltételezte, hogy a magyar lakossági épületállomány 3%-a nem fűtött (i.e. nyaralók, üresen álló ingatlanok, stb.), és ezért a jelen tanulmányban javasolt energia-megtakarítási felújítási programba nem vettük ezeket bele. A lakossági szektorban található történelmi épülettípussal kapcsolatban az a feltételezés, hogy a hagyományos többlakásos épületek 8%-a és az önálló családi házak 3%-a minősül történelminek, amelyekre ezért speciális felújítási követelmények vonatkoznak, megszüntetésük pedig nem lehetséges.

Az új épületeket a jelenleg, 2010-ben már létező épületek mellett Novikova (2008) és Korytarova (*előkészületben*) alapján állapítottuk meg. Azonban, figyelembe véve a lakosság következő évtizedre prognosztizált 1,3%-os visszaesését (EUROSTAT, 2010b), ezek az előrejelzések magas fokú bizonytalanságot hordoznak.

A jelenlegi épületállomány lebontási rátáját a KSH (Központi Statisztikai Hivatal) történelmi épületbontási adataiból feltételeztük (2005). A megszüntetési rátákat az egyes forgatókönyvekben statikusnak, az egyes épülettípusokból eltávolított épületek számát pedig időben lineárisnak tekintjük. Az épületek megszüntetése és felújítása is létjogosultságát veszti, amint az összes épületkategóriát magas energiahatékonysági szintre emelik.

A lakossági épületállomány legnagyobb hányada hagyományos önálló családi ház, amely a teljes alapterület 48%-t jelenti („Hagy. CSH.”, 5-5. ábra), őket követik a hagyományos társasházak (14%, „Hagy. TH”), és végül az ipari technológiával készült, soklakásos épületek (11%. „Panel”), az összes többi kategória a figyelembe vett épületállomány kevesebb mint 10%-át tesz ki. A három legnagyobb kategória rendelkezik a legmagasabb fűtési energiafogyasztással is, 300 kWh/m²/év a hagyományos családi házak esetében,

207 kWh/m²/év a hagyományos társasházak és 230 a panelépületekre nézve. Az 5-5. ábra grafikusán ábrázolja a lakossági épületállományt, ahol az abszcisszán az adott épülettípus teljes alapterülete, az ordinátán pedig a konkrét fűtési energiafogyasztás látható.



5-5. ábra: A lakossági épületállomány fűtési és hűtési energiafogyasztásának jellegzeteségei

Forrás: Eredmények, Novikova (2008)

A középület-állomány a modellünkben figyelembe vett teljes alapterület kevesebb, mint 8%-át képezi, és kicsivel több, mint 8%-át fogyasztja a lakossági és középület-állományra egyesített fűtési és hűtési energiájának.

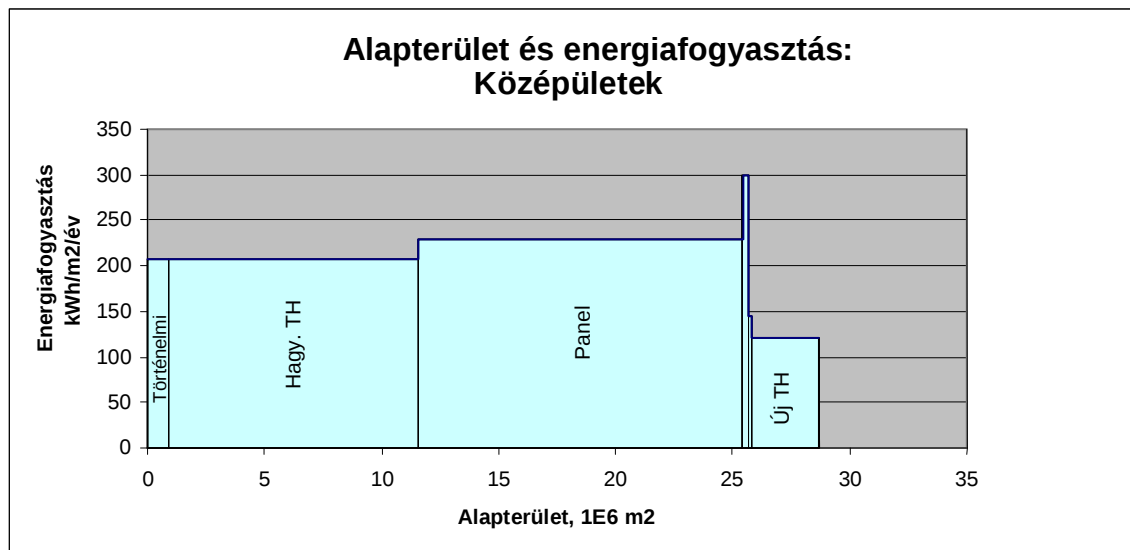
A középület-állomány szerkezete hasonló a lakosságiéhoz, azonban funkció tekintetében nagy változatosságot mutatnak. A középületi szektor összes alapterületéből 40%-ot jelentenek az oktatási épületek, őket követik a közigazgatási épületek (18%), az egészségügyi intézmények a kórházakkal együtt (16%), a kulturális épületek (16%) és a társadalmi épületek (9%) (Korytarova, előkészületben). Modellünkben az épületek hasznosítás szempontjából nem lettek figyelembe véve, hanem az épületek energia fogyasztását a lakossági épületekhez hasonlóan modelleztük.

Középület-állomány	Történelmi és védett épületek	Hagyományos többszintes épületek (<1960)	Többszintes, ipari technológiával készült épület	Hagyományos egyszintes házak <1992	Modern egyszintes házak 1993-2010	Modern többszintes 1993-2010	Teljes közsze ktor
Épületek összes száma	654	6 325	17 445	3 354	1 035	3 354	32 167
Az épülettípus teljes alapterülete (millió m ²)	0,9	10,6	13,9	0,3	0,1	2,9	28,7
Aránya az épület állomány összes épületszámából	0,02%	0,24%	0,65%	0,13%	0,04%	0,13%	1,2%

Középület- állomány	Történelmi és védett épületek	Hagyományos többszintes épületek (<1960)	Többszintes, ipari technológiával készült épület	Hagyományos egyszintes házak <1992	Modern egyszintes házak 1993- 2010	Modern többszintes 1993-2010	Teljes közse- ktor
Aránya az épület állomány összes épületszámából	0,27%	3,09%	4,04%	0,08%	0,03%	0,83%	8,3%
Építési jellemzők							
Átlagos szintszám		4	5	1	1	5	
Épületek átlagos alapterülete (m ²)	1202	1680	795	80	105	855	
Energia jellemzők							
Fűtési energia- követelmények (kWh/m ² /év)	207	207	230	300	144	121	
Fűtött alapterület aránya	70%	70%	95%	70%	75%	85%	
Teljes fűtési energia- követelmények (TWh/év)	0,1	1,5	3,0	0,1	0,0	0,3	5,1

5-5. táblázat: A középület-állomány jellegzetességei Magyarországon
Forrás(ok): Korytarova (*előkészületben*) és Novikova (2008)

Ahogy az 5-5. táblázat és az 5-6. ábra mutatja, a középület-állományt energia fogyasztás és alapterület szempontjából is a többszintes hagyományos és az ipari technológiával épített épületek uralják. Az egyszintes házak, amelyek a lakossági épületállományban található önálló családi házakhoz hasonlatosak, a teljes középület-állománynak csak kis százalékát teszik ki (a modellben figyelembe vett teljes alapterületnek kevesebb, mint 0.1%-át). Az 5-6. ábra, ahogy az 5-5. ábra is: az mutatja az abszcisszán az adott épülettípus teljes alapterületét, az ordináta tengelyen pedig a konkrét fűtési energiafogyasztást.



5-6. ábra: A középület-állomány egyes épülettípusainak a hűtési és fűtési energiafogyasztásának jellegzetességei

Fűtés és fűtött alapterület a felújítások után. Az 5-6. táblázat és az 5-7. táblázat a jelen modellben foglalja össze az egyes forgatókönyvek megvalósulása esetén jellemző fűtési energia-követelményeket és a fűtött alapterületek arányát illető feltételezéseinket. Feltételezésünk szerint az alapvonalis és a szuboptimális forgatókönyvek esetében a fűtött alapterület nagysága nem változik, míg a komplex, mély felújításoknál, a felújított lakások és épületek szerkezetében bekövetkező jelentős változások miatt a fűtött alapterület minden épulettípusra nézve 90%-ra emelkedne.

Lakossági épület-állomány	Történelmi és Védett épületek	Hagyományos többlakásos épületek (<1960)	Soklakásos, ipari technológiával készült épület (Panel épületek) 1992-ig	Önálló családi házak 1992-ig	Önálló családi házak 1993 -2010	Többlakásos családi házak 1993-2010
Felújítás után –S-BASE Forgatókönyv						
Fűtési energia-követelmények (kWh/m2/év)	186	186	207	270	130	109
Fűtött alapterület aránya	70%	70%	95%	70%	75%	85%
Felújítás után - S-DEEP Forgatókönyvek						
Fűtési energia-követelmények (kWh/m2/év)	35	25	25	30	30	25
Fűtött alapterület aránya	90%	90%	90%	90%	90%	90%
Felújítás után - S-SUB Forgatókönyv						
Fűtési energia-követelmények (kWh/m2/év)	124	124	138	180	86	73
Fűtött alapterület aránya	70%	70%	95%	70%	75%	85%

5-6. táblázat: Lakossági épület-állomány – A különböző forgatókönyvek révén létrejött fűtési jellemzők és fűtött alapterületek

Középheület- állomány	Történelmi és védett épületek	Hagyományos középületek (a hagyományos társasházakhoz hasonló)	Panel középületek (a lakossági panelépületekhez hasonló)	Hagyományos középületek (az önálló családi házhoz hasonló)	Új középületek (az önálló családi házhoz hasonló)	Új középületek (a többlakásos hagyományos lakóépületekhez hasonló)
Felújítás után –S-BASE Forgatókönyv						
Fűtési energia-követelmények (kWh/m2/év)	186	186	207	270	130	109
Fűtött alapterület aránya	70%	70%	95%	70%	75%	85%
Felújítás után - S-DEEP Forgatókönyvek						
Fűtési energia-követelmények (kWh/m2/év)	35	25	25	30	30	25
Fűtött alapterület aránya	90%	90%	90%	90%	90%	90%
Felújítás után - S-SUB Forgatókönyv						
Fűtési energia-követelmények (kWh/m2/év))	124	124	138	180	86	73
Fűtött alapterület aránya	70%	70%	95%	70%	75%	85%

5-7. táblázat: Középheület-állomány – A különböző forgatókönyvek révén létrejött fűtési jellemzők és fűtött alapterületek

5.1.10 Kutatási eredmények

Eredmények a 2020-as évre. Elemeztük a különböző forgatókönyvek hatásait a 2020-as évre, amikor is az építőiparnak már elegendő ideje lesz a felzárkózásra, hogy a szükséges felújítási ütemet elérje. A 2020-as év továbbá számos EU stratégia befejező éve is (különösen a klímapolitika és a foglalkoztatás területein, ahogyan azt kifejtettük a 2.1 részben.

Közép-és hosszú távú eredmények. A tanulmány szintén foglalkozik a közép-és hosszú távú foglalkoztatási hatásokkal (2100-ig). Ez lehetővé teszi, hogy megvizsgáljuk a felzárkózási időszakot, a tanulási tényezőt, (bővebben a 5.2.6 részben) és a hosszútávon jelentkező energia-megtakarításokat. Azonban, meg kell, hogy jegyezzük, hogy a közép-és hosszú távú eredmények sokkal kevésbé pontosak, mivel a modell semmilyen időközi radikális technológiai változást sem a munkaerőpiac jelentős átalakulását nem feltételezi.

Ahhoz, hogy egyszerűsítsük az eredmények bemutatását, ebben a tanulmányban nem különítjük el a program által generált hatásokat külön a lakossági és a középületek esetére. A középület fenntartókat e helyett „független háztartásokért” felelős entitásnak tekintjük: a központi vagy a helyi kormányzattól kapott fix támogatást kezelik, aminek egy részét energia-hatékonysági felújításra használhatják (amennyiben szükséges, kölcsönfelvétel segítségével) és a lecsökkent energiaszámlák hasznából is közvetlenül ők részesülnek.

5.2 *Az egyes forgatókönyvek foglalkoztatásra kifejtett hatásának modellezése*

5.2.1 A foglalkoztatási hatások modellezésének módszertani megközelítései - áttekintés

Ahogy azt már a 4. fejezetben kifejtettük, a beruházási programoknak a foglalkoztatásra gyakorolt hatása lehet közvetlen (a programban közvetlenül részt vevő ágazatokra nézve), közvetett (a beszállítói láncban bekövetkezett hatások) és járulékos (a háztartások megnőtt elkölthető jövedelmén keresztül, amely növekedés az újonnan teremtett munkahelyekből, és ebben az esetben az energia megtakarításokból ered).

Eleddig négy fő módszertani megközelítést alkalmaztak a beruházási programoknak a foglalkoztatásra gyakorolt hatásának becslésére:

- Esettanulmányokból történő arányosítások, ahol konkrét esettanulmányokban leírt, átadott beruházások során lejegyzett adatokat (rendszerint csak a közvetlen hatásokra nézve) vonatkoztatnak a kérdéses beruházás szintjére (pl. az EU SAVE program, további információért Wade et al., 2000; Jeeninga et al., 1999). A munkahely-teremtési adatokat össze lehet kapcsolni az energia-megtakarítási

adatokkal, a beruházásokhoz szükséges befektetések adataival, a beruházások időtartamával vagy a méretével, és azután átültetésre és arányosításra kerülhetnek.

- Input-Output (I/O) elemzés. A négy módszer közül az Input-Output analízis a legszélesebb körben alkalmazott, és talán a legszilárdabb módszertan is, amellyel a gazdaságban bekövetkező változásoknak a foglalkoztatásra kivetülő közvetett, közvetlen és járulékos hatásai megjósolhatóak. Ilyen változásoknak minősülnek például az energiahatékonyságot célzó beruházások. Az Input-Output táblázatok segítségével a beruházáshoz közvetlenül vagy közvetetten kapcsolódó összes gazdasági szektor működésében bekövetkezett változás elemezhető. Ha rendelkezünk az egyes szektorok munkaerő-intenzitás adatával, a nettó foglalkoztatási hatás (a megteremtett és megszüntetett munkahelyek egyenlege) kiszámolható (pl. lásd az Obama kormányzat által támogatott Tiszta Energia csomag hatásainak az I/O elemzését tartalmazza Pollin et al., 2009). Az input-output analízis segítségével a járulékos hatások is megbecsülhetők, úgy, hogy egy változás hatásait a háztartások végső fogyasztásában nézzük.
- Számítható Általános Egyensúlyi Modell (CGEM) segítségével felfedhetjük a kapcsolatot a szektorok, a vásárlók és a kormányzat között, és modellezhetjük a klímapolitikák komplex dinamikus hatásait a különböző makrogazdasági paraméterekre nézve, pl. még a foglalkoztatásra is (Kremer et al., 2002). Egy nem régi, idevágó tanulmány Európából, az Európai Fotovoltikus Iparszövetség által támogatott, a napenergia-termelés kiterjesztése kapcsán felmerülő foglalkoztatási hatásokról szóló kutatás (PV Foglalkoztatás, 2009).
- Eredmény-átültetés: egyes kutatók felhasználják az előző három módszert alkalmazó tanulmányokban kapott korábbi eredményeket, hogy azok átültetése után a nettó foglalkoztatási hatásokat megbecsüljék. Egy új keletű példa erre a Greenpeace *Dolgunk a Klímáért* c. tanulmánya (Greenpeace, 2009), amely globális szinten prognosztizálja az ambiciózus energia-hatékonyságot növelő technológiák és a megújuló erőforrások alkalmazásának hatásait a foglalkoztatásban, 2030-ra. A tanulmányban szereplő eredmények az irodalomban talált foglalkoztatási tényezőkön alapulnak. Ennek a megközelítésnek az előnye, hogy alkalmazható - más, többet tanulmányozott piacok vagy földrajzi térségek eredményeinek az átültetése révén - olyan piacok és iparágak esetében is, ahol amúgy nagyon kevés adat érhető el. Mindazonáltal, az ilyen átültetések általában jelentős korlátokkal is járnak a gazdasági és piaci környezetekben adódó különbségek miatt.

Ez a kutatás is kombinálta a fenti módszereket, hogy megbecsülje az energia-hatékonyságot növelő felújítások foglalkoztatásra gyakorolt hatásait. Az építőiparban jelentkező *közvetlen* hatások vizsgálatához esettanulmányokból gyűjtöttünk adatokat és azokat arányosítottuk, míg a közvetett és indukált hatások elemzéséhez Input-Output

analízist használtunk, a munkaerő intenzitásokkal együtt. Erre a kombinált megközelítésre azért volt szükség, mert az Input-Output analízis első lefuttatása után az eredmények még túl nyersnek bizonyultak ahhoz, hogy a közvetlen hatásokat megbecsüljük, ezért pontosabbnak találtunk egy „alulról felfelé” közelítésű módszert a becslésekhez. Az Input-Output analízis eredményeit arra használtuk, hogy beállítsuk az „alulról felfelé” közelítésű módszert. Másfelől viszont, a közvetett és indukált hatások becslésére alkalmasabb az Input-Output analízis.

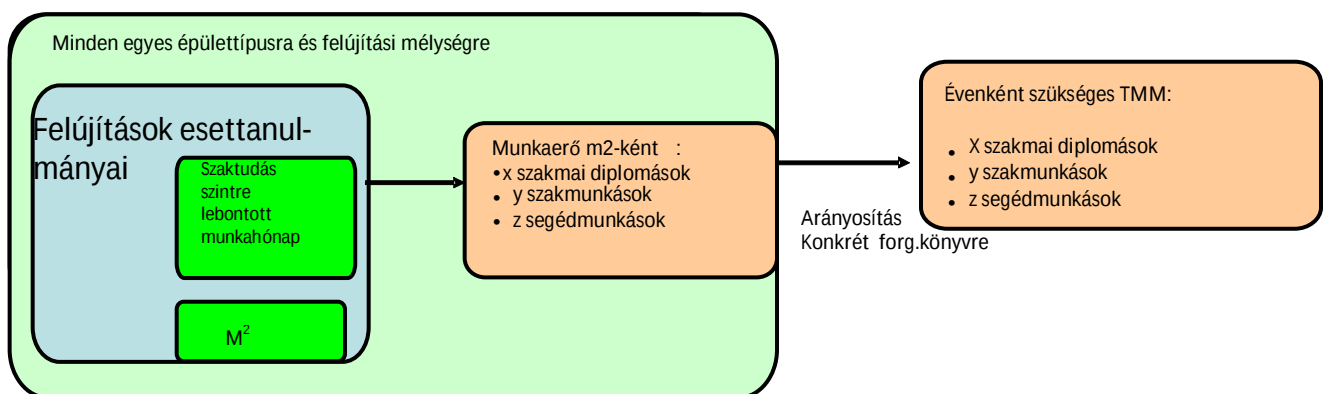
5.2.2 Közvetlen hatások az építőiparban: esettanulmányokból történő arányosítás

A kutatócsoport energiahatékonysági felújítások esettanulmányaiból gyűjtött adatokat ahhoz, hogy megközelítő becslést kapjon arra, hogy Magyarország lakossági - és középület állományának egy esetleges nagyszabású felújításakor milyen nettó foglalkoztatásra kifejtett hatások jelennek meg az építőiparban.

Az esettanulmányok, ahol lehetséges volt, tartalmazták a különböző felújítási projektek foglalkoztatási, az energia és a költség adatait:

- Az egyes felújításokban részt vett munkahónapok, szakmai szintek szerint lebontva (tervezőmérnököktől és egyéb szakemberektől a szakmunkásokig és segédmunkásokig);
- Az épület típusa és a fűtési energiafogyasztása a felújítás előtt és után;
- A felújítás teljes költsége.

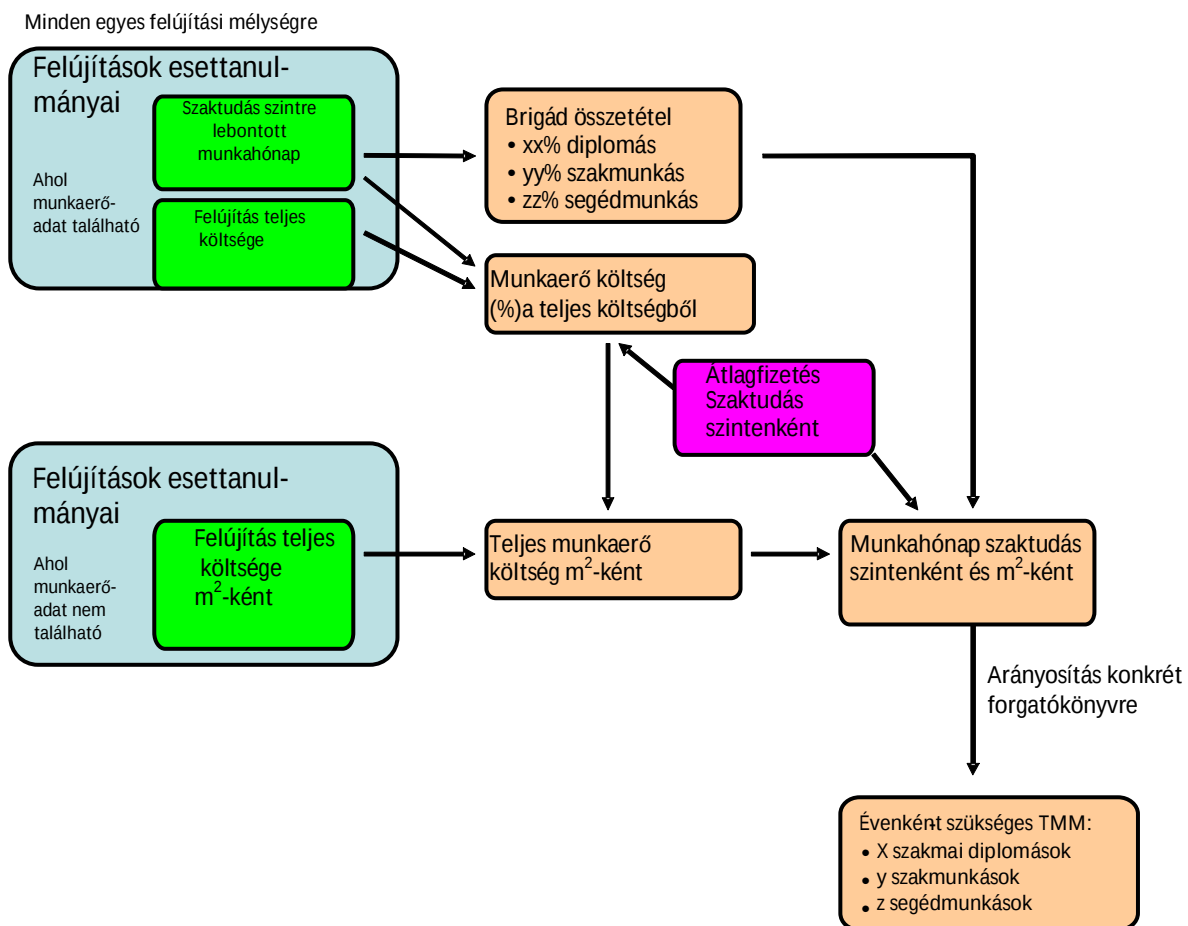
Az 5-7. ábra mutatja a módszert, amellyel az arányosítások végezhetőek, amennyiben minden épülettípusra és felújítás mélységre rendelkezésünkre áll adat (alapvonal, mély vagy szuboptimális felújítás).



5-7. ábra: Felújítási esettanulmányok arányosításának módszere

Azonban, minden épülettípusnál és minden felújítási mélységre vonatkozóan nem volt teljes adat elérhető, ezért szükséges volt extrapolálni néhány becslést és alkalmazni őket más olyan esetekre, ahol az adatok nem álltak rendelkezésre vagy hiányosak voltak.

Ezt úgy végeztük, hogy – minden felújítási mélység esetén – a felújítás teljes költségéből a munkaerő költségének az arányát kiszámoltuk, valamint azt is, hogy mi lehetett a felújítást végző “brigád összetétele” (i.e. milyen arányban voltak jelen felsőfokú végzettségű szakemberek, szakmunkások és segédmunkások). Ezek a becslések egy választott számú épülettípus esettanulmányainak adatain alapulnak, ahol elérhetőek voltak ezen adatok. Ezután ezeket átvezettük olyan épülettípusokra, ahol nem volt elérhető semmilyen adat (de költségadatok viszont általában igen) feltételezve, hogy a munkaerőköltség és a brigádösszetétel ugyanaz egy konkrét felújítási mélységre nézve, függetlenül az épület típusától. Ezt az 5-8. ábra összegzi.



5-8. ábra: Felújítási esettanulmányok arányosításának módszere, ahol nem állt rendelkezésre munkaerő-adat

Hasonló megközelítést használt korábban Sundquist (2009), aki egy feltételezett “brigád összetételt” és átlagfizetéseket használt, hogy megbecsülje a szakmai szintenkénti

munkaéveket, amelyeket Wisconsinban 1 millió \$, energiahatékonysági intézkedésekbe történő befektetéssel el lehet érni.

A 5-8. táblázat mutatja a becsült brigád összetételeket az egyes, a tanulmányban vizsgált felújítási típusokra nézve. A munkaerő költség részesedését a teljes felújítási költségekből mindenütt általában 25%-körülinek találtuk.

<i>Brigád összetétel</i>	Alap felújítás	Mély felújítás	Szuboptimális felújítás
Diplomás	5%	30%	10%
Szakmunkások	65%	47%	77%
Segéd munkások	30%	23%	13%
Összes	100%	100%	100%

5-8. táblázat: A különböző felújítási típusok brigádösszetétele

Azonnal látható az 5-8. táblázatból, hogy a mély felújítások több diplomás munkaerőt alkalmaznak, mint a többi felújítás típus. Ez nem meglepő, mivel a mély felújítások során az egyszerű szigeteléstől vagy ablacserétől jóval több minden történik; gyakran igényli építésszek és mérnökök beavatkozását, hogy azok áttervezzék a teret és a rendszereket. Szintén érdemes kiemelni, hogy bár meglepőnek tűnhet, hogy a szuboptimális felújítások kevesebb segéd munkást igényelnének, mint a többi felújítástípus (még a mély felújítások is kevesebbet). Azonban, a szuboptimális felújítások brigád összetételéről különböző forrásokból származó több esettanulmányból is ehhez az eredményhez hasonló értékeket kaptunk.

A munkaerőköltségekről és a brigádösszetételről nyert becslések, figyelmesen arányosítva a vizsgált forgatókönyvekre, lehetővé tették, hogy felmérjük az egyes forgató könyvek közvetlen hatását az építőiparra, illetve, hogy a felújításokban részt vevő szaktudás szinteket le tudjuk bontani. A 7.2 részben részletesen kifejtjük az építőiparban bekövetkező közvetlen hatásokat.

Az adatok eredete. A kutatás során gyűjtött adatok a munkaerőről elsődlegesen személyes kapcsolatokon nyugszanak, amin keresztül már befejezett magyarországi és külföldi projektekről kaptunk adatot. Mivel a mély felújítások Magyarországon még nem gyakoriak, a költségekre és a munkaerőre vonatkozó adatok főképp osztrák passzív ház felújítási projektek esettanulmányaiból származnak.

Az adatgyűjtés nehézségei. Nagyon ritka esetben érhető el általában bármilyen épület-felújítás kapcsán az alkalmazott munkaerőre vonatkozó információ; sem a munkahónapokat nem regisztrálják, sem az alkalmazottak szaktudásszintjének megoszlásáról nem állt rendelkezésre semmilyen információ. Nem rögzítik továbbá az elért energiahatékonyságot sem. Az egyetlen általánosságban elérhető információ a felújítás teljes bekerülési költségéről volt, esetleg azon belül még a költségek megoszlásáról, munkaerőre és az építési alapanyagokra lebontva. Csak a nagyon

intenzív kutatási erőfeszítések és a hatalmas kapcsolati tőke tette lehetővé számunkra, hogy egy pár projekt esetén információt tudjunk szerezni a munkaerőről.

A foglalkoztatási adatok megszerzése azért nehéz, mert az építőipar szerkezete nagyon réteges, és nagyfokú a szakosodás is. Ahogy pl. Eccles is leírja (1981a és 1981b), vagy később Chiang (2007), az építőiparra tipikusan jellemző a réteges struktúra, amelyben a kivitelezők is alvállalkozóknak adják tovább a munkát. Ez az építőipar összetettségéből fakad, és abból, hogy az alvállalkozók rendszerint speciális területekre szakosodnak, amelyben nyomon követik a technológiai újításokat.

Egy ilyen bonyolult rendszer szinte lehetetlenné teszi, hogy a megrendelők vagy a projektvezetők nyomon követhessék a munka-órákat az építőipari projektekben. A felújítási projektek munkaidejének egy közelebbi felmérése azt jelenti, hogy beszélni kell az összes alvállalkozóval, és tőlük kell begyűjteni az egyes részfeladatokra szánt időkre vonatkozó becsléseket, és egy olyan feladat, amit a tervezők vagy a kivitelező projekt menedzserek a legkritikább esetben vállalnak fel.

5.2.3 Közvetlen hatások az energiaszektorban, közvetett és indukált hatások: a költségbecslések arányosítása és az Input-Output táblázatok és a munkaerő-intenzitás használata

Az előző részben leírt arányosítási módszer csak a vizsgált felújítási forgatókönyveknek az építőiparra kifejtett közvetlen hatásainak becslésére alkalmas. Ahhoz, hogy az energiaszektorban jelentkező közvetlen hatásokat leírassuk, valamint az összes közvetett és indukált hatást, más módszerek is szükségesek. A 7.4 rész részletezi a különböző forgatókönyvek összes hatását.

Az energiaszektorban bekövetkező közvetlen hatások. Minden energiahatékonysági épületkorszerűsítés csökkenti a felújított lakás vagy épület energiafogyasztását. Egy olyan nagyszabású felújítási program, amelyben több tízezer (vagy százezer) épület kerül felújításra, jelentősen csökkenti az épületszektor energiafogyasztását.

Ebben a tanulmányban az energiaszektorra kifejtett közvetlen hatásokat úgy számoltuk ki, hogy először meghatároztuk az energiakereslet csökkenését a következőképpen:

1. Minden épület típusra és forgatókönyvre nézve megbecsültük az elért energia megtakarítást (kilowatt-óra/ m²). Utána a kapott eredményt arányosítottuk, hogy megkapjuk az egyes forgatókönyvek teljes energia megtakarítását épülettípusonként.
2. Minden épület típusban osztályoztuk a lakásokat a használt fűtés alapján (pl. gáz, áram, távfűtés). A lakások egy részét hozzárendeltük az egyes fűtéstípusokhoz.
3. Ezután kiszámoltuk az egyes forgatókönyvek fűtéstípusokra lebontott éves energia megtakarítást a teljes épület állományra nézve.

4. Az évenként elért energia megtakarítások összeadódnak, egy jövőben meghatározott adott évre nézve pedig kiszámolható az addig elért teljes energia megtakarítás, fűtési energia típusa szerint, a teljes épület állományra tekintetében. Ahogyan korábban említettük, a feltételezés itt az volt, hogy a felújított lakások nem változtatják meg a fűtési energiaforrást.
5. A fűtési energia típusaira vonatkozó energiaár-előrejelzések használatával lehetővé válik, hogy megbecsüljük az energia keresletben megjelenő csökkenést a kérdéses évre nézve.

Az energia szektor keresletében megjelenő esést ezután megszorozzuk az energiaszektor munkaerő-intenzitásával (lásd még 5.2.5 részt a munkaerő-intenzitásokról), hogy megkapjuk a különböző forgatókönyvek közvetlen munkaerő-csökkentő hatását az energiaszektorban.

Bár ez egy standard számítási módszer, amellyel egy szektor keresletében bekövetkezett változás által generált közvetlen foglalkoztatási hatások felmérhetők, feltételezi, hogy a foglalkoztatási hatások egyenesen arányosan függenek a kereslet változásától, ami megkérdőjelezhető feltételezés az energia szektorra nézve. Az energiaszektorban bekövetkező negatív hatásokat mérsékelni lehet néhány kvalitatív szempont figyelembe vételével, amelyeket a 8.4.1 pont alatt részletezünk.

Közvetett hatások; az új munkahelyeken termelt jövedelmek indukált hatásai. Ahogyan azt kifejtettük 5.2.2 pontban, általában a felújítási projektek teljes befektetési költsége elérhető. Ez lehetővé teszi, hogy az Input-Output módszert választhassuk a felújításokba történő befektetések pozitív közvetett és indukált foglalkoztatási hatásainak becslésére. A következőképp jártunk el:

1. az esettanulmányokat osztályoztuk az épület-állomány modellben meghatározott épülettípusok szerint (lásd még 5.1.9 rész).
2. Körültekintően megbecsültük az egyes épület-típusokra és felújítási mélységekhez kapcsolódó felújítási költségek m²-kénti árát.
3. Az eredményeket arányosítottuk a különböző forgatókönyvekre nézve, hogy megkapjuk a programok teljes (éves) befektetési költségeit.
4. A teljes éves befektetéseket ezután bevittük az input-output táblázatokba, hogy megkapjuk az építőiparban megnőtt keresletnek a hatásait. Az input-output táblázatokot a következő pontban fejtjük ki: a közvetett és indukált hatások felméréséhez más táblázatok szükséges használnunk.
5. Eredményként azt kaptuk, hogy a gazdaság minden ágazatának outputjában növekedés állt be, az outputnövekedést megszorozva az adott szektor

munkaerő-intenzitásával számszerűsíthető lett a foglalkoztatásban bekövetkezett növekedés.

Hasonlóképpen, az Input-Output módszer alkalmas arra is, hogy a programoknak az energia megtakarításokon keresztül kifejtett negatív (közvetett és indukált) foglalkoztatási hatásait megbecsüljük úgy, hogy bevezetjük az energiaszektor keresletében bekövetkezett csökkenést az Input-Output táblázatokba.

Az energia-megtakarítások által létrehozott új jövedelem indukált hatásai. Ahogyan azt korábban kifejtettük, a felújítások csökkentik a felújított lakások energiafogyasztását, ezért a lakóknak alacsonyabb lesz az energiaszámlája. A pénz egy részét fogyasztásra fogják használni, és így növelik a gazdaság outputját és új munkahelyeket teremtenek.

Azonban, meg kell jegyezni, hogy a felújításhoz szükséges befektetés is befolyásolja (ezúttal negatívan) a háztartások fogyasztását. Ezért, az energia-megtakarítások révén létrejött bevétel változik annak függvényében, hogyan történik a program finanszírozása és a megtakarítások mekkora hányada marad tulajdonképpen az épülettulajdonosok zsebében. A felújítási forgatókönyvek finanszírozásának lehetőségeiről a 8.5. pont alatt olvashat többet.

Ebben a kutatásban azt feltételeztük, hogy a felújítások kamatmentes kölcsönrel finanszírozódnak, és hogy a megtakarítások 80%-a fordítódik a kölcsön visszafizetésére. Ennek értelmében, a megtakarítások 20% marad a háztartásoknál, illetve középület-fenntartóknál szabad felhasználásra, főképpen további fogyasztásra (amelyet, a KSH-nak a magyar háztartások bevételéről és fogyasztásáról gyűjtött adatai alapján, a szerzett további elkölthető jövedelem 90%-nak tekintettünk).

Ez lehetővé tette, hogy kiszámoljuk az egyes években elérhető további fogyasztás teljes mértékét, és hogy bevezessük azt az Input-Output táblázatokba, hogy megkapjuk az egyes ágazatokban generált kereslet (és munkahelyek) alakulását.

5.2.4 Az Input-Output táblázatok

Az Input-Output táblázatok egy orosz-amerikai közgazdász, Wassily Leontief dolgozta ki. Fő munkássága egy 1947-1985 közötti cikket összegyűjtő könyv (Leontief, 1986). A legtöbb általunk áttekintett tanulmány ebben a könyvben (beleértve a megújuló energiaforrásokkal és az energia hatékonysággal foglalkozókat is), Input-Output elemzést használt akkor, amikor egy adott, egy vagy több gazdasági ágazat outputját módosítani hivatott beruházásnak vizsgálta a gazdaság összes szektorára kifejtett hatását.

Az input-output táblázatok fő célja, hogy leírja a termékek és szolgáltatások áramlását az egyes ágazatok között. Minden iparág termel valamilyen terméket vagy szolgáltatást, amelyet más iparágaknak vagy végső fogyasztóknak ad el. Az input-output modell alapelemének, a *tranzakciós táblázatnak* a soraiban ezeknek az eladásoknak a

megoszlását látjuk a felvásárlói iparágak és a végfogyasztók között. Az input-output táblázat oszlopai pedig megmutatják, hogy mennyit vásárol egy iparág más iparágaktól. A táblázat az egyes tételeket monetáris egységekben fejezi ki, biztosítva ezzel, hogy a különböző típusú termékeket és szolgáltatásokat tartalmazó táblázat konzisztens legyen.

A tranzakciós táblázatokból megkaphatjuk a *technikai koefficiens mátrixot*, amely megmutatja, hogy egy iparágnak mennyi inputra van szüksége a többi iparágtól ahhoz, hogy egy pénzügyi egységnyi (pl. 1 USD, 1 Euró vagy 1 HUF) terméket állítson elő.

A technikai koefficiens mátrix azokat az azonnal jelentkező közvetett hatásokat mutatja meg, amit egy adott ágazat egy monetáris egységnyi outputnövekedése idéz elő a többi szektoron. Azonban, ezek a hatásokat rekurzívan vissza kellene vezetni ugyanabba a mátrixba ahhoz, hogy meghatározhassuk az eredeti outputnövekedés összes közvetett hatását: pl. ha a gazdasági szektor 1 forint outputnövekedése 0,25 forint outputnövekedést idéz elő B szektorban, akkor ezt a 0,25 forintot vissza kellene juttatni a technikai koefficiens mátrixba ahhoz, hogy a további generált közvetett hatásokat is láthassuk.

A bonyolult számítások helyett, amelyekkel vissza lehet forgatni a hatásokat a technikai koefficiens mátrixba, lehetséges egy olyan mátrix számítása is, amelyik egy adott szektor egy egységnyi outputnövekedése révén létrejött összes (közvetlen és közvetett) hatást is tartalmazza. Ezt az *I-es típusú Leontief-féle inverz mátrixnak* nevezzük, és egyszerű mátrix műveletekkel származtatható a technikai koefficiens mátrixból. Ezt a mátrixot használtuk a munkaerő-piaci hatások elemzésekor.

Hasonlóképpen használható a *II-es típusú Leontief-féle inverz mátrix*, amely külön „szektorként” figyelembe veszi magukat a háztartásokat is (végfogyasztás és a gazdaság többi részére szolgáltatott munkaerő tekintetében) és ezért gyakran használják arra, hogy belevegyék a teljes hatások közé a háztartások számára elérhetővé vált új elkölthető jövedelem által indukált hatásokat.

Az Input-Output modellről bővebben, egyszerű számítási példákkal, Miernyk könyvében olvashatunk (1965).

Az Input-Output tranzakciós táblázat Magyarországra vonatkozóan elérhető a KSH-tól (2010c). A legutolsó elérhető táblázat 2005-ös. A tranzakciós táblázatot mind az I-es típusú mind pedig a II-es típusú Leontief-féle inverz mátrix kiszámításához használtuk ebben a kutatásban.

Az input-output elemzés korlátai. Ahogyan már említettük pl. Caldes (2009) és Morriss (2010) szerint is, az Input-Output táblázat fő korlátja az, hogy a koefficiense állandó. Így általuk alkotható ugyan a gazdaságról egy adott pillanatbeli gyors kép (ebben a tanulmányban ez a 2005-ös év), de az nem tükrözi a szektorok közötti kapcsolatokat változását (pl. a technológiai fejlődések következményeként), és a termelési tényezők relatív árainak a lehetséges változásait sem veszik figyelembe.

Ez azt jelenti, hogy mivel egy gazdaságra vonatkozó tranzakciós táblázatokat csak pár évente készítenek el (mint említettük, a legfrissebb magyar input-output táblázatok 2005-ösök), néhány inter-szektorális koefficiens idejétmúlt lehet. Ez nem feltétlenül számít nagyon komoly problémának a "klasszikus" hatáselemzések esetén, de fontossá válhat, ha a kutatás hosszú távú hatásokat vizsgál, vagy ha egy beruházás pont egy technológiai innováció bevezetését célozza meg, mert ekkor az innovációk maguk megváltoztatnák a tranzakciós táblázatok szerkezetét. Néhány bonyolultabb dinamikus modell már kidolgozásra került (pl. Idenburg, 2000), hogy figyelembe lehessen venni a technológiai fejlődéseket. Különösképpen erre alkalmas, fejlettebb módszerek is léteznek már, amelyek a Számítható Általános Egyensúlyi Modellen (CGEM) alapulnak, és lehetővé teszik, hogy elemezzük a beruházások hatását a munkaerő-, az input- és az energia árakra, de a munkaerőpiac szerkezetére és a családok elérhető jövedelmeire is.

Emellett, számos, az Input-Output módszertan használatából eredő egyéb korláttal is szembesülni kell ennek a projektnek a kapcsán:

- Az eredmények pontossága a magyar épület állományról és a komplex beruházások költségeiről és munkaerő-szükségletéről elérhető információ minőségétől függ. A költségadatok egy része (főképpen a komplex felújításoké) külföldi példákból származnak, főleg Nyugat-Európából. Ez a paraméter (felújítási költségek), amely egyébként létfontosságú az újonnan teremtett munkahely becsléséhez, a használt matematikai modellünk legbizonytalanabb eleme volt. Ahhoz, hogy felmérjük ennek a bizonytalanságnak a hatását a végeredményekre, ennek a paraméternek az érzékenységet elemeztük (lásd 5.3 pont).
- Az energia-ágazatra jellemző, hogy a fix költségek magasak (pl. az erőművek vagy az elosztórendszerek építéséhez használt befektetések visszafizetése, stb.) és a változó költségek inkább az üzemanyag fogyasztásától függ (semmint az alkalmazott munkaerőtől). Azonban az eddig felmért eredmények azon a feltételezésen alapultak, hogy egyenesen arányban csökken az energiafogyasztás csökkenésével az alkalmazott munkaerő száma, amivel valószínűleg túlbecsültük a munkahelyvesztések számát. Ezek bővebben a 8.4.1. pont alatt kerülnek kifejtésre.
- Az energiafogyasztás hatékonyságának növelése révén létrejött hasznok rendszerint az energia szolgáltatások egységárának csökkenéséhez vezetnek, ami viszont ellensúlyozza majd az eredetileg elérhető energia megtakarítások egy részét. Ahogyan azt a 8.4.1. pontban kifejtjük majd, az ún. *rebound-hatás* ellensúlyozza majd az eredeti megtakarítások egy részét). Ahogyan azt említettük, ezek az összetettebb, dinamikus hatások, amelyek valószínűleg hatással vannak a végső energia-megtakarításokra és a nettó munkahely-teremtésre, megjegyzések tárgyát képezik, de nem kerültek bele a kvantitatív elemzésbe az Input-Output analízis korlátai miatt.

- Az építőiparban, főképp az építkezéseken előforduló magas arányú informális, fekete- és szürke-foglalkoztatás is valószínűleg szerepet játszik a program eredményeiben. Ezt a 8.6.1 pontban bővebben tárgyaljuk.

5.2.5 Munkaerő-intenzitások

Amint a Leontief-féle inverz mátrixok ismertek egy adott gazdaságra nézve, kiszámolható egy adott iparág iránti kereslet változásainak a mátrixban megadott gazdaság egyes szektorainak outputjára kifejtett közvetett és indukált hatása.

Ahhoz, hogy megbecsüljük a foglalkoztatásra kifejtett hatásokat, meg kell szorozzuk az outputokban bekövetkező változásokat az egyes szektorok munkaerő intenzitásával. A munkaerő-intenzitással azt adjuk meg, hogy egy szektorban hány teljes munkaidős foglalkoztatással (TMM) egyenértékben alkalmazott munkavállalót használnak ahhoz, hogy egy bizonyos mennyiségű outputot előállítsanak.

Az egyszerűség kedvéért a tanulmány lineárisnak tekintette a kapcsolatot a munkaerő és az output között az összes iparágban: i.e., ha egy TMM alkalmazott termel 100 egységnyi outputot, akkor két TMM munkavállaló 200 egységnyi outputot termel. Bár ez nyilván egy nagyon durva közelítés, mégis a munkaerőhatások vizsgálatához általában ezt használják. Valójában, az alkalmazott munkaerő intenzitását egyszerűen a TMM munkavállalók output-egységenkénti arányaként számolják (vagy gyakran egymillió output-egységenként).

A jelen tanulmányban, a Magyarországra vonatkozó munkaerő-intenzitásokat a KSH adatbázis STATINFO adatszolgáltató rendszeréből vettük (2010d).

Az energiaszektor munkaerő-intenzitása. Ahhoz, hogy a különböző forgatókönyvekre érvényes, a csökkent energiafogyasztásnak köszönhető közvetlen hatásokat kiszámolhassuk, az alábbi táblázat „Villamos energia-, gőz, gáz- és melegvízellátás” kategória munkaerő-intenzitását használtuk.

Az Input-Output számításokhoz használt munkaerő-intenzitások. Kiszámoltuk a (KSH-tól szerzett) Input-Output tranzakciós táblázatokban szereplő ágazatok munkaerő-intenzitását. Néhány ágazatra nem volt KSH adat elérhető, ezért ezeknél az OECD STAN (Szerkezeti Elemzés) adatbázisát használtuk (OECD 2010b). 5-9. táblázat foglaltuk össze a magyar gazdaság egyes ágazatainak 2006-os, egymilliárd forintos forgalom eléréséhez szükséges teljes munkaidővel egyenértékű munkaerő (TMM) számát.

Ágazat	Munkaerő-intenzitás TMM per egymilliárd Ft forgalom - 2006
Mezőgazdaság, vadgazdálkodás, és kapcsolódó szolgáltatások*	53,69
Erdőgazdálkodás, fa kitermelés, és kapcsolódó szolgáltatások*	158,95

Ágazat	Munkaerő-intenzitás TMM per egymilliárd Ft forgalom - 2006
Halászat, halkeltetők és halfarmok működése, kapcsolódó szolgáltatások a horgászat mellett*	203,04
Szén- és lignitbányászat, tőzeg kitermelés	26,20
Nyersolaj és földgáz kitermelés; mellékes szolgáltatások a nyersolaj és földgáz kitermelés mellett, kivéve a feltérképezést	38,41
Urániumérc és tórium-érc bányászat	0,00
Egyéb bányászat és kőfejtés	46,44
Étel- és italgyártás	41,63
Dohánytermékek gyártása	4,63
Textilgyártás	126,04
Ruházati termékek gyártása és szőrmefestés	158,88
Bőrfestés és bőrfedés: bőröndök, táskák, nyergek és hámok, lábbelik gyártása	128,41
Fa és fatermékek gyártása fából és parafából, kivéve a bútorokat, szalma és fonott termékek gyártása	85,54
Zúzott rost, papír, papírttermékek gyártása	55,55
Nyomtatás, nyomdászat és rögzített média sokszorosítása	54,55
Koksz, finomított kőolajtermékek és nukleáris üzemanyag gyártása	3,22
Vegyszerek, vegyi termékek gyártása	19,09
Gumi- és műanyag termékek gyártása	47,28
Egyéb nem-fém ásványi termékek gyártása	40,80
Lapvető fémek gyártása	19,85
Gyártott fémtermékek, kivéve a berendezéseket és a felszereléseket	69,71
Berendezések és felszerelések gyártása m. n. o (máshol nem osztályozottak).	50,68
Irodai, számviteli és számítástechnikai berendezések gyártása	12,90
Elektromos berendezések és készülékek gyártása, m. n. o.	39,22
Rádió-, televízió- és kommunikációs készülékek és felszerelések gyártása	14,06
Orvosi, precíziós és optikai eszközök, órák és karórák gyártása	66,36
Gépjárművek, vontatók és félvontatók gyártása	15,83
Egyéb szállítási eszközök gyártása	62,30
Bútorok gyártása, m. n. o.	97,01
Újrahasznosítás	26,50
Villamos energia, gáz, gőz és melegvíz ellátás	10,73
Csatornázás, víztisztítás és vízelosztás	118,93
Építőipar	48,48
Motoros járművek értékesítése, fenntartása, és javítása; jármű üzemanyag kiskereskedelem	48,48
Nagybani értékesítés és ügynöki értékesítés, kivéve a járműveket és motorkerékpárokat	15,62
Kiskereskedelem, kivéve a járműveket és motorkerékpárokat, személyi és háztartási termékek javítása	12,05
Szálláshely-szolgáltatás és vendéglátás	43,16
Szárazföldi szállítmányozás, csővezetékeken	141,08
Vízi szállítmányozás	84,08
Légi szállítmányozás	73,11

Ágazat	Munkaerő-intenzitás TMM per egymilliárd Ft forgalom - 2006
Támogató és kiegészítő szállítmányozási tevékenységek, utazási irodák	11,78
Posta és távközlés	21,09
Pénzügyi közvetítés, kivéve a biztosítást és nyugdíjpénztárakat	39,19
Biztosítás és nyugdíjpénztárak, kivéve a kötelező társadalombiztosítást	36,32
Pénzügyi közvetítés kiegészítő tevékenységei	29,23
Ingatlanpiaci tevékenységek	5,19
Személyi és háztartási berendezések és felszerelések bérlete működtető nélkül	34,60
Számítástechnika és kapcsolódó tevékenységek	34,86
Kutatás és fejlesztés	45,14
Egyéb üzleti tevékenységek	54,47
Közigazgatás és honvédelem - kötelező társadalombiztosítás*	67,52
Oktatás	112,90
Egészségügy és szociális munka	87,58
Csatornázás és hulladéklerakás, közegészségügy és hasonló tevékenységek	97,72
Tagszervezetek tevékenysége m. n. o.	76,42
Rekreációs, kulturális és sporttevékenységek	0,00
Egyéb szolgáltatások	32,54
Összesen, minden ágazatra nézve	34,36
* OECD adat (2010b)	

5-9. táblázat: 1 milliárd forint forgalom előállításához alkalmazott TMM munkavállalók száma Magyarországon, 2006

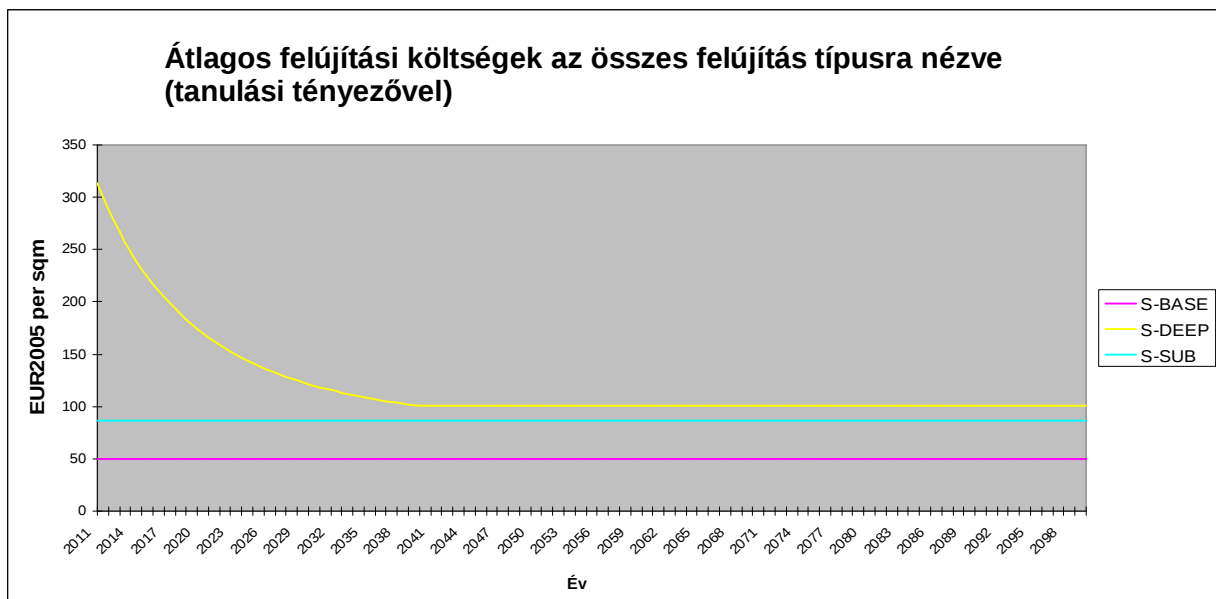
Míg az input-output táblázat 2005-ös, a munkaerő intenzitások 2006-os adatokon alapulnak, mivel azok tükrözik a KSH honlapján elérhető legfrissebb adatokat. A munkaerő-intenzitásban, talán még a szektorok közötti kapcsolatok változásánál is jelentősebb változások következhetnek be az eltelt évek során. Valójában, gyakorlatilag minden szektorban a folyamatos termelési növekedés (főleg a tapasztalati tényezők és az elérhető technológiák fejlődése miatt, ami áthelyezi a munkaterhelést a humán erőforrásról a gépekre) közvetlenül magában hordozza a munkaerő-intenzitások csökkenését.

5.2.6 Technológia/know-how fejlesztés

A felújításokhoz szükséges költségek és munkaerő nem állandó az évek elteltével. Az olyan forgatókönyvekben, amelyeket ebben a kutatásban is vizsgáltunk, és különösen, mivel a mély felújításokkal kapcsolatos tapasztalatok Magyarországon, de még világszerte is korlátozottak, a cégek és a magánvállalkozók tudása az energiahatékonysági felújítások technológiáját illetően bizonyosan javulni fog az eltelt évekkel, azzal együtt, hogy a kereslet nő, az építőanyagok gyorsan tömeggyártás alá kerülnek és ezáltal megtakarításokat eszközölnek a méretgazdaságosság elve alapján. Az azonnali hatás az, hogy a felújítás költségei csökkennek, és a munkások teljesítménye

növekszik (ezzel csökken a munkaerő intenzitás). Mivel a munkaerő intenzitás és a költségek közvetlenül arányosak, ez a kutatás a tanulási tényezőt egyszerűen a költségek csökkenésén keresztül modellezte.

Feltételeztük, hogy az alap- és a szuboptimális felújítási forgatókönyvek költségei a vizsgált időintervallumban változatlanok maradnak, tekintve, hogy az itt alkalmazott technológiák már elterjedtek, és a tanulási tényező miatt sem várható jelentős csökkenés. Másrészt viszont, az összetettebb felújítások költségei fokozatosan csökkennek majd a program ideje alatt egy „aszimptotikus” költség ekvivalens felé, egészen addig, amíg el nem éri a jelenlegi alapvonal felújítási forgatókönyv (m²-kénti) költségének a kétszeresét, kb. 2040-re. A költségek modellezett alakulását az eltelt évek alatt a 5-9. ábra mutatja be.



5-9. ábra: A tanulási tényező modellezett hatása a felújítási költségekre

5.2.7 Korábbi tanulmányok eredményeinek átültetése

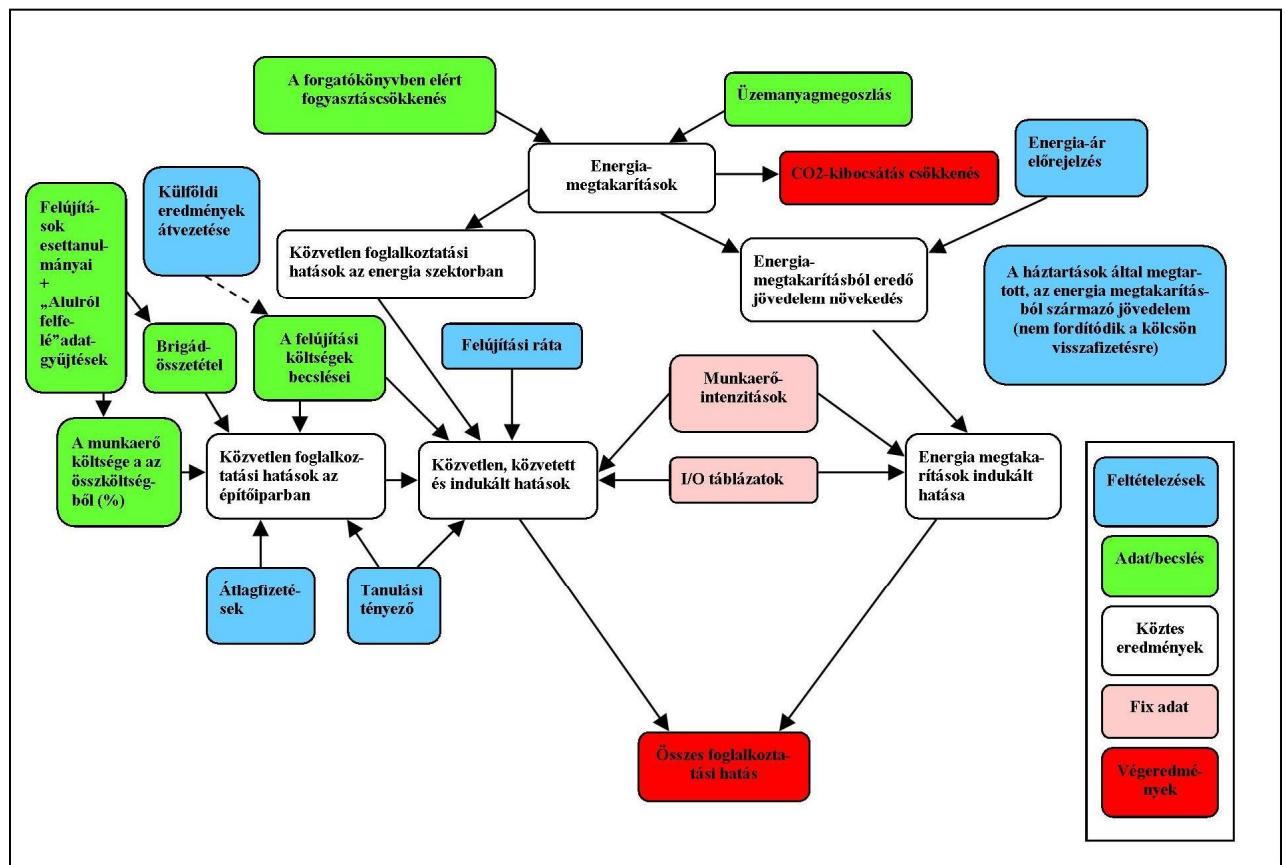
Ahogy az olvasható a 7.1 részben, azon tanulmányok és cikkek jó része, amelyek a befektetés programok foglalkoztatásra kifejtett hatásait vizsgálják (legyen szó akár a megújuló erőforrásokról, vagy az energiahatékonyságról, vagy akár más szektorokról), valamely G7 országgal (Kanada, Egyesült Államok) vagy az EU nyugati államaival foglalkozik. A munkaerő-intenzitások azonban általában alacsonyabbak ezekben az országokban, mint az átmeneti vagy fejlődő gazdaságokban. Ahogy Rutovitz és Atherton (2009, p. 29) írja, „általában fogalmazva, minél olcsóbb egy országban a munkaerő, annál több munkavállalót alkalmaznak egy adott bármilyen output egy egységének az előállításához, akár gyártásról, építésről akár épp a mezőgazdaságról van szó. Ez azzal magyarázható, hogy ahol olcsó a munkaerő, ott viszonylagosan könnyebben

megengedhető a használatuk, mint a gépiesített munkavégzés. Az alacsony átlagos munkaerő-költség szoros kapcsolatban áll az alacsony egy főre jutó GDP-vel, a gazdasági fejlődés kulcs-indikátorával”.

Ezért nem lehet a külföldi tanulmányok eredményeit közvetlenül átültetni egy átmeneti gazdasági rendszerbe, mint amilyen Magyarország is: így nem kíséreltük meg eddig az átültetést, hanem ezek a külföldi tanulmányok inkább “referenciapontként” szolgáltak, amelyekkel a saját eredményeinket összehasonlítottuk (lásd a korábbi kutatások irodalmi áttekintését a 7.1. részben).

5.3 Érzékenységelemzés

A tanulmányban bemutatott épület felújítási forgatókönyvek foglalkoztatási hatásait egy kifinomult módszertannal számítottuk ki, amely figyelembe vette az esettanulmányokból gyűjtött adatokat és egy sor feltételezést is. Az 5-10. ábra szemlélteti a modell egyes paramétereit (feltételezések, adat és eredmények) között fennálló hatásokat.



5-10. ábra: A modell különböző paramétereinek összefüggései

Egy bármely feltételezésünkben bekövetkező változás, vagy valamelyik gyűjtött adatnak a bizonytalansága nagyban befolyásolja a végeredményeket. Ezért a kutatócsoport kiválasztotta a következő paramétereket, amelyre érzékenység elemzést végeztünk:

- A feltételezett évi gázáremelkedés (lásd még 5.1.7 rész)
- A feltételezett tanulási tényező, i.e. a mély felújítások költségeinek évi csökkenése (lásd még 5.2.6. rész)
- A munkaerő költség hányada a teljes felújítási költségből, amelyet esettanulmányokból becsültünk;
- A mély felújítások bekerülési költsége a program elején (2010), amelyeket szintén a gyűjtött esettanulmányokból becsültünk.

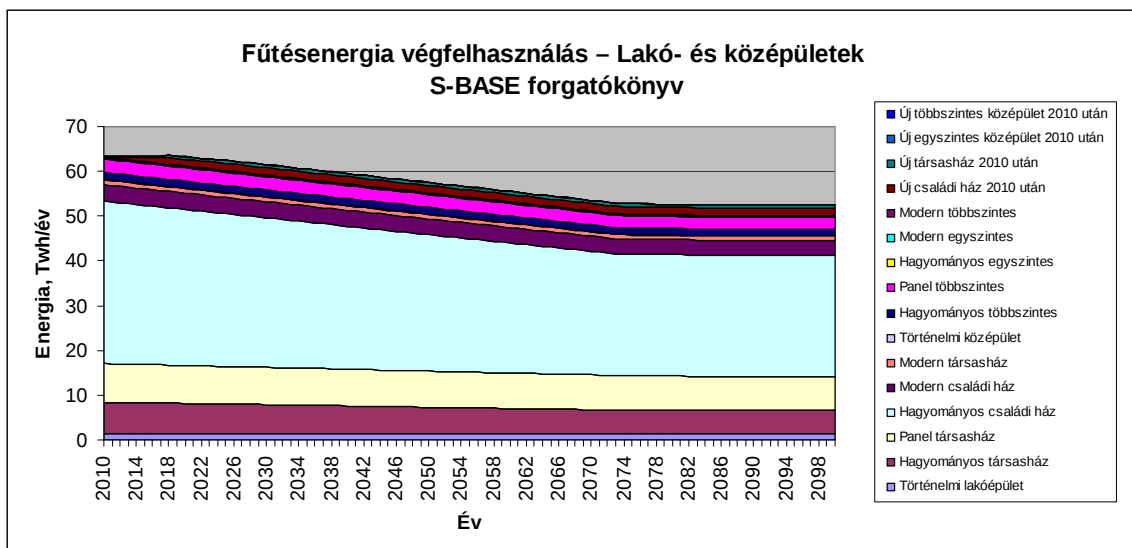
A végrehajtott érzékenység elemzés során az adott paramétert számos érték között változtattuk, és a hatását a végeredményre (a teremtett munkahelyek számára) kiszámoltuk. Ezzel felmértük, hogy mennyire érzékenyek a végső eredmények az adott feltételezésre vagy becslésre nézve. Az elemzés végeredménye a 7.5. pont alatt található.

6 A különböző forgatókönyvek eredményei: Energia- és széndioxid (CO₂)- megtakarítások, bekerülési költségek, költség megtakarítások

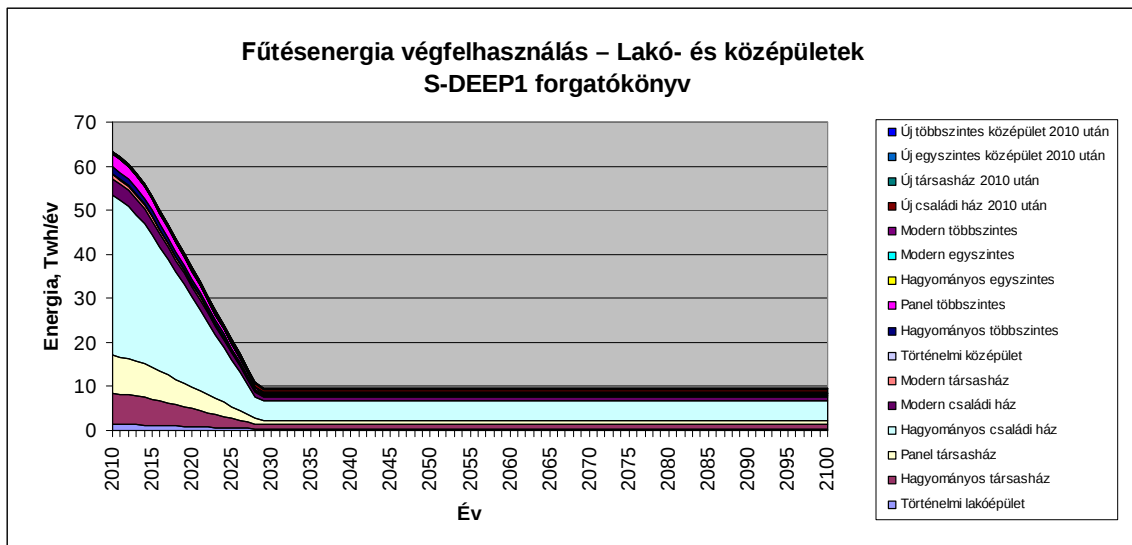
6.1 Energia megtakarítások

Majdnem minden épületkorszerűsítéssel valamennyi energia megtakarítható. A komplex, mély felújítási programok a fűtési energiafogyasztás 90%-t is megtakaríthatják, míg a kutatásban feltételezett „szuboptimális” felújítási programok segítségével csak 40% spórolható meg a fogyasztásból. Még a “szokásos üzletmenet” szerint történő felújítások is javítják valamelyest az épületek energiahatékonyságát, azonban ez a hatékonyság jelentősen kisebb mértékű. Ebben a tanulmányban úgy becsültük, hogy az alapforgatókönyv szerinti felújítások az energiafogyasztás kb. 10%-át takarítják meg.

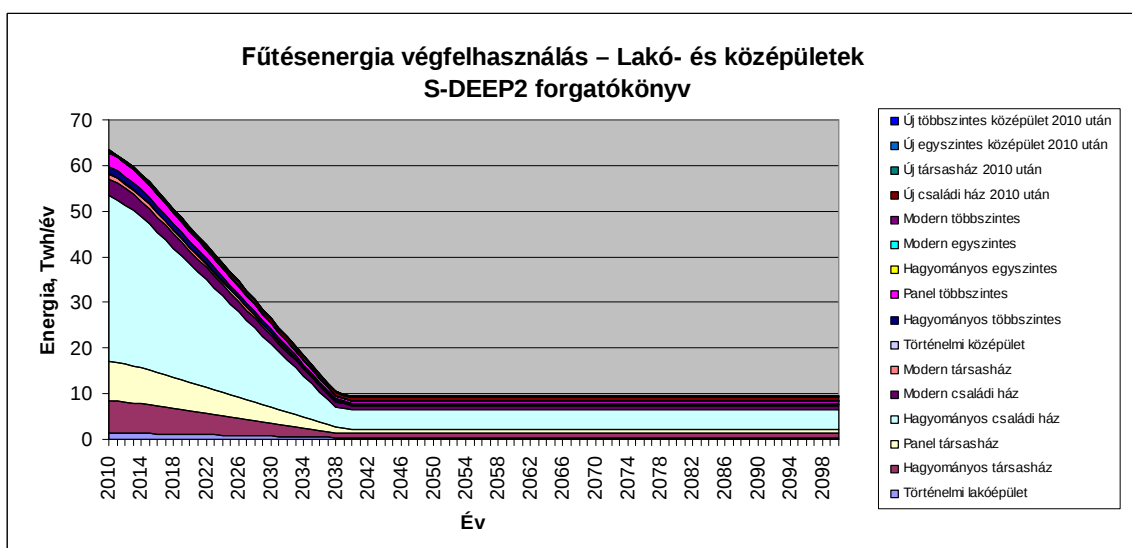
Az épület-felújítási program révén elérhető éves energia-megtakarítási értékek azonban az eltelt évek számával nőnek: a 2011-ben felújított lakások már 2011-ben energiát takarítanak meg, de 2012-ben is ugyanannyi energiát takarítanak meg, amikor már több lakás kerül felújításra és kezd energiát megtakarítani és így tovább. Az energiafogyasztás alakulását az egyes forgatókönyvekre lebontva a magyar épületállomány különböző épületkategóriáiban, 2100-ig mutatjuk be a 6-1. ábra- 6-5. ábra. Ezeken az ábrákon megjelennek az új épületek energiafogyasztásai is, ezzel teljesebb képet alkotva a teljes lakossági- és kereskedelmi épületállomány energiafogyasztásáról. Feltételeztük, hogy minden forgatókönyv esetén az új épületek energiafogyasztása ugyanannyi, mint az adott forgatókönyvnek megfelelően felújítottaké (tehát, a nagyon alacsony energiahatékonyságtól a S-BASE esetén a majdnem-passzív házig a S-DEEP forgatókönyvben).



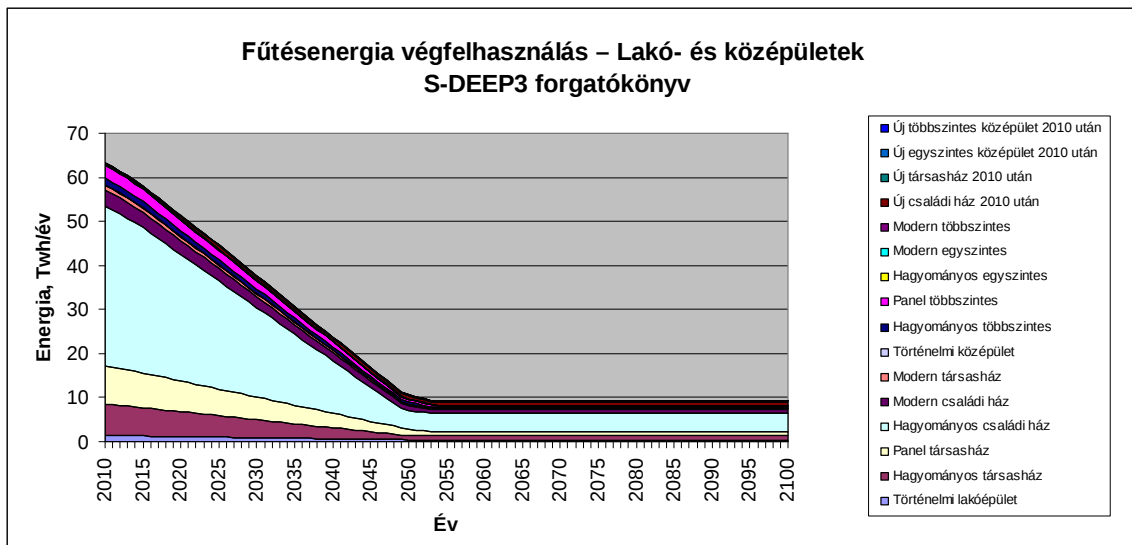
6-1. ábra: Energiafogyasztás az összes épületkategória nézve - S-BASE Alapforgatókönyv



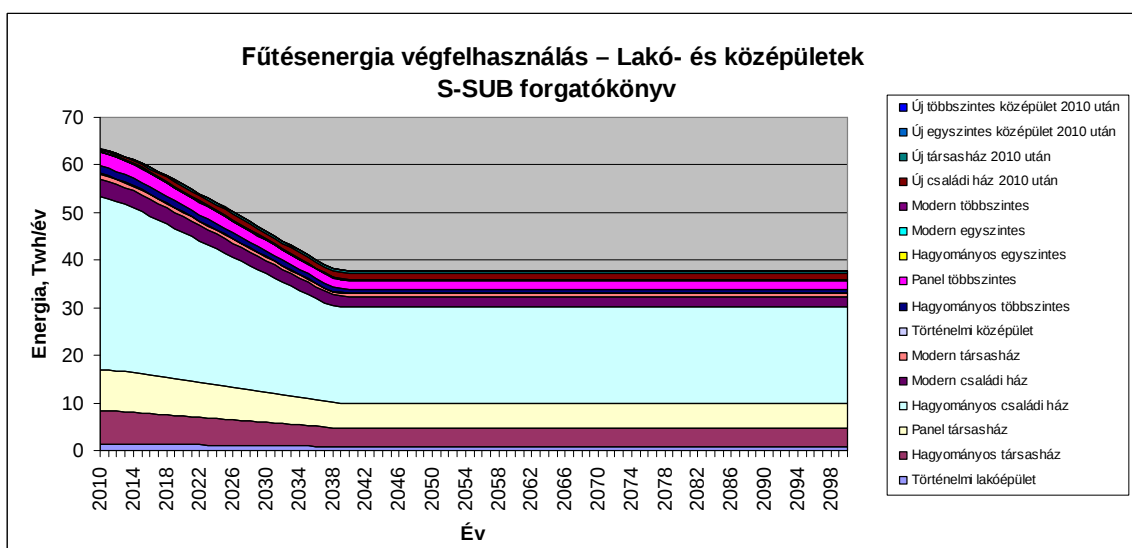
6-2. ábra: Energiafogyasztás az összes épületkategória nézve - S-DEEP1 forgatókönyv



6-3. ábra: Energiafogyasztás az összes épületkategória nézve - S-DEEP2 forgatókönyv



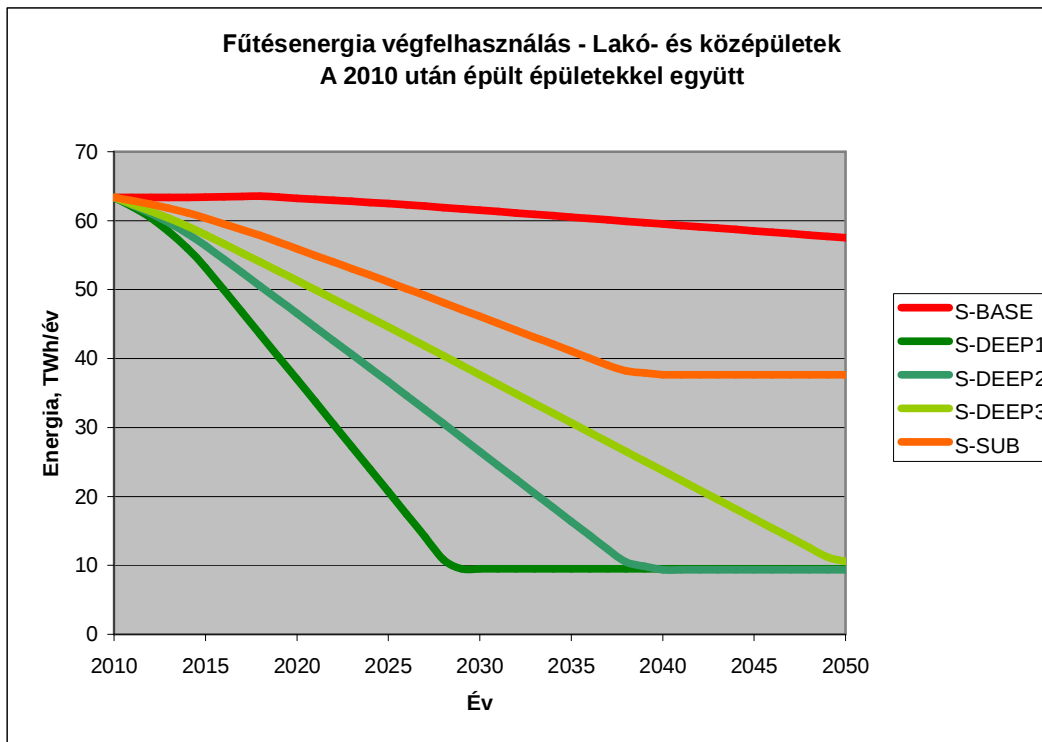
6-4. ábra: Energiafogyasztás az összes épületkategória nézve - S-DEEP3 forgatókönyv



6-5. ábra: Energiafogyasztás az összes épületkategória nézve - S-SUB forgatókönyv

Az épületszektor energiafelhasználásának alakulásáról a különböző forgatókönyvek esetén ad átfogó képet 6-6. ábra, amely a teljes épületállományt foglalja össze, beleértve az újonnan (2010 után) épült épületeket is. A komplex, mély felújítások nyilvánvalóan nagyobb mennyiségű energiát takarítanak meg, mint a szuboptimális és az alapvonalai forgatókönyvek; mi több, minél gyorsabb a felújítás üteme, annál gyorsabban lehet az energia-megtakarításokat begyűjteni.

Egy komplex felújítási program segítségével, a program végrehajtásának végére, a magyar épületek 2010-es fűtésenergia-fogyasztásának közel 85%-át megtakarítatják; az szuboptimális program csak kb. 40%-os megtakarításra képes, míg a szokásos üzletmenet szerinti felújításoknál a megtakarítás gyakorlatilag elhanyagolható.

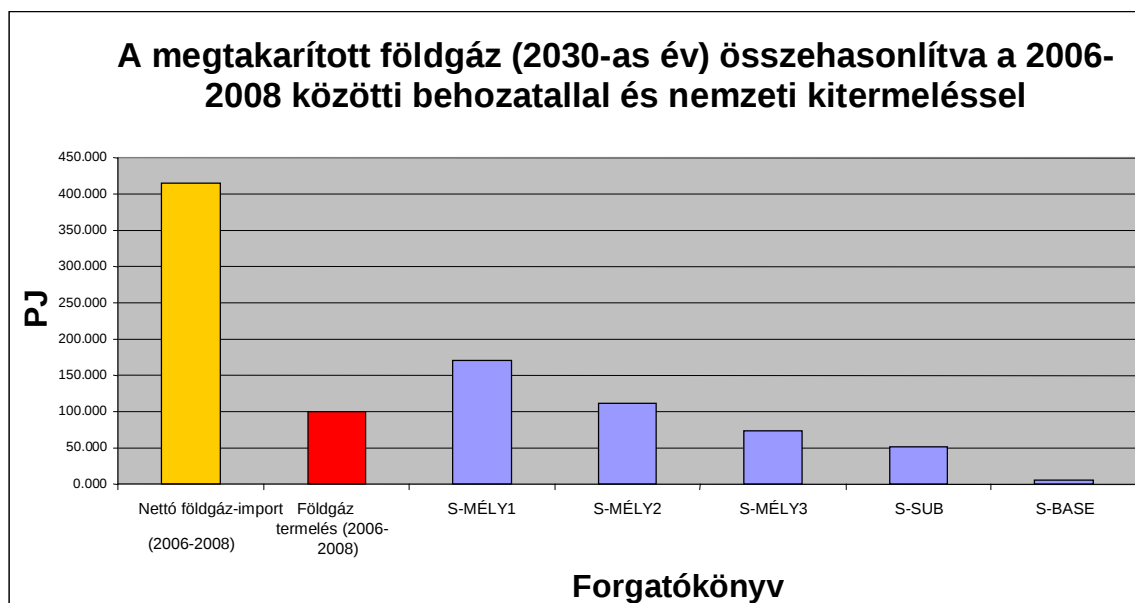


6-6. ábra: A magyar épületállomány fűtésenergia végfelhasználásának alakulása a kutatásban szereplő forgatókönyvek esetén

6.2 A földgázbehozatal csökkenése

A Nemzetközi Energiaügynökség (International Energy Agency) adatai alapján (2009b), 2006 és 2008 közötti időszakban Magyarország földgázfogyasztásának jó részét behozatalból fedezte (81%). Magyarország földgáztermelése átlagban 99.9 PJ volt, míg behozatala 414 PJ, amelynek legtöbbször főképp a volt szovjet országokból érkezik (nagy része Oroszországból). Emiatt Magyarország jelentősen függ a földgáz-kitermelő országoktól, ami jelentős politikai és gazdasági kényszerré válhat. Emellett, az ellátásban is bármikor bekövetkezhet fennakadás, elég, ha az orosz-ukrán gázvita kapcsán az elmúlt években tapasztalt leállásokra gondolunk.

Egy komplex, mély felújítási program hozzájárulna ahhoz, hogy Magyarország jelentősen csökkentse földgáz importját, és ez által javítsa az energiabiztonságot. A 6-7. ábra mutatja a végrehajtott mély felújításoknak köszönhető földgáz megtakarításokat, figyelembe véve mind a fűtésre közvetlenül használt földgázt, mind a távfűtést szolgáltató erőművek földgázhasználatát. 2030-ra, a földgáz-megtakarítások elérhetik a 2006-2008 között behozott földgáz 17-39%-át (a felújítás ütemétől függően), és hasonló méreteket öltenek a Magyarországon 2008-ban kitermelt földgázzal kapcsolatban is.



6-7. ábra: Megtakarított földgáz mennyisége 2030-ban az egyes felújítási forgatókönyvek szerint, összehasonlítva a 2006-2008 közötti teljes behozattal és nemzeti kitermeléssel

Emellett, bizonyos, feltételezéseken alapuló számítások⁵ szerint január hónapra nézve - amely az importszükséglet és a fogyasztás csúcshónapja és ezzel az energiabiztonság szempontjából a legkockázatosabb hónap- a 2030-ra elért energia megtakarítások megegyeznének a 2006-2008 időszak azonos hónapjában mért földgázimport akár 59%-ával (S-DEEP1 forgatókönyv esetén), 26%-al (S-DEEP3 forgatókönyv) és 18%-al (S-SUB forgatókönyv). Ezek tulajdonképpen a földgázimport csúcserőértékeinek azon százaléka, amelyek alól a felújítások révén tehermentesíteni lehet Magyarországot a javasolt forgatókönyvek szerint.

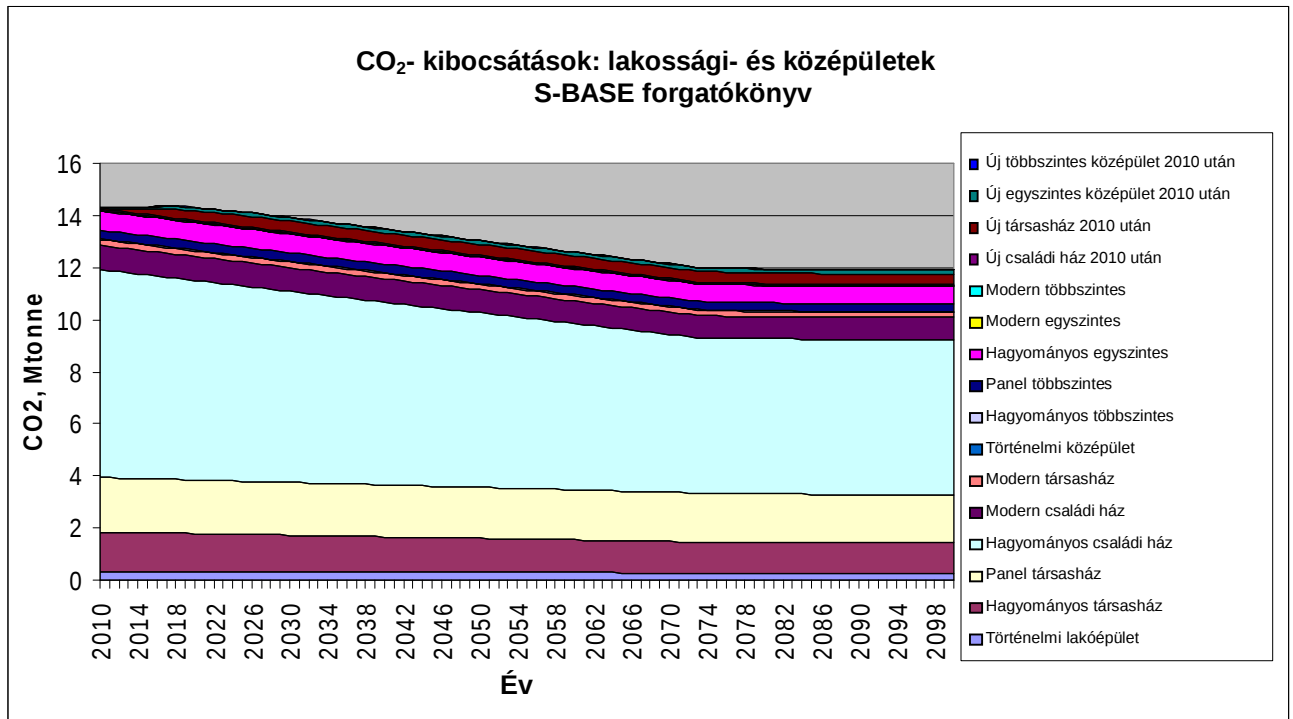
6.3 A széndioxid (CO₂)- kibocsátás csökkentése

A felújítási programok mellett, hogy halmozott energia-megtakarítással járnak, közvetlen következményként a CO₂-kibocsátását is csökkentik. A csökkenés mértéke az alkalmazott fűtés típusától függ. Az 5.1.8. részben részletezett CO₂-kibocsátási

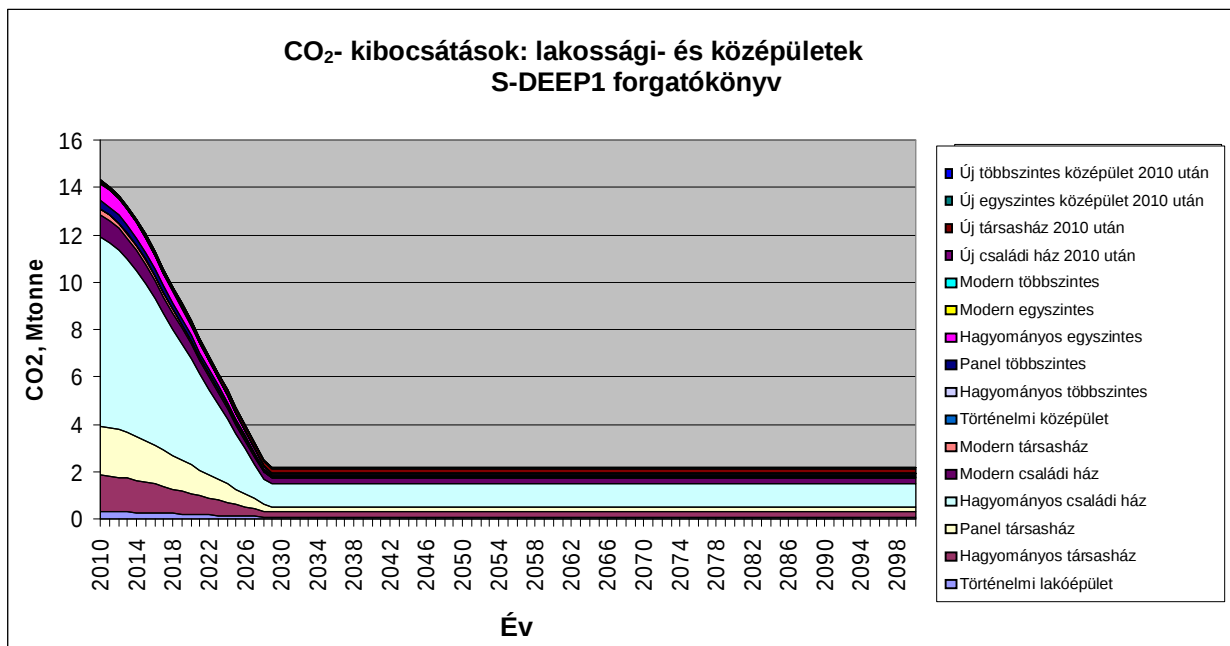
⁵ A becslések a következőkön alapulnak: a 2006-2008-os időszak összes fogyasztásának, nemzeti földgáztermelésnek, és behozatálnak a havi magyarországi adatai (PJ-ben) az IEA (2009b) szerint és a következő feltételezéseken:

- a fűtési szezon novembertől áprilisig tart, beleértve mindkét hónapot.
- a teljes földgázfogyasztásban bekövetkező havi eltérések az épületek fűtési igény növekedésének köszönhetőek. Ez lehetővé tette azt is, hogy kiszámoljuk, a teljes évi fűtésfogyasztásnak a fűtési szezon (novembertől áprilisig) egyes hónapjaiban hány százalékát használják.
- a havi behozatali adatokat a teljes fogyasztás és a hazai termelés különbségeként határoztuk meg az év összes hónapjára.
- az állományban bekövetkező változásokat figyelmen kívül hagytuk, mert hosszú távon elfogyasztásra kerülnek majd.

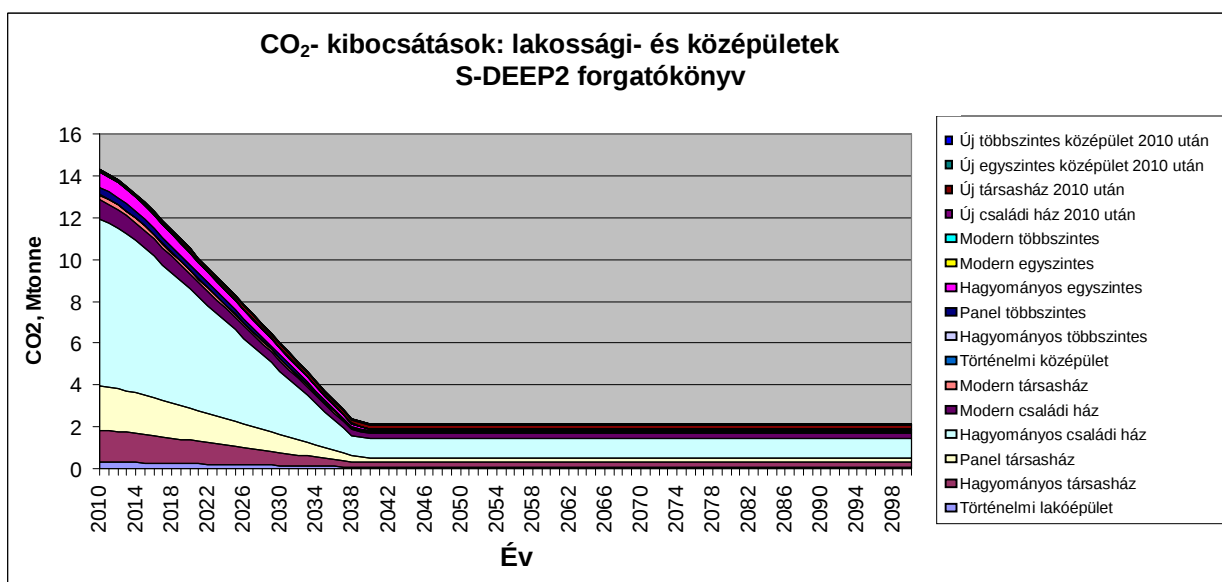
tényezőket használtunk, hogy évek során elért CO₂- kibocsátás csökkenésének mértékét az egyes forgatókönyvekre nézve megad hassuk. A teljes épületszektor CO₂- kibocsátásának csökkenését 2010-ig szemléltetik a következő ábrák (6-8. ábra -6-12. ábra). Éppúgy, ahogyan az energia-megtakarítások kapcsán is, az új épületeket itt is bevontuk, hogy teljesebb képet kapjunk a lakossági és középület-állományról. A CO₂- kibocsátás csökkenésének összesítését forgatókönyvenként szemlélteti a 6-13. ábra. Ahogyan várható volt, CO₂- kibocsátás csökkenések ugyanazt az irányvonalat követik, mint az energia-megtakarítások.



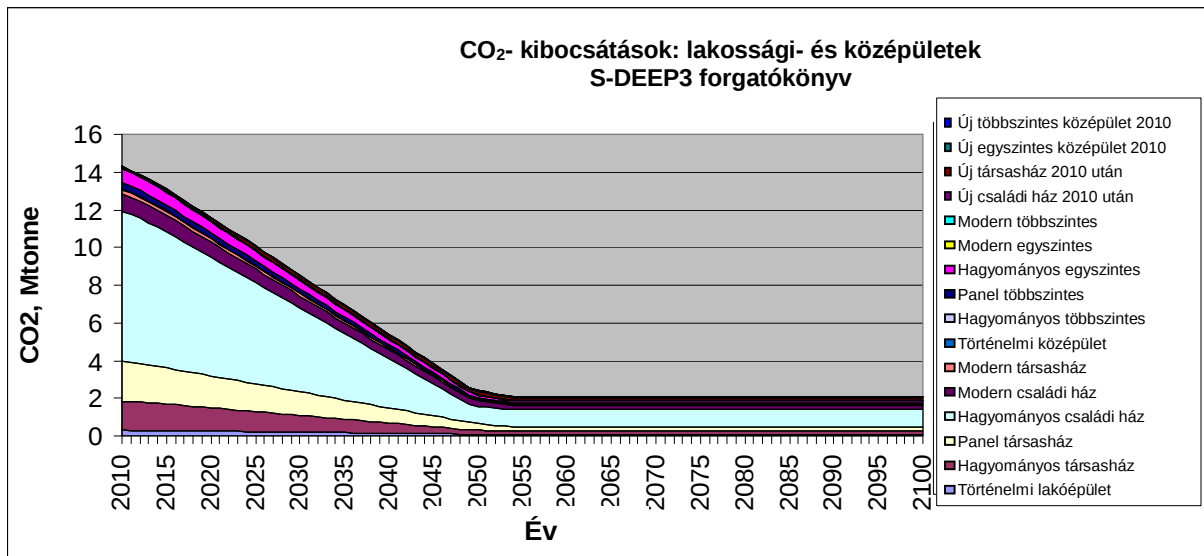
6-8. ábra: CO₂- kibocsátások az egyes épületkategóriákban - S-BASE forgatókönyv



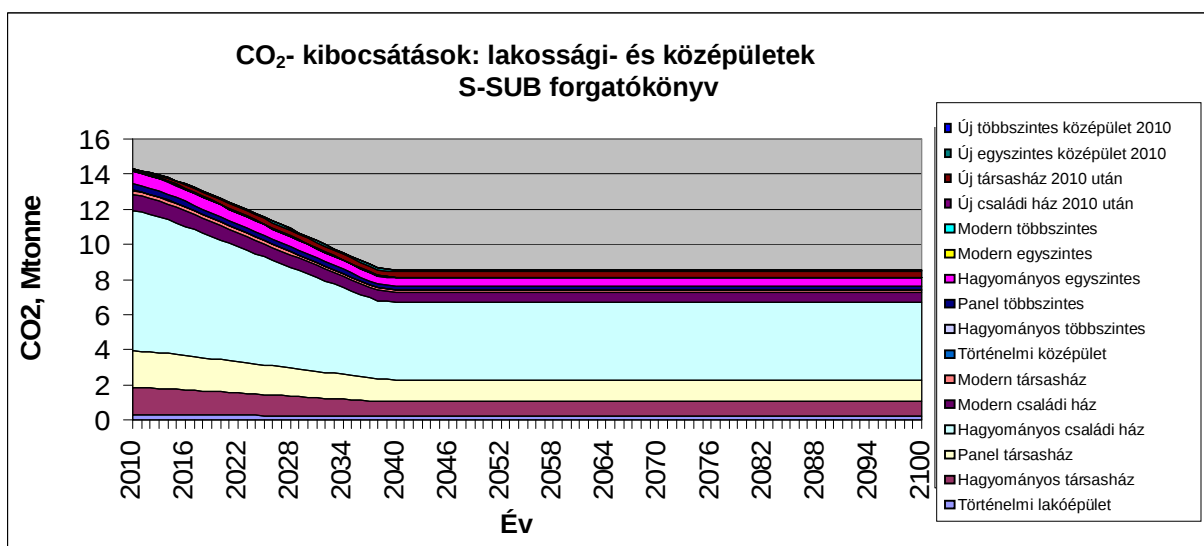
6-9. ábra: CO₂- kibocsátások az egyes épületkategóriákban - S -DEEP1 forgatókönyv



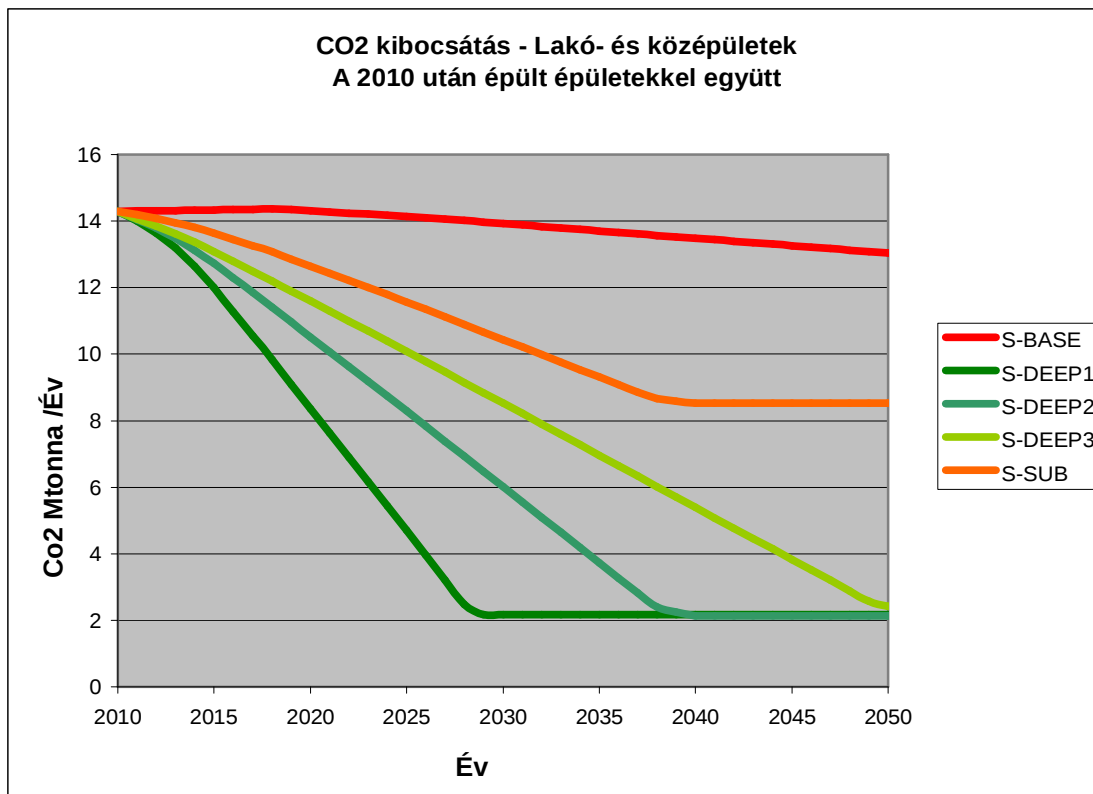
6-10. ábra: CO₂- kibocsátások az egyes épületkategóriákban –S-DEEP2 forgatókönyv



6-11. ábra: CO₂- kibocsátások az egyes épületkategóriákban - S-DEEP3 forgatókönyv



6-12. ábra: CO₂- kibocsátások az egyes épületkategóriákban - S-SUB forgatókönyv



6-13. ábra: A magyar épületállomány CO₂ kibocsátásának csökkenése a kutatásban szereplő forgatókönyvek szerint

A 6-13. ábra adatai figyelembe veszik az szuboptimális felújítások miatt „lelakatolt” CO₂ kibocsátások mértékét: a program végére a 2010-es kibocsátások 45%-át (amelyet egy komplex, mély felújítás megszüntetett volna) a magyar épületállomány továbbra is kibocsátja majd.

6.4 A felújítások befektetésigénye

Minden felújítástípusra nézve meghatároztuk a szükséges bekerülési összegeket. Ezt az értéket használtuk mind a szükséges munkaerő „alulról felfelé” becsléseinél, mind pedig az egyes forgatókönyvek teljes befektetés-igényének számításánál (lásd 5.2. rész). A teljes befektetéseket bevezettük az Input-Output táblázatokba, hogy megkapjuk az egyes gazdasági ágazatok keresletének eltéréseit és végül a munkaerőpiacra kifejtett közvetett és indukált hatásokat.

Fontos itt megjegyeznünk, hogy az összes információ, amit ehhez kapcsoltnak sikerült begyűjtenünk (esettanulmányokból, kivitelezőkkel és szakértőkkel folytatott beszélgetések során) a lakossági szektort tükrözik. Tekintve azonban, hogy a közszeaktor épületei hasonló osztályozás alá esnek, mint a lakosságiak, az egyes lakossági osztályokban szereplő becsléseket átvezettük a hasonló osztályú középületekre is.

Minden monetáris értéket 2005-ös euró árfolyamon tekintettük. Ez lehetővé tette, hogy reáláron számoljuk, és kiküszöböljük a nominális árakkal járó inflációs hatásokat.

Emlékeztető az egyes forgatókönyvekről. Ahogyan azt az 5.1 pontban kifejtettük, jelen tanulmányban öt forgatókönyvet vizsgálunk: egy "szokásos üzletmenet" forgatókönyvet, amelyben nem valósul meg épület-felújítási program, valamint négy olyan forgatókönyvet, amelyek a korszerűsítési programban elvégzett felújítás ütemében és a felújítás mélységében különböznek. Az alábbi, 6-1. táblázat összefoglalja a forgatókönyveket:

Név	Forgatókönyv	Felújítási ráta	Felújítások típusa	Jósolt befejezés
S-BASE	Alapforgatókönyv: nincs beruházás	1.3% - 4.5 millió m ² vagy 60,000 lakás évente	"Szokásos üzletmenet" felújítás	75-77 év
S-DEEP	Komplex, mély felújítás gyors végrehajtási ütemmel	5.4% - 20 millió m ² vagy 250,000 lakás évente	Komplex, mély felújítás	17-18 év
S-DEEP2	Komplex, mély felújítás közepes végrehajtási ütemmel	3.4% - 12 millió m ² vagy 150,000 lakás évente	Komplex, mély felújítás	26-28 év
S-DEEP3	Komplex, mély felújítás lassú végrehajtási ütemmel	2.3% - 8 millió m ² vagy 100,000 lakás évente	Komplex, mély felújítás	39-41 év
S-SUB	Szuboptimális felújítás közepes végrehajtási ütemmel	3.4% - 12 millió m ² vagy 150,000 lakás évente	Szuboptimális felújítás	26-28 év

6-1. táblázat A tanulmányban alkalmazott forgatókönyvek összefoglalása

Az alapvonalis forgatókönyv költségei. 6-2. táblázat tartalmazza az alapforgatókönyv szerint (S-BASE) szükséges évi befektetéseket. Az alapforgatókönyvben a felújítandó lakások évenkénti számát a magyar épületállomány 1,3%-ra becsültük, amelynek a származtatott alapterület-számaait az 5.1.9 pontban tárgyalt állománymodell használatával nyertük. A m²-alapú költségigény-adatokat pedig egy szakértővel és kivitelezőkkel folytatott személyes megbeszélés során dolgoztuk ki, egy "standard" felújítást szimulálva. Mivel erre a forgatókönyvre nem feltételeztünk tanulási tényezőt, lehetséges volt egy konstans évi befektetési igényt meghatározni az S-BASE forgatókönyvre.

		Évenkénti felújított alapterület (ezer m ²)	Lakás ekvivalens* (ezer)	Befektetések m ² -ként (Euró)	Befektetések évenként (millió Euró)
Lakóépület- állomány	Történelmi és Védett épületek	124	1,7	80	10,0
	Hagyományos társasházak (<1960)	632	9,0	48	30,3
	Soklakásos, ipari technológiával készült épület (Panel épületek) 1992-ig	512	9,7	45	23,0
	Önálló családi házak 1992-ig	2 247	28,1	52	116,8
	Önálló családi házak 1993 -2010	446	4,2	45	20,1
	Társasházak 1993-2010	132	2,3	45	5,9
Közszektor épület- állománya	Történelmi és Védett épülete	12	0,0	80	1,0
	Hagyományos középületek (használóak társasházakhoz)	138	0,1	48	6,6
	Panel középületek (használóak a panel lakóépületekhez)	180	0,2	45	8,1
	Hagyományos középületek (használóak az önálló családi házakhoz)	3	0,0	52	0,2
	Új középületek (használóak az önálló családi házakhoz)	1	0,0	45	0,1
	Új középületek (használóak az új társasházakhoz)	37	0,0	45	1,7
Összesen		4 465	55,4		223,8
* Egyenértékű a középületek esetében					

6-2. táblázat: Az alapforgatókönyv befektetési költségbevételei

A többi forgatókönyv esetében (S-DEEP1, S-DEEP2, S-DEEP3 és S-SUB) a költségbevételek olyan magyar és külföldi esettanulmányok adatain alapultak, melyek sikeresen végrehajtott komplex (75% feletti megtakarítással) és "szuboptimális" (40% körüli megtakarítással) felújítási programokról számolnak be.

6.4.1 A komplex, mély felújítási programok esettanulmányai

A világ minden táján növekvő ütemben épülnek energia-hatékony épületek. Egy 2008-as becslés szerint az ún. „Passzív házak”(Passivhaus, rendkívüli energiahatékonsággal bíró épületek) száma Európában eléri a 15 000-et (Rosenthal, 2008). Ehhez az adathoz képest azonban azon felújításokról szóló esettanulmányok száma, amelyben a jelen kutatáshoz szükséges adat elérhető lenne, meglehetősen alacsony. Különösen kevés a hasonló projekt Magyarországon.

Egy kiemelkedő magyarországi példa azonban a komplex épület-felújításra a dunaújvárosi SOLANOVA projekt, amely 2005-ben valósult meg, és egy panelépület felújítását hajtott végre. Segítségével az éves távfűtés-fogyasztás a felújítás előtti 220 kWh/m²/év értékről 20 kWh/m²/év-re csökkent 2006-ról 2007-re (SOLANOVA 2010). A program nettó költsége négyzetméterenként 250 Euró volt (Hermelink 2006).

A legtöbb, általunk figyelembe vett esettanulmány külföldi mély felújítási példákat dolgoz fel; mindegyikük legalább 80%-os csökkenést jelentett a fűtési energia-fogyasztásban, nettó költségük pedig négyzetméterenként 452 Eurótól (egy többlakásos családi ház esetében Németországban) majdnem 2 000 Euróig (pl. egy önálló családi háznál Ausztriában) terjedt.

A „legjobb gyakorlat” használata. Minden felújítás különbözik: az épületek jelentősen különbözhetnek a kezdeti állapotukban és felújítási szükségleteikben is, de a tulajdonosok esztétikai kívánalmai is messze eltérnek. Ezért a különböző forgatókönyvek szerinti négyzetméterre becsült költségeket a „legjobb gyakorlatok” alapján számítottuk: olyan esettanulmányok alapján, amelyek megmutatják, hogy egy bizonyos négyzetméterárból lehetséges egy lakást úgy felújítani, hogy az magas energia-hatékonyságot érjen el.

A panelépületeknél a SOLANOVA projekt négyzetméterárait használtuk, noha meg kell jegyezni, hogy a SOLANOVA mintaprojekt volt. Ennek következtében egyrésztől árkedvezményekben részesült, mert a beszállítók marketing lehetőséget láttak benne, másrészt viszont, az árak egy szabad piacon, egy olyan környezetben, ahol évente több ezer ilyen felújítási projekt fut egyszerre, még alacsonyabbak is lehetnek, mint amit a SOLANOVA használt. Az egyéb épülettípusoknál külföldi példákat ültettünk át a magyar környezetbe.

Ahhoz, hogy a külföldi példákat át tudjuk ültetni Magyarországra, egy arányosítási feladatot végeztünk el, amelyben a SOLANOVA volt az alap, amit összehasonlítottunk külföldi hasonló projektekkel. Például, a vizsgált esettanulmányok azt mutatták, hogy Ausztriában az önálló családi házak mély felújításának költsége egy harmaddal meghaladja a SOLANOVA-nak megfeleltethető projektek árát. Ezért a magyarországi önálló családi házak esetében a mély felújítások költségbecslésekor a SOLANOVA árainál egy harmaddal magasabb összeget állapítottunk meg. A vizsgált mély felújítási forgatókönyvek költségbecslései az évenként felújításra kerülő alapterületekkel együtt jelenik meg a 6-3. táblázatban. Ez a táblázat nem tartalmazza az éves befektetési költségeket, mivel azok az évek során változnak a tanulási tényezőnek köszönhetően. Az egyes forgatókönyvek éves befektetési költségeit 6.4.3 szakaszban mutatjuk be.

			Évenként felújított alapterület (ezer m ²)			Lakás-ekvivalensek, ezer*		
		Befektetések m ² -ként (Euró) 2010-ben	DEEP-1	DEEP-2	DEEP-3	DEEP-1	DEEP-2	DEEP-3
Lakóépület- állomány	Történelmi és Védett épületek	550	562	337	225	7,5	4.5	3.0
	Hagyományos társasházak (<1960)	280	2 851	1 711	1 140	40,7	24.4	16.3
	Soklakásos, ipari technológiával készült épület (Panel épületek) 1992-ig	250	2 310	1 386	924	43,6	26.2	17.4
	Önálló családi házak 1992-ig	330	10 139	6 083	4 056	126,7	76.0	50.7
	Önálló családi házak 1993 -2010	330	2 014	1 208	805	19,2	11.5	7.7
	Társasházak 1993-2010	270	594	356	237	10,4	6.2	4.2
Közszektor épület- állománya	Történelmi és Védett épülete	550	55	33	22	0,0	0.0	0.0
	Hagyományos középületek (hasonlóak társasházakhoz)	280	623	374	249	0,4	0.2	0.1
	Panel középületek (hasonlóak a panel lakóépületekhez)	250	814	488	325	1,0	0.6	0.4
	Hagyományos középületek (hasonlóak az önálló családi házakhoz)	330	16	9	6	0,2	0.1	0.1
	Új középületek (hasonlóak az önálló családi házakhoz)	330	6	4	3	0,1	0.0	0.0
	Új középületek (hasonlóak az új társasházakhoz)	270	168	101	67	0,2	0.1	0.1
Összesen			20 151	12 091	8 061	250,0	150,0	100,0
* Egyenértékű a középületek esetében								

6-3. táblázat: A komplex, deep felújítási programok befektetési költségbevételei az S-DEEP forgatókönyvek esetén

6.4.2 A szuboptimális felújítási programok esettanulmányai

Az "szuboptimális" energia-hatékonyságot célzó felújításokról több információval rendelkezünk Magyarországról is, különösen az ipari technológiával épült épületekre vonatkozólag, pl. a Panel Programon keresztül. Ez a program az ipari technológiával épült panel épületek energia-megtakarítást célzó felújítását támogatja, legalább a befektetési költségek 35%-60%-ig, attól függően, hogy milyen mértékű energia hatékonyságot kíván elérni a projekt. A legtöbb projekt ennek a programnak a

keretében „szuboptimális” energia-megtakarítási szintet célzott meg, az anyagi vonzatok miatt (KVVM, 2010).

Egy jelentős projekt zajlott Óbudán (Budapest egy városrésze), ahol az ország legnagyobb panel épülete került nemrégiben felújításra. A projekt költségeit 33%-ban az állami Panel Plusz program, 40%-ban a kerület önkormányzata és az EU (az EU CONCERTO II. elnevezésű energetikai kutatás-fejlesztési program „STACCATO” projektje révén, amelyet az Európai Bizottság 6. Keretprogramja társ-finanszíroz) és 27%-ban a lakóközösség fedezte (Faluház 2009).

Az Óbuda projekt összes nettó költsége 4 millió Euró (kb. 92 Euró per m²) volt, és a távfűtés-fogyasztás kb. 50%-ának megtakarítását eredményezte. Hasonló költségek mellett közel hasonló (illetve némileg kisebb) eredményeket és energiamegtakarítás-szinteket értek el más panel projektek is, Magyarországon és külföldön egyaránt. A külföldi eredmények átültetését a magyar környezetbe és az átlagolásokat ugyanúgy végeztük, mint az S-DEEP forgatókönyvek esetében (lásd előző szakasz).

A 6-4. táblázat az S-SUB forgatókönyvre vonatkozó költségbecsléseket részletezi. Ahogyan az S-BASE forgatókönyv esetében, itt is feltételeztük, hogy nincs tanulási tényező, így lehetséges itt is beékelni az éves befektetési költségeket a táblázatba.

		Beruházás per m2 (EUR)	Évenkénti felújított alapterület (ezer m2))	Lakás egyenérték* (ezer)	Befektetések évenként (millió Euró)
Lakóépület- állomány	Történelmi és Védett épületek	146	337	4,5	49,2
	Hagyományos társasházak (<1960)	83	1 711	24,4	142,0
	Soklakásos, ipari technológiával készült épület (Panel épületek) 1992-ig	75	1 386	26,2	104,0
	Önálló családi házak 1992-ig	86	6 083	76,0	526,2
	Önálló családi házak 1993 -2010	92	1 208	11,5	111,2
	Társasházak 1993-2010	75	356	6,2	26,7
Közszektor épület- állománya	Történelmi és Védett épülete	146	33	0,0	4,8
	Hagyományos középületek (hasonlóak társasházakhoz)	83	374	0,2	31,0
	Panel középületek (hasonlóak a panel lakóépületekhez)	75	488	0,6	36,6
	Hagyományos középületek (hasonlóak az önálló családi házakhoz)	86	9	0,1	0,8
	Új középületek (hasonlóak az önálló családi házakhoz)	92	4	0,0	0,4
	Új középületek (hasonlóak az új társasházakhoz)	75	101	0,1	7,6
Összesen			12 091	150,0	1 040,4
* Egyenértékű a középületek esetében					

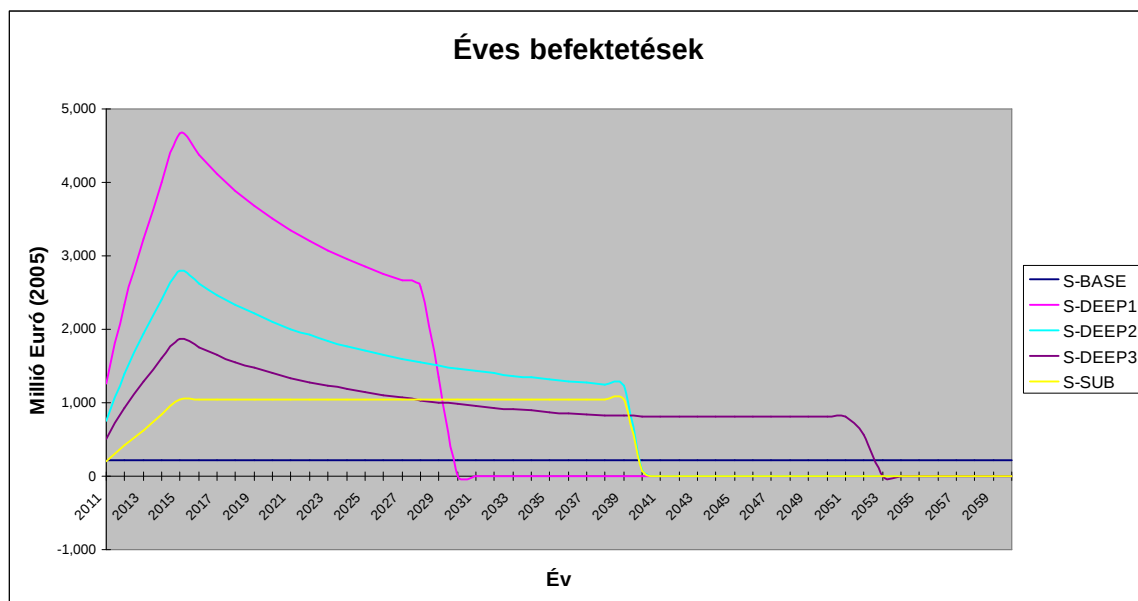
6-4. táblázat: Az S-SUB forgatókönyvre vonatkozó költségbecslések

6.4.3 A befektetési költségek összesítése

Az előző részben bemutatott négyzetméterenkénti költségbecslések a program kezdetére érvényesek. A mély felújításoknál megjelenő tanulási tényező minden évben csökkenti a felújítások költségeit. A 6-5. táblázat összefoglalja az egyes forgatókönyvek esetén becsült éves befektetési igényeket 2020-ban. A 6-14. ábra ugyanezen évenkénti befektetési összegeket szemlélteti a program befejezéséig. Ezek a bekerülési költségek magasak: összehasonlításképpen, 2009-ben a magyar nemzeti költségvetési kiadások kb. 26 milliárd Eurót (2005-ös) tettek ki, így az S-DEEP1 forgatókönyv megvalósítása a nemzeti költségvetés több mint 13%-át igényelné a bevezetés évében (8% a S-DEEP2, 5% az S-DEEP3 és 4% az S-SUB esetén).

Forgatókönyv	S-DEEP1	S-DEEP2	S-DEEP3	S-SUB
Millió euró befektetés 2020-ban	3 506	2 104	1 402	1 040

6-5. táblázat: Befektetések 2020-ban

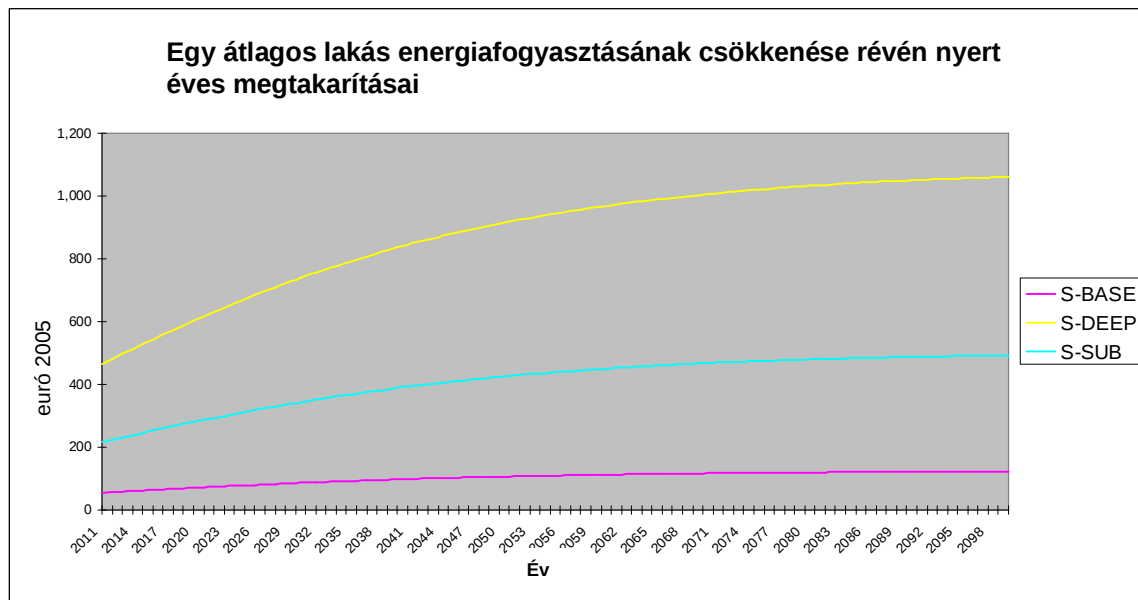


6-14. ábra: Az egyes forgatókönyvek éves befektetési igénye a program befejezéséig (millió Euró)

6.5 Energia-költség megtakarítások

A korszerűsítés befejeztével a tulajdonosok által megtakarított energia-költségek becsléséhez az épületben használt fűtéstípust kell meghatározni, mivel minden fűtéstípusnak más a kilowattónkénti költsége. A jelen modellben a lakóépület-és középület-állomány egyes épülettípusaiban a lakásokat fűtéstípus szerint csoportosítottuk (gáz, villamos energia, távfűtés és egyéb). Általában a magyar épületek által használt tüzelőanyagok a következők: távfűtés, földgáz, fa és kisebb mértékben szilárd fosszilis tüzelőanyag. Az energiaforrások megoszlását a magyar lakóépület és középület-állományban az 5.1.6 részben részletezzük.

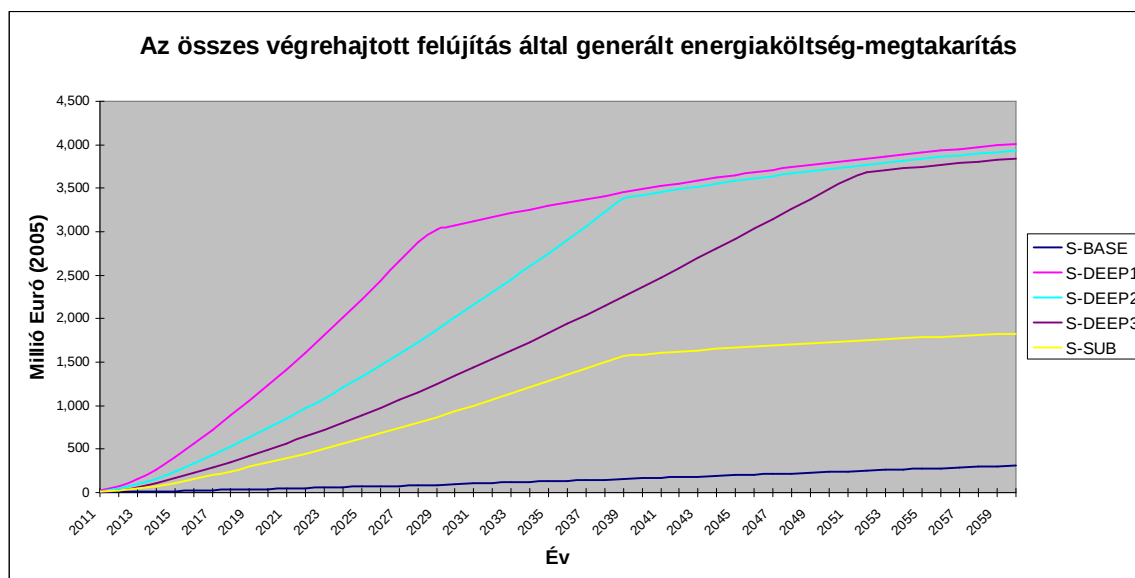
Ezen feltételezésekkel, az éves energia megtakarításokat a különböző fűtéstípusok között felosztottuk, majd megszoroztuk az előrevetített energiaárakkal 2100-ig (lásd 5.1.7 rész). A 6-15. ábra az energia fogyasztás csökkenésével létrejött éves megtakarítások alakulását szemlélteti egy átlagos lakás esetére: a költség megtakarítások az 5.1.7 részben kifejtett energiaár-előrejelzéseket követve emelkednek. A 6-6. táblázat mutatja a 2020-ban elérhető energia költség megtakarításokat az összes addigra felújított lakásra kivetítve. Azok a mennyiségek összevethetők a 6-5. táblázat bekerülési költségeivel. A két érték a teljes monetáris költséget és hasznót jelképezi (euró 2005-ön) amely a magyar társadalom számára 2020-ban megjelenik.



6-15. ábra: Egy átlagos lakás éves megtakarítása az egyes forgatókönyvek esetén

Forgatókönyv	S-DEEP1	S-DEEP2	S-DEEP3	S-SUB
Energiaköltség-megtakarítások 2020-ban az összes addig felújított lakás révén (millió euró)	1 234	740	493	344

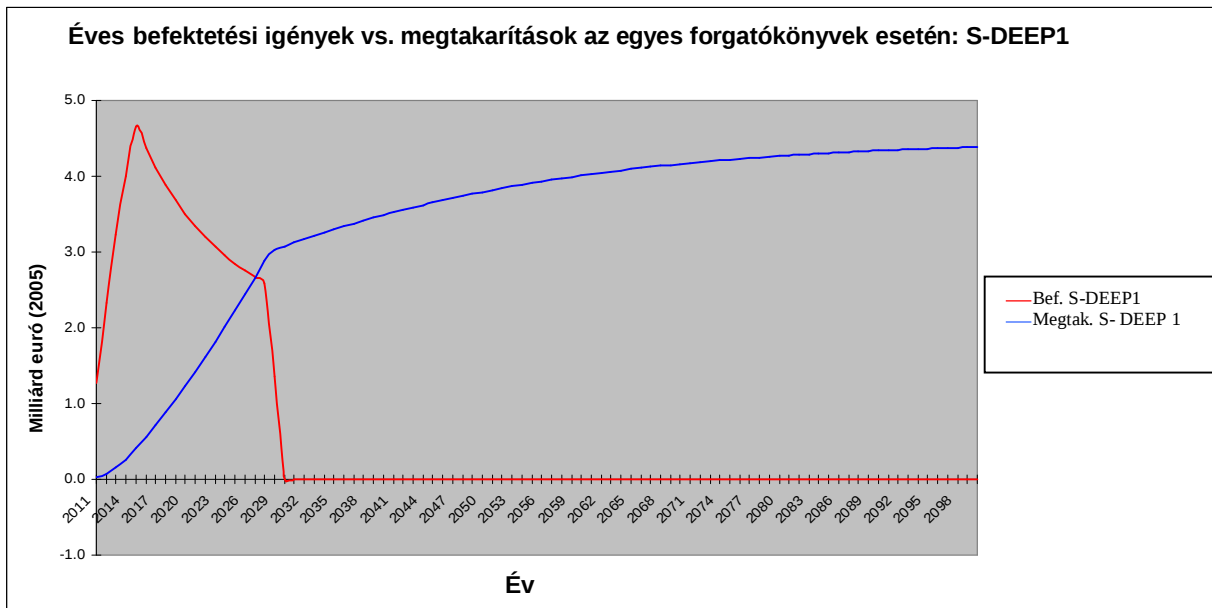
6-6. táblázat: Energiaköltség-megtakarítások 2020-ban



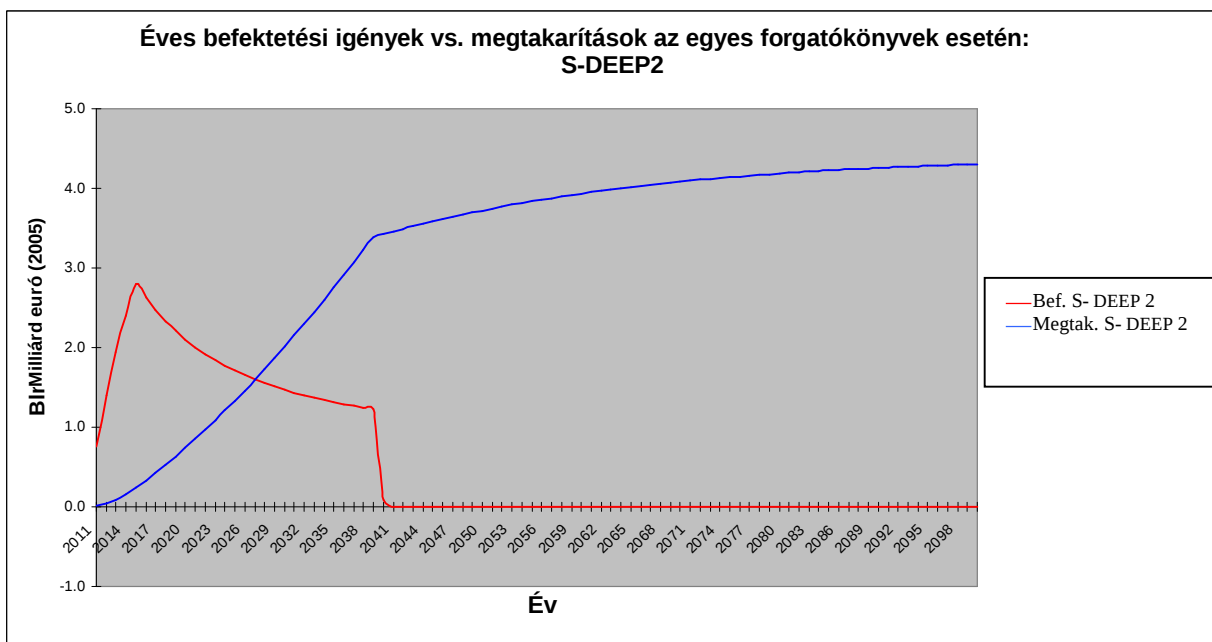
6-16. ábra: Az összes végrehajtott felújítással létrehozott évenkénti energiaköltség megtakarítás az egyes forgatókönyvek esetén

A 6-16. ábra foglalja össze az adott évben addigra elvégzett összes felújítás révén nyert éves energiaköltség-megtakarításokat, az egyes forgatókönyvek esetén, 2100-ig. Az értékeket az éves befektetés-igényekkel össze lehet vetni az egyes forgatókönyvekre lebontva is: ahogyan említettük, ebből az összehasonlításból kiderül, hogy évenként (2005-ös euró árfolyamon) mennyit költöttek felújításra és ennek fejében mennyi megtakarítást értek el abban az évben az addigi összes felújítás révén. A6-17. ábra-6-20. ábra mutatja az egyes forgatókönyvek esetében ez az összehasonlítás.

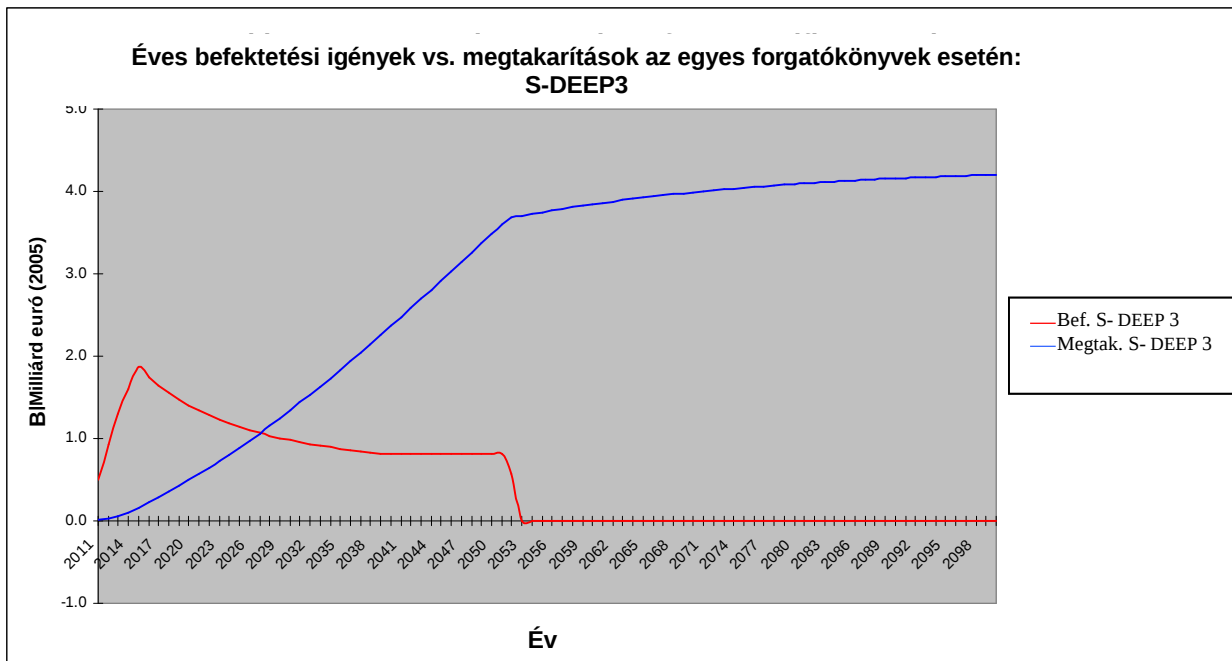
Az ábrák egyértelműen mutatják, hogy a felújítási programokban a teljes nemzeti befektetési igény évente kezdetben magasabb, mint az éves költség-megtakarítások, amelyek először a csökkent energiafogyasztás révén jelentkeznek. Azonban az energia-megtakarítások gyorsan emelkednek (ahogy évente a felújításra került lakások energia-megtakarítása hozzáadódik az összes korábban már felújított lakás megtakarításához) és végül (2027-2028 között) meghaladja az addigi befektetési költségeket, különösen a mély felújítási programok esetében.



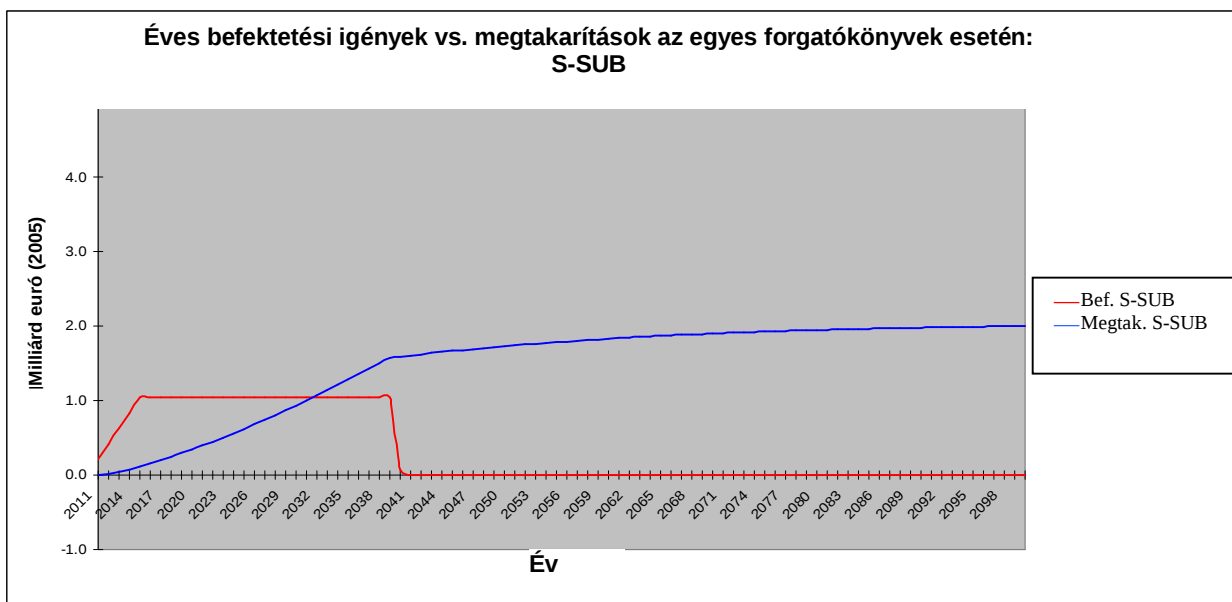
6-17. ábra: A felújítások befektetési költségigényének és a létrehozott energiaköltség- megtakarítások összehasonlítása, S-DEEP1



6-18. ábra: A felújítások befektetési költségigényének és a létrehozott energiaköltség- megtakarítások összehasonlítása, S-DEEP2



6-19. ábra: A felújítások befektetési költségigényének és a létrehozott energiaköltség- megtakarítások összehasonlítása, S-DEEP3



6-20. ábra: A felújítások befektetési költségigényének és a létrehozott energiaköltség- megtakarítások összehasonlítása, S-SUB

A felhalmozott befektetési igény is megadható, úgy, hogy az összes befektetési igényt hozzáadjuk a programhoz és összehasonlítjuk a felújítások révén létrejött felhalmozott energiaköltség megtakarításokkal. Az eredményeket (nem diszkontált) a 6-7. táblázat szemlélteti 2025-re, 2050-re és 2075-re számolva. Az összes felhalmozott befektetést

forгатóкőnyvenként 2075-ben adtuk meg, amikorra is az ősszes program befejeződik. Jől látható, hogy végől a felhalmozott megtakarítások meghaladják a befektetési igényeket.

Felhalmozott befektetések vs. felhalmozott megtakarítások (milliárd euró)		2025	2050	2075
S-DEEP1				
	Felhalmozott befektetések	50,47	59,83	59,83
	Felhalmozott megtakarítások	14,13	97,00	197,73
S-DEEP2				
	Felhalmozott befektetések	30,29	50,05	50,05
	Felhalmozott megtakarítások	8,48	80,56	179,39
S-DEEP3				
	Felhalmozott befektetések	20,20	42,20	43,58
	Felhalmozott megtakarítások	5,65	59,56	156,06
S-SUB				
	Felhalmozott befektetések	13,53	28,17	28,17
	Felhalmozott megtakarítások	3,94	37,43	83,34

6-7. táblázat: Felhalmozott befektetési igények összehasonlítva a felhalmozott energiaköltség-megtakarításokkal

7 A foglalkoztatásra gyakorolt hatások felmérése

7.1 A szakirodalom áttekintése: a beruházási programok foglalkoztatásra kifejtett hatásai

Annak köszönhetően, hogy a kormányzatok számára általában bármilyen beruházási programtervezet kapcsán kiemelt kérdéskörként jelenik meg a szóban forgó beruházás hatása a foglalkoztatásra, bővelkedünk az elemző irodalomban.

Ezen tanulmányok közül jó pár áttekintésre került a jelen kutatás részeként, leginkább az energiahatékonyság, a megújuló energiaforrások és az éghajlatváltozás hatásait csökkentő intézkedések szakterületeiről. A tanulmányok jelentős hányadában a foglalkoztatásra gyakorolt hatást úgy mérik, hogy kiszámolják, egymillió valamilyen pénznemben (USD, Euró) történő befektetés hány teljes munkaidős foglalkoztatással egyenértékű munkahelyet (a továbbiakban TMM) teremt.

A főbb tanulmányok részletező leírása az A. Mellékletben található, ebben a pontban inkább táblázatos formában mutatjuk be az áttekintett tanulmányokat, összefoglalva néhány általunk fontosnak ítélt tanulmány eredményét. A 7-1. táblázat az energiahatékonyságot célzó intézkedések következményeit taglalja a foglalkoztatásban, a 7-2. táblázat a megújuló energiaforrásokhoz és egyéb zöldberuházásokhoz kapcsolható munkapiaci hatásokkal foglalkozik, a 7-3. táblázat pedig a nem energiához kapcsolt tevékenységek foglalkoztatási hatását vizsgáló kutatások néhány példáját tartalmazza. Bár a tanulmányokban az eredmények a megfelelő helyi pénznemben szerepelnek (pl. az Egyesült Államokban USD, Dániában dán korona), az eredményeket a táblázathoz harmonizáltuk és a teljes munkaidőnek megfelelő (TMM) munkahelyek számát mindenhol a kutatás évében befektetett 1 millió Eurónként adtuk meg.

Forrás	Referencia	Év	Helyszín	Tevékenység	TMM/ befektetett millió €
EU SAVE Program	Wade et al., 2000	1995	Európai Unió	Energiahatékonyság	26,60
SAVE: Angliai esettanulmányok	EST, 2000	1996	Egyesült Királyság	Épületek energiahatékonysága	82,65
Az Egyesült Államok energiahatékonysági piacának méretei	Ehrhardt-Martinez and Laitner, 2008	2004	USA	Energiahatékonyság Lakóépületek energiahatékonysága	6,76 10,08
Zöldgalléros Munkahelyek az USA- ban és Coloradóban	Bezdek, 2009	2007	USA és Colorado	USA: Alapforgatókönyv	10,97
				USA: Mérsékelt forgatókönyv	11,21
				USA: Haladó forgatókönyv	10,97
				Colorado: Alapforgatókönyv	13,55
				Colorado: Mérsékelt forgatókönyv	13,96
				Colorado: Haladó forgatókönyv	15,44

Forrás	Referencia	Év	Helyszín	Tevékenység	TMM/ befektetett millió €
Befektetések a tiszta energiába	Pollin, Heintz and Garrett-Peltier, 2009	2009	USA	Épületek energia-megtakarítását célzó felújítási program	16,60
				Tömegközlekedés/vasúti szállítmányozás (90% MT, 10% FR)	22,18
				„Okos energia-hálózatok” (smart grid)	12,41
Dán zöld munkahelyek	Juul, Hansen, Hansen and Ege, 2009	2009	Dánia	Alulszigetelt házak energia-megtakarító felújítása	4,05
				Helyi hivatalok által üzemeltetett épületek energia megtakarításai	16,67
				Újonnan épült házak energia megtakarítását igénylő szabályozások bevezetése	13,57
				Átlagban	7,13
Amerika újjáépítése	Hendricks, Goldstein, Detchon and Shickman, 2009	2009	USA	Épületek energia-megtakarítást célzó felújítási programja	17,44
Házépítők Nemzeti Szövetsége	NAHB, 2009	2009	USA	Épületek energia-megtakarítást célzó felújítási programja	15,34
A Wisconsin Stratégia Központja	Sundquist, 2009	2009	Wisconsin, USA	Épületek energia megtakarítást célzó felújítási programja	9,67
CECODHAS Ajánlat az éghajlatváltozás elleni harchoz	CECODHAS	2009	Európa	Épületek energia megtakarítást célzó felújítási programja	21,25
				Átlagban	17,07

7-1. táblázat: Az energia hatékonyságot és épület-felújítást célzó tevékenységek foglalkoztatásra gyakorolt hatása

Forrás	Referencia	Év	Helyszín	Tevékenység	Munkahely/ befektetett millió €
Zöldgalléros Munkahelyek az USA-ban és Coloradóban	Bezdek, 2009	2007	USA és Colorado	USA: Alapforgatókönyv	18,25
				USA: Mérsékelt forgatókönyv	18,40
				USA: Haladó forgatókönyv	17,93
				Colorado: Alapforgatókönyv	11,47
				Colorado: Mérsékelt forgatókönyv	10,57
				Colorado: Haladó forgatókönyv	11,83
Zöld Energia Befektetések Ontario számára	Pollin and Garrett-Peltier, 2009b	2008	Ontario, Canada	Zöld Energia: Alapforgatókönyv	29,50
				Zöld Energia: kiterjesztett program	75,83
Befektetés a tiszta energiába	Pollin, Heintz and Garrett-Peltier, 2009	2009	USA	Olaj és földgáz	5,16
				Szén	6,83
				Szélergia	13,25
				Napenergia	13,67

Forrás	Referencia	Év	Helyszín	Tevékenység	Munkahely/ befektetett millió €
				Biomassza	17,30
				Évi 15 biogáz üzem építése	10,17
				Évi 6 új geotermikus erőmű építése	10.36
				2 új partmenti szélfarm építése és szárazföldi szél erőmű-turbinák cseréje	10.41
				Új központi hő-pumpa telepítése	10.24
Dán munkahelyek – egyéb zöldberuházások	Juul, Hansen, Hansen and Ege, 2009	2009	Denmark	Privát hő-pumpák telepítése	13.41
				Könnyűvasút építése Koppenhágában	9.19
				A kerékpáros úthálózat kibővítése és a kerékpárosok számának növelése	10.46
				Kötelező szolgáltatás távfűtés fogyasztók részére	16.61
				Villanyfűtés átalakítása	16.26
Napenergiás termál elektromos-energia Spanyolországban	Caldes, Varela, Santamaria and Saez, 2009	2009	Spanyolor- szágban	Parabolikus vályú alakú napkollektorok	10.31
				Naptornyok	5.90
Dolgunk az éghajlatért	Greenpeace, 2009 (és egyéb szerzők becslései)	2009	Világszerte	Szokásos üzletmenet forgatókönyv	24.47
				Energia-forradalom forgatókönyve	23.04
Átlag					15.56

7-2. táblázat: A megújuló energiaforrásokhoz kapcsolódó és egyéb zöldberuházások foglalkoztatásra gyakorolt hatásai

Forrás	Referencia	Év	Helyszín	Tevékenység	Munkahely/ befektetett millió €
				Hadikiadások	12.20
PERI – Hadikiadások vs. egyéb	Pollin és Garrett- Peltier, 2009a	2007	U.S.A.	Adó csökkentés a szedeepi fogyasztásért	14.53
				Egészségügy	19.19
				Oktatás	28.51
				Tiszta energia	16.72
PERI – Infrastrukturális fejlesztés	Heintz, Pollin és Garrett-Peltier, 2009	2008	U.S.A.	Alapvonal forgatókönyv	19.10
				Kiemelt forgatókönyv – felgyorsított Infrastrukturális fejlesztés	18.72
FHWA – Autópálya Infrastrukturális	FHWA, 2010	2005	U.S.A.	Autópálya Infrastrukturális fejlesztés	36.31

Forrás	Referencia	Év	Helyszín	Tevékenység	Munkahely/ befektetett millió €
fejlesztés		2007		Autópálya Infrastrukturális fejlesztés (az út tulajdonosi jogának megvásárlásával)	38.13
		2007		Autópálya Infrastrukturális fejlesztés (az út tulajdonosi jogának megvásárlása nélkül)	41.21
Amerikai Gazdaságfeltámasztó és Újrabefektetési Törvény (ARRA)	Elnöki Iroda, 2009	2009	U.S.A.	Kormánykiadás	15.14
Fiskális Stimulus				Adócsökkentések	9.60
				Állami fiskális segély	11.96
Average					21.64

7-3. táblázat: Különböző, nem energiához kapcsolt tevékenységek foglalkoztatásra gyakorolt hatása

Kiemelendő, hogy a fenti tanulmányok mindegyike a fejlett világban készült, legtöbbjük G7 nemzet. Hasonló tanulmányok eredményei ettől eltérnének a fejlődő gazdaságokban vagy az átmeneti gazdasággal rendelkező országokban, így Magyarországon is. Utóbbiak munkaerő-intenzitása magasabb, mivel a munkaerő költsége alacsony és a gépi termeléshez képest könnyebb humán erőforrást alkalmazni (Rutovitz and Atherton 2009, 29. o.).

Ezért, a jelen kutatás nem kísérelte meg a fenti tanulmányok eredményeinek átvezetését Magyarországra. Az áttekintett külföldi példák haszna abban rejlik, hogy segít összevetni az általuk kapott eredményeket a magyar felújítási program munkaerőpiacra gyakorolt hatásának vizsgálatára használt input-output analízis eredményeivel. A fenti tanulmányból mindegyikéből kiderül, hogy a foglalkoztatásra nézve a beruházások hatása pozitív, számszerűsítve pedig, általában, befektetett egymillió Eurónként 10-30 munkahely teremthető, esetenként (lásd két fenti tanulmány) azonban elérheti még a 70-80 munkahelyet is.

Érdekességgként jegyezzük meg, hogy az A. Mellékletben részletesebben bemutatott tanulmányok némelyikében más mérőeszközt használnak bizonyos felújítási forgatókönyvek foglalkoztatásra gyakorolt hatásainak becslésére. Ilyen pl. a PV Foglalkoztatás (2009) és az EWEA (2008 és 2009) tanulmány, amelyek inkább a megújuló energiaforrásokkal foglalkoznak és a teremtett munkahelyek számát a megtermelt (MWh egységenkénti) energiában mérik, nem pedig a szükséges befektetési költség valamely egységére leosztva. Nyilván, ez a mérő nem alkalmas arra, hogy összehasonlítsuk vele az olyan energia-hatékonyságot célzó intézkedések foglalkoztatási hatását, amely nem közvetlenül energiát termelnek, hanem pl. a fogyasztás-csökkentést célozzák.

A teremtett munkahelyek száma/millió megtermelt Wh mérőegység jelentősége egyébként vitatott a megújuló energiaforrások járulékos hasznainak értékelésében: ahogy azt Morriss (2010) kifejtette az Egyesült Államok Környezet és Közmunka

Szenátusi Bizottság Zöld Munkahelyek és az Új Gazdaság Albizottsága előtt tett meghallgatáson, „általában az energiatermelés munkaerő-intenzitása – a megtermelt energia egységenként szükséges munkaerő – sokkal magasabb a napenergia és a többi megújuló energiaforrás esetében, mint a hagyományos energiatermelésben. [...] Ez azonban nem haszonként jelenik meg, hanem költségként. Ha nem vesszük figyelembe a produktivitást, összekeverjük a célt (a fogyasztók által értékelt áruk és szolgáltatások) az eszközzel (munkaerő). [...] Ez olyan lenne, mintha útépitéskor kevesebb munkaerőgépet használnánk és több lapátot.”

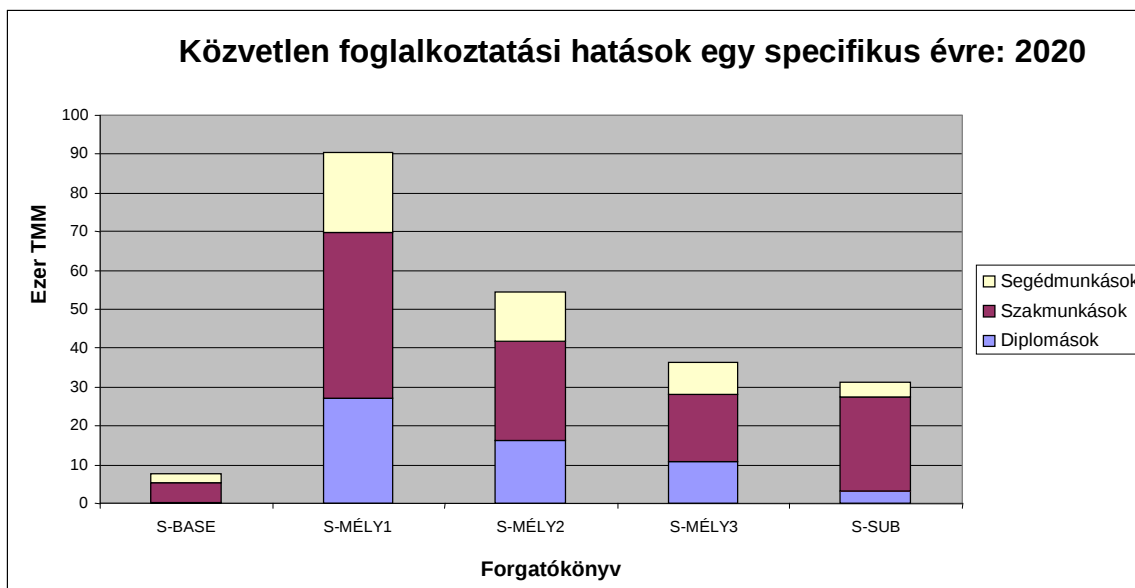
Ezt más kutatók vitatták (Pollin, Heintz és Garrett-Peltier, 2009), szerintük egyrésről “ a tiszta energiába történő beruházások azáltal, hogy a teljes foglalkoztatást összességében növelik, új lehetőségeket teremtenek a munkanélküliek számára. Ez milliók produktivitását növeli meg a nulláról valamely pozitív értékre”. Másfelől állítják, hogy “a globális éghajlatkrízis kapcsán időszzerűvé vált, hogy beépítsük az output- és produktivitási mutatókba a környezeti hatásokat”: a tisztaenergia-ipar fejlődése a pusztai energiatermelésnél jóval több „hasznot” hoz, amit figyelembe kellene venni a produktivitás definíciójában.

7.2 Közvetlen (pozitív) hatások az építőiparban

Ahogy az korábban kifejtettük a módszertanról szóló fejezetben (5.2.2 rész), az építőiparban a felújítások révén létrejött közvetlen foglalkoztatási hatásokat esettanulmányokból arányosítva kaptuk. 7-4. táblázat és a 7-1. ábra szemlélteti a szaktudásszintre lebontott közvetlen foglalkoztatási hatásokat (TMM egységekben) az összes forgatókönyvek esetén 2020-ban.

Ezer TMM	S-BASE	S-DEEP1	S-DEEP2	S-DEEP3	S-SUB
(Millió Euró befektetés 2020-ban)	224	3 506	2 104	1 402	1 040
diplomások	0	27	16	11	3
szakmunkások	5	43	26	17	24
segédmunkások	2	21	13	8	4
Közvetlenül bevont munkaerő: összes	8	91	54	36	31
TMM egymillió befektetett eurónként: diplomások	2	8	8	8	3
TMM egymillió befektetett eurónként: szakmunkások	22	12	12	12	23
TMM egymillió befektetett eurónként: segédmunkások	10	6	6	6	4
TMM egymillió befektetett eurónként: összes	34	26	26	26	30

7-4. táblázat: Az építőiparban jelentkező közvetlen hatások a munkaerőre, szaktudásszint szerint lebontva

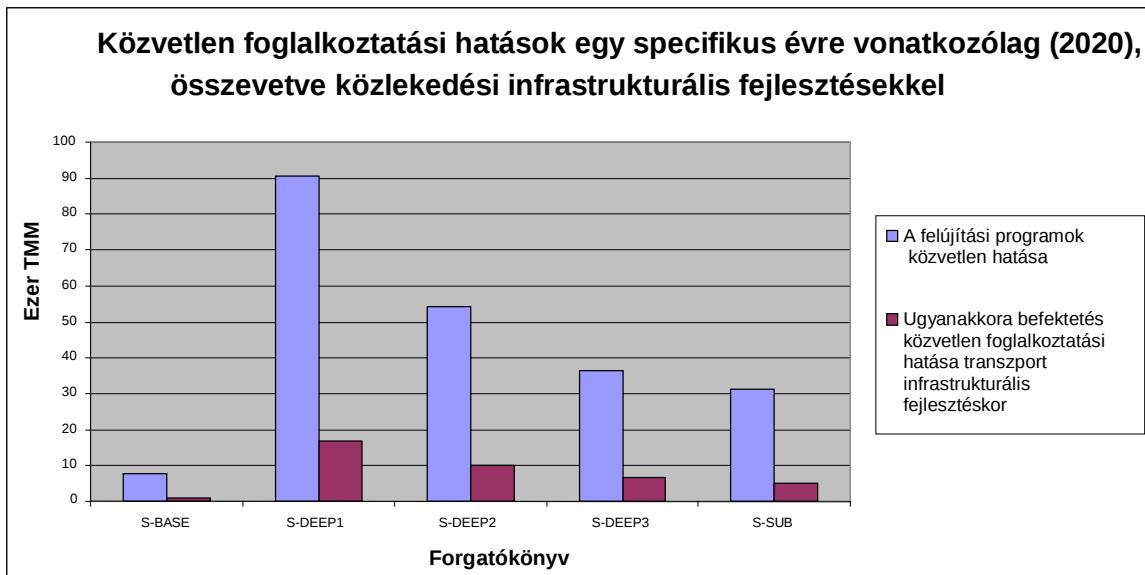


7-1. ábra: Az építőiparban jelentkező közvetlen foglalkoztatási hatások, szaktudásszint szerint lebontva, 2020-ban

Az eredményekből látható a javasolt forgatókönyvek közvetlen foglalkoztatási hatásai közötti különbség, valamint szemlélteti a modell szerint létrejövő új munkahelyek néhány kvalitatív aspektusát is– úgymint az új pozíciók betöltéséhez szükséges végzettségek, vagy az új munkások fizetéseivel kapcsolatos megfontolások. Bár az egy millió euró befektetés segítségével teremtett TMM-ek összes száma alacsonyabb a mély felújításoknál, mint a szuboptimális- és alapvonali forgatókönyveknél, ezt könnyen magyarázza, hogy a mély felújítások nagyobb arányban vonnak be diplomás szakembert (pl. építészek és mérnökök), így a felújításokba bevont személyek összes száma befektetett pénzegységenként végül alacsonyabb.

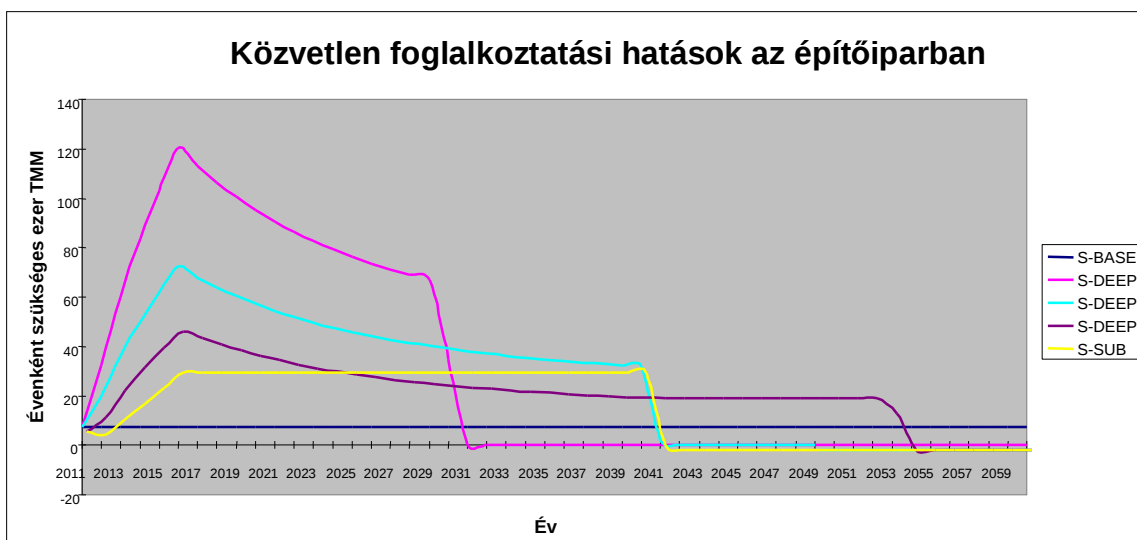
Valójában, a kutatásunk során alkalmazott „alulról-felfelé” modellből kapott munkaerő intenzitás a mély felújítások esetén (26 TMM egység egymillió befektetett eurónként) több mint kétszerese a teljes építőipar munkaerő-intenzitásának – 12 TMM/BMEUR a KSH szerint (2010d).

A felújítási forgatókönyvek építőiparra kifejtett közvetlen foglalkoztatási hatásait összehasonlíthatjuk ugyanannyi tőkének más beruházásokba történő befektetése esetén létrejött hatásokkal: a 7-2. ábra mutatja az összehasonlítást pl. infrastrukturális fejlesztésekkel (autópálya építés) KSH ide vonatkozó munkaerő-intenzitás adatai alapján. Az ábrán látható, hogy a felújítási beruházások sokkal munkaerő-intenzívebbek, mint más építési tevékenységek (pl. az útépítés).



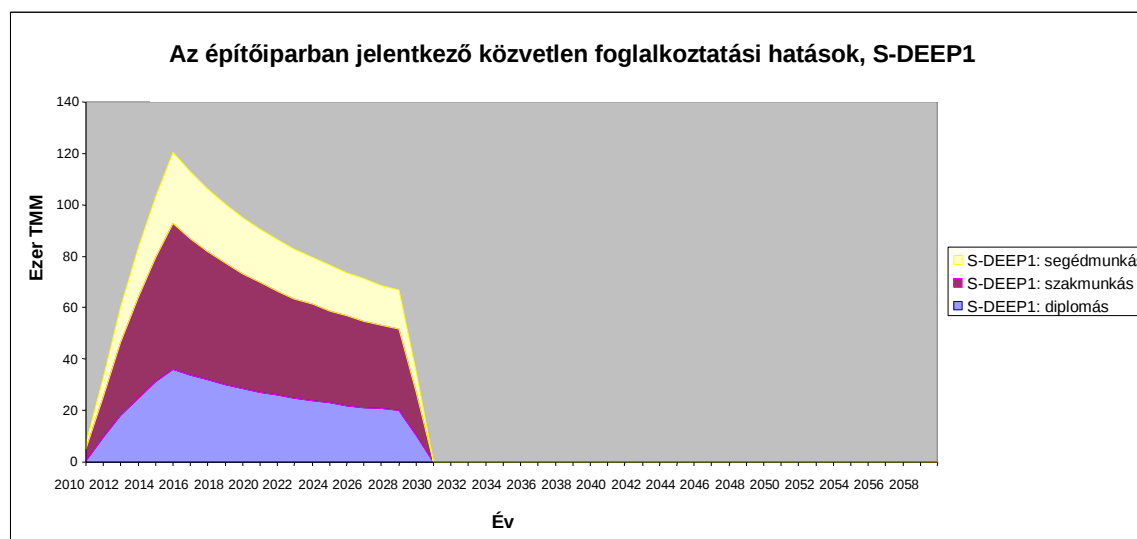
7-2. ábra: A felújítási forgatókönyvek közvetlen foglalkoztatási hatása 2020-ban, összevetve más, ugyanazon összegű beruházások közvetlen foglalkoztatási hatásával (jelen esetben transport infrastrukturális fejlesztéssel)

A kutatás vizsgálta továbbá a közvetlen foglalkoztatási hatások alakulását az eltelt idő függvényében. A 7-3. ábra mutatja az összes forgatókönyvre nézve a közvetlen foglalkoztatási hatások fejlődését. A grafikonon látható a kezdeti felzárkózási időszak, amikor új munkaerő megjelenése (és valószínűleg betanítása is) várható a munkaerőpiacon, ezt követi a tanulási tényezőnek köszönhető csökkenés. A felújítási rátákat tükrözik a programok végrehajtásáig eltelt idők is: minél alacsonyabb a ráta, annál tovább tart a teljes épületállomány felújításának az elvégzése. Ugyanakkor, a közvetlen foglalkoztatási hatások csökkenése az *S-DEEP* forgatókönyveknél a felújítási költségek csökkenése miatt egy olyan elem, amit az építőiparban létrehozott munkahelyek tartósságának vizsgálatakor figyelembe kell tartani.

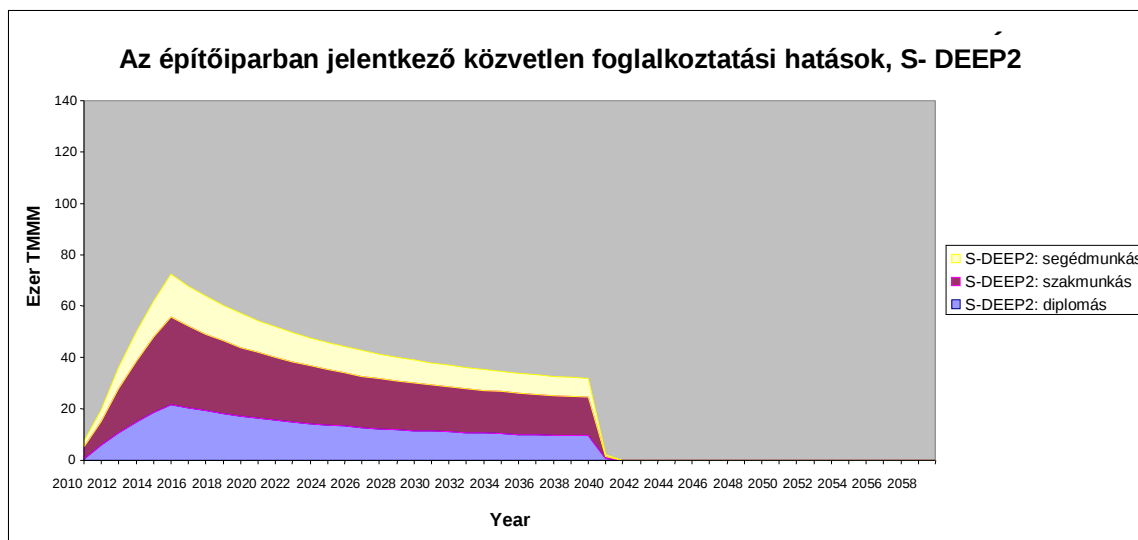


7-3. ábra: A közvetlen foglalkoztatási hatások alakulása az építőiparban

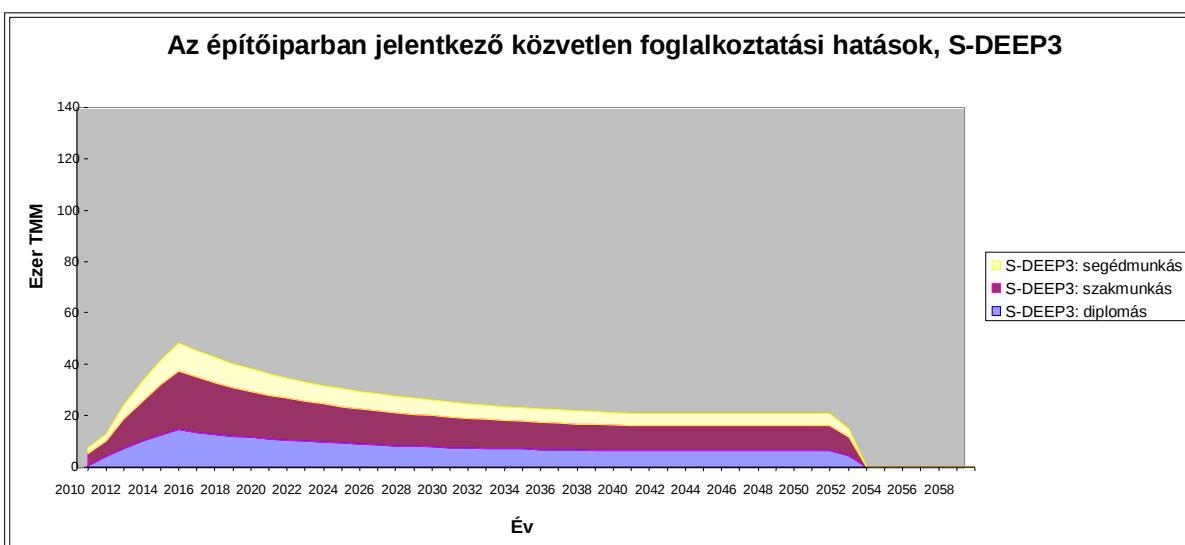
A következő ábrákat azért készítettük, hogy szemléltetni tudjuk az eredményeket szaktudásszintekre lebontva is. A 7-4. ábra-7-7. ábra az egyes forgatókönyvek végrehajtása során jelentkező munkaerő-szükségletet jellemzi, a szükséges diplomások és szak- és segéd munkások arányának bemutatásán keresztül. Ahogyan azt már korábban megjegyeztük, a mély felújítások nagyobb arányban vonnak be diplomás szakembert, ez annak köszönhető, hogy egy épület energiafogyasztásának drasztikus csökkentéséhez radikálisabb változtatásokra van szükség az épületben.



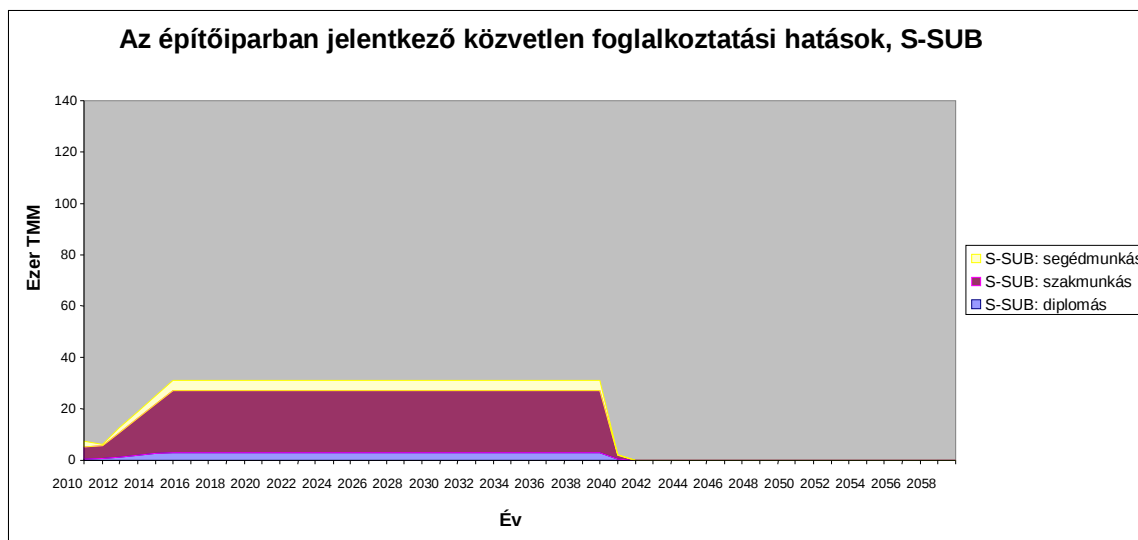
7-4. ábra: közvetlen foglalkoztatási hatások szaktudásszintekre lebontva - S-DEEP1 forgatókönyv



7-5. ábra: közvetlen foglalkoztatási hatások szaktudásszintekre lebontva - S-DEEP2 forgatókönyv



7-6. ábra: közvetlen foglalkoztatási hatások szaktudásszintekre lebontva - S-DEEP3 forgatókönyv



7-7. ábra: Közvetlen foglalkoztatási hatások szaktudásszintekre lebontva - S-SUB forgatókönyv

7.3 Közvetlen (negatív) foglalkoztatási hatások az energia-szektorban

Az 5.2.3 részben leírtuk, hogyan számoltuk ki az energia-szektorban bekövetkező negatív hatásokat: egyszerűen megszoroztuk az energia iránti kereslet csökkenését az energiaszektor munkaerő-intenzitásával. A 7-5. táblázat bemutatja az energiaszektorban jelentkező negatív hatásokat, amelyek jóval kisebbek, mint az építőiparban jelentkező pozitív hatások (utóbbiakat a 7.2 részben részleteztünk), ami részben az energiaszektorra jellemző nagyon alacsony munkaerő-intenzitásnak is köszönhető.

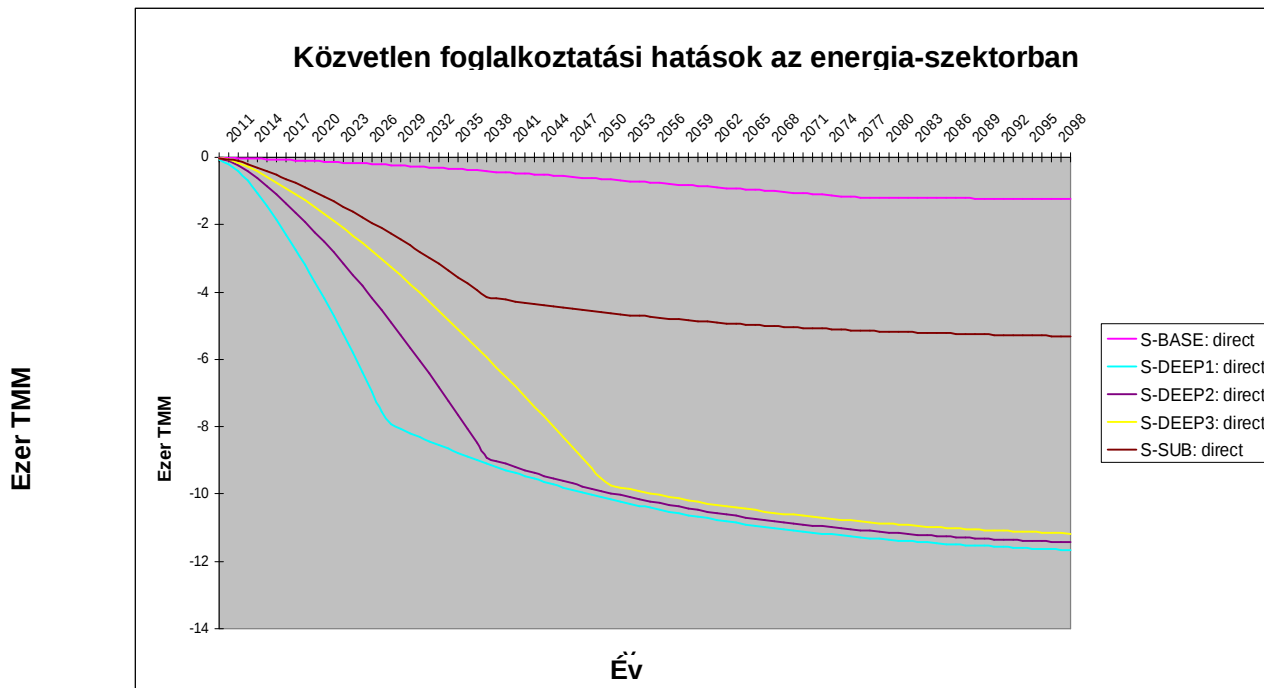
Forgatókönyv	S-BASE	S-DEEP1	S-DEEP2	S-DEEP3	S-SUB
Millió Euró energia-megtakarítás 2020-ban	-40	1,234	740	493	344
Közvetlen hatások az energiaszektorban (ezer TMM)	-0.1	-3.2	-1.9	-1.3	-0.9
Az energiaszektor munkaerő-intenzitása Magyarországon (TMM/M€)	2.66				

7-5. táblázat: Negatív hatások az energiaszektorban 2020-ban

A 7-5. táblázat és a 7-4. táblázat (az építőiparban jelentkező közvetlen hatások) összehasonlításával világossá válik, hogy minden elvesztett TMM munkahelyet az energiaszektorban majdnem 30 munkahely teremtése kompenzál az építőiparban a mély felújítások forgatókönyvei szerint.

A kutatás vizsgálta továbbá a közvetlen foglalkoztatási hatások alakulását az eltelt idő függvényében (7-8. ábra). Mivel az energia-megtakarítások, amelyeket az épületek energiahatékonyságának növelése hoz létre, állandóak, ezért az előrejelített

munkahelyvesztések száma az energiaszektorban is állandó. Azonban, ahogyan azt a 8.4.1 részben kifejtjük, az általunk használt modell nem tudja figyelembe venni számos fontos kvalitatív megfigyelés hatását, amelyek csökkenthetik, vagy semlegesíthetik az energiaszektorban bekövetkező negatív hatásokat.



7-8. ábra: Az energiaszektorban bekövetkező, közvetlen foglalkoztatási hatások alakulása az időben

7.4 Teljes foglalkoztatási hatások

Ahogyan azt már az 5.2 részben kifejtettük, ahhoz, hogy megkapjuk a kutatásban szereplő forgatókönyvek foglalkoztatásra kifejtett teljes hatását, szükséges volt a közvetlen hatások mellett a közvetett és indukált hatásokat is figyelembe venni. A közvetett hatások az építőiparon kívül jelentkeznek, az építési tevékenységek iránti keresletnövekedésnek köszönhetően. Az indukált hatások származhatnak mind az új munkahelyeken termelt elkölthető jövedelmekből és a háztartások energia-megtakarításából (alacsonyabb energiaszámlák).

A választott Input-Output módszer, amellyel a közvetett és indukált hatásokat számítottuk, lehetővé tette, hogy az egyes szektorok tevékenységei szerint számítsuk a hatásokat. Az Input-Output táblázatokat a KSH-tól szereztük be (2010c), amely a gazdaság 57 különböző szektorát tartalmazta. A teljes lista kompatibilitás az OECD NACE Rev. 1.1-rendszerével (5.2.5 rész alatt). Az általunk vizsgált ágazatok, amelyeket közvetlenül érint egy ilyen beruházás, a következők: „Építészeti” (45.sz.) és „Villamos energia, gáz, gőz és melegvíz-ellátás” (40 sz.).

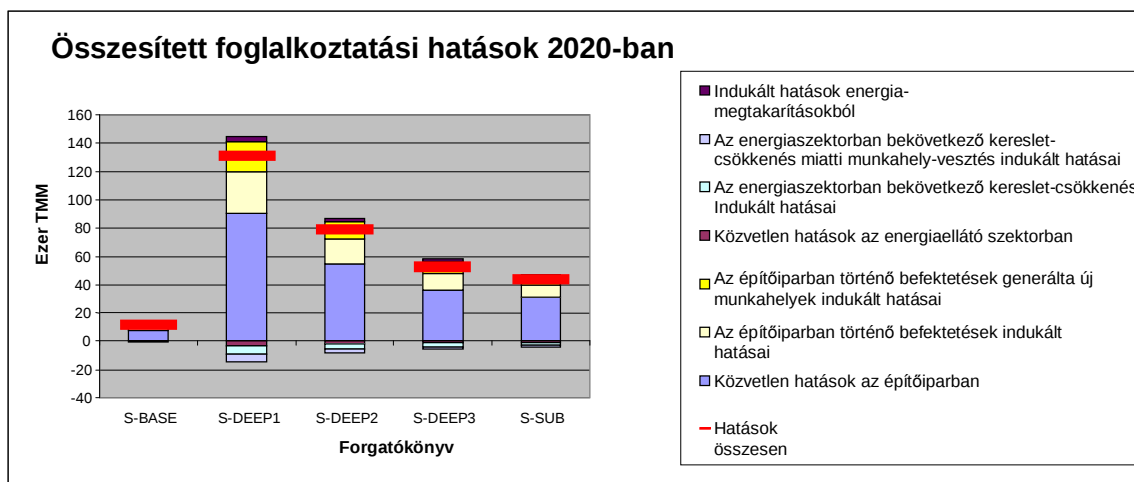
Bár érdekes ennyire részleteiben látni a gazdaság összes szektorára kifejtett hatást, hasznosabb, ha egy pár makro-ágazat köré csoportosítjuk az eredményeket, mint pl. ahogyan az OECD listán is szerepelnek (2010c). Ezért a következő alfejezetekben ezeket a csoportosított eredményeket mutatjuk be a nagyon részletes ágazati eredmények helyett.

7.4.1 Foglalkoztatási hatások 2020-ban

A 7-6. táblázat és a 7-9. ábra mutatja a 2020-as évre a teljes foglalkoztatási hatásokat az egyes forgatókönyvekre lebontva. A hatásokat típusokra bontottuk: közvetlen hatások az építőiparban és az energiaszektorban, és közvetett hatások, amelyeket az építőipari beruházások és a csökkent energia-kereslet idéz elő, valamint az indukált hatások, amelyeket a 4 fejezetben fejtettünk ki. Indukált hatásokat a munkaerőpiac változása (pozitív hatások az építőipari befektetések munkahelyteremtő hatása révén, és a negatív hatások az energiakereslet csökkenése miatti munkahelyvesztések révén), valamint az energia-megtakarítások egy részének újbóli elköltése idéz elő.

Ezer TMM	S-BASE	S-DEEP1	S-DEEP2	S-DEEP3	S-SUB
Millió Euró befektetés 2020-ban	224	3 506	2 104	1 402	1 040
Közvetlen hatások a foglalkoztatásban, az építőiparban	8	91	54	36	31
Közvetlen hatások a foglalkoztatásban, az energiaszektorban	0	-3	-2	-1	-1
Az építőipari beruházások Közvetett hatásai	2	29	18	12	9
Az építőipari beruházások által teremtett új munkahelyek indukált hatásai	1	21	13	9	6
Közvetett hatások a csökkent energia iránti keresletből eredően	0	-6	-4	-2	-2
Az energiaszektorban létrejövő keresletcsökkenés okozta munkahelyvesztés indukált hatása	0	-5	-3	-2	-1
Indukált hatások energia megtakarításból	1	4	2	1	1
Összes nettó foglalkoztatási hatás 2020- ban	11	131	78	52	43
TMM/M€	49	37	37	37	42

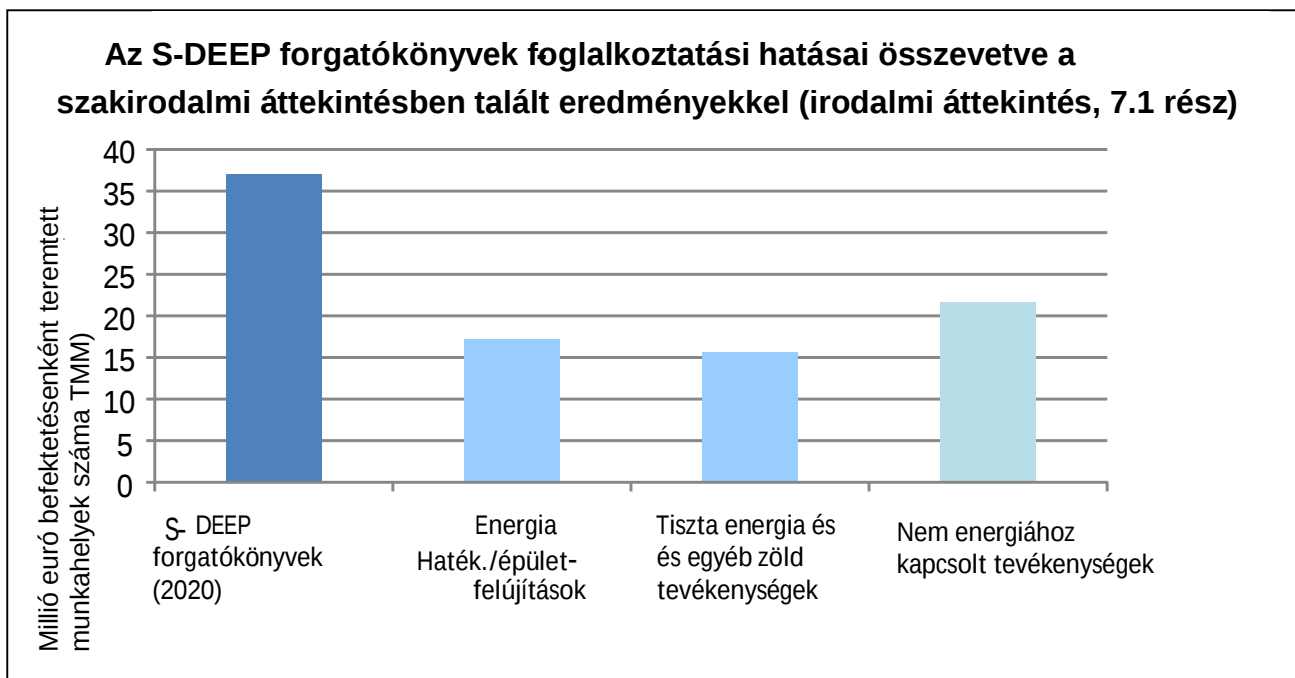
7-6. táblázat: Az összes forgatókönyv foglalkoztatásra gyakorolt hatásainak összefoglalása 2020-ra nézve



7-9. ábra: Az egyes forgatókönyvek összesített (közvetlen és közvetett) foglalkoztatási hatásai. A nettó hatást a piros vonalak jelölik.

Az eredmények azt mutatják, hogy minden forgatókönyvre nézve a foglalkoztatási hatás pozitív. Ahogyan várható volt, az ábrákon is jól látható, hogy a mély felújítások foglalkoztatás szempontjából eredményesebbek, bár a szükséges befektetés is magasabb. A 7.2 részben már kifejtettük az építőiparban jelentkező közvetlen hatások kapcsán, hogy az egymillió euró befektetéssel teremtett TMM-ek száma kicsivel alacsonyabb a komplex, mély felújítások esetén, mivel ott nagyobb számban szükséges diplomásokat alkalmazni, mint a szuboptimális felújítások esetén.

Kutatásunk eredményei szerint a mély felújítások a leginkább foglalkoztatás-intenzív beruházások a klímavédelmi vagy gazdaság élénkítő beruházások között. Példaként, összehasonlítjuk (7-10. ábra) a mély felújítások foglalkoztatási intenzitását más szakirodalmi eredményekkel (az irodalmi áttekintést részletesen 7.1 részben található).



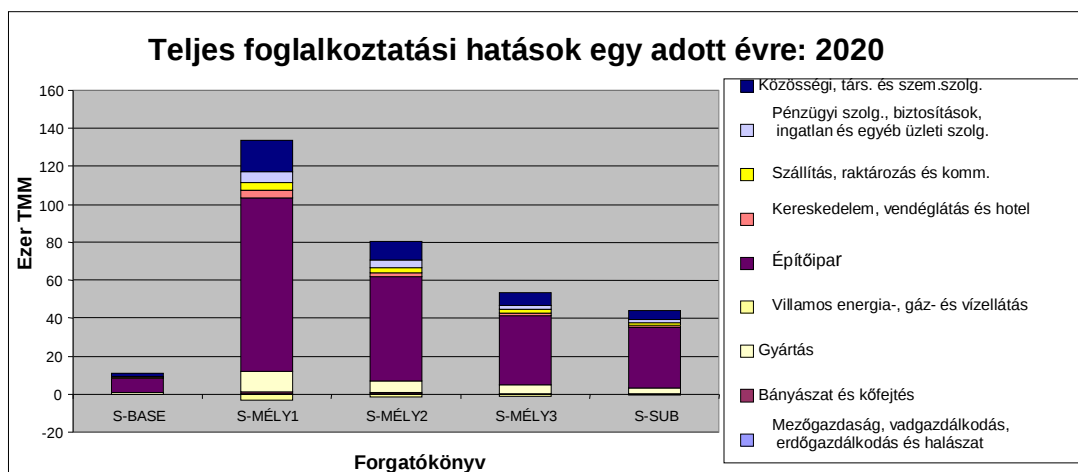
7-10. ábra: Az S-DEEP forgatókönyvek foglalkoztatási hatásainak összehasonlítása (egymillió euró befektetésenként teremtett TMM számában) egyéb klímaberuházásokkal, energiához és nem-energiához kapcsolt beruházásokkal

Ahogy az 7-10. ábra mutatja, az *S-DEEP* forgatókönyvek során kapott eredmények meghaladják a korábbi, nyugat-európai és USA-beli kutatásokban szereplő átlagokat. Az különbségek részben azzal magyarázhatóak, hogy az átmeneti gazdasággal rendelkező nemzetek esetében (mint pl. Magyarország) a gazdaság munkaerő-intenzitása általában magasabb, mivel a munkaerő költsége alacsonyabb és sokszor könnyebben megengedhetik a cégek, hogy élő munkaerőt alkalmaznak az gépesített termelési eszközökkel szemben.

A program által, a gyártásban előidézett közvetlen hatások elemzésekor az általunk alkalmazott modell olyan I/O koefficienszt használt, amely összekapcsolja az építőipart a gyártással és az import szektorral. Azonban, valószínűsíthető, hogy az energiahatékonyságot célzó felújítások –mindenekelőtt a komplex, mély felújítások a program megvalósulásának az elején – az átlagos építőipari importnál jóval több anyag behozatalára szorul. Mivel nincs különálló I/O koefficiens az építőipar egyes ágazataira nézve, bizonyos hibaszázalékot feltételezünk a becslésekben. Következésképpen, a gyártásban létrejött közvetlen foglalkoztatási hatások túlbecsülése elképzelhető, főleg a mély felújítások kapcsán. Mindenesetre, ahogyan az a 7-11. ábra is szemlélteti, a gyártásban létrejött új munkahelyek száma csak töredékét képezi a teljes foglalkoztatási hatásnak. A 7-7. táblázat és a 7-11. ábra a fentiekben is tárgyalt, makro-ágazatokra vonatkozó teljes hatásokat mutatja be.

Ezer TMM	S-BASE	S-DEEP1	S-DEEP2	S-DEEP3	S-SUB
Mezőgazdaság, vadgazdálkodás, erdőgazdálkodás és halászat	0,1	0,5	0,3	0,2	0,2
Bányászat és kőfejtés	0,0	0,7	0,4	0,3	0,2
Gyártás	0,7	10,5	6,3	4,2	3,2
Villamos energia-, gáz- és vízellátás	-0,1	-3,1	-1,8	-1,2	-0,8
Építőipar	7,7	91,8	55,1	36,7	31,7
Kereskedelem, vendéglátás és szálláshely szolgáltatás	0,3	3,6	2,2	1,4	1,1
Szállítás, raktározás és kommunikáció	0,3	4,2	2,5	1,7	1,3
Pénzügyi szolgáltatások, biztosítások, ingatlan és egyéb üzleti szolgáltatások	0,5	5,8	3,5	2,3	1,8
Közösségi, társadalmi és személyi szolgáltatások	1,5	16,7	10,0	6,7	5,0
Összesen	11,0	130,7	78,4	52,3	43,4

7-7. táblázat: Az építőipari kereslet-növekedés teljes foglalkoztatási hatásai az egyes makrogazdasági ágazatokban



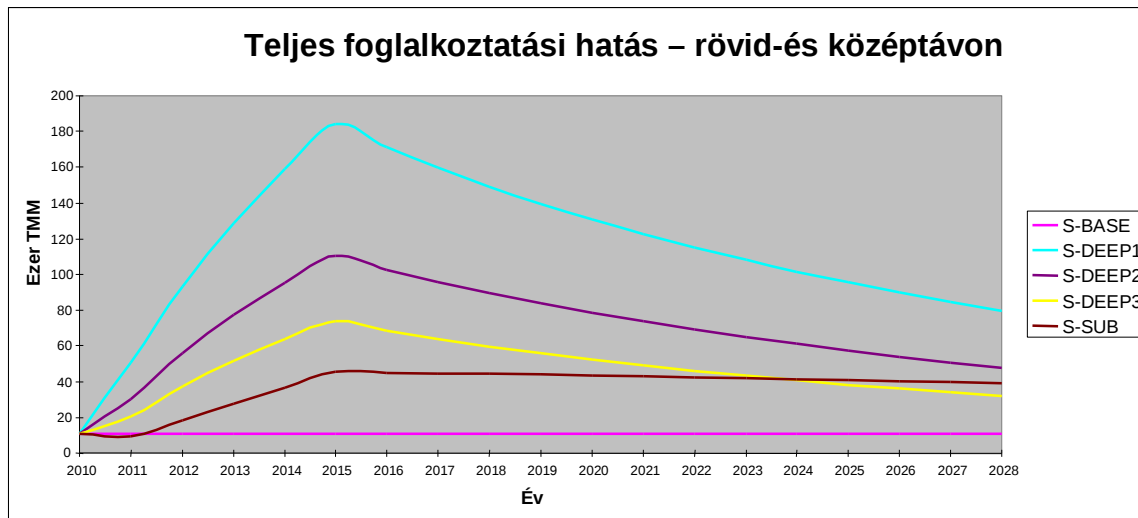
7-11. ábra: Az építőipari kereslet-növekedés teljes foglalkoztatási hatásai az egyes makrogazdasági ágazatokban

Az egyetlen szektor, ahol a kifejtett hatás negatív – nem meglepően – az energiaszektor (a táblázatban „Villamos áram-, gáz- és vízszolgáltatás” alatt jelenik meg), míg a legtöbb nettó haszon (az építőipar mellett) a rendkívül munkaerő-igényes közösségi, társadalmi és személyi szolgáltatásoknál és a gyártásnál jelent meg, amely nagymértékben támogatja az anyagellátáson keresztül a felújítási programokat.

7.4.2 A teljes foglalkoztatási hatás rövid- és középtávú trendjei

Érdekes megvizsgálni a foglalkoztatási hatások változását az idő függvényében, különösen, mivel a modellünkben mind felzárkózási időszak, mind pedig tanulási tényező szerepet játszik, és mindkettő befolyásolja a foglalkoztatási hatást. A 7-12. ábra

mutatja az összes forgatókönyvre nézve a foglalkoztatási hatásokat 2028-ig, amikor a program még fut.



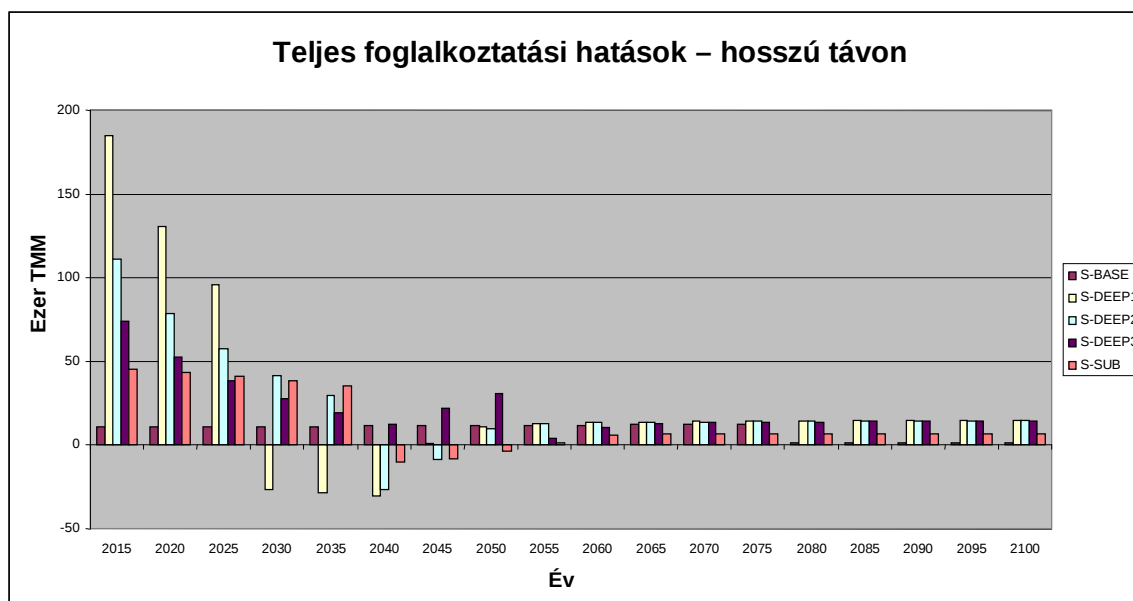
7-12. ábra: Az egyes forgatókönyvek teljes nettó foglalkoztatási hatása és rövid- és középtávra nézve

A kezdeti, ötéves felzárkózási időszak a hatások emelkedésében 2015-ig jelenik meg. Azon a ponton a tanulási tényező (amelyet szintén a kezdetektől fogva figyelembe vettünk) érvényesül leginkább: az árak csökkennek, míg a termelékenység nő, lehetővé téve, hogy ugyanannyi lakás kerüljön felújításra, mint addig, csak egyre kevesebb bekerülési költséggel és munkaerővel.

7.4.3 A teljes foglalkoztatási hatás hosszú távú trendjei

A kutatás során alkalmazott modell azt is lehetővé tette, hogy a teljes foglalkoztatási hatást hosszútávon is megbecsüljük. Azonban lényeges kiemelni, hogy a hosszú távú modellek nagyfokú bizonytalanságot hordoznak, mert számos tényezőt nem tudnak figyelembe venni: a technológia és a költségek változását, politikai tényezőket, úgymint a programok finanszírozása, a globális gazdaság fluktuációit, ez mind megváltoztathatja a modell hosszú távú eredményeit.

A 7-13. ábra mutatja a modell segítségével számított hosszú távú hatásokat. A felújítási programok befejezése után bizonyos forgatókönyveknél a foglalkoztatási hatás negatívvá válik az energiafogyasztás csökkenése miatt, amelyet már nem kompenzálnak az építőipari pozitív foglalkoztatási hatások. Ahogyan tárgyaljuk majd a 8.4.1. részben, ez a csökkenés azonban várhatóan nem lesz drámai, az energiaszektor önmagában kiegyenlíti ezt a csökkenést.



7-13. ábra: Az egyes forgatókönyvek teljes nettó foglalkoztatási hatása hosszú távra nézve

Mindenesetre, hosszú távon az energia-megtakarítások által generált indukált hatások növekedése kell, hogy érvényesüljön: a tulajdonosok már visszafizették a felújítások eredeti befektetési és élvezhetik az energia- megtakarításokból származó bevételeket anélkül, hogy egy részét a visszafizetésre kelljen fordítaniuk (feltételezve, hogy a felújítást már nem kell felújítani). Ez a nagymértékű növekedés az elkölthető jövedelmekben lehetővé teszi a háztartások és középület-fenntartók számára, hogy megnöveljék fogyasztásukat, amely újabb munkahelyek teremtéséhez vezet a termékek és szolgáltatások iránti kereslet növekedésével.

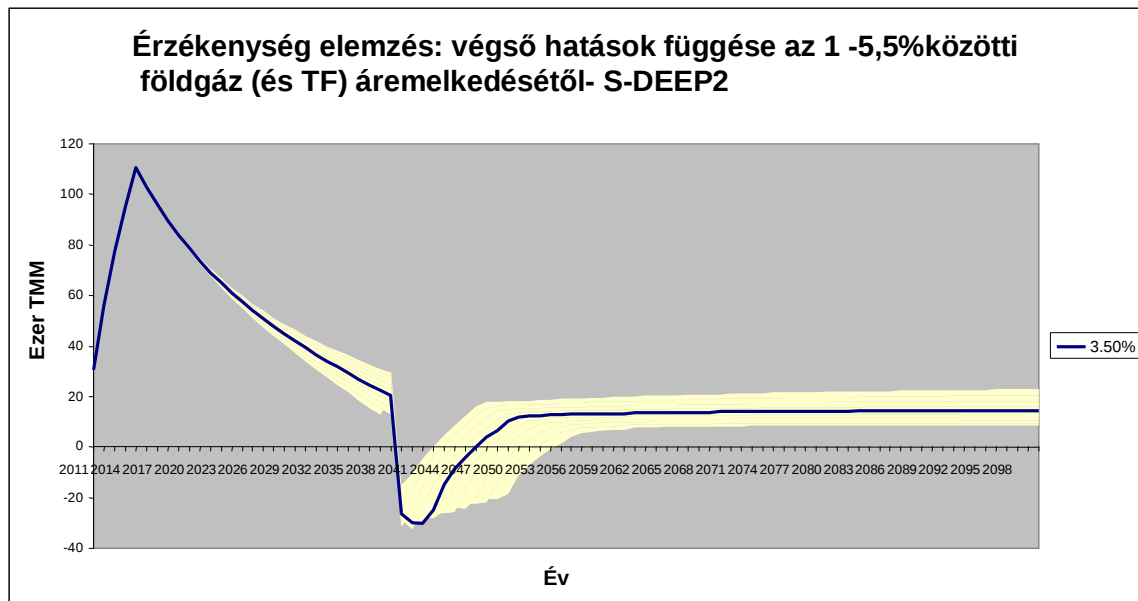
7.5 Az érzékenység-elemzés eredményei

Ahogy 5.3 részben már említettük, néhány kulcsfontosságú feltételezés és adat érzékenységét megvizsgáltuk. Hogy az eredmények érzékenységét a feltételezéseink változására számszerűsíteni tudjuk, tesztek hajtottunk végre, amelyben konkrét intervallumokon belül változásokat szimuláltunk, és így a paraméterek változásának a hatását a teljes foglalkoztatási eredményekre mérhettük. Az eredményeket az alábbi pontokban mutatjuk be.

7.5.1 A földgázárak éves növekedésének eltérései

Az 5.1.7 pont leírja, hogyan vetítettük előre 2100-ig a földgázárakat. A növekedés mértéke (3.5% évente) korábbi évek KSH adatai alapján és az IEA előrejelzései alapján (World Energia Outlook 2009, IEA 2009a) lett beállítva. A 7-14. ábra látható, hogyan befolyásolja a gázár-emelkedés mértékének 1-5,5% közötti ingadozása a végső foglalkoztatási hatásokat a S-DEEP2 forgatókönyvre nézve 2010-ig. A kék vonal mutatja a jelenlegi modellben beállított értéket (3,5%), míg a körülötte lévő sárga terület mutatja

az eredmények ingadozását, amikor a gázár emelkedése 1-5,5% között változik. Hasonló grafikont kaptunk a többi forgatókönyv esetében is.

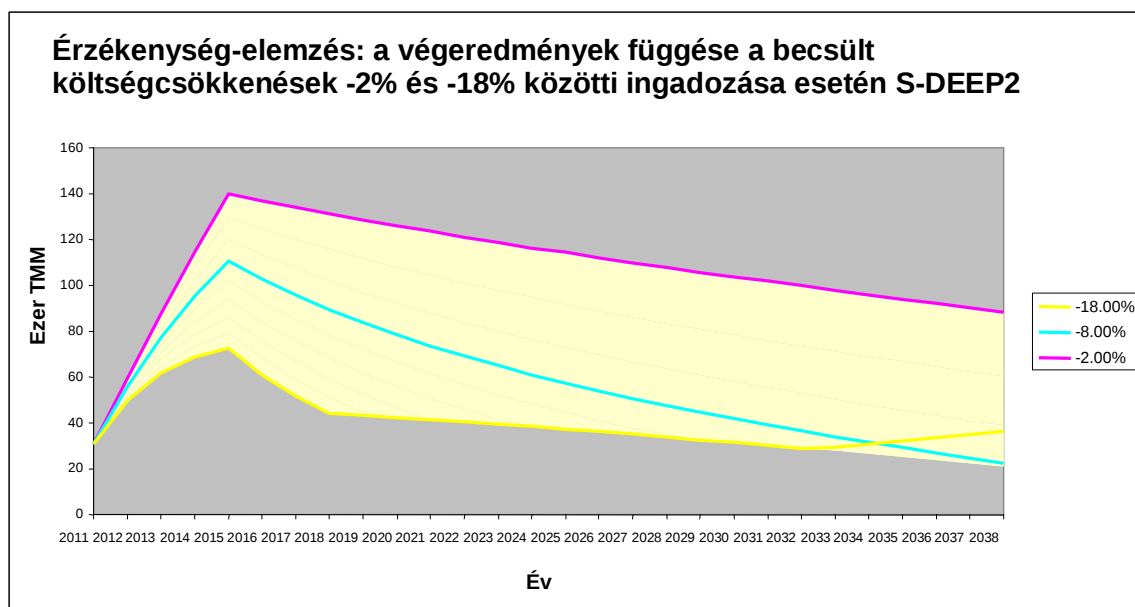


7-14. ábra: Érzékenység elemzés – földgáz árának emelkedése

Ez az érzékenység elemzés rámutatott arra, hogy a földgáz áremelkedésének ütemében lévő eltérések jelentősen nem befolyásolják rövidtávon a foglalkoztatási eredményeket, mivel azok leginkább az építőipari befektetések révén jelentkeznek. A hatás később nagyobb, amikor a háztartások már a felújítás révén nyert teljes energia-megtakarítást elkölthetik: minél magasabb az előre vetített áremelkedés, annál több a megtakarítás – és ezért annál többet költenek fogyasztásra, ami munkahelyeket teremt.

7.5.2 Eltérések a tanulási tényezőben

Ahogy kifejtettük az 5.2.6 fejezetben, a tanulási tényezőt azért vettük figyelembe a modellünkben, mert feltételeztük, hogy a cégek és a munkások elsajátítják a mély felújításokhoz szükséges új technológiákat, és a méretgazdaságosság elvének megfelelően a termelékenység nő, a felújítási költségek pedig csökkennek. A kutatási munka során a költségcsökkenést eleinte 8%-osnak tekintettük, ami majd fokozatosan az alapvonal felújítási forgatókönyv költségeinek kétszereséig csökken. A 7-15. ábra mutatja, hogyan változnak a végeredmények, ha a kezdeti költségcsökkenés 2 és 18% között ingadozik.



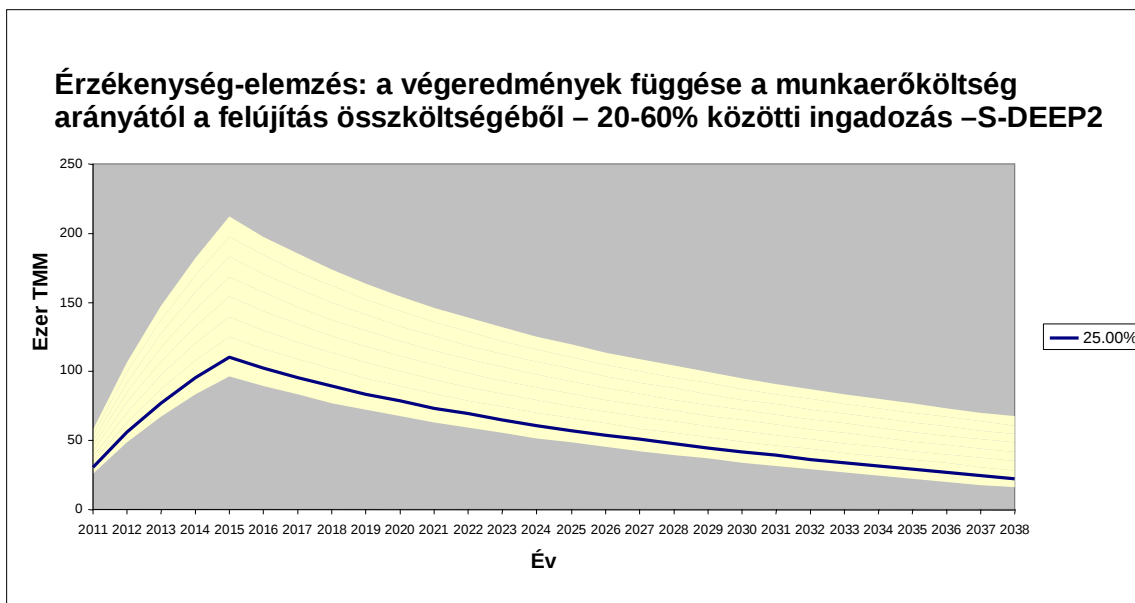
7-15. ábra : Érzékenység elemzés – tanulási tényező

Látható, hogy a tanulási tényező mértékéről alkotott becslések jelentősen befolyásolják a végeredményeket. Ha a tanulási tényező magasabb, a termelékenység gyorsan megnő, és ezért kevesebb munkaerőre van szükség a felújításokhoz, másképpen viszont, ha a tényező alacsony, magas marad a munkaerőigény a felújítások elvégzésére.

7.5.3 Eltérések a munkaerőköltség részesedésében az összköltségből

A kutatásunk során gyűjtött esettanulmányok általában 25%-ban állapították meg az összköltségből a felújítások munkaerő költségét. Ez a szám alacsonyabb, mint amit az építőipari szakértőkkel folytatott személyes konzultációk során begyűjtöttünk; azonban, feltételezhető, hogy ez az érték a valóságban azért arányos a tényleges munkaerőköltségekkel (az egyes alkalmazottak költségének összegével), ha a felújítás teljes költségét tekintjük, amely nemcsak a szükséges anyagok árát, hanem a cég fix költségeinek és a haszonrés egy részét is magában foglalja. A magasabb értékek valószínűleg nem veszik ez utóbbi változókat figyelembe, csak a munkaerőköltségeket és az anyagokat tekintik a felújítás komponenseinek.

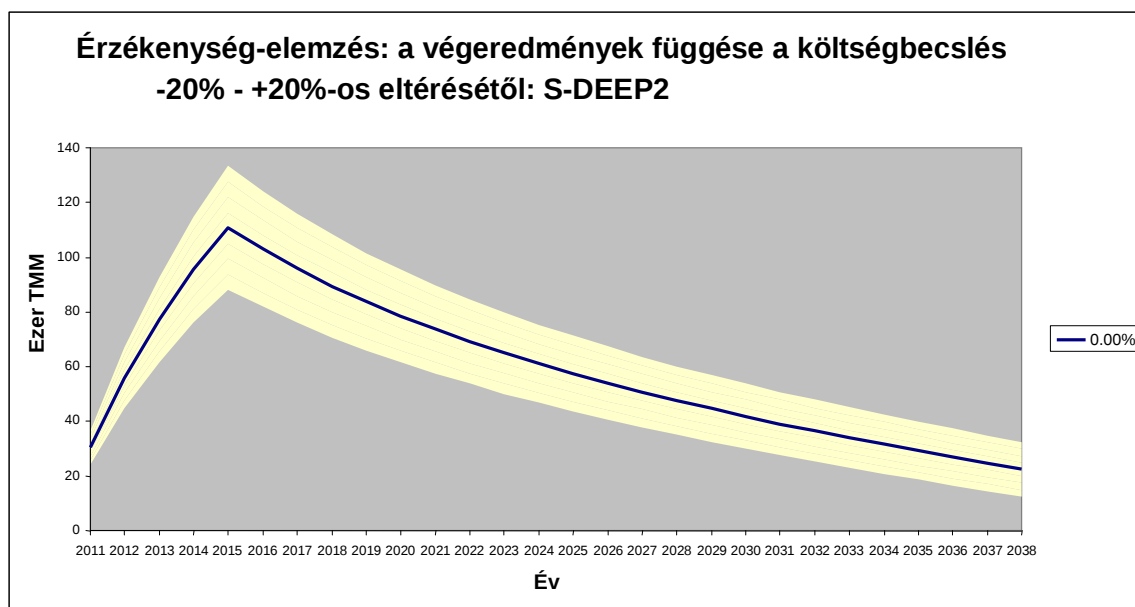
Azonban, mivel ezt a 25%-os értéket bizonytalanság övezi, elvégeztük erre a paraméterre is az érzékenység elemzést (7-16. ábra). Az eredmények egyenesen arányosak a munkaerőköltség arányát illetően az összköltségből, így a kisebb eltérések nem befolyásolják jelentősen a végeredményeket.



7-16. ábra: Érzékenység elemzés – munkaerőköltség aránya az összköltségből

7.5.4 A mély felújítások költségének eltérései

Bár nagyszámú esettanulmányt gyűjtöttünk össze, csak nagyon kevés foglalkozott – ahogyan erről 5.2.2 pontban már említést tettünk – magyarországi komplex, mély felújításokkal. Még mindig nagyfokú a bizonytalanság ezen felújítások költségbecslését illetően. Érzékenységelemzést végeztünk, hogy felbecsüljük, hogyan befolyásolja a modell végeredményeit, ha a program kezdetekor (2011) végzett költségbecslés $\pm 20\%$ -al változik.



7-17. ábra: Érzékenység elemzés – mély felújítások költségei

Ahogy látható a 7-17. ábra mutatja, a végeredmények nem túl érzékenyek a komplex, mély felújítási költségek ingadozására: a költségek $\pm 20\%$ -os eltérése a modellben számított végső foglalkoztatási hatásokban hasonló szintű változásokat indukálnak.

8 Kvalitatív szempontok tárgyalása

8.1 A foglalkoztatásra kifejtett hatások földrajzi eloszlása

Egy esetleges országos méretű befektetési program foglalkoztatásra kifejtett hatásainak a vizsgálatokor fontos kérdés, hogy a várható hatások helyileg pontosan jelentkeznek majd. Mind a munkahelyteremtés, mind a munkahelyvesztés jelentkezhet országosan, gazdasági csomópontokban vagy bizonyos célokra alkalmas helyszíneken. Például egy atomerőmű építése és működése helyi szinten számos munkahelyet teremthet, de az ország más területein ilyen jellegű hatása csak csekély mértékben jelentkezik.

Egy olyan, az épületek energiahatékonyságát célzó programnak, mint amelyet ebben a tanulmányban is vizsgálunk, a foglalkoztatásra gyakorolt közvetlen, közvetett és indukált hatása valószínűsíthetően országos szinten jelenik meg, több oknál fogva is.

Először is, a felújításra szánt épületek geográfiaiilag nem koncentrálnak jobban egy térségben, mint maga a lakosság. A házfelújításokat általában helyi kis-és közép vállalkozások (KKV-k) végzik (közvetlen haszonélvezői egy nagyszabású épület-felújítási programnak tehát a KKV-k lesznek), akiken keresztül a közvetlen foglalkoztatási hatások egyenletesen oszlanak meg az egyes régiókban.

A közvetett hatásokat illetően előfordulhat regionális csomópontok kialakulása, főként az építőipar beszállítói ágazatában. Amennyiben az építkezési anyagok (jó minőségű ablakok, ajtók, és szigetelőanyagok) iránti kereslet új cégek megjelenéséhez vezet a piacon, akik a köztes termékeket állítják elő a felújításokhoz, azok a térségek, ahol ezek gyártása zajlik, jobban élvezi a felújítási program hasznát.

Végül, az indukált foglalkoztatási hatások várhatóan a legszélesebb körben jelentkező hatások, mivel az építőiparban létrehozott új munkahelyek fizetései és a háztartásoknál az energia-megtakarítások révén jelentkező elkölthető jövedelmek szintén országos szinten kerülnek elköltésre a különböző térségekben előállított termékekre és szolgáltatásokra.

Korábbi tanulmányok alátámasztják ezeket a feltételezéseket. Az 1990-es évek közepén az EU tagállamaiban, a SAVE program keretén belül végrehajtott különböző energiahatékonysági beruházásokról szóló elemzés megerősítette, hogy a foglalkoztatási hatás földrajzilag eloszlott, és hogy a felújításokban leginkább a helyi kis cégek vettek részt (Wade et al., 2000, p. 38).

Egy ide kapcsolódó angol tanulmány szintén rámutatott e nézőpontokra, kiemelve az energiaszegénység és a magas munkanélküliség közötti földrajzi átfedést (EST, 2000, 40. o.): "az energia-hatékonyságot növelő berendezések gyártásához és beszereléséhez kapcsolt munkahelyek pont azok számára a leginkább elérhetőek, akik körében a legmagasabb a munkanélküliség az Egyesült Királyságban, már amennyiben kétkezi

munkáról van szó, és amennyiben erre a munkára az igény országosan jelentkezik. Valóban, ahol a programok az energiaszegénység felszámolását célozzák, a munkahelyek olyan régiókban jelennek meg, ahol a munkanélküliség is a legmagasabb.”

Baillie et al. (2001) rámutatott arra a tényre, hogy a csökkent energiafogyasztás révén nyert megtakarítások élénkítik a helyi gazdaságot, mivel a megtakarítások általában sok, kisebb értékű termék vásárlására fordítódnak - gyakran helyi szinten – ami a gazdaság összes ágazatában megnöveli a keresletet. Még azokban az USA államokban is, ahol a fosszilis üzemanyagokhoz kapcsolt iparágak erősek, a szerzők szerint az ágazat és kapcsolt üzletágainak esetleges munkahely veszteségét messze ellentételezik az egyéb gazdasági szektorokban jelentkező munkahelyteremtések, így a foglalkoztatási hatások végeredményben pozitívak és országosan mindenütt megjelennek.

8.2 A foglalkoztatásra gyakorolt hatások időbeli tartóssága

Még akkor is, ha a klímavédelmi beruházások foglalkoztatási hatását sok szerző pozitívnak találja (lásd 7.1 rész), ésszerű megkérdőjelezni ezeknek a nettó munkahely-nyereségeknek a hosszú távú fenntarthatóságát, vagy, a másik véglet, hogy eltűnnek-e majd a program végrehajtásának befejezése után?

Ide vonatkozóan, Frankhauser et al. (2008) egy három lépésben megvalósuló átmenetet feltételez:

- Rövidtávon: mivel az alacsony szénfelhasználású gazdaság munkaerőigénye magasabb, mint a magas-szénfelhasználású gazdaságé, az áttérés során, rövidtávon várhatóan munkahelyteremtés jön létre. Azonban, ahogyan a klímaberuházások és technológiák idővel fejlődnek és egyre költséghatékonyabbakká válnak (i.e. csökken az adott mennyiségű output előállításához szükséges munkaerő és tőke mennyisége) a foglalkoztatási hasznok nem tarthatóak már fenn.
- Középtávon a teljes gazdaságot érintő hatások jelentkeznek, ahogyan az éghajlatváltozás mérséklésének irányelvei átszűrődnek az ellátási láncokon (pl. amíg a szénelapú erőművek csökkentése munkahely-vesztésekkel jár a bányászatban, a hajózási és vasúti szállítási szektorokban, addig a zöld technológiák és intézmények munkahelyeket teremtenek a széndioxid kereskedelemben, a szélturbinák előállításában, vagy az energiahatékonysági-auditorok között). Ezek a klímavédelmi beruházások ilyen közvetett hatásai bizonyítottan pozitívak a nettó munkahelyteremtés tekintetében is.
- Hosszútávon az éghajlatvédelmi politikák innovációs hullámot indítanak el, amely során - a „teremtő rombolás” (creative destruction) folyamatán keresztül - a gazdasági szereplők áthelyezik magukat az új körülmények közé. Kevés bizonyíték áll rendelkezésünkre az alacsony szénfelhasználású gazdaságra való áttérés hosszú távú munkahely-teremtési hatásairól. Azonban, a növekedésmélethez régóta foglalkozik a

rendelkezésre álló- és a szükséges szaktudásban jelentkező különbségek indukálta változásokkal és az innovációval, mint a gazdasági növekedés fő hajtóerejével. Úgy vélik, az alacsony szénfelhasználású gazdaságra való áttéréshez szükséges szerkezeti váltás akkora, mint amekkorát a gőzmozdony felfedezése, a modern szállítás, a számítógépek vagy az internet elterjedése idézett elő. Ennek ellenére vitatott, hogy az alacsony szénfelhasználáshoz kapcsolt kutatás és innováció előnyt élvezhetne a nem-energiához kapcsolt ágazatokban zajló kutatás-fejlesztések kárára, amelyek egyébként is magasabb produktivitást és profitabilitást tudnak felmutatni. Ez persze akkor fordulhatna elő, ha az alacsony szénfelhasználáshoz kapcsolt kutatások helyettesíteni (és nem kiegészíteni) próbálnák meg a többi kutatás-fejlesztési befektetési lehetőséget.

A kutatásban elemzett program volumene akkorra, hogy a közvetlen és közvetett foglalkoztatásra gyakorolt hatásai évtizedeken keresztül fennmaradnak, és az energiaszektorban bekövetkező munkahelyvesztéseket bizonyosan ellensúlyozza a felújítási program foglalkoztatás- és jövedelemnövelő hatása.

Valójában, mire a felújítási program befejeződik, és a közvetlen, közvetett és az indukált hatások egy része is (amelyeket az építőiparban teremtett új munkahelyek fizetései generálnak) megszűnik, az energia megtakarításokban gyökerező indukált hatások akkor is érvényesülnek. Tulajdonképpen a visszafizetési időszak letelte után számos ingatlantulajdonos a felújításnak köszönhető energia-megtakarítás 100%-át élvezheti, és nem csak a 20%-át, amit a visszafizetési időszak alatt kaptak meg (ahogyan az egyszerűsített finanszírozási tervben leírtuk). Ez jelzi, hogy az általunk javasolt program foglalkoztatási hatásai fennmaradnak, és nem tűnnek el a felújítási program befejezése után sem.

Másrészről, szintén vitatható, hogy a program végrehajtási időtartama kellően biztosítja-e a foglalkoztatási hatások hosszú távú jellegét: még a legambiciózusabb forgatókönyv is (*S-DEEP1*) évtizedekig tart. Emellett, a 18-43 év, amely a programok teljesítéséhez szükséges, mindenképpen élethossznak tekinthető egy építkezésen dolgozó munkás szemében. Ahogyan az 5-1. ábra és az 5.1.1.részben kifejtettük, minél kevésbé ambiciózus a program (az évente felújításra kerülő egységek számát tekintve), annál tovább tart az összes épület felújítása Magyarországon. Innen nézve, egy alacsonyabb felújítási rátájú forgatókönyv is támogatható (jelen esetben az *S-DEEP3*).

A döntéshozóknak mérlegelniük kell azonban, hogy a program befejezése után rengeteg munkás maradhat foglalkoztatás nélkül, az építőiparban bekövetkező keresletcsökkenés miatt. Ez elkerülhetetlen, és bármely nagyszabású program velejárója. Egy viszonylag kézenfekvő megoldást jelentene ennek a problémának a kezelésére, ha a program nem egyik napról a másikra érne véget, hanem előrevetítve egy „levezetési” időszakot, amelyben a munkások nem egyszerre, tömegesen veszítik el a munkájukat, hanem fokozatosan egy hosszabb periódus alatt történik a leállítás.

8.3 Az építőiparban jelentkező hatások

8.3.1 A munkaerő-kínálattal kapcsolatos megfontolások

A 7. fejezetben részletezett eredmények értelmében, amennyiben egy komplex, mély épület-felújítási program valósul meg, az építőipar a 2010-es évek közepétől nagyszámban igényel majd új munkaerőt. Felmerülő kérdés, hogy rendelkezésre áll-e Magyarországon a szükséges, kellő gyakorlattal rendelkező munkaerő, hogy kielégítse ezt a keresletet. Ezen oknál fogva a foglalkoztatási hatásokat felmérő modellben a szakértőkkel történt egyeztetés után egy ötéves felzárkózási időszakot vettünk figyelembe, ami alatt az építőipar felkészül az új keresletre, és kezeli a szükséges munkaerő számában vagy szaktudásában jelentkező hiányosságok problémáit.

A munkaerő-kereslet minden szaktudás-szintet érinteni fog: lesz kereslet az építőipari vállalkozásokra, a felsőoktatásban végzett szakemberekre (építészekre és mérnökökre), szakmunkásokra (pl. vízvezeték-és villanszerelők, festők) és segédmunkásokra is. Azonban az új munkahelyek jó része a szakmunkások és építészek és egyéb diplomás szakemberek részére teremődik majd (7-1. ábra).

A munkaerő-kínálat kapcsán a következő elemeket vettük még figyelembe, hogy a program végrehajtásában esetlegesen felmerülő problémákat előre vetítsük:

Vállalkozók. Az építőipari vállalkozások kezdeti költségigénye nagyon alacsony. Magyarországon az építőipari vállalkozások többsége kis- és középvállalkozás (KKV), 2007-ben átlagosan 2,8 alkalmazottal cégenként (Eurostat 2010a). Nem valószínű, hogy azon vállalkozások vonatkozásában kínálati hiány mutatkozik, amelyek szeretnének előnyt kovácsolni egy ilyen nagyszabású programból.

A felsőfokú szaktudással rendelkezők és a szakmunkások képzése. Az építészek és a mérnökök egyetemi tananyaga már magában foglalja az energia-hatékony épületek tervezéséhez szükséges háttérismereteket. Várhatóan egy ilyen program megnöveli a diákok érdeklődését a terület iránt (főleg, ha idejében felhívják rá a közfigyelmet), és így lesz igény egy sokkal egységesebb és strukturáltabb oktatási tananyag megjelenésére. A jelenlegi építészeket hetek alatt meg lehet tanítani a komplex energia hatékonysággal bíró épületek (mint pl. a passzív ház) tervezésének az elveire. Hasonlóképpen, a szakmunkások is rendkívül gyorsan elsajátíthatják azokat a technikákat, amelyeket egy energia-hatékony lakóépület építésekor vagy energia-megtakarítást célzó felújításakor kell alkalmazni, mivel ezek a technológiák már ismertek és nem sokban különböznek attól, amit a munkások megszoktak. A használandó technológiától függően, a segédmunkások közül is sokan könnyen „fél-szakmunkássá” válhatnak, miután az egyszerűbb feladatokat már begyakorolták.

Egy másik hiányterület jelenleg a tényleges gyakorlati tapasztalat: a szakembereknek, szakmunkásoknak a szükséges háttértudás megszerzése után szükségük van arra, hogy a

tudást valós projekteken keresztül a gyakorlatba ültessék át és megtanulják azoknak a felmerülő problémáknak a kezelését, amelyet a tudományos háttér nem fedett le. Az alkalmazott modell úgy célozta meg ezt a jelenséget, hogy bevezettük a tanulási tényezőt, amely progresszívan csökkenti a mély felújítások költségét, amíg az ár el nem éri a tömeggyártás szintjét.

A fél-szakmunkás és segédmunkás munkaerő igény. A segédmunkások jelentik az építőipar munkaerejének a velejét. Ismert, hogy az épületek energiahatékonyságát növelő beruházások által teremtett új munkahelyek legtöbbször kétféle munkát igénylő foglalkozásokban jött létre (Wade et al., 2000), de, ahogy korábban már említettük, a mély felújítások esetén szakmunkások kereslete lényegesebb.

Elméletben, segédmunkásokat lehetséges a munkanélküliek és az inaktív magyar munkaerő köréből képezni. A magyar foglalkoztatási ráta a legalacsonyabb Európai Unióban: 2009-ben a 15 és 64 év közötti népesség átlagban 55.4%-a dolgozott csak az EUROSTAT adatai szerint. Összehasonlítva ez az érték az EU-ban majdnem 10 százalékponttal magasabb. Tehát, a munkaképes korú népesség majdnem felének nincs munkája, néhányan nem is akarnak munkába állni, mások pedig szeretnének, de nem találnak megfelelő munkát.

A 2009-es Magyar Munkaerő-felmérés adatai szerint számításokat végeztünk, hogy mennyi munkaerőt lehetne bevonni a felújítási programokba. A munkanélküliek száma meghaladta átlagban a 320 000-et. Ezek az emberek szorosan kapcsolódnak a munkaerőhöz, mert elérhetőek és munkát keresnek, sokuk valószínűleg örülne annak, ha munkát találna. A munkanélküliek közül 133 000 fejezte be az általános iskola 8 osztályát, 142 000 pedig szakiskolát végzett – ők a legvalószínűbb, hogy elhelyezkednének az építőiparban. A munkanélküliek legutolsó munkahely szerinti osztályozása alapján, 43 000 dolgozott az iparban és építkezéshez kapcsolódó munkahelyeken, és majdnem 73 000 végzett alacsony szaktudásszintet igénylő munkát. Az 1,25 millió fő 20-55 év közötti inaktív közül a legfontosabb csoport a 162 000 elkedvetlenített munkanélküli, aki szeretne dolgozni, de már nem hiszi, hogy találhat munkát, és ezért nem is keres. Őket lehetne legegyszerűbben visszavezetni az aktív munkavállalók közé. A számok azt mutatják, hogy elvileg sokan vállalnák az építőiparban az alkalmazást, és remélhetőleg sokuk képesítése is megfelelő ahhoz, hogy a felújítási programokban részt vegyen.

Végül azt is hozzá kell tenni, hogy az építőipari foglalkoztatás Magyarországon a fiatal munkavállalók körében sem túl vonzó. Bár ezen a fizetések emelésével (lásd lentebb) javítani lehet, mégis komoly marketingfogások szükségesek ahhoz, hogy a fiatalok figyelmét erre a pályára irányítsák.

A munkások belső mobilitása. Mint ahogy ezt az előbbieken kifejtettük, a közvetlen foglalkoztatási hatások országos szinten jelentkeznek, ezért nagyfokú mobilitási igénnyel nem kell számolni.

Külföldi munkások beáramlása. Amennyiben a magyar munkaerőpiac nem lesz képes betölteni a felújításokhoz szükséges állásokat, külföldi munkaerő formálhat rájuk jogot. Ez nyilvánvalóan leginkább a segédmunkára vonatkozik, és még az EU-n kívülről is jelentős munkaerőt vonzhat. Bár a bevándorlás újjáélesztheti a magyar társadalmat és felrázhatja a stagnáló demográfiai mutatókat (lásd 8.6.2pont), számolni kell negatív hatásokkal is, úgymint az illegális bevándorlás, vagy a „szürke munkaerő” arányának a növekedése.

Lehetőségként merül fel, hogy a határon túli magyar származású segédmunkásokat célozzák meg, főként Erdélyből, a Vajdaságból vagy Dél-Szlovákiából, ahonnan a munkások nagyobb valószínűséggel hajlandók átköltözni. A Magyarországon dolgozó külföldi munkaerő jelentős része már amúgy is a szomszédos országok magyar kisebbségéből érkezik (ZDS, 2006). A magyar kisebbség idevonzása jórészt a szomszédos országok foglalkoztatási helyzetétől függ, ha az adott országban gazdasági növekedés áll elő az energia-megtakarítást célzó épület-felújítási program beindításakor, a munkásokat csak magas fizetéssel lehet majd idecsábítani, amely megemelheti a program költségét.

8.3.2 A fizetések változásával kapcsolatos költségeknek a hatásai

Egy akkora volumenű program, mint amelyet ebben a kutatásban modelleztünk, várhatóan az egész munkaerőpiacot érinti, ami nem csak a munkaerő-kereslet növekedésében nyilvánul meg, hanem ennek a keresletnövekedésnek a másodlagos hatásában is: megnő az országban a fizetési igények szintje. Ha a felmerülő munkaerő-keresletet kielégítjük a jelenlegi munkanélküliek, inaktívak és vándormunkások csoportjával, ahogy azt az előzőekben kifejtettük, a fizetések nem nőnek meg túlságosan. Azonban nem ismert, hogy ez milyen mértékig megvalósítható. Először is, a munkanélküliek és az inaktívak szakértelme sokszor nem egyezik a programban alkalmazhatóéval, és valószínűleg igaz ez a szakmunkásokra is, a legkeresettebb munkaerőtípusra. Továbbá, az alacsony fizetési szint miatt a munkanélküliek és az inaktívak sokszor nem vállalják el a munkát; mert ennél magasabb a fizetési igényük és csak akkor állnak munkába, ha a fizetési ajánlat eléri, vagy meghaladja azt az általuk kívánt szintet.

Ahogy általában, a munkások iránt megnőtt kereslet valószínűleg megjelenik a fizetések emelkedésében is, amikor a cégek versengenek a ritka szaktudásért. Ez egyfelől megemeli majd a korszerűsítési projektek költségét (ezáltal az egész programét is) és lassítja a projektek ütemét, ami viszont magával húzza a termelői, előállítói iparágakat is. Továbbá, egy ilyen általános fizetés-növekedés visszaüthet az egész munkaerőpiacra, mert sok iparágban megemelheti a gyártási költségeket. A költségek növekedése miatt csökken a magánbefektetések haszonrátája, amely viszont a termelés hanyatlásához vezet. A nettó hatásokat egy összetettebb rendszerben szükséges elemezni, mert, másrésről a magasabb bérek szintén a háztartások további fogyasztását jelenthetik, és ha a háztartások többi tagja is megtartja saját munkáját a másik fizetése révén megnőtt

bevétel-növekedés dacára, akkor fenntartják a fogyasztásuk által generált indukált hatásokat.

Egy lehetséges megoldás, ha kombináljuk a kereslet és kínálat hatásait az időben: rövidtávon, a munkaerőben hiány jelentkezik, a fizetések emelkednek, és az előzőekben kifejtett hatásokat, illetve a program „lassú beindulását” eredményezik. Középtávlatban, több munkást vonz majd az iparág, amivel a felújítások költsége és üteme stabilizálódik. A munkások termelékenységé szintén emelkedik a tanulási folyamatoknak köszönhetően. Hosszútávon, a jelen kutatás modellje progresszív csökkenést jelez az S-DEEP forgatókönyvek esetén a munkaerő-keresletben mivel a mély felújítások költségei is csökkennek, ekkor a fizetések is visszacsökkenhetnek (lásd 7-13. ábra). Végül, magasabb fizetés viszont magasabb fogyasztási szintet is jelent, amely részlegesen ellensúlyozhatja a fizetés-növekedés okozta negatív hatásokat.

A fizetésemeléseknek a foglalkoztatásra kifejtett negatív hatásait bemutatandó, számításokat végeztünk a munkaerőigény bér-rugalmasságát illetően. A 8-1. táblázat azoknak az ágazatoknak a bér-rugalmasságát mutatja amelyekben a legnagyobb foglalkoztatási hasznok várhatóak a modellünk eredményei szerint (lásd 7-7. táblázat). A legtöbb érték -0.3 alatt van (i.e. 10%-os fizetésnövekedés 3% csökkenést idéz elő a munkaerőigényben).

Ágazati osztályok	Munkaerő-kereslet bér-rugalmassága
01. Mezőgazdaság, vadgazdálkodás, és kapcsolódó szolgáltatások*	-0,187
05. Halászat, halkeltetők és halfarmok működése, kapcsolódó szolgáltatások a horgászat mellett*	
14. Egyéb bányászat és kőfejtés	-0,379
24. Vegyszerek, vegyi termékek gyártása	-0,352
25. Gumi- és műanyag termékek gyártása	-0,229
26. Egyéb nem-fém ásványi termékek gyártása	-0,159
27. Alapvető fémek gyártása	-0,211
28. Gyártott fémtermékek, kivéve a berendezéseket és a felszereléseket	-0,248
29. Berendezések és felszerelések gyártása m. n. o (máshol nem osztályozottak).	-0,254
45. Építőipar	-0,171
51. Nagybani értékesítés és ügynöki értékesítés, kivéve a járműveket és motorkerékpárokat	-0,174
52. Kiskereskedelem, kivéve a járműveket és motorkerékpárokat, szedeepest és háztartási termékek javítása	-0,223

8-1. táblázat: A magyar gazdaság válogatott ágazataiban a munkaerő-kereslet bér-rugalmassága

Forrás: saját kidolgozás

8.4 Egyéb szektorokra kifejtett hatások

8.4.1 Az energia szektor. A „rebound” hatás

A 7.3 részben említettük, hogy a foglalkoztatást az energia szektorban negatívan érinthetik a felújítások után bekövetkező energiafogyasztás-csökkenések. Ahogyan a modellünk becsülte, 1,300- 3,200 évi TMM veszteség fordul elő 2020-ra a *S-DEEP* forgatókönyvek (7-5. táblázat) által generált energiafogyasztás-csökkenés következményeként. Ehhez az eredményhez azonban néhány kvalitatív jellegű megjegyzést hozzá kell tennünk.

Ahogy azt láttuk, energiaszektorban alacsony a munkaerő-tőke aránya, sokkal alacsonyabb, mint az építőipar, és ez az egyik legfőbb oka annak, hogy összességében a foglalkoztatásra kifejtett hatások nettó eredője mégis pozitív. Valójában, ahogyan az 5-9. táblázatban és 7-5. táblázatban bemutattuk, az energiaellátó szektor munkaerő-intenzitása láthatóan alacsonyabb, mint az építőipar átlagos munkaerő-intenzitása és a mély felújítási forgatókönyv munkaerő-intenzitása. Rendkívül hosszú távon (amikor már minden egység felújításra került, és a modell sokkal kevésbé megbízható), pozitív nettó foglalkoztatási hatások prognosztizálhatóak, mert az energiaszektorban bekövetkezett végleges munkahelyvesztések számát messze meghaladják az energia-megtakarítások miatt létrejött indukált foglalkoztatási hatások (7-13. ábra).

Az alacsony munkaerő-tőke arány és az alkalmazottak vállalatonkénti magas száma (62,9 az Eurostat (2010a) szerint) az energiaszolgáltatóknál mutatja, hogy a munkahelyvesztések koncentráltan és leginkább erőművek bezárásához kapcsoltan fordul elő. Ennek értelmében, az energia szektor némely ágát előnytelenebbül fogja érinteni a munkahely-vesztés, mint másokat. Főleg azokat érinti mélyebben, akik nem tudják máshova „költöztetni” az üzletüket, pl. a palackozott gáz kereskedői vagy a távfűtést biztosító cégek, míg pl. a gázhálózat üzemeltetőit kevésbé sújtja majd. Amennyiben az *S-DEEP* forgatókönyvek valamelyike megvalósul, a távfűtés rendszerének jövője megkérdőjeleződik, amint a jelenleg általuk fűtött lakások áttérnek a magas energiahatékonyságra. Számos hőközpont már amúgy is társközpontként üzemel, amely az áramtermelés során keletkező veszteséghőt használja a lakossági fűtés- és a melegvízellátás biztosítására (Sigmond, 2009).

Azonban, számos egyéb ok miatt úgy véljük, hogy túlbecsültük az energiaszektorban keletkező munkahelyvesztések nagyságát a modellben:

- Az I/O módszer a foglalkoztatási hatások számításakor lineáris kapcsolatot feltételez az output (amit egymilliárd forintonkénti munkaerő-intenzitásként fejeznek ki) és a munkavállalók szektoronkénti száma között. Ez nem biztos, hogy reális jellemzése annak, hogyan reagálnak az egyes gazdasági ágazatok a kereslet változásaira, főképp, ha azok a változások nem marginálisak.

- Az energiaszektor, másfelől, az energiafogyasztástól függetlenül magas fix költségek jellemzik (fix számú munkaerő és tőke szükséges az ágazat olajozott működéséhez, pl. erőművek, vezetékek, hálózatok, stb.). Ez azt jelenti, hogy egy nagy csökkenés az energiakeresletben, mint pl. amit az *S-DEEP* forgatókönyvek feltételeznek, egy kevésbé arányos munkaerő csökkenéshez vezetne (tehát a modellben becsülnél alacsonyabb érték jönne ki).
- A hazai piacon feleslegként megjelenő energia exportálható, ha a szektor eléggé hatékony ahhoz, hogy versenyképes legyen a világpiacon. Ez lehetővé tenné, hogy a munkahelyvesztések egy részét ellensúlyozzák, legalábbis az energiatermelő ágazatban. Ugyanez nem lenne érvényes a behozott földgázra (amely a leggyakoribb fűtési energiahordozó Magyarországon az épületeknél), de mindenképpen igaz a hazai földgáztermelésre, és egyéb helyi szinten termelt energiahordozókra, mint pl. villamos áram, szilárd üzemanyagok, stb.

További hatásokat is meg kell még vizsgálni. Ahogyan a szakirodalomban leírták, az energiahatékonyság emelkedése feltételezi, hogy okosabban használják az energiát, de nem mindig eredményezi a várt energiafogyasztásbeli csökkenést. A hatékonyabb energiafogyasztás általában az energiaszolgáltatások egységárának csökkenéséhez vezet, ami ellensúlyozza némileg az eredetileg elérhető energia megtakarítás egy részét. Az ún. *rebound hatás* az energia-keresletben bekövetkező eltolódás miatt alakul ki, amely akkor jön létre, ha az energiaszolgáltatások egységára csökken (ár-hatás), az energiahatékonyság-növelő eszközök bevezetésével pedig megnő az elkölthető jövedelem (jövedelem-hatás), azaz a megtakarított energiaköltségek egy része végül más, energiaigényes termékekre és szolgáltatásokra fordítódik (Greening et al., 2000; Nässén and Holmberg, 2009).

Bár a „rebound” hatás a közgazdasági elvek között gyökeret vert fogalom, a hatás valódi mértéke nem egyértelmű. A lakossági szektorban az irodalmi áttekintések szerint a „rebound hatás” az eredetileg becsült energia-megtakarítás 10-30%-a a fűtés esetén, kevesebb, mint 10-40% a vízmelegítés és 5%-12% a világítás esetén (Greening et al., 2000).

Kutatásunkban a modell eredményei a „rebound” hatás két paraméterére nézve elemezhetőek:

- Ár-hatás: a modellünk feltételezve, hogy a földgáz iránti nemzetközi kereslet tovább nő (a legtöbb magyar épület számára ez az energiaforrás), és a magyar lakossági- és középületekre nézve tulajdonképpen növekedést jelzett az energia reálárában – és nem pedig a „rebound” hatás szerint várt csökkenést – (lásd 5.1.7 szakasz).
- Jövedelem-hatás: valamilyen szinten ezt is figyelembe vettük, mivel a modell feltételezte, hogy az egyes lakásokban a teljes fűtött alapterület egy része a mély felújítások után nagyobb, mint a korábban fűtött alapterület (5.1.9 rész). A

jövedelem-hatás egy másik velejárója, hogy további energiafogyasztást generál a nem energiához kapcsolódó termékek és szolgáltatások megvásárlásával (ezekre az energia-megtakarítások nyújtanak fedezetet). Ezt a jellegét azon gazdasági szektorok energaintenzitásán keresztül kellene elemezni, amelyek részesülnek a háztartások fogyasztásának növekedésének hasznából. Bár ez a becslés kívül esik ennek a kutatásnak a céljain, Kalifornia jelenlegi és javasolt energiahatékonysági szakpolitikája úgy találta, (Roland-Host, 2008) hogy a háztartások fogyasztás-növekedéséből származó indukált munkahelyek általában az alacsony energiafelhasználású iparágakban jelennek meg. A mi esetünkben, az ilyen típusú „rebound” hatás csak minimális lenne, mivel az épület-tulajdonosok évtizedeken keresztül csak a becsült megtakarítás 20%-ával rendelkeznek szabadon.

8.4.2 Ingyatlanpiac

Összehasonlítva hasonló környéken lévő és fizikai paraméterű ingatlanokat, a felújított épületeknek olyan számos előnye van, amely vonzóvá teszi az ingatlanbérlet és az ingatlanforgalmazás piacán. Elméletben, a vevők hajlandóak magasabb árat fizetni a felújított ingatlanokért (a nyújtott extra hasznok értékéig: alacsonyabb a rezsi költség, jobb beltéri levegőminőség, kevesebb külső zaj beszűrődés, biztonságosság, alacsonyabb fenntartási költség, stb).

Általában az energiahatékonysági beruházások hatását az ingatlanpiacra hedonikus ár technikákon keresztül számítják. Jakob (2006) pl. ezzel becsülte meg, hogy a “Minergie” energia hatékonysági bizonyítvány a svájci önálló családi házak esetében 9%-al emelte az ingatlan eladási árát. Fordítva is, kifejezetten az energiaköltségek változásának (negatív) hatását az ingatlanárakra is vizsgálta néhány kutatás, pl. Longstreth et al. (2005).

Ebben a kutatásban, a program működési periódusában két épületállomány – felújított és nem felújított – lenne jelen egyszerre, az előbbi magasabb bérleti és eladási árral, mint az utóbbi. Azonban, feltételezhető, hogy minél több energia-hatékony ingatlan érhető el a piacon (a kínálatuk megnő), úgy csökken az árkülönbség a felújított és a nem-felújított ingatlanok között. A program vége felé viszont, amikor már majdnem minden ingatlan felújításra került, a felújított ingatlan birtoklásának előnye tulajdonképpen megszűnik (bár egy még nem felújítottat birtokolni minden bizonnyal még előnytelenebb lesz).

Maga az, hogy egy ingatlan ára értéket képvisel (valójában ez a legértékesebb tulajdona a háztartásoknak) ami emelkedik a beruházásnak köszönhetően, nagyon fontos pénzügyi ösztönző erőt jelent a háztartások számára ahhoz, hogy részt vegyenek a programban, és hogy fenntartsák a létrehozott energiahatékonysági szintet. Így nem csupán pénzt takarítanak meg, de ingatlanukat magasabb áron értékesíthetik, vagy adhatják bérbe. Ahogyan a 2-2. táblázatban kifejtettük, az ingatlanok eladási vagy

bérbeadási képességének növekedése az épületek energia hatékonysági beruházásainak társhasznaként jelentkezik.

Végül, egy komplex, mély felújítás az épületek életidejét is megnöveli. A panelházak esetében - pl. Zavadskas et al. (2008) szerint - egy hőszigetelési felújítás jelentősen lecsökkenti továbbá a fenntartási költségeket, és a jövőbeni javítások és az elhasználódott elemek kicserélésének költségeit is.

8.4.3 Egyéb szektorokra kifejtett hatások

Egy akkora volumenű beruházás, amit ez a kutatás is feltételez, a gazdaság minden ágazatára kihat, közvetetten és indukált hatások révén. A gazdaság minden ágazata számára, az energiaszektor kivéve, hasznot generál (tehát a modell magasabb outputot és foglalkoztatási adatokat mutat) a háztartások és az építőipar megnőtt kereslete révén. Ugyanakkor, a fizetések emelkedése, ahogyan azt kifejtettük a 8.3.2 részben, az építőipar mellett a többi szektort is érintheti, ha a megnőtt munkaerőigényt nem sikerül a munkanélküliek s inaktív lakosság köréből fedezni.

Mindazonáltal külön figyelmet érdemelnek a mély felújításhoz szükséges anyagok és felszerelések előállítását végző ágazatok (pl. tripla-üvegezésű ablak, hőcserélők, minőségi hőszigetelés, stb.). Ahogyan a szakmunkások esetében, az igény ezekre a közbenső inputokra is jelentősen megnő a programnak köszönhetően. Amennyiben a kínálat nem jelentkezik a szükséges ütemben (i.e. az új gyártók megjelenése a piacon, meglévő cégeknél új gyártási soroknak a beindítása, stb.), az építési anyagok elérhetőségének csökkenése hátráltató tényezővé válhat és emelheti a komplex felújítások költségeit.

8.5 *Finanszírozás*

Ez a tanulmány ugyan nem taglalja a finanszírozási kérdéseket, ez mégis egy olyan terület, amelyet át kell gondolni a program megkezdése előtt. Még ha azt figyelmen kívül is hagyjuk egyelőre, hogy egy energia-hatékonyságot célzó felújítás befektetése csak évek alatt térül meg, azzal mindenképpen foglalkozni kell, hogy a magyar háztartások többsége nem valószínű, hogy rendelkezik elegendő befektethető tőkével, amit otthona komplex, mély felújításába fektethetne.

Ezért egy olyan finanszírozási rendszer felállítása szükséges, amellyel biztosítható egy ilyen program életképessége. Bár a finanszírozás tekintetében Számos lehetőség szóba jöhet pl. az általános fogyasztói költségvetés, tőke biztosítása kölcsön felvételével, vissza nem térítendő támogatások vagy privát megtakarítások, stb. (Jeeninga et al., 1999). Általános vélekedés azonban, hogy Magyarország esetében külön érdemes átgondolni a „fizess a megtakarításból” rendszer bevezetését. Ennek során - ahogyan például az Egyesült Királyság Környezettudatos Építés Egyesülete meghatározta (UKGBC 2009) -, a felújítás kezdeti beruházási költségeit egy harmadik fél fedezi, és a visszafizetési

kötelezettség pedig az adott ingatlanra vonatkozóan évekre kitolódva kerül megállapításra úgy, hogy a havi törlesztő részlet alatta maradjon a havi energia költség-megtakarítás összegének.

Ha az energiahatékonyságban javulás érhető el, akkor a fogyasztóknál tényleges megtakarítások jelentkeznek (miután a szükséges befektetések teljesen kifizetésre kerültek) és ekkor az indukált foglalkoztatásra gyakorolt hatás is megjelenhet. Az Egyesült Királyságban a 1990-es évek derekán (Energia Saving Trust, 2000, 40. o.) azt találták, hogy „amennyiben az energia költség-hatékony módon takarítható meg, az eredmény az, hogy a fogyasztó átirányítja kiadásait az energiaszektorról az egyéb munkaerő- intenzív, általános fogyasztási szektorokba. Ez a tágabb gazdaságra nézve további 70 foglalkoztatásban eltöltött személyi évhez vezet egymillió £ befektetésenként évente, az energia-megtakarítást célzó beruházás teljes élettartama alatt”.

A foglalkoztatásra gyakorolt hatás nemcsak a beruházás méretétől függ, vagy az ágazattól, amelynek energia hatékonysága nő a projekt révén, hanem attól is, hogy az energia-megtakarító lépésnek a tényleges végrehajtása milyen finanszírozásban valósul meg, ahogy azt Wade et al. (2000) is felismerte az EU támogatása alatt álló SAVE program vizsgálata során. Tapasztalatuk szerint a használt finanszírozástól jelentősen függ a foglalkoztatásra kifejtett hatás.

A jelen kutatás szerint, amennyiben a nagyszabású beruházáshoz szükséges befektetéseket nagymértékben a magyar háztartások vagy az állam fizeti meg, várhatóan megváltozik az aggregált kereslet összetétele (i.e. a háztartások az energiahatékonyság növelésére költenek és nem egyéb termékekre és szolgáltatásokra, így előbbiekben nagyobb fogyasztás jelentkezik, mint utóbbiakban). A háztartások szempontjából ez azt is jelenti, hogy kölcsönökhöz kell folyamodniuk, hogy beléphessenek az energia-megtakarítást célzó épület-felújítási programba; a kormányzat számára pedig, hogy a programhoz szükséges forrásokat más költségvetési sorból kell fedeznie.

Ebben az esetben, a foglalkoztatás hatása a beruházás által érintett ágazatok különböző munkaerő-intenzitásától függ, és a foglalkoztatásban hasznok akkor várhatók, ha a negatívan érintett szektorok munkaerő-intenzitása alacsonyabb, mint azoké a szektoroké, amelyek iránti kereslet megnő a beruházás miatt. A lakossági energia-megtakarítási ágazatra ez a helyzet fennáll, ahogy arra az Energia Saving Trust (2000, 40. o.) is rámutatott: „az energiahatékonysági berendezések legyártásáért és beszereléséért felelős iparág egy munkaerő-intenzív szektor az energiaellátáshoz képest, de számos más szektorokhoz képest is, amelyekbe a kormányok önkényesen közpénzeket fektetnek”.

Azonban, ha a nagyszabású épület-felújítási programot a szokásos üzletmenet forgatókönyvben elérhető opciókon felül, külső forrásból finanszírozzunk, az aggregált kereslet várhatóan nő, amely további pozitív foglalkoztatási eredményeket produkál. Ez

megtörténhet Magyarországon is, amennyiben az ország biztosítani tud egy külön EU-s finanszírozási csatornát az épület-felújítási programok számára azok mellé a források mellé (Kohéziós Alap, Strukturális alap, stb.), amikből Magyarország jelenleg is fedezi ezeket a beruházásokat.

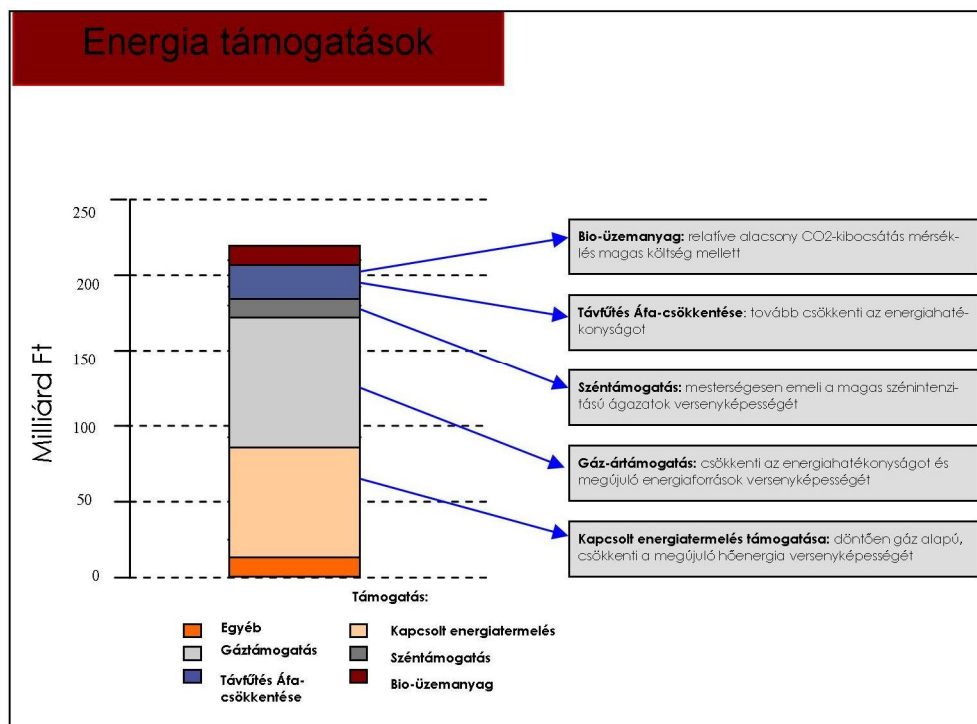
Modellünkben egy viszonylag egyszerű finanszírozási módszert dolgoztunk ki azért, hogy az energia megtakarítások indukált hatásait felmérhessük. Az 5.2.3 részben is bemutatott javaslat egy olyan, „fizess a megtakarításból” módszer, amelyben az energia megtakarítások 20%-a a háztartásoknál (és a középület-fenntartóknál) marad, míg a maradék 80% éveken keresztül a felújítási költségek visszafizetésére fordítódik (függően az ingatlan felújításának évétől).

A módszer feltételezi, hogy az állam egy kamatmentes kölcsön biztosításával támogatja a kezdeményezést, ami lehetővé teszi, hogy az ingatlantulajdonosok és ingatlankezelők csak a kölcsön alapösszegét fizessék vissza.

Egy kamatmentes állami kölcsön kilátásba helyezése persze jelentős terhet jelent a már egyébként is szoros magyar állami költségvetés számára. Hogy a kormánykiadások ne emelkedjenek, két kiegészítő alternatíva is létezik a már létező költségvetési sorok átirányítására:

- egyrészt a Magyarország számára már betervezett és még elérhető EU források átirányítása az energiahatékonysági beruházások felé. Ahogyan az Új Magyarország Fejlesztési Tervben is szerepel, Magyarország a 2007-2013-as periódusra 22,9 milliárd Eurót (átlagban évente 3,3 milliárd eurót) kap három EU forrásból (Európai Regionális Fejlesztési Alapból, az Európai Kohéziós alapból és az Európai Szociális Alapból). Eben az időszakban kevesebb, mint 1%-ban⁶ részesülnek ebből a különböző végfelhasználói ágazatok energia hatékonyságának növelését célzó projektek. Feltételezve, hogy a Magyarország számára elérhető EU-források nem változnak, és hogy 2013 után 5-15% fordítódik energia hatékonysági beruházásokba, kb. 160-490 millió euróval támogathatná évente a kormányzat a programot.
- Másik lehetőség, hogy az energiaszektor jelenlegi, több mint évi 800 millió eurós (kb. 220 milliárd forintos) támogatása átirányításra kerül. Ahogyan a 8-1. ábra is bemutatja, ezek jelenleg sokszor pontosan az energiafogyasztás emelkedését eredményezik, illetve a szén-intenzív technológiáknak és költséges klímavédelmi alternatíváknak a pénzügyi profitabilitását növelik.

⁶ Feltételezve, hogy a Környezet és Energia Operatív Program 5. prioritástengelyének (hatékony energiahasználat) összes forrása (131.2 millió euró) és Nyugat-Dúnántúli Operatív Program 3. prioritástengelyének (városfejlesztés, beleértve az energiahatékonyságot) forrásai az energiahatékonysági beruházásokra fordítódik, a maximum összeg 219,5 millió euró (a 2007-2013 összes EU forrás 0.96%-a) lenne elérhető.



8-1. ábra: Magyarországi energia-támogatások

Forrás: Varró, 2010.

8.6 További társadalmi és gazdasági szempontok

8.6.1 Az informális munkaerőpiac

A magyar piacon a szürke munkaerő erőteljesen jelen van. Az informális gazdasági tevékenységek részesedése Magyarországon 1997-ben becslések szerint a GDP 15.4%-át is elérte, bár az akkori trendek ennek fokozatos csökkenését jósolták (OECD, 2004, 246.o. és 252.o.). A szürke munkaerő kialakulása a rendkívül magas munkabérfárulékoknak és a kötött minimálbéreknek köszönhető (OECD, 2008, 82. o.). A tendencia Magyarországon nem az, hogy nem jelentik be a munkaerőt, hanem az, hogy nem regisztrálják őket a társadalombiztosítási rendszerben, vagy a jövedelmet alacsonyabb szinten jelentik be, mint amekkora az a valóságban (OECD, 2008, 86-87 o.).

Az építőipari szektort is minden bizonnyal áthatja ez a jelenség (igazából egyike a legérintettebb ágazatoknak). A képzett munkaerő kezdeti hiánya több szerződés megkötéséhez vezethet, arra kényszerítve a munkaadókat, hogy a teljes fizetést bejelentsék, vagy hogy biztosan regisztrálják a dolgozókat a társadalombiztosításban. Ugyanakkor, a lehetséges illegális bevándorlók viszont növelnék az iparág szürke munkaerejét.

Összefoglalva elmondhatjuk, hogy egy ekkora programnak az informális munkaerőpiacra kifejtett hatását tovább kell tanulmányozni, mivel már a program megvalósításának korai szakaszában kezelni kell a meghozott intézkedésekkel ezt a kérdést. A program igazából lehetőséget teremt a szürke munkaerő jelenlétének erősítésére az építőiparban. Mivel az állam aktív szerepet vállalna a program végrehajtásában azzal, hogy az állami költségvetés egy részét a felújítások finanszírozására fordítja, érdekében állna, hogy a program révén teremtett közvetlen új munkahelyek esetében a munkavállalókkal és a vállalkozókkal betartatja az adózásra és a társadalombiztosításra vonatkozó jogszabályokat.

8.6.2 Demográfiai kérdések

A magyar munkaerő elöregedő, és a magyar lakosság az elmúlt tíz évben csökkenő tendenciát mutatott (KSH, 2010b); 2001-ben a lakosoknak több mint 20%-a 60 év feletti volt, és ez az arány 2050-re várhatóan 33% feletti lesz (Hablicsek, 2004).

Ugyan ez a magyar foglalkoztatási piacot globálisan érintő probléma, mégis foglalkoznunk kell vele egy ilyen hosszú lefutású program kapcsán. Az elkövetkezendő években a 60 év felettiek - az egészségügyi állapotban bekövetkezett javulásnak és a várható élettartam növekedésének köszönhetően – várhatóan nagyobb cselekvési kedvvel fognak rendelkezni, azonban, ez nem valószínű, hogy nagyban befolyásolja az építőipari szektort, ahol a munka jó része komoly fizikai erőt igényel.

Közép-és hosszú távon ez a jelenség további korlátot jelent a program munkaerőigényének kielégítésében. Ahogyan már a korábbi bekezdésben (8.3.1.rész) említettük, a külföldi munkaerő beáramlása megoldást jelenthet Magyarország demográfiai problémáira, ugyanakkor viszont egyéb politikai kérdéseket vet fel.

8.6.3 Az energiaszegénység felszámolása

Ahogyan azt a 2.1 fejezetben bemutattuk, az energiaszegénység Magyarország egy új, különálló problémaköre, amely szorosan kapcsolódik a lakossági épületállomány alacsony energia-hatékonyságához. Ezért tehát világos, hogy egy olyan program, amely drasztikus változásokat eszközöl a magyar épületek energia hatékonyságában, az energiaszegénység felszámolásában is jelentős, pozitív szerepet játszik.

Bár a szuboptimális felújítások Magyarországon (mint amilyen a kutatásban feltételezett S-SUB forgatókönyv) valamelyest csökkentik azon háztartások számát, amelyek energiaszegénységben élnek, biztonsággal állítható, hogy bármely S-DEEP forgatókönyv teljes végrehajtása viszont hosszú távon gyakorlatilag felszámolná a jelenséget.

Számos pozitív jóléti hatás származhat ebből. A korábban energiaszegény háztartások nem laktának többé alulfűtött lakásokban, elkerülhetnék a hátralékok és tartozások halmozását a szolgáltatók felé, és felhagyhatnának az olyan, energiaszegénység miatt

kialakult tevékenységekkel, mint az alacsony minőségű, olcsó energiahordozók (pl. tüzelőfa) használata, az energialopás vagy az illegális fakivágás.

Továbbá, elkerülhető lenne számos, energiaszegénységhez kapcsolódó, téli fagyhalál is – amely évente ezer esetet számlál Magyarországon főként a 60 év felettiek köréből (Tirado Herrero és Ürge-Vorsatz, 2009). Mivel az energiaszegénység mentális hatása idősek, felnőttek és serdülők körében, valamint a fizikai hatások a gyermekekre és kisbabákra (Lidell and Morris, 2010) is bizonyított, további egészségügyi előnyei is vannak a beruházásnak.

Magyarországon, ahol az általános egészségügyi állapotok gyengébbek az EU átlagnál, ezek a szempontok az állami költségvetés szemszögéből is fontosak, mert egy egészségesebb lakosság kevesebb terhet jelent az közegészségügy számára, amelynek költségei amúgy is növekedni fognak a jövőben a társadalom idős korosztályának arányával együtt.

Azonban, hogy teljes mértékben kiaknázható legyen a program energiaszegénység felszámoló potenciálja megint csak a finanszírozási kérdés néhány aspektusa kerül előtérbe. Amennyiben az energiaszegény háztartások csak a tervezett 20%-ot tarthatják meg az elért energia-megtakarításnak a visszafizetési időszak alatt, a helyzet csak némileg javul. Testre szabott finanszírozási eszközök kellenek az alacsony jövedelmű háztartások számára, hogy a beruházás az energiaszegénység felszámolásában is eredményes program legyen Magyarországon.

8.7 Az eredmények átvittethetősége más EU tagállamokba

Tekintve, hogy kevés kutatás foglalkozik az épületek energia hatékonyságot növelő beruházásainak a foglalkoztatásra kifejtett hatásával Közép-Kelet-Európában, érdemes egy pillanatra értékelni az eredményeinknek az alkalmazhatóságát a térségben, különösképpen azon országok körében, amelyek már szintén EU tagok.

Az energia-hatékonyság növelését célzó, komplex mély felújítási beruházások mindenképpen nagy lehetőséget jelentenek a volt szocialista országok számára. A magas átlagos lakóegységenkénti energiafogyasztás Magyarországon az energiaárak túl régóta tartó állami támogatottságának és az épületállomány állagromlásának a következménye.

Magyarországon (ill. a KKE térség legtöbb városában is) nagy arányban találunk többlakásos épületeket, amelyek elviekben kevésbé energia-igényesek, mert jobb a falfelülethez viszonyított élettér arányuk. Ezek pozitív hatását azonban sokszor ellensúlyozza „a ragasztott tömbökből vagy betonpanelekből épült házak alapvető energiahatékonysági követelményeinek a hiánya” (Ürge-Vorsatz, 2006, 2285 o). A lakóépületek privatizációja is közrejátszott azzal, hogy átruházta az épületek javításával és felújításával kapcsolatos felelősséget (korábban állami cégek látták el a fenntartási feladatokat) az új tulajdonosokra, akik nem voltak felvértezve sem a szükséges

szakértelemmel és ismerettel, sem az anyagi forrásokkal az ilyen munkálatoknak a kivitelezéséhez. Más esetekben viszont sikerült a magántulajdonosok és bérlők között, illetve a középületek bérlőivel a fenntartási- és felújítási projektek bonyolultabb kérdésében is megegyezésre jutni, illetve a felújításhoz szükséges költségeket begyűjteni (Duncan, 2005).

A Közép-Kelet-európai országok (KKE) szintén hasonlóak Magyarországhoz a növekvő (bár még mindig az EU átlag alatti) energiaárak, a nyugat-európai standardokhoz képest relatíve alacsony fizetések, a szigorú kormányzati és háztartási költségvetések, és az alacsony foglalkoztatási ráta tekintetében. Ezek az országok tehát hasonló kihívásokkal állnak szemben, mint Magyarország, de hasonlóak a lehetőségeik is, hogy javítsák az épületállomány energiahatékonysági mutatóit, amellyel csökkenthető a háztartások energiakiadásai, és nagymértékben csökkenthető az energia-behozataluk és ÜHG-kibocsátásuk. Bár a munkaerő-piaci feltételek és az épületállományok az egyes országokban eltérnek, a kutatás eredményei és az áttekintett szakirodalmi esettanulmányok (7.1 egyértelműen jelzik, hogy az energiahatékonyságba való befektetéseknek pozitív a nettó foglalkoztatási hatása.

9 Következtetések, javaslatok és további kutatási területek

9.1 Az eredmények összefoglalása

Ez kutatás megerősítette, hogy az épületállományban nagy lehetőségek rejlenek az energia-megtakarítás és új munkahelyek teremtése szempontjából. A kutatócsapat legjobb tudomása szerint még nem készült korábban felmérés arra vonatkozóan, hogy egy nemzeti épület-felújítási program Magyarországon mennyi nettó munkahelyet teremthet.

Az első eredmények az alapvonalai, szuboptimális és mély felújítási technológiák végrehajtásával általában elérhető energia-megtakarításokkal és elkerült ÜHG-kibocsátás értékekkel összhangban állnak. Bár a modellben ezeket közbenső outputként kezeltük, fontos eredményei a projektnek, mivel az energia fogyasztás és a kibocsátások csökkentése elsődleges célja és haszna az épületek energia hatékonyságát növelő programoknak.

A 6. fejezetben bemutatott eredmények azt mutatják, hogy az *S-DEEP* felújítási forgatókönyvek számottevő csökkenést érnek el az energia használatban és a magyar épületállomány CO₂- kibocsátásában: egy országos szintű, konzisztens, mély felújítási program segítségével a magyar fűtés energia használat 85%-a és a velejáró CO₂- kibocsátás is elkerülhető.

Az *S-BASE* forgatókönyv a magyar épületek teljes (fűtési) energia fogyasztását a kezdeti 65 TWh/ év-ről 75-77 év alatt és 224 millió Euró évi befektetési költség mellett 55 TWh/ évre csökkentené, míg a *S-SUB* forgatókönyv 40 TWh/év-re csökkentené a fogyasztást 26-28 év alatt és 1, 04 milliárd euró évi befektetési költség mellett.

Az *S-DEEP* forgatókönyvek az aggregált energiafogyasztást 15 TWh/év-re vihetnék le, 17-18 év alatt (*S-DEEP1*), 26-28 év (*S-DEEP2*) ill. 39-41 év (*S-DEEP3*) alatt. A mély felújítások éves befektetési költsége változó, mivel a konkrét négyzetméterárak csökkenését feltételezzük, amíg el nem éri az alapvonalai felújítás árának kétszeresét kb. 2040-re (5-9. ábra). Jelzésértékűen, a költségek maximális értéke kb. 4,8 milliárd euró (*S-DEEP1*), 2,7 milliárd euró (*S-DEEP2*) ill. 1,9 milliárd euró (*S-DEEP3*) körüliek 2016-ban.

Mivel a mély felújításokkal kapcsolatos technológia-ismeret és szakértelem még nem elterjedt, eleinte a felújítások költsége magasabb lesz, mint a tanulási időszak után, amikor a tapasztalat felhalmozódik, és egy érettebb piac valamint egy versenyképesebb ellátói lánc alakul ki. Ezért, a teljes költséget tekintve, egy fokozatosan végrehajtott mély felújítási program kedvezőbb. A magyar épületállomány egy agresszívebb felújítási programja (tehát 250 ezer felújítás évente a 150 ezer vagy 100 ezer helyett) magasabb (nem diszkontált) összköltséggel járna: 59 milliárd euró az *S-DEEP 1*, 50 az *S-DEEP-2*, és 44 az *S-DEEP3* esetén. Másrészt, egy agresszívebb felújítási program végrehajtása hamarabb meghozná az energia-megtakarítási hasznokat: 2050-

re, a teljes felhalmozott (nem diszkontált) hasznok az *S-DEEP1* esetén 97 milliárd eurót tennének ki, míg az *S-DEEP2* és *S-DEEP3* során 80 ill. 60 milliárd euró lenne az energia megtakarítás.

A különböző forgatókönyvek során elért CO₂- kibocsátás csökkentése nagyságrendileg megegyezik az energia megtakarításokkal, és ezért a kevésbé ambiciózus felújítási programok egy fontos kockázatát jelzik: amennyiben a felújítási program a ma „ambiciózusnak” tartott, a már létező épületek jelenlegi energia használatának kb. 40%-os megtakarítását célozza, az eredményeink tanúsága szerint jelentős „belakatosolási” (lock-in) hatás lép fel. Ha a program végére a szuboptimális felújítási forgatókönyvek mindössze a végső energiateljesítmény kb. 40%-át takarítják meg, visszatartják a rendszerben az épületek fűtéshez kapcsolódó, 2010-es CO₂-kibocsátási értékének kb. 45%-át, és a 2010-es teljes nemzeti kibocsátásnak a kb. 22%-át. Ez azt jelenti, hogy az olyan ambiciózus középtávú klímavédelmi célkitűzések, mint pl. a gyakran emlegetett 75 – 85%-os ÜHG - csökkentés 2050-re, csak rendkívül nehezen és költségesen tarthatóak.

Egy kapcsolódó pozitív hatás, hogy Magyarország a program révén jelentősen csökkentheti a földgázbehozatalát (lásd 6.2 fejezet): 2030-ban, a földgáz-megtakarítások elérik a 2006-2008-as időszak éves, átlagolt földgázbehozatalának 39%-át (az *S-DEEP1* forgatókönyv esetén), és hasonló méreteket öltenek a Magyarországon 2008-ban kitermelt földgázzal kapcsolatban is. Ezen felül, szintén 2030-ra nézve, az energia megtakarítások Január hónapban – amely az importszükséglet és a fogyasztás csúcshónapja és ezzel az energiabiztonság szempontjából a legkockázatosabb hónap – átlagban a javasolt felújítási program a 2006-2008 időszak azonos hónapjában mért földgázimportot akár 59%-al (*S-DEEP1* forgatókönyv esetén), 26%-al (*S-DEEP3* forgatókönyv) és 18%-al (*S-SUB* forgatókönyv) is lecsökkentheti. Ezért, az szuboptimális felújítási program végrehajtása a komplex, mély felújítások helyett kompromisszumokhoz vezet az energiabiztonságot illetően.

A foglalkoztatási hatások tekintetében, ahogyan várható volt, az *S-DEEP* forgatókönyvek foglalkoztatási hatása nagyobb, mint az *S-BASE* vagy az *S-SUB* forgatókönyvek esetén, részben az *S-DEEP* magasabb egységköltsége és felújítási rátája (egység/év) miatt is. Az *S-BASE* forgatókönyv nettó 15 ezer TMM-et generál évente, míg a *S-SUB* esetén ez az érték 42 ezer TMM/év. Az *S-DEEP* forgatókönyvek éves nettó foglalkoztatási hatása változik az energiaárak alakulása és a felújítás négyzetméterenkénti költsége miatt. 2020-ban, az eredmények a következők kb. 131 ezer TMM/év (*S-DEEP1*), 78 ezer TMM/év (*S-DEEP2*) és 52 ezer TMM/év (*S-DEEP3*).

Fontos kiemelni, hogy foglalkoztatási haszon majdnem 38%-a az építőipart ellátó, egyéb szektorokban létrejött közvetett hatásoknak és a magasabb foglalkoztatási szint által létrejött vásárlóerő növekedésének köszönhető.

Bár a munkahelyvesztések számát nagyságrendileg 3,200 és 1,300 TMM/év közöttire becsültük az energia szektorban az *S-DEEP* forgatókönyv esetére, 2020-ra, az

eredmények azt is jelzik, hogy minden egyes, 2020-ban megszűnt munkahelyre az energiaszektorban 30 munkahely teremődik a mély felújítások kapcsán az építőiparban.

Ha a teremtett munkahelyek számát befektetési egységenként vizsgáljuk, akkor 2020-ban az *S-DEEP* forgatókönyvek 37 TMM/millió euró generálnak (ez az érték csökken a program előrehaladásával és az felújítás egységárának csökkenésével), amíg az *S-BASE* és az *S-SUB* esetén 49 és 41 TMM teremődik egymillió befektetett euró révén. Ez a különbség annak köszönhető, hogy a mély felújítások nagyobb arányban igénylik a diplomás szakemberek jelenlétét, ami magasabb költségekkel jár. Ezek az értékek azonban mindenképpen magasabbak, mint amit Európában máshol vagy az USA-ban feljegyeztek hasonló projektek kapcsán (lásd 7.1. rész).

Mindegyik forgatókönyvben a közvetlen, munkahelyteremtő foglalkoztatási hatások java az építőipart érinti. Az *S-DEEP* forgatókönyvekben a diplomások és mindenek előtt a szakmunkások számára teremődik munkalehetőség. Az *S-SUB* forgatókönyv különösképpen (még jobban, mint az *S-DEEP*) igényli a szakmunkásokat. A többi szektor közül, amelyeket pozitívan érintenek a közvetlen és indukált hatások, a gyártás, és a közösségi-, személyi- és társadalmi szolgáltatási ágazatok részesednek leginkább a program hasznáiban.

A nettó munkahelyteremtés eredményei egy pár kulcsparaméterre nézve érzékenyek. Az *S-DEEP* forgatókönyv eredményeit különösen befolyásolják a kezdeti ráfordítások és a tanulási tényező miatti négyzetméterár-csökkenés mértékének eltérései. Az energiaárak, amelyek meghatározzák az indukált hatások nagyságrendjét, relatíve kevésbé érzékenyek, legalábbis rövid –és középtávon. A munkaerőköltség arányának változása az összköltségből jelentősen megváltoztatja a végeredményeket, ha a paraméter értékében számottevő eltérések mutatkoznak.

Összegezve, a kutatás eredményei kimutatják, hogy egy mély felújítási norma elfogadása, amely kb. a passzív ház szintjére (az *S-DEEP* forgatókönyv szerint a fűtési energiafogyasztás 85%-ával) csökkenti az energiahasználatot, jelentősen több foglalkoztatási haszonnal, energia-megtakarítással és CO₂-kibocsátás csökkenéssel jár, mint a szokásos üzletmenet szerinti (amely nem célozza az energiafogyasztás csökkentését, *S-BASE* forgatókönyv), vagy az szuboptimális felújítások (amelyek a jelenleg is alkalmazott technológiák az ÖKO- és a Panel Programokban és hasonló, államilag támogatott programokban, *S-SUB* forgatókönyv).

Továbbá, a program időbeli terjedelme tulajdonképpen a létrehozott foglalkoztatás hosszú távú fennmaradását biztosítja. A tény, hogy a teljes épületállomány felújítására kerül sor, jelzi, hogy az új munkahelyek valószínűleg egyenletesen oszlanak majd el az országban, mivel a felújításokat általában végző kis- és középvállalkozások helyi kivitelezők, melyek az országban elszórva jelennek meg. A program által létrehozott munkaerő-kereslet úgy tűnik, minden forgatókönyvre nézve kielégíthető a jelenlegi munkanélküliek és az inaktívak köréből, kivéve az *S-DEEP1* forgatókönyvet.

9.2 *Javaslatok egy nagyszabású, lakossági épületenergetikai felújítási program megvalósításához*

Ennek a kutatásnak az eredményei a döntéshozók számára két lehetőséget ajánlanak fel arra, hogy a magyar lakossági és középület-állomány energia hatékonyságát növeljék. Az első opcióban (*S-SUB* forgatókönyv) továbbra is a jelenleg állami támogatást élvező Panel-, ÖKO- és Klímabarát Otthon Programok szuboptimális technológiája marad.

Ez alacsonyabb felújítási költségekkel jár, de a foglalkoztatási hatás, az energia-megtakarítások (a jelenlegi energiafelhasználás 40%-a) és az elkerült ÜHG-kibocsátás tekintetében is alacsonyabb mutatókkal bír. Hátránya még, hogy belakolja az épületállomány energia megtakarításának és kibocsátás-csökkentésének potenciálját. A második opció (*S-DEEP* forgatókönyvek) egy modern, a passzív ház koncepcióján alapuló technológia alkalmazása, amellyel a magyar épületek teljes potenciálja kiaknázható. Nagyban csökkenti az épületek energia fogyasztását (a jelenlegi energiafelhasználás 75%-90%-át) és számos új munkahelyet teremt, viszont magasabb költségekkel is jár. A magyar épületállomány felújításának teljes költsége majdnem 60 milliárd euró az *S-DEEP1*, 50 milliárd az *S-DEEP2* és 44 milliárd az *S-DEEP3* esetében.

A dilemma tehát a következő: magasabb energia hatékonyság esetén a felújítási költség is magasabb, azzal együtt, hogy az energia- és a CO₂- kibocsátások megtakarításai is nagyobb mértékűek, de nagyobb megterhelést jelent a háztartások és az állami költségvetés számára. Bár a javasolt „fizess a megtakarításból” rendszer nagyban segíthet áthidalni a mély felújítások bekerülési költség problémáit, a program életképessége a következő paraméterekre történő gondos odafigyeléstől függ:

- Mivel az energia-megtakarítások képezik a kezdeti ráfordítási költségek visszafizetésének a forrását, az energiaárak alakulásával mindenképpen biztosítani kell, hogy a befektetett tőkét a kölcsönt biztosítóknak vissza lehessen fizetni. Figyelembe véve az -EU átlaghoz képest- relatíve alacsony energia árakat Magyarországon, hosszabb távon (ahogyan gyakorlatilag a többi KKE államban is) van lehetőség az energiaárak emelésére (tehát az árak jobban tükrözik a teljes költségeket) vagy néhány nyugat-európai példát követve, akár az adóemelésre is. A modell a földgáz (ami az épületek fűtési energiájának legfőbb forrása) árak évi 3.5%-os növekedését feltételezte (5.1.7 rész).
- A mély felújítások költségeinek csökkenése az idő haladtával a mély felújítási forgatókönyvek pénzügyi életképességének biztosítása szempontjából elengedhetetlen. A kutatás feltételezett egy tanulási tényezőt alapuló rátát, amely szerint a felújítás költségei csökkennek az alkalmazott modellben (5.2.6 rész). A lakossági épületek mély felújítása során ezeknek a költségeknek az alakulását figyelemmel kell kísérni, és biztosítani kell, hogy a várt módon csökkenjenek.

- Figyelve a mély felújítási költségek tanulási tényezőn alapuló csökkenésének alakulására, ajánlott a legolcsóbb épület egységek felújításával kezdeni (1992 előtt, ipari technológiával épült/panel épületek, mint amilyen pl. a SOLANOVA projekt 250 €₂₀₀₅/m²-ár bekerülési költségen felújított épülete is volt), majd progresszíven belevenni a drágább épülettípusokat, hogy elkerülhető legyen a pénzügyi források belakotolása. Ez lehetővé tenné a mély felújítási ágazat és piacának fejlődését, valamint hogy a tanulási folyamattal a költségek is csökkenjenek. Ezzel a megközelítéssel, a legdrágább épülettípusok akkor kerülnének felújítás alá, amikor a négyzetméterárak már egy bizonyos szintre lecsökkentek (a mély felújításoknál kb. 2040-ben érik el a tömeggyártás szintű árat, ami kicsivel 100 €₂₀₀₅ / m²-ár feletti árat jelent). Bár a modell egy konstans százalékot feltételez az évenként felújított összes épülettípusra, a gyűjtött adatok (i.e. a felújítás költségei 2010-ben) és az alkalmazott feltételezéseink (i.e. a mély felújítások költség-csökkentési tényezője) lehetővé teszik, hogy egy optimális végrehajtási útvonalat modellezzünk, amely szerint a program teljes költségei minimálisra csökkennek.
- A felújítási ráta (i.e. évente felújított egységek száma) szintén egy fontos paraméter, amely meghatározza a program éves költségeit. Egy relatíve kedvező célkitűzés lehet, amely az *S-DEEP3* forgatókönyvben szerepel (100 000 egység évente), és amely egy, az államháztartás számára is kevésbé megterhelő lehetőséget kínál.

A kutatási feladatban elképzelt program körvonalazásában és végrehajtásában az állam vélhetően kulcsszerepet töltene be. A program tervezési fázisban az állami szférának döntési szerepe lenne a felújításokról (döntéshozatal a mély vagy szuboptimális felújítások megvalósításáról, a felújítási rátákról, az elsőként felújítandó épülettípusokról, stb.), illetve a program finanszírozási formáját illetően (biztonságos, stabil és hiteles finanszírozási tervek készítése, amellyel biztosítható a ráfordítási költségek visszafizetése az energia-megtakarításból). A felújítások minőségének biztosítása (tehát hogy a felújítás során a várt energia megtakarítások létrejönnek, ami kulcsfontosságú a beruházás pénzügyi kivitelezhetősége szempontjából is) szintén állami szerepvállalást igényel.

Párhuzamosan a meglévő épületállomány fejlesztésével, a kormánynak figyelmet kell fordítania az új épületekre is, hogy elkerülhető legyen az egyenlőtlenség a beruházások céljában (i.e. nem lenne sok értelme annak, hogy az öregebb épületek energiahatékonysága magasabb, mint az új építésűeké). E célból, felmerülhet az építészeti szabályzatnak az épületek energiafogyasztás követelményeinek felülvizsgálata, hogy a passzív házhoz közeli normákat tartalmazza. Az új épületek bevonása a programba valószínűleg pozitív szerepet játszana a mély felújítások költségeinek hatékony csökkenésében (ha követjük a tanulási tényezőn alapuló ráta magyarázatát, 5.2.6. rész). Azonban, ha az új épületek állami támogatottságot nem élveznek, az új passzív-ház épületek építésének extra költsége ráterhelődik a vevőkre.

Abban az esetben pedig a további növekedés az energiahatékonyságban az állam számára nagyon alacsony költségek mellett valósítható meg. Mindesetre bizonyított, hogy a szokásos üzletmenet szerinti és a passzív ház szerinti új építkezések költségei közötti különbségek relatíve kicsik is lehetnek⁷.

A program életképességét biztosítandó, a kormánynak a jelenlegi költségvetési források szerkezetén is változtatnia kellene. A jelenlegi energiatámogatások átirányítása és az elérhető EU források bölcsebb használata biztosítaná a programhoz szükséges források állami hozzájárulás részét (lásd 8.5 rész). A két alternatíva kombinációja kb. 1 milliárd eurót szabadítana fel évente, amellyel gyakorlatilag évi 100 000 lakás magas energiahatékonysági szintre emelésének teljes költsége fedezhető a program első éveiben (*S-DEEP3* forgatókönyv).

Emellett, a program első öt évében előfordulhat torlódás a fontos termelési inputok (i.e. munkaerő és anyagok) kínálatában, attól függően, hogyan reagálnak a piacok. Amennyiben a program meghaladja a munkaerő és anyagok növekedésének rátáját, hiány léphet fel, ami megemeli az árakat és a felújítás költségeit. A kormány hozzájárulása az lehet, hogy biztosítja a feltételeket a hiány elkerüléséhez a következők kínálatában:

- Munkaerő: Ez megoldható a program jövőbeni alkalmazottainak a gyakorlati tudásának a biztosításával, az inaktív lakosság munkakeresési hajlamának ösztönzésével és esetleg az energiaszektorban elbocsátott dolgozók támogatásával, pl. átképzésével az építőipari/felújítási ágazatban való érvényesüléshez. A program tehát lehetőséget teremt arra, hogy a munkaképes korú magyar lakosság egy részét visszaintegrálja munkaerőpiacra, – különösen az elkedvetlenített dolgozókat – amely jelenleg nem képezi az aktív népesség részét. Bárhogyan is, tanácsos egy átfogó stratégia kidolgozása, amely magában foglalja az egyetemek és a szakközépiskolák oktatási anyagának a változásait, valamint a szakmunkások és segédmunkások átképzési programjait is.
- Felújítási anyagok és felszerelések: mivel a mély felújítások beszállítói piaca (de még a szuboptimálisoké is) jelenleg kicsi, a gyártók nem biztos, hogy a program keresletnövekedésével lépést tudnak tartani. A kormányzat ezért nyomon követhetné a kínálat alakulását (pl. a fizetések és az építési anyagok árának változásait), valamint a felújítási rátákat is alakíthatja, ahogy a program előre halad. Azért, hogy a program közvetett hatásait maximalizálhassuk (i.e. a beszállítói lánc kapcsán), támogatni lehetne az építési anyagok és berendezések hazai előállítását, már amennyiben a hazai gyártók az importált termékek árával megegyező vagy alacsonyabb áron meg tudják a gyártást oldani.

⁷ Németországban, a Passzív Ház Intézet becslése szerint az új építésű családi ház passzív ház normák szerinti kialakításának költsége 8%-al magasabb, mint a nemzeti építési költségátlag (Feist, 2007). Norvég példák szerint az árbeli különbségek még ennél is alacsonyabbak lehetnek, i.e. 5% (Enova, 2008).

Másfelől, azzal, hogy a kezdeti bekerülési költséget a háztartások (és a középület-fenntartók) az energia megtakarításaikon keresztül fizetik vissza, a program áthárítja annak a felelősségét a tulajdonosokra, hogy a felújítási költségek önmaguktól kitermelődjenek. Ezzel mindenképpen arra ösztönözné őket, hogy a technológiát megfelelően alkalmazzák, és megfelelő állapotban tartsák a felújított egységeket. Ezzel továbbá számottevő „rebound” hatástól is mentesülni lehet, mivel a háztartásoknak érdekében áll a szükségesnél nem több energiát használni az újonnan felújított lakásokban, hogy mihamarabb visszafizessék a kezdeti ráfordítást összegét.

Végül, a privát szféra hozzájárulása a kezdeti ráfordításokhoz szükséges tőke biztosításán, és a program tényleges végrehajtásában való részvétlen keresztül lehetséges. A már létező- és az új építési vállalatok (köztük számos KKV), lesznek azok, akik végrehajtják a felújításokat és beszállítják a köztes inputokat (i.e., szállítmányozás, étkeztetés, építési anyagok, technológiai tanácsadás, stb.). Általuk teremődik a programban az új munkahelyek nagy része.

Összefoglalva, a mai Magyarország döntéshozói egy olyan lehetőséget aknázhathatnak ki, amely új munkahelyeket teremt, miközben csökkenti a háztartások és a középületek energia költségeit, csökkenti továbbá Magyarország földgázfüggőségét, és hozzájárul a klímavédelemhez. A bemutatott két lehetőség közül, az eredmények szerint, a komplex, mély felújítási (passzív-ház típusú) program javasolt, amennyiben helyesek az energiaárak növekedéséről és a felújítás költségeinek csökkenéséről alkotott feltételezéseink. A magas energia-hatékonyságot célzó, mély felújítások több munkahelyet teremtenek, több energiát takarítanak meg, és nagyobb mértékben csökkentik az ÜHG - kibocsátást és a nemzet energiafüggőségét.

Ahogy már korábban kifejtettük, az eredmények szerint a kevésbé ambiciózus felújítási ráta javasolt (100 000 egység/év) - amelyet a *S-DEEP3* forgatókönyvben is találunk -, két fő ok miatt. Először is, kisebb megterhelést jelent az állami költségvetésnek, másodszor pedig, kevesebb felújítás kisebb valószínűséggel teremt hiányt a munkaerőben és az építési anyagokban. Ugyanezen oknál fogva, egy hosszabb felzárkózási időszak (i.e. a 100 000 felújított egység/év cél eléréséhez szükséges évek száma) szintén segítheti a program teljes sebességre való áttérését.

9.3 További kutatási területek

Kutatásunk egyik kiegészítő eredménye, hogy azonosítani tudtuk a hiányzó információk és ismeretek körét, amelyek további kutatások alapját képezhetik:

- A beruházás szélesebb makrogazdasági hatásainak átfogó elemzése, összetettebb eszközök (mint pl. a Számítható Általános Egyensúlyi Modell) segítségével, hogy előrejelezhető legyen a teljes output (GDP) változásainak mértéke, az építőipari és egyéb ágazati fizetési szintek alakulása, az anyagok árának inputja, és az állami bevételek alakulása. Ez lehetővé tenné, pl., hogy

felmérjük az állami energia támogatások és az EU források átirányításának következményeként kialakult munkahelyvesztéseket, vagy az energiafogyasztáshoz kapcsolt adóbevételek csökkenését.

- A kutatás megnyitotta a kaput a mély felújítások finanszírozási eszközeinek részletesebb tanulmányozása felé. Ez addig különösen fontos, amíg a magas hatékonyságot célzó felújítások fajlagosan drágábbak, mint a szuboptimális felújítások. Az alacsony jövedelmű háztartások esetén a fejlett technológiájú korszerűsítések végrehajtása „fizess a megtakarításból” formában különösen nagy kihívás.
- Ahogyan kifejtettük az 5.2.6 pontban, a kutatás rámutatott arra, hogy a valódi költségadatok, az elért energia megtakarítások és a valódi munkaerő követelmények („brigádösszetétel”) rendszerezett adatai csak nagyon ritka esetben érhetők el. Bár a kutatók jelentős energiát fektettek ebbe a feladatba – két fél munkaidős kutató asszisztent is alkalmaztunk, hogy adatot gyűjtsön Magyarországon és a szomszédos államokban a projekt során – csak relatíve kevés megbízható, projekt-alapú információt sikerült beszerezni. A befejezett felújítási projektek adatainak szisztematikus összeállítása lehetővé tenné, hogy még pontosabb becslések álljanak rendelkezésre bármilyen tervezett felújítás kapcsán a költségekről, az energia megtakarításokról és a közvetlen foglalkoztatás hatásokról.
- Ahogyan a 2-2. táblázatból is látszik, a foglalkoztatás teremtő hatás csak egy a számtalan társ-haszon közül, amelyet a lakossági épületek energia hatékonyságának növelése előidéz. Egyéb társ-hasznok, amelyeket érdemes közelebbről megvizsgálni, az energiafüggés és az energiaszegénység csökkenése, amely jelenleg Magyarország két nagy, az energia területéhez kapcsolódó kihívása. Továbbá, a csökkent regionális levegőszennyezettség (NO_x , SO_x , PM, stb.) pozitív egészségügyi hatásai és az ingatlanok eladási árának és bérleti díjának a növekedése szintén az épületek energia hatékonyságának fontos tanulmányozható mellékhatásai.

Referenciák

- Bailie, A., Bernow, S., Dougherty, W., Lazarus, M., Kartha, S., Goldberg, M. 2001. *Clean Energy: Jobs for America's Future. A study for World Wildlife Fund*. Tellus Institute / MRG & Associates.
- Ball, M. 2005. *RICS (Royal Institution of Chartered Surveyors) European Housing Review 2005*. RICS: Public Affairs.
- Bencsik, J. 2009. *Zöldülő Tatabánya*. Presented at the conference 'Opportunities for Climate Change and Energy Efficiency Action in an Economic Crisis: Catalysing a Green Recovery'. October 20, 2009. Central European University (CEU), Budapest.
- Bezdek, R. 2009. *Green Collar Jobs in the U.S. and Colorado. Economic Drivers for the 21st Century*. American Solar Energy Society. Boulder, Colorado.
- Caldes, N., Varela, M., Santamaria, M., Saez, R. 2009. Economic impact of solar thermal electricity deployment in Spain. *Energy Policy* 37: 1628-1636. doi:10.1016/j.enpol.2008.12.022
- Chiang, Y. 2007. Subcontracting and its ramifications: A survey of the building industry in Hong Kong. *International Journal of Project Management*. Vol. 27, Issue 1. doi:10.1016/j.ijproman.2008.01.005
- Comité Européen de Coordination de l'Habitat Social (CECODHAS) 2009. *CECODHAS Offer to Fight Climate Change. Contribution to the UN Conference Dec 7 - Dec 18 2009*. CECODHAS. Brussels.
- Commission of the European Communities 2008. *20 20 by 2020. Europe's climate change opportunity*. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. COM(2008) 30 final. Brussels, 23.1.2008.
- Commission of the European Communities 2009. *Consultation on the Future "EU 2020" Strategy*. Commission Working Document. COM(2009)647 final. Brussels, 24.11.2009.
- Cseres-Gergely, Z. 2009. *EEO Review: The Employment Dimension of Economy Greening*. Hungary. European Employment Observatory. Brussels.
- Cseres-Gergely, Z., Fazekas, K., Bálint, M. 2009. Labour market activity and wages in 2007–2008. In: *The Hungarian Labour Market. Review and Analysis 2009*, Fazekas, K. and Köllő, J. (eds.). Institute of Economics and National Employment Foundation.
- Cseres-Gergely, Z., Scharle, A. 2010. The Hungarian Labour Market in 2008–2009. In: *The Hungarian Labour Market. Review and Analysis 2010*, Fazekas, K, Lovász, A., and Telegdy, Á. (eds.). Institute of Economics and National Employment Foundation.
- Curtin, J. 2009. *Greenprint for a National Energy Efficiency Retrofit Programme*. Institute of International and European Affairs (IIEA). Dublin.
- Demecs, Lászlóné. Personal Communication: Aleksandra Janko. April 2010.
- Department of Energy and Climate Change (DECC) 2010. *Warm Homes, Greener Homes: A Strategy for Household Energy Management*. Department of Energy and Climate Change, UK Government.
- Duncan, J. 2005. *From Budapest to Bishkek: Mapping the Root of Poverty Housing*. Habitat for Humanity Europe and Central Asia.
- Eccles, R. 1981a. Bureaucratic versus Craft Administration: The Relationship of Market Structure to the Construction Firm. *Administrative Science Quarterly*, Vol. 26, No. 3, pp. 449-469.
- Eccles, R. 1981b. The quasifirm in the construction industry. *Journal of Economic Behavior & Organization*. Vol. 2, Issue 4, pp. 335-357.
- Edenhofer, O., Stern, N. 2009. *Towards a Global Green Recovery. Recommendations for Immediate G20 Action*. Report submitted to the G20 London Summit – 2 April 2009. The Potsdam Institute for Climate Impact Research (PIK). The Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment (GRI LSE).
- Ehrhardt-Martinez, K., Laitner, J. 2008. *The Size of the U.S. Energy Efficiency Market: Generating a More Complete Picture*. Report Number E083. American Council for an Energy-Efficient Economy. Washington, D.C.
- Eichhammer, W., Fleiter, T., Schlomann, B., Faberi, S., Fioretto, M., Piccioni, N., Lechtenböhmer, S., Schüring, A. and Resch, G. 2009. *Study on the Energy Savings Potentials in EU Member States, Candidate Countries and EEA Countries*. Final Report for the European Commission. Directorate-General Energy and Transport. EC Service Contract Number TREN/D1/239-2006/S07.66640. Karlsruhe / Grenoble / Rome / Vienna / Wuppertal.
- Employment Committee (EMCO) 2009. *The Employment Dimension of tackling Climate Change. Overview of the state-of-play in Member States*. EMCO Reports, issue 3. October 2009. Brussels.

- Energia Klub 2010. *Energiahatékonyság - Magyarországi adatok, trendek* [Energy Efficiency: Hungarian Data and Trends]. URL: <http://www.energiaklub.hu/hu/energiahatekonysag/alapinfo/magyaradat/#hazten> [Retrieved May 25, 2010]
- Energy Savings Trust (EST) 2000. *Energy efficiency and jobs: UK issues and case studies*. SAVE contract XVII/4.1031/D/97-032. London.
- Enova 2008. *Selvbyggerboliger med redusert energiforbruk* [Self-built homes with reduced energy consumption]. Rapport 2008: 2. ENOVA. Trondheim.
- Euroheat & Power 2007. *District Heating and Cooling Statistics for Hungary*. URL: <http://www.euroheat.org/Hungary-80.aspx> [Retrieved April 1, 2010]
- European Bank for Reconstruction and Development (EBRD) 2009. *EBRD supports energy security in central Europe*. June 17th, 2009. URL: <http://www.ebrd.com/new/pressrel/2009/090617c.htm> [Retrieved March 1st, 2010]
- European Climate Foundation (ECF) 2010. *Creating an Energy-Efficient Economy for Europe*. (n.d.) ECF Energy Efficiency Programme. URL: http://www.europeanclimate.org/index.php?option=com_content&task=view&id=17&Itemid=33 [Retrieved February 1, 2010]
- European Commission 2007. *Hungary – Energy mix fact sheet*.
- European Environment Agency (EEA) 2009. *Annual European Community greenhouse gas inventory 1990–2007 and inventory report 2009. Submission to the UNFCCC Secretariat*. EEA Technical report No 4/2009. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- European Wind Energy Association (EWEA) 2008. *Wind at Work. Wind energy and job creation in the EU*. Brussels.
- European Wind Energy Association (EWEA) 2009. *Wind Energy and the job market*. Brussels.
- EUROSTAT 1999. *NACE Rev. 1 - Statistical classification of economic activities in the European Community*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- EUROSTAT 2009a. *Panorama of energy. Energy statistics to support EU policies and solutions*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- EUROSTAT 2009b. *Persisting weakness in the EU labour market. Labour Market Latest Trends – 2009 Q2 data*. Population and Social Conditions. Statistics in Focus 87/2009.
- EUROSTAT 2010a. *European Business - selected indicators for all activities (NACE divisions)* [Data set]. Eurostat Structural business statistics. URL: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/european_business/data/database [Retrieved March 15, 2010]
- EUROSTAT 2010b. *Population Projections* [Data set]. EUROSTAT Statistics Homepage. URL: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/population/data/main_tables [Retrieved March 19, 2010]
- EUROSTAT 2010c. *Labour markets in the EU-27 still in crisis. Latest Labour Market Trends – 2009Q3 data*. Population and Social Conditions. Statistics in Focus 12/2010.
- Executive Office of the President. Council of Economic Advisers. 2009. *Estimates of Job Creation from the American Recovery and Reinvestment Act of 2009*. May 2009. URL: <http://www.whitehouse.gov/administration/eop/cea/estimate-of-job-creation/> [Retrieved May 24, 2010]
- Faluhaz 2009. *Energy Efficient Renovation Program*. December 2009. URL: <http://www.faluhaz.eu/> [Retrieved March 16, 2010]
- Fankhauser, S., Sehleier, F., Stern, N. 2008. Climate change, innovation and jobs. (Cover story). *Climate Policy (Earthscan)*, 8(4), 421-429. doi:10.3763/cpol.2008.0513.
- Federal Highway Administration (FHWA) 2010. *Employment Impacts of Highway Infrastructure Investment*. March 29, 2010. URL: <http://www.fhwa.dot.gov/policy/otps/pubs/impacts/index.htm> [Retrieved May 24, 2010]
- Feist, W. 2007. *Is it profitable to build a Passive House?* Passive House Institute, Darmstadt, Germany. URL: http://www.passivhaustagung.de/Passive_House_E/economy_passivehouse.htm [Retrieved May 31, 2010]
- Geller, H., DeCicco, J., Laitner, S. 1998. *Energy Efficiency and Job Creation*. ACEEE, ED922.
- Greening, L.A., Grene, D.L. and Difiglio, C. 2000. Energy efficiency and consumption – the rebound effect – a survey. *Energy Policy* 28: 389-401.
- Greenpeace 2008. *Energy [r]evolution. A sustainable global energy outlook*. Greenpeace.
- Greenpeace 2009. *Working for the climate. Renewable energy & the green job [r]evolution*. Greenpeace.

- Hablicsek, L. 2004. *Demographics of Population Ageing in Hungary*. HCSO Demographic Research Institute. Budapest.
- Hardin, G. 1968. *The Tragedy of the Commons*. Science 162(3859): 1243–1248.
- Heintz, J., Pollin, R., Garrett-Peltier, H. 2009. *How Infrastructure Investments Support the U.S. Economy: Employment, Productivity and Growth*. Political Economy Research Institute (PERI). University of Massachusetts at Amherst.
- Hendricks, B., Goldstein, B., Detchon, R., Shickman, K. 2009. *Rebuilding America. A National Policy Framework for Investment in Energy Efficiency Retrofits*. Center for American Progress, Energy Future Coalition. Washington, D.C.
- Hermelink, A. 2006. Reality Check: The Example SOLANOVA, Hungary In: *Proceedings of the European Conference and Cooperation Exchange 2006. Sustainable Energy Systems for Buildings - Challenges and Chances*. November 15-17, 2006. Vienna, Austria.
- Hermelink, A. 2007. *SOLANOVA - Symbiosis for Sustainability*. Presented at the EU ETAP Forum on Eco-Innovation "Markets for Sustainable Construction". June 11, 2007. Brussels, Belgium.
- Höhne, N., Burck, J., Eisbrenner, K., van der Straeten, L., Philipsen, D. 2009. *Economic/climate recovery scorecards. How climate friendly are the economic recovery packages?* Prepared by Ecofys and German Watch. E3G / WWF.
- Holland, M.R. 2008. *The co-benefits to health of a strong EU climate change policy*. Clean Air Action Network Europe, Health & Environment Alliance and WWF Europe.
- HSBC 2009. *A climate for recovery. The colour of stimulus goes green*. HSBC Global Research.
- Hungarian Ministry of Environment and Water 2007. Inventory 2005. URL: <http://unfccc.int/resource/docs/2010/arr/hun.pdf> [Retrieved March 20, 2010]
- Idenburg, A. and Wilting, H. 2000. *DIMITRI: a Dynamic Input-output Model to study the Impacts of Technology Related Innovations*. Presented at the XIII International Conference on Input-Output Techniques. University of Macerata, Italy, August 21-25th, 2000.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) 2006. *IPCC National Guidelines for Greenhouse Gas Inventories, Volume II: Energy*. IPCC Task Force on National Greenhouse Gas Inventories. URL: <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html> [Retrieved May 25, 2010]
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) 2007. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- International Energy Agency (IEA) 2009a. *World Energy Outlook 2009*. Paris.
- International Energy Agency (IEA) 2009b. *Natural Gas Information 2009*. Paris.
- Jakob, M. 2006. Marginal costs and co-benefits of energy efficiency investments. The case of the Swiss residential sector. *Energy Policy* 34: 172–187.
- Janssen, R. 2010. *How Deep to Go: the economies of renovation*. Presentation at World Sustainable Energy Days (WSED) 2010. URL: http://www.wsed.at/fileadmin/redakteure/WSED/2010/download_presentations/Janssen.pdf [Retrieved May 25, 2010]
- Jeeninga, H., Weber, C., Mäenpää, Rivero García, F. Wiltshire, V., Wade, J. 1999. Employment Impacts of Energy Conservation Schemes in the Residential Sector Calculation of direct and indirect employment effects using a dedicated input/output simulation approach. A contribution to the SAVE Employment project SAVE contract XVII/4.1031/D/97-032.
- Juul, J., Hansen, T., Hansen, V., Ege, C. 2009. *Green Jobs. Examples of energy and climate initiatives that generate employment*. United Federation of Danish Workers 3F. Copenhagen.
- Kats, G. 2005. *National Review of Green Schools: Costs, Benefits, and Implications for Massachusetts. A Report for the Massachusetts Technology Collaborative*. Capital E. Massachusetts.
- Kremers, H., Nijkamp, P., and Wang, S. 2002. A Comparison of Computable General Equilibrium Models for Analyzing Climate Change Policies. *Journal of Environmental Systems* 28(3): 217-242.
- Korytarova, K. Forthcoming. Energy Efficiency potential for space heating in the Hungarian public buildings. Contributing to a low carbon economy. PhD Dissertation. Central European University, Budapest.
- Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium [Ministry of Environment and Water] (KVVM) 2008. *Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia 2008-2025* [National Climate Strategy 2008-2025]. Budapest: KVVM.

- Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium [Ministry of Environment and Water] (KVVM) 2010. Development Directorate. URL: <http://www.fi.kvvm.hu/index.php> [Retrieved March 20, 2010]
- Központi Statisztikai Hivatal [Hungarian Central Statistical Office] (KSH) 2005. *Lakásviszonyok az ezredfordulón* [Housing Conditions at the turn of the century]. Budapest: KSH.
- Központi Statisztikai Hivatal [Hungarian Central Statistical Office] (KSH) 2010a. *Dwelling stock, inhabitants density within dwellings, 1 January (1990-)*. (n.d.) STADAT tables. URL: http://portal.ksh.hu/pls/ksh/docs/eng/xstadat/xstadat_annual/tabl2_03_01ie.html [Retrieved February 1, 2010]
- Központi Statisztikai Hivatal [Hungarian Central Statistical Office] (KSH) 2010b. *Population, vital events (1949-)* (n.d.) STADAT tables. URL: http://portal.ksh.hu/pls/ksh/docs/eng/xstadat/xstadat_annual/tabl1_01ieb.html [Retrieved March 15, 2010]
- Központi Statisztikai Hivatal [Hungarian Central Statistical Office] (KSH) 2010c. *Symmetric input-output table for domestic output (industry by industry), at basic prices. Total Economy (2005)*. URL: <http://statinfo.ksh.hu/Statinfo/themeSelector.jsp?page=2&szst=OPA&lang=en> [Retrieved April 22, 2010]
- Központi Statisztikai Hivatal [Hungarian Central Statistical Office] (KSH) 2010d. *Labour and performance indicators. Enterprises classified in national economic sections C to K, M to O (2003 – 2006)*. URL: <http://statinfo.ksh.hu/Statinfo/themeSelector.jsp?page=2&szst=QTA> [Retrieved April 22, 2010]
- Központi Statisztikai Hivatal [Hungarian Central Statistical Office] (KSH) 2010e. *Monthly average prices selected goods and services*. STADAT tables. URL: http://portal.ksh.hu/pls/ksh/docs/eng/xstadat/xstadat_infra/e_qsf005i.html [Retrieved May 25, 2010]
- Krupnick, A., Burtraw, D. and Markandya, A. 2000. *The ancillary benefits and costs of climate change mitigation: A conceptual framework*. Workshop on Assessing the Ancillary Benefits and Costs of Greenhouse Gas Mitigation Strategies. Washington DC, 27-29 March 2000. OECD.
- Laitner, S., Bernow, S., DeCicco, J. 1998. Employment and other macroeconomic benefits of an innovation-led climate strategy for the United States. *Energy Policy* 26: 425-432.
- Lapillone, B, Pollier, K. and Bossebouef, D. 2004. *Energy efficiency index ODEX*. SAVE-ODYSSEE Monitoring tools for energy efficiency in Europe. EU and eceee expert seminar on measurement and verification in the European Commission's Proposal for a Directive on Energy Efficiency and Energy Services. Brussels, September 21st, 2004.
- Lechtenböhmer, S., Thomas, S., Zeiss, C. 2009. The role of energy efficiency in the framework of the EU energy and climate strategy: a policy-based scenario analysis. In: *Act! Innovate! Deliver! Reducing energy demand sustainability*, Broussous, C. (ed.), ECEEE 2009 Summer Study, conference proceedings, 1-6 June 2009.
- Leontief, W. 1986. *Input-output economics*. Oxford University Press.
- Levine, M., Ürge-Vorsatz, D., Blok, K., Geng, L., Harvey, D., Lang, S., Levermore, G., Mongameli Mehlwana, A., Mirasgedis, S., Novikova, A., Rilling, J., and Yoshino, H. 2007. Residential and commercial buildings. In: *Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Metz, B., Davidson, O.R., Bosch, P.R., Dave, R., Meyer, L.A. (eds.). Cambridge and New York: Cambridge University Press.
- Liddell, C., Morris, C. 2010. Fuel poverty and health: A review of recent evidence. *Energy policy* 38(6): 2987-2297.
- Longstreth, M., Coveney, A.R. and Bowers, J.S. 2005. The Effects of Changes in Implicit Energy Costs on Housing Prices. *Journal of Consumer Affairs* 19(1): 57–73.
- Markandya, A. and Rübelke, D. 2004. Ancillary Benefits of Climate Policy. *Journal of Economics and Statistics* (Jahrbuecher fuer Nationaloekonomie und Statistik) 224(4): 488-503.
- Miernyk, W. 1965. *The Elements of Input-Output Analysis*. New York: Random House.
- Milne, G. and Boardman, B. 2000. Making cold homes warmer: the effect of energy efficiency improvements in low-income homes. A report to the Energy Action Grants Agency Charitable Trust. *Energy Policy* 28 (6-7): 411–424.
- Moore, F. and Petersen, J. 1955. Regional Analysis: An Interindustry Model of Utah. *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 37, No. 4, pp. 368-383.
- Morriss, A. 2010. *Testimony on Solar Energy Technology and Clean Energy Jobs*. Testimony before the Subcommittee on Green Jobs and the New Economy of the Senate Committee on Environment and Public Works. January 28, 2010.

- National Association of Home Builders (NAHB) 2009. *New Home Energy-Efficiency Incentives Could Boost Recovery, Says NAHB*. 2009, December 15. URL: http://www.nahb.org/news_details.aspx?newsID=10129 [Retrieved March 13, 2010]
- Nässén, J. and Holmberg, J. 2009. Quantifying the rebound effects of energy efficiency improvements and energy conserving behaviour in Sweden. *Energy Efficiency* 2: 221–231.
- Novikova, A. 2008. *Carbon dioxide mitigation potential in the Hungarian residential sector*. Unpublished PhD dissertation, Department of Environmental Sciences and Policy. Central European University. Budapest.
- ODYSSEE 2010a. *Households' unit consumption per m² (kgoe m⁻² year⁻¹) scaled to EU average climate*. ODYSSEE Database. URL: <http://odyssee.enerdata.eu> [Retrieved February 2, 2010]
- ODYSSEE 2010b. *Energy efficiency index of households*. ODYSSEE Database. URL: <http://odyssee.enerdata.eu> [Retrieved February 2, 2010]
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) 2004. *Informal Employment and Promoting the Transition to a Salaried Economy. OECD Employment Outlook 2004: Chapter 5*. OECD. Paris, France.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) 2008. *Declaring Work or Staying Underground: Informal Employment in Seven OECD Countries. OECD Employment Outlook 2008: Chapter 2*. OECD. Paris, France.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) 2010a. *OECD Economic Surveys. Hungary*. OECD. Paris, France.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) 2010b. *OECD.Stat extracts. Industry Analysis, Structural Analysis (STAN) Databases*. URL: <http://stats.oecd.org/index.aspx> [Retrieved February 23, 2010]
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) 2010c. *STAN industry list..* URL: <http://www.oecd.org/dataoecd/5/30/40729523.pdf> [Retrieved March 20, 2010]
- Organisation for Economic Co-operation and Development/International Energy Agency (OECD/IEA) 2007. *Hungary 2006 review. Energy Policies of IEA Countries*. International Energy Agency. Paris, France.
- Pájer, S. 2009. *Klímaváltozás – Energiatudatosság – Energiahatékonyság. V. Nemzetközi Konferencia [Climate Change – Energy Awareness – Energy Efficiency. V. National Conference]*. April 16-17, 2009. Szeged, Hungary.
- Pearce, D. 2000. *Policy Frameworks for the Ancillary Benefits of Climate Change Policies*. Workshop on Assessing the Ancillary Benefits and Costs of Greenhouse Gas Mitigation Strategies. Washington DC, 27-29 March 2000. OECD.
- Petersdorff, C., Boermans, T., Stobbe, O., Joosen, S., Graus, W., Mikkers, E., Harnsich, J. 2004. *Mitigation of CO₂ emissions from the building stock. Beyond the EU Directive on energy performance of buildings*. Report established by Ecofys for EURIMA and EuroACE.
- Petersdorff, C., T. Boermans, Joosen, S., Kolacz, I. Jakubowska, B., Scharte, M., Stobbe, O. and Harnisch, J. 2005. *Cost Effective Climate Protection in the the Building Stock of the New EU Member States. Beyond the EU Energy Performance of Buildings Directive*. Germany: ECOFYS.
- Pittel, K. and Rübhelke, D.T.K. 2008. Climate policy and ancillary benefits: A survey and integration into the modelling of international negotiations on climate change. *Ecological Economics* 68(1-2): 210–220.
- Pollin, R., Garrett-Peltier, H. 2007. *The U.S. Employment Effects of Military and Domestic Spending Priorities*. Political Economy Research Institute (PERI). University of Massachusetts at Amherst.
- Pollin, R., Garrett-Peltier, H. 2009a. *The U.S. Employment Effects of Military and Domestic Spending Priorities: an Updated Analysis*. Political Economy Research Institute (PERI). University of Massachusetts at Amherst.
- Pollin, R., Garrett-Peltier, H. 2009b. *Building a Green Economy: Employment Effects of Green Energy Investments for Ontario*. Political Economy Research Institute (PERI). University of Massachusetts at Amherst.
- Pollin, R. Heintz, R., Garrett-Peltier, H. 2009. *The Economic Benefits of Investing in Clean Energy. How the economic stimulus program and new legislation can boost U.S. economic growth and employment*. Department of Economics and Political Economy Research Institute (PERI). University of Massachusetts, Amherst. Center for American Progress.
- PV Employment 2009. *Solar Photovoltaic Employment in Europe. The role of public policy for tomorrow's solar jobs*. PV Employment.
- Rábai, M. 2009. *Green Investment Scheme (GIS) in Hungary*. Presented at the Austrian JI/CDM workshop 2009. January 231-23, 2009. Vienna, Austria.

- Roland-Host, D. 2008. *Energy Efficiency, Innovation, and Job Creation in California*. Research Papers on Energy, Resources, and Economic Sustainability. Department of Agricultural and Resource Economics. Center for Energy, Resources, and Economic Sustainability (CERES). University of California.
- Rosenthal, E. 2008. No Furnaces but Heat Aplenty in 'Passive Houses'. *The New York Times*, December 26, 2008. URL: http://www.nytimes.com/2008/12/27/world/europe/27house.html?_r=1&ref=world&pagewanted=all [Retrieved March 16, 2010]
- Rutovitz, J., Atherton, A. 2009. *Energy sector jobs to 2030: a global analysis*. Prepared for Greenpeace International by the Institute for Sustainable Futures, University of Technology, Sydney.
- Schweitzer, M. and Tonn, B. 2002. *Nonenergy benefits from the weatherization assistance program: A summary of findings from the recent literature*. ORNL/CON-484. Oak Ridge: Oak Ridge National Laboratory.
- Sharmina, M., Ürges-Vorsatz, D. and Feiler, J. 2009. *Green Investment Scheme. Case study on Hungary*. Working Paper. Budapest: Center for Climate Change and Sustainable Energy Policy (3CSEP), Central European University.
- Sigmond, G. 2009. *The Situation of District Heating, District Cooling and Energy Supply in Hungary*. Conference & Business Forum "District heating and energy efficiency – the Danish example". Budapest. March 30th – 31st, 2009.
- Socor, V. 2009. MOL, Gazprom to Build Gas Storage Site in Hungary Independent of South Stream. *Eurasia Daily Monitor* 6 (48). March 12, 2009.
- SOLANOVA 2010. SOLANOVA – *Building for Our Future*. URL: <http://www.solanova.org/> [Retrieved March 16, 2010]
- Spiegel Online International 2009. Independence Day For European Gas. *Spiegel Online International*. July 13, 2009.
- Sundquist, E. 2009. *Estimating Jobs from Building Energy Efficiency*. Center on Wisconsin Strategy, University of Wisconsin. Madison.
- Sustainable Building Task Force (SBTF) 2001. *Building Better Buildings: A Blueprint for Sustainable State Facilities*. California State and Consumer Services Agency and Sustainable Building Task Force.
- Tirado Herrero, S. and Ürges-Vorsatz, D. 2010. *Fuel poverty in Hungary. A first assessment*. Center for Climate Change and Sustainable Energy Policy (3CSEP), Central European University, Budapest.
- Tommerup, H. 2008. Measurement results and experiences from an energy renovation of a typical Danish single-family house. In: *Proceedings of the 8th Symposium on Building Physics in the Nordic Countries*, p. 1111-1118. Copenhagen, Denmark.
- UK Green Building Council (UKGBC) 2009. *Pay As You Save: Financing low energy refurbishment in housing*. Campaign for a Sustainable Built Environment. UK Green Building Council.
- United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) 2010. Annual greenhouse gas (GHG) emissions for Hungary, in Gg CO₂ equivalent. UNFCCC GHG Inventory Data Interface. URL: <http://unfccc.int/di/DetailedByParty/Event.do?event=go#> [Retrieved March 19, 2010]
- Ürges-Vorsatz, D., Miladinova, G. and Paizs, L., 2006. Energy in transition: from the iron curtain to the European Union. *Energy Policy* 34: 2279–2297.
- Ürges-Vorsatz, D. 2009. *Catalysing a Green Recovery: Opportunities through Climate Change and Energy Efficiency Action*. Presented at the conference 'Opportunities for Climate Change and Energy Efficiency Action in an Economic Crisis: Catalysing a Green Recovery'. Central European University (CEU), Budapest. October 20, 2009.
- Ürges-Vorsatz, D., Novikova, A. and Sharmina, M. 2009a. Counting good: quantifying the co-benefits of improved efficiency in buildings. Paper presented at ECEEE 2009 Summer Study. June 1–6, 2009. La Colle sur Loup, France.
- Ürges-Vorsatz, D., Novikova, A., Köppel, S. and Boza-Kiss, B. 2009b. Bottom-up assessment of potentials and costs of CO₂ emission mitigation in the buildings sector: insights into the missing elements. *Energy Efficiency* 2: 293–316.
- Ürges-Vorsatz, D., 2010. *Free lunch we are paid to eat or mission impossible? The role of the buildings sector in controlling climate change*. Talk for the Energy Policy Research Group. Center for Climate Change and Sustainable Energy Policy (3CSEP). Central European University. Budapest, January 8, 2010.
- van Vuuren, D.P., Cofala, J., Eerens, H.E., Oostenrijk, R., Heyes, C., Klimont, Z., den Elzen, M.G.J. and Amann, M. 2008. Exploring the ancillary benefits of the Kyoto Protocol for air pollution in Europe. *Energy Policy* 34: 444–460.
- Varró, L. 2010. *Megújuló energia: mit, miért, mennyiből?* [Renewable energy: what, why, how much?] Presented in the conference Energia - másképp II. Hungarian Academy of Sciences (Budapest). March 10, 2010.

- Wade, J., Wiltshire, W., Scrase, I. 2000. *National and Local Employment Impacts of Energy Efficiency Investment Programmes*. Volume 1: Summary Report. SAVE contract XVII/4.1031/D/97-032.
- Weber, C. 1998. *Employment effects of energy saving investments. A note in relation to the SAVE Employment Project*. ESA-DP-98-2. Stuttgart.
- Wiser, R., Bolinger, M. and St. Clair, M. 2005. *Easing the Natural Gas Crisis: Reducing Natural Gas Prices through Increased Deployment of Renewable Energy and Energy Efficiency*. Environmental Energy Technologies Division. Ernest Orlando Lawrence Berkeley National Laboratory.
- Yohe, G.W., R.D. Lasco, Q.K. Ahmad, N.W. Arnell, S.J. Cohen, C. Hope, A.C. Janetos, R.T. Perez, 2007. Perspectives on climate change and sustainability. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Zavadskas, E., Raslanas, S., Kaklauskas, A. 2008. The selection of effective retrofit scenarios for panel houses in urban neighborhoods based on expected energy savings and increase in market value: The Vilnius case. *Energy and Buildings* 40(4): 573-587.
- Združenje Delodajalcev Slovenije [Association of Employers of Slovenia] (ZDS) 2006. *Workers' Mobility - Position Paper of Employers' Associations of Central and Eastern Europe*. Ljubljana.

Mellékletek

A. Válogatott tanulmányok összefoglalói: Befektetési programok foglalkoztatást érintő hatásai

Forrás	Wade, J., Wiltshire, W., Scrase, I. 2000
Cím	Az energiahatékonyságot növelő befektetési programok hatása a nemzeti- és helyi szintű foglalkoztatásra
Helyszín	Európai Unió (különösen Anglia, Franciaország, Németország, Hollandia és Spanyolország)
Összefoglaló	A 1990-es évek derekán végrehajtott „EU SAVE” program foglalkoztatást érintő hatásainak felmérése különböző EU országokban. A tanulmány esettanulmányokon keresztül, valamint input-output modellek és általános egyensúly szimulációs módszerek segítségével vizsgálja a politikai programok foglalkoztatásra gyakorolt hatását. Célja, hogy megbecsülje különböző beruházási forgatókönyvek foglalkoztatásra kifejtett hatását ágazatonként, ill. politikai döntésenként, majd ebből előrejelzésekkel szolgáljon a helyi-, nemzeti- és EU-szintű politikai vezetők számára. A vizsgálat során 44 különböző energiahatékonyságot célzó beruházási program foglalkoztatásra kifejtett hatását elemezte nemzeti és helyi szintű esettanulmányokon keresztül.
Főbb eredmények	A különböző intézkedések nagyon eltérő eredményekhez vezettek a foglalkoztatásban, és a munkahelyvesztéstől (egy CO ₂ -csökkentést célzó beruházási program Németországban) a több mint 90 munkahely per egymillió Euró befektetés (épület-szabályázási program Angliában) között változtak. Átlagban, a különböző programok 26,6 TM munkahelyet teremtettek egymillió Euró befektetéseként (1995).

Forrás	EST 2000
Cím	Energia hatékonyság és munkahelyek: angol témák és esettanulmányok
Helyszín	Anglia
Összefoglaló	Hasonló input-output elemzéseket tartalmaz, mint az előző Wade, Wiltshire és Scrase (2000) esettanulmány. A feldolgozott esetek részei voltak az EU-s Save programnak Angliában. Csak a fűtési energia-hatékonyság témakörének esetei kerültek vizsgálat alá. Két másik tanulmány pedig a szerelvények és a világítótestek energia hatékonyságát vizsgálja. A foglalkoztatásra kifejtett hatásokat két csoportra bontva vizsgálja: fizikai munkások (kék galléros) és vezetők (fehér galléros) nézve.
Főbb eredmények	Az programok közvetlen hatása 17,1 kék galléros és 6,1 fehér galléros munkahely teremtése volt egymillió befektetett Euróként (1996). A közvetett hatások becslésekor nagyon magas érték jött ki, 59,4 munkahely/M€, ezzel jelentősen megnövelve a hatások

erdőjét, ami összesen 82.6 teremtett munka per egymillió befektetett Euró lett.

Forrás	Ehrhardt-Martinez, K., Laitner, J. 2008
Cím	Az Egyesült Államok energia hatékonysági piacának mérete: egy pontosabb kép nyomában
Helyszín	Egyesült államok
Összefoglaló	Átfogó tanulmány az Egyesült Államok energiahatékonysági piacáról, amely azt számolja, hogy mennyi befektetés történt eddig az energiahatékonyságba, ez mennyi energiát takarított meg, és mely szektorok kapták a legtöbb befektetést. Továbbá, a tanulmány megkísérli megbecsülni, hogy hány munkahely függ az energiahatékonysági beruházásoktól, valamint hogy mennyi további befektetésre van még szükség.
Főbb eredmények	300 milliárd USD-t fektettek be 2004-ben, ami 1,7 kvadrillió BTU megtakarítást eredményezett csak 2004-ben. 60% -a ezeknek a befektetéseknek az épület-szektorban történt, amelyből 49% érintett szerelvényeket és elektromos berendezéseket. A tanulmány úgy becsüli, hogy az összes energia hatékonyságot célzó befektetés 300 milliárd \$ volt 2004-ben, ami 1,6 millió munkahelyet teremtett, ezt arányosítva 6,76 munkahely per befektetett millió Eurót (2004) kapunk. A lakossági épületszektorban tett befektetés (\$39 milliárd) sokkal hatékonyabb lett volna a foglalkoztatásra nézve, 316 ezer munkahelyet teremtve 10,08 munkahely/befektetett M€ rátával 2004-ben.

Forrás	Bezdek 2009			
Cím	Zöldgalléros munkák az USA-ban és Coloradóban. A 21-ik század gazdasági hajtóereje			
Helyszín	USA és Colorado			
Összefoglaló	Ez a tanulmány pontos ismeretekkel szolgál a megújuló energia és Energia Hatékonyság (EE) iparágak helyzetéről, értékeli a piacukat és a növekedésüket, különös tekintettel az általuk teremtett munkahelyekre. Három forgatókönyv kerül megfontolásra: alapforgatókönyv (szokásos üzletmenet), mérsékelt ("puha" politikák) és haladó (agresszív politikák). A tanulmány mind az USA-ra, mind a coloradói esettanulmányra megadja a becsléseit.			
Főbb eredmények	Az árbevételre és a munkahelyteremtésre vonatkozó becsléseik a következők:			
		Bevételek (2007 M\$)	Teremtett munkahely	Munkahely / M€ 2007
US - Energia hatékonyság	Alap	1 868 000	14 953 000	10,97
	Mérsékelt	2 036 000	16 658 000	11,21
	Haladó	3 734 000	29 878 000	10,97
US - Megújuló	Alap	98 000	1 305 000	18,25

	Mérsékelt	212 000	2 846 000	18,40
	Haladó	560 000	7 328 000	17,93
Colorado - Energia hatékonyság	Alap	17 681	174 810	13,55
	Mérsékelt	20 479	208 620	13,96
	Haladó	44 345	499 550	15,44
Colorado - Megújuló energia	Alap	2 076	17 370	11,47
	Mérsékelt	3 811	29 400	10,57
	Haladó	13 131	113 375	11,83

Forrás Pollin, R. Heintz, R., Garrett-Peltier, H. 2009

Cím A „tisztá energiába” történő befektetések gazdasági hasznai. Hogyan tudja a gazdasági ösztönző program és az új törvénykezés felvirágoztatni az USA gazdasági növekedését és foglalkoztatását?

Helyszín USA

Összefoglaló Ez a friss tanulmány az Amerikai Gazdaságfeltámasztó és Újrabefektetési Törvény (ARRA) tiszta energia programkomponensének foglalkoztatásra gyakorolt hatásait vizsgálja, valamint a teljes Amerikai Tiszta Energia és Biztonság Törvény (ACESA) foglalkoztatási hasznait is. Utóbbit a magas szénfüggésű amerikai gazdaság hatékonyabb, tiszta energián működő gazdasággá való átalakítására hozták létre.

Főbb eredmények A becslések szerint a két program együttesen \$150 milliárd új befektetést és 1,7 millió nettó új munkahelyet jelent évente –azaz 1,7 millió több munkahely keletkezne évente ahhoz képest, hogyha nem valósul meg a 150 milliárd \$-os befektetések átirányítása a hagyományos fosszilis üzemanyagokról a tiszta energiára.

A különböző típusú befektetések munkahelyteremtésre gyakorolt hatásainak becslését tartalmazza a következő táblázatban:

	Munkahelyteremtés \$1m outputonként - 2008	Közvetl en TMM	Közvetett TMM	Össze sen TMM	TMM per M€ 2009
Fosszilis üzemanyag	Olaj, földgáz	0,8	2,9	3,7	5,16
	Szén	1,9	3,0	4,9	6,83
Energia hatékonyság	Épületek energia- megtakarítást célzó felújítási programjai	7,0	4,9	11,9	16,60
	Tömegszállítás/hajózás, vonat (90% MT, 10% FR)	11,0	4,9	15,9	22,18
	„okos hálózatok"	4,3	4,6	8,9	12,41
Megújuló energiaforrás ok	Szélenergia	4,6	4,9	9,5	13,25
	Napenergia	5,4	4,4	9,8	13,67
	Biomassza	7,4	5,0	12,4	17,30

Forrás Juul, J., Hansen, T., Hansen, V., Ege, C. 2009

Cím Zöld munkák. Energiaipari és éghajlat-változási beruházások, amelyek munkahelyeket teremtenek

Helyszín Dánia

Összefoglaló Ebben a tanulmányban számos javaslat hangzik el arra nézve, hogyan strukturálják át a dán társadalmat egy fenntarthatóbb jövő felé. A javaslatok mellett azok éves befektetési szükségletei is szerepelnek, (közvetlen és közvetett) munkahelyteremtő képességükkel egyetemben, és az évek száma, amelyben ez a munkahelyteremtés fenntartott. A részletek a módszertanról és a számítások nem szerepelnek a jelentésben.

Főbb eredmények Az alábbi táblázat mutatja be egy pár kiválasztott számú kezdeményezés hatását, amely közül némelyik közvetlenül kapcsolódik az épületek energia hatékonyságához.

Épület Energia hatékonysága	Éves befektetés (MDKK)	Teremtett munkahely (Összesen)	munkahely / M€ (Összesen)
Alulszigetelt házak energia-megtakarító felújítása	17 681	9 620	4,05
Helyi hivatalok által üzemeltetett épületek energia megtakarításai	3 800	8 500	16,67
Újonnan épült házak energia megtakarítását igénylő szabályozások bevezetése	2 800	5 100	13,57
Egyéb befektetések	Éves befektetés (MDKK)	Teremtett munkahely (Összesen)	munkahely / M€ (Összesen)
Évi 15 biogáz üzem építése	2 000	2 730	10,17
Évi 6 új geotermikus erőmű építése	633	880	10,36
2 új partmenti szélfarm építése és szárazföldi szélerőmű-turbinák cseréje	1 840	2 570	10,41
Új központi hő-pumpa telepítése	546	750	10,24
Privát hő-pumpák telepítése	6 250	11250	13,41
Könnyűvasút építése Koppenhágában	1330	1640	9,19
A kerékpáros úthálózat kibővítése és a kerékpárosok számának növelése	1560	2 190	10,46
Kötelező szolgáltatás távfűtés fogyasztók részére	960	2 140	16,61

Forrás	Hendricks, B., Goldstein, B., Detchon, R., Shickman, K. 2009
Cím	Amerika Újjáépítése. Nemzeti politikai keret az energiahatékonyságot célzó épület-felújítási programokba történő befektetésekhöz
Helyszín	USA
Összefoglaló	Ennek a tanulmány a központjában az energia-hatékonyságot célzó épület-felújítási programok (amelyek az energia-hatékonyságot 20-40%-ban csökkentik) állnak, egyrészt, mint fontos eszközök az USA ÜHG-kibocsátásának csökkentésében, másrészt, mint a gazdasági élénkülés egyik elősegítője. A kutatás ezeknek a programoknak a belső korlátait vizsgálja, mint pl. a finanszírozás vagy a szakemberek képzése, valamint az energia-hatékonyságot célzó beruházások hasznait, és megvalósításra vonatkozó javaslatában egy energia-megtakarítást célzó épület-felújítási program forgatókönyve és egy erre vonatkozó stratégia szerepel.
Főbb eredmények	A tanulmány egy 12,5 munkahely/M\$ arányt feltételez (azaz 17,44 munkahely/M\$ 2009-ben) az épületek energia megtakarítását célzó épület-felújítási programokra, amelyek egyéb becsléseken alapulnak (mint pl. NAHB, 2009 és Sundquist, 2009). A forgatókönyv előrejelzése szerint az energia-megtakarítást célzó épület-felújítási program évi 5 millió épület felújítását jelentené 10 éven keresztül, és a befektetési szükségleteket programonként \$5 000 és \$20 000 közöttire becsülte. A munkahely-teremtési ráta 312 500 és 1 250 000 munkahely /év közötti lenne.
Forrás	Sundquist, E. 2009
Cím	Épületek energia-hatékonyságának becsült munkaügyi vonatkozásai
Helyszín	Wisconsin (USA)
Összefoglaló	Ez a kutatás csak az energia-megtakarítást célzó épület-felújítási programok közvetlen foglalkoztatási vonatkozásait tanulmányozza viszonylag kevés esettanulmányon keresztül. A tanulmány meghatároz egy sor energia-hatékonysági beruházási lehetőséget, felméri azok befektetési költségigényét és a kapcsolódó munkaerő- vonatkozásokat, az elért profitot, és a fenntartási költségeket. Ezután megvizsgálja a szükséges munkaerő jellegzetes összetételét, és elosztja a költségeket a szaktudás-szintenkénti átlag munkaerőköltségekkel. A végső eredmény egy, az energia-megtakarítást célzó épület-felújítási programokra vonatkozó munkahely-év érték egymillió US dollár befektetésenként.
Főbb eredmények	A munka egy olyan csapatot feltételez, amely "7% vezetőségi, 27 % szakmunkás, 36 % fél-szakmunkás és 29 % belépési szint (fő/órában). befektetett összeg 10%- a profitra fordítódik, 10% fenntartási költségre, a többi, a tanulmány szerint, átlagosan nagyjából

egyforma mértékben nyersanyagra és munkaerőre fordítódik.

Befektetett 1 millió USD-ként létrehozott munkahelyek száma:

Épülettípus	vezetőség	Szaktun- kás	Fél- szakmunkás	Kezdő	Össze s
Nagy kereskedelmi	0,3	1,2	1,6	1,3	4,3
Több csalásos	0,5	2,0	2,7	2,2	7,4
Önálló családi lakóház	0,6	2,5	3,3	2,7	9,1
				Átlag	6,9

Átlagban tehát 6,9 munkahely teremthető \$1millió befektetéssel, ami ekvivalens 9,67 teremtetett munkahely 1 millió Euró befektetéssel (2009).

Forrás

Pollin, R., Garrett-Peltier, H. 2009b

Cím

Zöld Gazdaság Építése: A zöld energiához kapcsolt befektetések hatása a foglalkoztatásra Ontarióban

Helyszín

Ontario (Kanada)

Összefoglaló

A tanulmány Ontario Zöld Energia Törvényének megvalósításának két lehetséges forgatókönyv-változatát vizsgálja a foglalkoztatás szempontjából. Az első forgatókönyv egy alapfokú integrált energiarendszer tervezete (IPSP) 18,6 milliárd dollár befektetésével 10 év alatt, a második pedig Kiterjesztett Zöld Energia Törvény Szövetség (GEAA) program, 47,1billió dollár befektetésével 10 év alatt keresztül.

Főbb eredmények

A programok számtalan különböző munkahelyet teremthetnek, főképpen az építőiparban és a gyártásban. A részletes eredményeket a két forgatókönyv esetén foglalja össze az alábbi táblázat:

	Befekt. (millió CA\$)	Közvetlen TMM	Közvetett TMM	Indukált TMM	Össz.	TMM M€
Alaprogram	18,600	15,517	11,551	8,121	35,189	29,5
IPSP						0
GEEA Program	47,100	38,430	31,141	20,871	90,442	75,83

Forrás	Caldes, N., Varela, M., Santamaria, M., Saez, R. 2009
Cím	A napenergia gazdasági hatásai Spanyolországban
Helyszín	Spanyolország
Összefoglaló	Ez a tanulmány egy spanyol napenergia-üzem építésének társadalmi-gazdasági hatásait vizsgálja. Két forgatókönyvet használ, mindkettő alapja hogy napenergia üzemet épül, ám az egyik esetben a rendszer parabolikus vályú alakú napelemekből épül fel (egyenként 50MW kapacitással), a másik esetben pedig egy 17MW kapacitású központi napenergia torony megépítéséről lenne szó. Mindegyik tervre input-output modellt használtak, hogy

megbecsülik a keresletre és a foglalkoztatásra kifejtett hatást.

Főbb eredmények Az alábbi táblázat részletezi a létrejött közvetlen és közvetett foglalkoztatásra kifejtett hatásokat a két különböző erőmű esetében:

erőmű típusa	M€ kereslet	beüzemelt MW	Közvetlen TMM	Közvetett TMM	Összes TMM	TMM/M€
Parabolikus vályú rendszer	930	50	5,554	4,030	9,584	10.31
Naptorony	522	17	3,213	2,278	5,491	5.90

Forrás	Pollin, R., Garrett-Peltier, H. 2009a
Cím	A hadikiadások a belföldi kiadási prioritások hatása a foglalkoztatásra az USA-ban: frissített elemzés
Helyszín	USA
Összefoglaló	A jelentés az előző (Pollin and Garrett-Peltier, 2007) tanulmány frissített változata, amely az USA hadikiadásainak munkahelyteremtő hatását (a fizetési szintek elemzésével együtt), és összehasonlítja más típusú befektetések hatásával (pl. egészségügyi, oktatási kiadások, a fogyasztói adók csökkentése). A frissített változat (2009) több friss adattal rendelkezik (2007-ből 2005 helyett) és a zöld energiára fordított kiadásokat is magában foglalja.
Főbb eredmények	A munkahelyteremtés szempontjából minden ágazat közül a hadikiadás tűnik a legkevésbé hatékornynak, mindössze 8,9 közvetlen és közvetett munkahelyet teremt befektetett 1millió \$-ként, míg az oktatásban ugyanez az adat 20,8. A tiszta energia e tekintetben a középmezőnyben van, 12,2 munkahely millió dollár befektetésenként. Az alábbi összefoglaló táblázat a szóban forgó összegeket euróban adja meg (2007):

Kiadási cél	Közvetlen TMM	Közvetett TMM	Összesen TMM	TMM / M€
Hadikiadások	7,100	1,800	8,900	12,20
Fogyasztói adók csökkentése	6,900	3,700	10,600	14,53
Egészségügy	10,400	3,600	14,000	19,19
Oktatás	16,900	3,900	20,800	28,51
Tiszta energia	7,500	4,700	12,200	16,72

Forrás Heintz, J., Pollin, R., Garrett-Peltier, H. 2009

Cím Hogyan támogatják az infrastrukturális beruházások az amerikai gazdaságot?: Foglalkoztatás, termelékenység és növekedés

Helyszín USA

Összefoglaló Ez a tanulmány azt kutatja, hogy mennyi infrastrukturális beruházás szükséges a legyengült amerikai gazdaság újjáépítéséhez és megvizsgálja ennek kapcsán az infrastrukturális beruházási programok hatását. Két forgatókönyvvel dolgozik: egy alapforgatókönyvvel (54 milliárd USD, az alapszükségletek fedezésére) és egy „legjobb kimenetelű” forgatókönyvvel, ahol 93 milliárd USD-t költenek és a hosszú távú infrastrukturális szükségleteket akár korábban is kielégítik.

Főbb eredmények A befektetések hatásának becsléseit tágabb ágazatonként csoportosítva a következő táblázat foglalja össze:

Foglalkoztatás teremtés 1 milliárd befektetett USD-ként (közvetlen + közvetett)	Alap forgatókönyv		Legjobb kimenet forgatókönyv	
	Összes TMM	TMM/M €	Összes TMM	TMM/ M€
Ágazat				
Építőipar	7 332	10,78	7 085	10,42
Gyártás	1 386	2,04	1 419	2,09
Szolgáltatás	4 130	6,07	4 084	6,01
Mezőgazdaság és kitermelés	125	0,18	126	0,19
Közmű	14	0,02	15	0,02
Összesen	12 987	19,10	12 729	18,72

Forrás Greenpeace 2009

Cím Dolgunk az éghajlatért. Megújuló energia és a zöld munkahely forradalom

Helyszín Világszerte

Összefoglaló A tanulmány az „energia forradalom” nevet viselő, 2008-as Greenpeace tanulmányban (Greenpeace, 2008), leírt forgatókönyvet hasonlítja össze egy „szokásos üzletmenet” forgatókönyvvel. A munkahelyteremtések becsléseit 2010-re, 2020-ra és 2030-ra adja meg.

A tanulmány területi kiterjedés szerint az egész világra vonatkozik, ami nyilvánvalóan megnöveli az adatok bizonytalanságát, és a régiók közötti adat-átültetés szükségességét.

Főbb eredmények 2020-ban, a Greenpeace szerint 2 millióval több új munkahelyet teremt az „energia forradalom” mint az alapforgatókönyv.

Ha figyelembe vesszük a tanulmányban (Greenpeace 2008) szereplő, becsült befektetési szükségleteket is, a két forgatókönyv foglalkoztatásra kifejtett hatása egymillió befektetett Eurónként a következőképpen alakul:

	Átlag éves befektetés (milliárd USD 2005) 2010- 2020	TMM 2020- ban (millió)	TMM / millió USD 2005	TMM / millió € 2005
Forgatókönyv				
Szokásos üzletmenet	432,2	8,5	19,67	24,47
Energia [F]orradalom	567	10,5	18,52	23,04

Forrás	PV Foglalkoztatás 2009
Cím	A fotovoltaikus napenergiához kapcsolt foglalkoztatás Európában. A közpolitika szerepe a holnap napenergiás foglalkoztatásához
Helyszín	Európai Unió
Összefoglaló	A jelentés az európai fotovoltaikus napenergia piacnak a foglalkoztatásra kifejtett hatásait értékeli 2030-ig. Két forgatókönyvet javasol: egy mérsékelt változatot (274GW üzembe helyezése 2030-ban) és egy haladóbb változatot (961GW üzembe helyezése 2030-ban).
Főbb eredmények	2030-ra a mérsékelt megvalósítást tartalmazó forgatókönyv szerint 950 000 ember-évet, míg a haladóbb változatban a 2,2 millió ember-évet is eléri a teremtetett foglalkoztatás. A munkahelyvesztéseket és az exportokat is figyelembe véve, a nettó foglalkoztatásra kifejtett hatás EU-s szinten még mindig pozitív (a haladó forgatókönyv esetére évi 162,000 ember-év 2030-ban).

Forrás	EWEA 2008
Cím	Dolgozó szelek. Szélenergia és munkahelyteremtés az EU-ban
Helyszín	Európai Unió
Összefoglaló	Ez a tanulmány a szélenergia-ipar hatását vizsgálja a foglalkoztatásra az Európai Unióban, megadva a szélenergiában jelenleg és a 2030-ra jóslott foglalkoztatottak számát az EU-ban. Ezen túl összefoglal egy pár közelmúltban készült tanulmányt a szélenergia-ipar munkahelyteremtő hatásairól.
Főbb eredmények	A tanulmány becslései szerint a közvetlen szélenergiához kapcsolható foglalkoztatás 154 000 munkahelyről (2007-ben) várhatóan megduplázódik majd és eléri a kicsivel kevesebb, mint 330 000-et 2020-ra, valamint a 377 000-et 2030-ra.
