

# **WORLD ENERGY OUTLOOK 2012**

## **ÁTTEKINTŐ ÖSSZEFOGLALÁS**

**FAZEKAS ANDRÁS ISTVÁN PhD**

**MVM Magyar Villamos Művek Zrt.**

**Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem**

**Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszék**

**[afazekas@mvm.hu](mailto:afazekas@mvm.hu)**

**[www.fazekas-andras-istvan.hu](http://www.fazekas-andras-istvan.hu)**



## AZ ÁBRÁK FORRÁSAI

- International Energy Agency: WORLD ENERGY OUTLOOK 2012 (OECD/IEA 2012)
- 57-66. ábrák: Dr. Fazekas András István: *Az EU szerepe és súlya a klímaváltozás elleni globális küzdelemben.* Magyar Energetika. XVII. évf., 6. szám, p.38-42.
- Dr. Fazekas András István: *Az üvegházhatású gázok kibocsátásának alakulása az Európai Unióban.* Magyar Energetika. XVIII. évf., 1. szám, p.2-6.



# AZ ÖSSZEFOGLALÓ ISMERTETÉS CÉLJA

- **Jelen összefoglaló a Nemzetközi Energia Ügynökség (IEA), „WORLD ENERGY OUTLOOK 2012” (November 2012) kiadványában foglalt legfontosabb megállapítások tömör összegzését adja.**



# **TÁRGYALT FŐBB TÉMAKÖRÖK**

## **WEO 2012**



# **TÁRGYALT FŐBB TÉMAKÖRÖK I.**

- **IEA és a World Energy Outlook 2012**
- **Fontosabb globális trendek**
- **Alapvető fejlődési forgatókönyvek értelmezése**
- **Kiinduló alapfeltételezések: népesség, GDP és alapvető energiahordozók árának alakulása**
- **Energiaigények alakulása**
- **Szén-dioxid kibocsátás alakulása**



## TÁRGYALT FŐBB TÉMAKÖRÖK II.

- **Villamosenergia-szektor fejlődése**
- **Kiegészítő megjegyzés:**
  - **CO<sub>2</sub> dilemmák / EU globális klímavédelmi stratégia**



# **NEMZETKÖZI ENERGIAÜGYNÖKSÉG WEO 2012**



# NEMZETKÖZI ENERGIAÜGYNÖKSÉG I.

**A Nemzetközi Energia Ügynökséget (International Energy Agency (továbbiakban: IEA)) az 1973/74-es olajválság idején alapították, alapvetően azzal a céllal, hogy a szervezet tagállamait segítse az energiaellátással kapcsolatos feladatok megoldásában.**



## NEMZETKÖZI ENERGIAÜGYNÖKSÉG II.

**A független szervezet egyik fő feladata, hogy megbízható adatokra és szakszerű elemzésekre támaszkodva készítsen rendszeresen olyan átfogó jelentéseket, amelyek hozzásegítik a világ országait ahhoz, hogy tárgyilagos és átfogó képet kapjanak a világban zajló – az energiaellátást alapvetően befolyásoló – folyamatokról.**



# **LEGFONTOSABB TRENDEK A VILÁGBAN WEO 2012**



# LEGFONTOSABB TRENDEK A VILÁGBAN I.

- 1. USA: A nemkonvencionális földgáz- és olajkitermelés jelentősen növekszik az elkövetkező két évtizedben.**
- 2. A nemkonvencionális olaj- és földgázkitermelés jelentős növekedése megváltoztatja az egyes villamosenergia-termelési technológiák relatív versenyképességét az USÁ-ban.**
- 3. 2030-ra az USA lesz a legnagyobb olajkitermelő a világon, az USA olajkitermelése 2025 körül megelőzi Szaúd-Arábia olajtermelését.**



## LEGFONTOSABB TRENDEK A VILÁGBAN II.

4. 2030-ra az USA nettó olajexportőr lesz, alapvetően megváltoztatva ezzel az olajkereskedelem jelenlegi szerkezetét.
5. Jelentősen megnövekszenek a gazdaságosan hasznosítható olaj- és földgázkészletek.
6. A nemkonvencionális olaj- és földgázkitermelés jelentős globális növekedése azt jelenti, hogy szó sincs a fosszilis energiahordozók korszakának végéről, ez a jóslat (belátható időn belül) lekerül a napirendről.



## **LEGFONTOSABB TRENDEK A VILÁGBAN III.**

- 7. A megújuló energiaforrások hasznosításának jelentős növekedése ellenére a fosszilis energiahordozók lesznek a meghatározó, abszolút domináns energiaforrások a világban a tanulmányban vizsgált időszakban (a 2012-2035 időszakban).**



## LEGFONTOSABB TRENDEK A VILÁGBAN IV.

8. A világ energiagazdálkodása egyelőre nem változik egy fenntarthatóbb fejlődés irányába.  
*(„Taking all new developments and policies into account, the world is still failing to put the global energy system onto a more sustainable path.”)*
9. A világ halmozatlan primerenergia-igénye mintegy harmadával nő a 2035-ig terjedő időszakban. A növekedés 60 %-a Kína, India és a Közel-Kelet energiaigény-növekedéséből származik.



## LEGFONTOSABB TRENDEK A VILÁGBAN V.

10. Az üvegházhatású gázok kibocsátása olyan mértékben növekszik, amely 3,6 °C-os globális átlaghőmérséklet-növekedést eredményező koncentrációnak felel meg.
11. A Kyotó Jegyzőkönyvben foglaltak alapjául szolgáló 2 °C-os globális átlaghőmérséklet növekedési határérték nem tartható, a jelenlegi trendek 3,6 °C-os globális átlaghőmérséklet-növekedést tesznek valószínűvé.



## LEGFONTOSABB TRENDEK A VILÁGBAN VI.

**12.Ez egyben azt is jelenti, hogy az Európai Unió energiapolitikája alapjául szolgáló 2°C-os globális átlaghőmérséklet-növekedési határérték nem tartható, ez a célkitűzés nem teljesíthető. Következésképpen az Európai Uniónak – előbb-utóbb – felül kell vizsgálnia ezen alapvető célkitűzését, megvizsgálva e célkitűzés realitását, a megvalósítására bevetett erőforrások és eredmények tükrében.**



## LEGFONTOSABB TRENDEK A VILÁGBAN VII.

**13. A jelenlegi becslések szerint az olajigény tovább nő, és 2035-re 99,7 Mbarrel/d igényt valószínűsítenek. Kína, India és a Közel-Kelet olajigény növekedése gyakorlatilag kiegyenlíti az OECD országokban jelentkező olajigény-csökkenést. (Feltételezve, hogy a világ energiagazdálkodása a későbbiekben sem áll fenntarthatóbb pályára, a 2035-re becsült (2011-es becslés) olajigény még nagyobb, 107,1 Mbarrel/d lesz).**



## LEGFONTOSABB TRENDEK A VILÁGBAN VIII.

**14. Mindebből következően az „olajkorszak vége” egyelőre nem belátható távlatba tolódik, cáfolva a korábbi, erre vonatkozó kijelentéseket, becsléseket.**

**15. Az olajfelhasználás igen jelentős további növekedése alapvetően a feltörekvő régiók (Kína, India, Közel-Kelet) közlekedési és szállítási célú olajfelhasználásnak növekedéséből ered.**



## **LEGFONTOSABB TRENDEK A VILÁGBAN IX.**

- 16. A 2011. évi 125 USD/barrel olajárral szemben 2035-re (folyó áron) 215 USD/barrel olajárat valószínűsítenek.**
- 17. A földgáz globális felhasználása minden vizsgált scenárió szerint nő az elkövetkező időszakban.**
- 18. Kína földgázfelhasználása a jelenlegi 130 milliárd m<sup>3</sup>/a értékről hozzávetőlegesen 510 m<sup>3</sup>/a értékűre nő 2035-re.**



## LEGFONTOSABB TRENDEK A VILÁGBAN X.

- 19. Az USA-ban a földgáz lesz a legfontosabb energiahordozó.
- 20. Európában és Japánban nem számolnak jelentős volumenű változással e területen.
- 21. **Ellentétben a közfelfogással** az elmúlt évtizedben a szén energiahordozó felhasználása bővült abszolút értékben és arányaiban is a legnagyobb mértékben a világon, s ennek bővülési sebessége volt a legnagyobb.



## **LEGFONTOSABB TRENDEK A VILÁGBAN XI.**

**22. A világ összes villamosenergia-felhasználása hozzávetőlegesen kétszer olyan gyorsan növekszik, mint az összes energia-felhasználás.**

**23. Egyedül Kínában, csak a többlet villamosenergia-igény (!!!) meghaladja az USA és Japán jelenlegi együttes villamosenergia-termelését!!!**



## **LEGFONTOSABB TRENDEK A VILÁGBAN XII.**

- 24.A WEO 2012 reálértékben mintegy 15 %-os globális átlag villamosenergia-ár növekedéssel számol 2035-ig.**
- 25.A WEO 2012 az atomerőművi villamosenergia-termelés korábbiakban becsült értékéhez képesti kisebb bővülésével számol.**
- 26.A nukleáris energetika hosszabb távú fejlődése szempontjából meghatározó jelentőségű az, hogy a nagy energia-igény növekményű régiókban, valamint Oroszországban és Koreában miképpen alakul az atomenergetika jövője.**



## **LEGFONTOSABB TRENDEK A VILÁGBAN XIII.**

- 27. A megújuló energiaforrások hasznosítása tovább növekszik. Mindenekelőtt a vízerőművi villamosenergia-termelés nő jelentősen.**
- 28. Beszámítva a vízerőművi villamosenergia-termelést is, 2035-re a világ összes villamosenergia-termelésének mintegy harmadát megújuló energiaforrásokból fedezik. Jelenleg ez az arány 23 százalék körüli.**



## LEGFONTOSABB TRENDEK A VILÁGBAN XIV.

- 27. A világ energiatermelésének vízigénye kétszer olyan gyorsan nő, mint az energiaigény. Ebből következően a víz rövid időn belül stratégiai jelentőségű tényezővé válik a globális energiatermelésen belül.**
- 28. A WEO 2012 kiadvány nem említi azt az igen nagy horderejű tényt, hogy (2012 novemberében a dolgok jelenlegi állása szerint) nem lesz a Kyotó Jegyzőkönyvben foglaltaknak folytatása, azaz globális klímavédelmi megállapodás nem jön létre. Ez a tény igen nagy hatással bír az EU energiapolitikájára, és bizonyosan kikényszeríti annak – előbb-utóbb történő – felülvizsgálatát.**



# **ALAPVETŐ FEJLŐDÉSI FORGATÓKÖNYVEK (SZCENÁRIÓK)**

## **WEO 2012**



# A FEJLŐDÉSI FORGATÓKÖNYVEK I.

A WEO 2011-ben foglalt megállapítások, előrejelzések három fő scenárió szerint kerültek megfogalmazásra. Ezek a következők: „*Current Policy Scenario*”, „*New Policy Scenario*” és a „*450 Policy Scenario*”.



## A FEJLŐDÉSI FORGATÓKÖNYVEK II.

- A WEO 2012-ben foglalt megállapítások, előrejelzések három fő scenárió szerint kerültek megfogalmazásra.
- Ezek a következők: *„Current Policy Scenario”*, *„New Policy Scenario”* és a *„450 Policy Scenario”*.



# A FEJLŐDÉSI FORGATÓKÖNYVEK ÉRTELMEZÉSE

## I.

**Maga a WEO 2012 hangsúlyosan kiemeli, hogy egyik scenárió sem tekinthető egyfajta prognózisnak abban az értelemben, hogy a világ, a főbb régiók és országok energiagazdaságának fejlődése ezen scenáriók szerint fog végbemenni.**



# A FEJLŐDÉSI FORGATÓKÖNYVEK ÉRTELMEZÉSE

## II.

**A „*Current Policy Scenario*” azonban abban az értelemben kivétel ez alól, amennyiben *ezen forgatókönyv azt feltételezi, hogy nem következnek be lényegi, a jelenlegi tendenciáktól lényegesen eltérő változások a világgazdaság, a világ energiagazdaságának a területén.***



# **KIINDULÓ ALAPFELTÉTELEZÉSEK**

## **WEO 2012**



## A LEGFONTOSABB KIINDULÓ FELTÉTELEZÉSEK

- **Népesség alakulása**
- **GDP alakulása**
- **Alapvető energiahordozók rendelkezésre állása**
- **Alapvető energiahordozók ára**



## NÉPESSÉG ALAKULÁSA [millió fő]

	2010	2035
• VILÁG:	6583	8556 (0)
• USA:	314	377 (0)
• EU:	502	518 (-)
• KÍNA:	1345	1387 (0)



## GDP ALAKULÁSA [%/a]

	2010-2015	2010-2035
• VILÁG:	4,0	3,5 (+)
• USA:	2,5	2,4 (0)
• EU:	1,3	1,8 (-)
• KÍNA:	8,6	5,7 (-)



# ALAPVETŐ ENERGIAHORDOZÓK ÁRA I. (CURRENT POLICY SCENARIO)

	2011	2035
• KŐOLAJ:	107,6	145 USD/barrel
• FÖLDGÁZ		
• EU:	9,6	13,7 USD/MBtu)
• USA:	4,1	8,0 USD/MBtu)
• JAPÁN:	14,8	16,0 USD/MBtu)



# ALAPVETŐ ENERGIAHORDOZÓK ÁRA II. (CURRENT POLICY SCENARIO)

**2011**

**2035**

- **IMP.**

**KŐSZÉN**

**123,4**

**125 USD/t**



## **SZÉN-DIOXID KVÓTAÁR (USD/t<sub>CO2</sub>) (NEW POLICY SCENARIO)**

	<b>2020</b>	<b>2035</b>
• <b>EU</b>	<b>30</b>	<b>45</b>
• <b>USA</b>	<b>20</b>	<b>120</b>
• <b>KÍNA</b>	<b>10</b>	<b>30</b>
• <b>JAPÁN</b>	<b>25</b>	<b>120</b>



# **A VILÁG PRIMERENERGIA- FELHASZNÁLÁSÁNAK ALAKULÁSA**

## **WEO 2012**



# A VILÁG PRIMERENERGIA-IGÉNYÉNEK ALAKULÁSA 2010 – 2035 [EJ]

	2010	2035
• CPS	509	747 (721)
• NPS	509	688 (670)
• 450	509	592



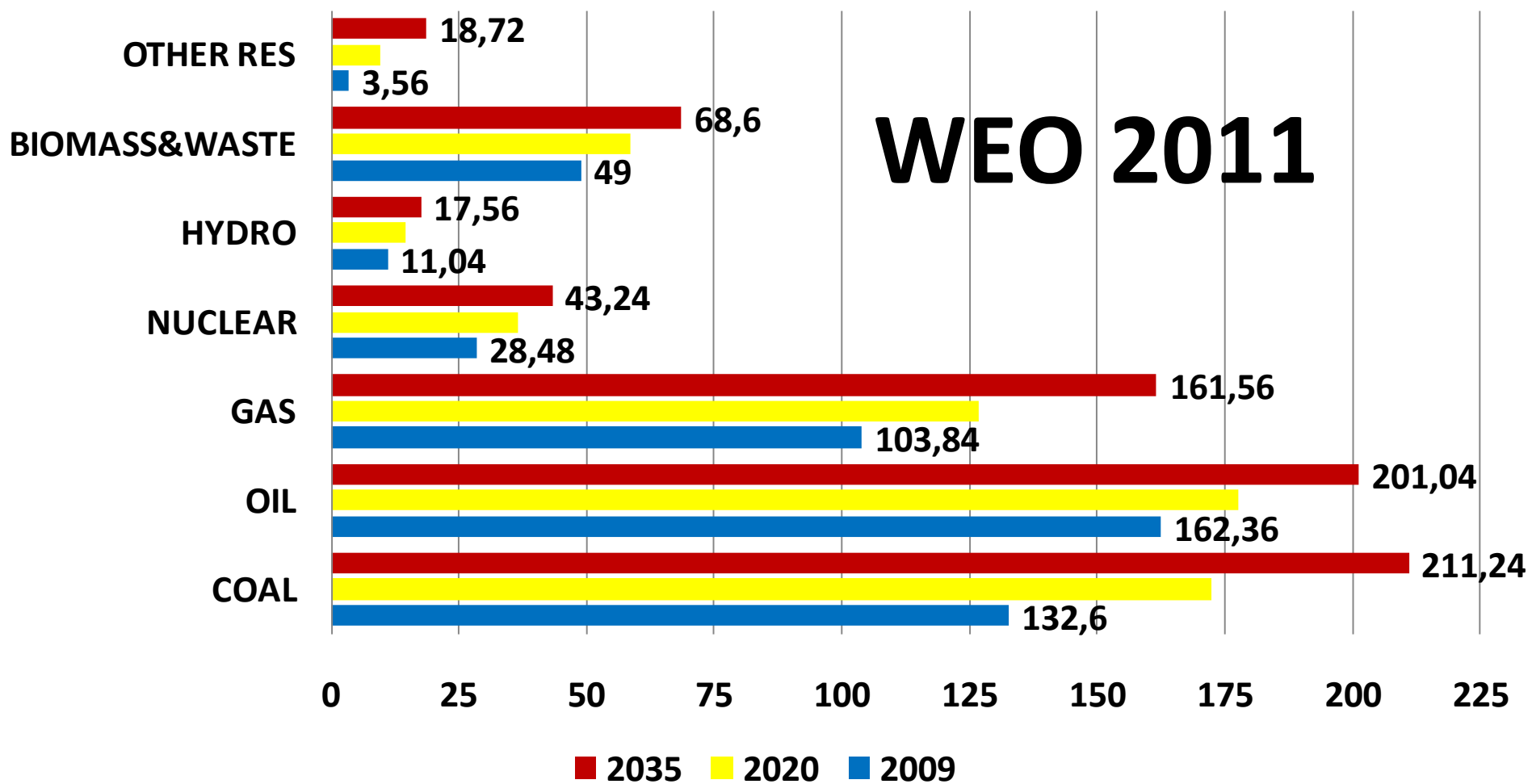
# A FOSSZILIS ENERGIA-HORDOZÓK RÉSZARÁNYA

## [%]

	2011	2035
• CPS	81	80
• NPS	81	79



# A VILÁG PRIMERENERGIA-HORDOZÓ FELHASZNÁLÁSÁNAK ALAKULÁSA FŐBB PRIMERENERGIA-HORDOZÓK SZERINTI BONTÁSBAN / CURRENT POLICY SCENARIO [EJ/a]





# **A VILÁG PRIMERENERGIA-IGÉNYÉNEK ALAKULÁSA PRIMERENERGIA-HORDOZÓK SZERINTI BONTÁSBAN 2010 – 2035 [EJ/a] (CPS)**

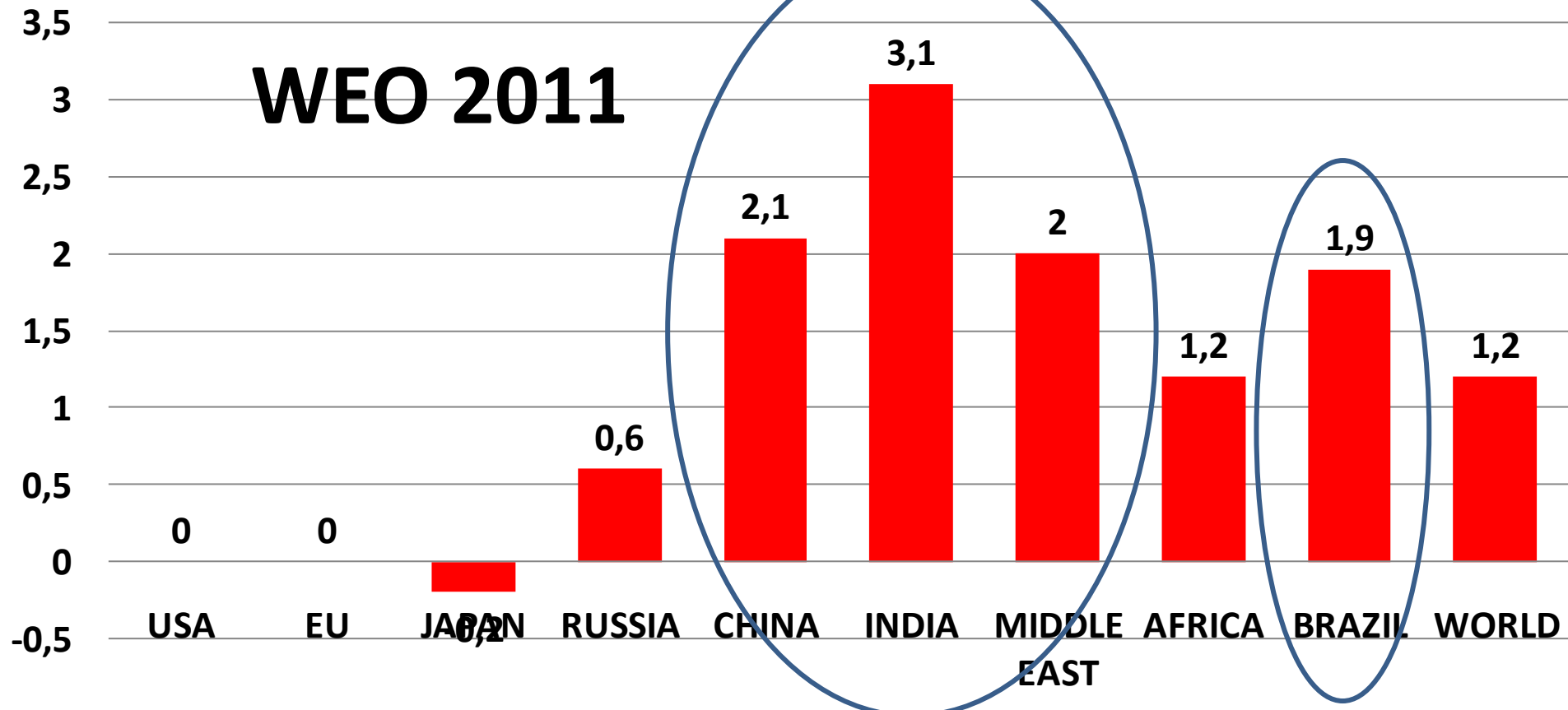
	<b>2010</b>	<b>2035</b>
• <b>SZÉN</b>	<b>139</b>	<b>221 (211)</b>
• <b>OLAJ</b>	<b>165</b>	<b>202 (201)</b>
• <b>FÖLDGÁZ</b>	<b>110</b>	<b>175 (161)</b>
• <b>NUKLEÁRIS</b>	<b>29</b>	<b>41 (43)</b>
• <b>VÍZ</b>	<b>12</b>	<b>18 (18)</b>
• <b>RES</b> (MODERN)	<b>4</b>	<b>20 (19)</b>



# A PRIMERENERGIA-HORDOZÓ FELHASZNÁLÁS ÉVES ÁTLAGOS NÖVEKEDÉSI ÜTEME A FŐBB RÉGIÓKBAN (NEW POLICIES SCENARIO) [%/a]

2009 - 2035

**WEO 2011**





# A FOSSZILIS ENERGIA-HORDOZÓK KÉSZLETEK (R/P) [a]

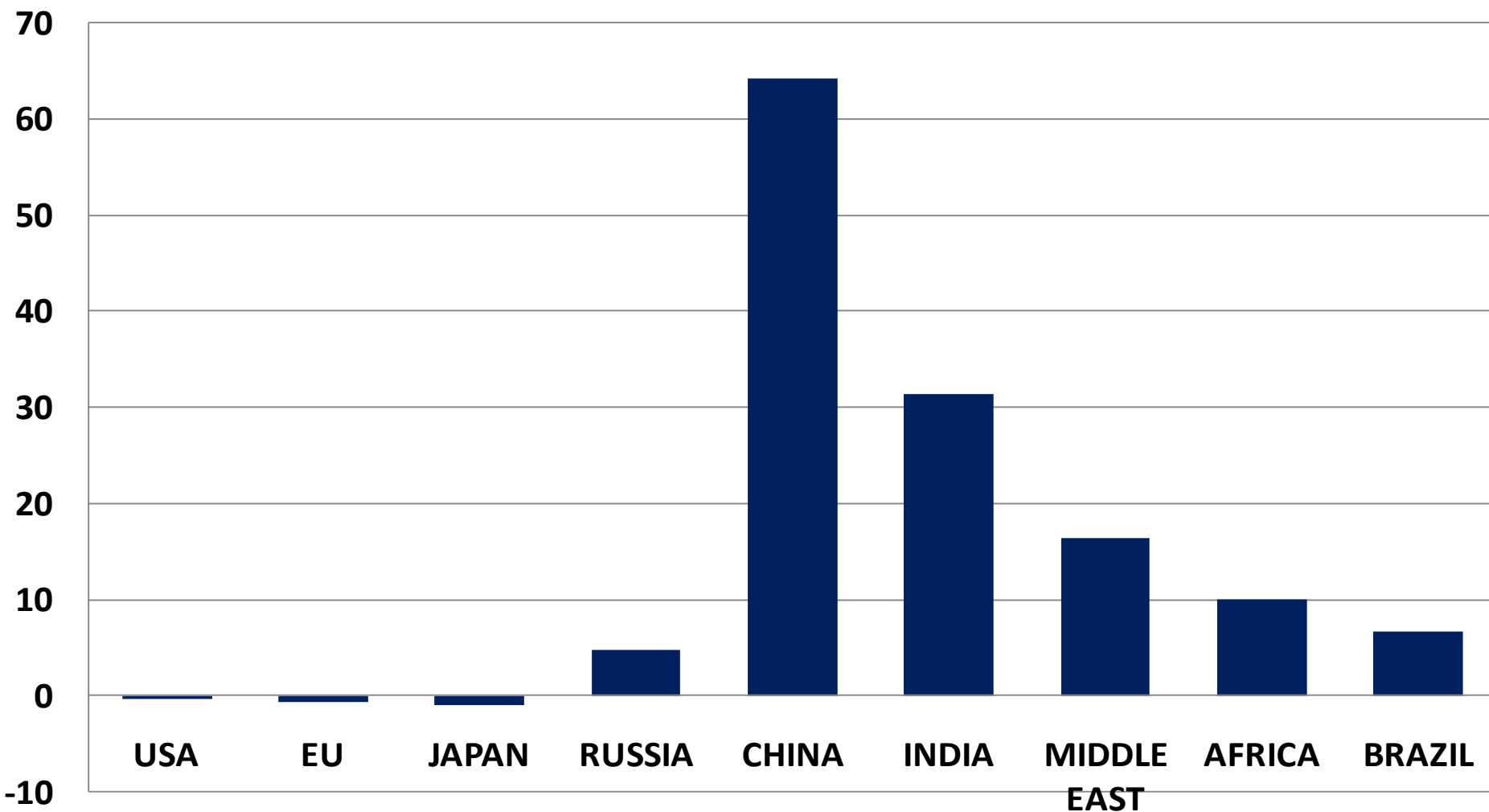
<b>SZÉN</b>	<b>132 (2780)</b>
-------------	-------------------

<b>FÖLDGÁZ</b>	<b>71</b>
----------------	-----------

<b>OLAJ</b>	<b>55</b>
-------------	-----------

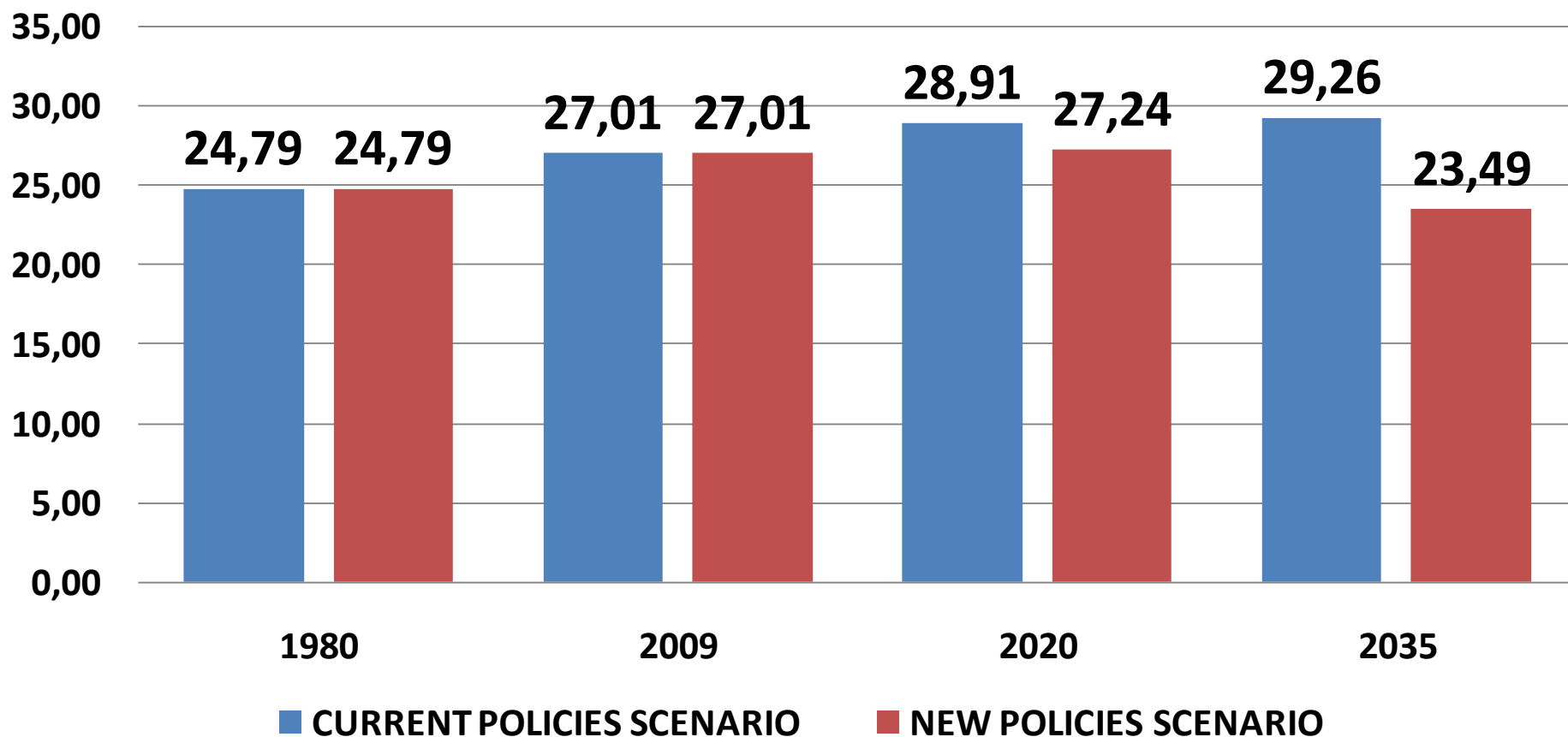


## AZ ENERGIA-IGÉNY NÖVEKMÉNY RÉGIÓNKÉNTI ALAKULÁSA (2009 -2035) (NEW POLICIES SCENARIO) [EJ/a]





# A SZÉN RÉSZESEDÉSE A VILÁG ÖSSZES PRIMERENERGIA-FELHASZNÁLÁSÁN BELÜL [%]





# A VILÁG SZÉNFELHASZNÁLÁSÁNAK ALAKULÁSA [Mtce]

**2010**

**2035**

**CPS    4963    7889 (+ 60 %)**

**NPS    4963    6026 (+ 21 %)**



# **A MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁSOK HASZNOSÍTÁSÁNAK ALAKULÁSA WEO 2012**



# **A MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁSOK ÖSSZES HALMOZATLAN PRIMERENERGIA-FELHASZNÁLÁSON BELÜLI ARÁNYA CPS (NPS) [%]**

**2010**

**2035**

**VILÁG**

**20**

**24 (30)**

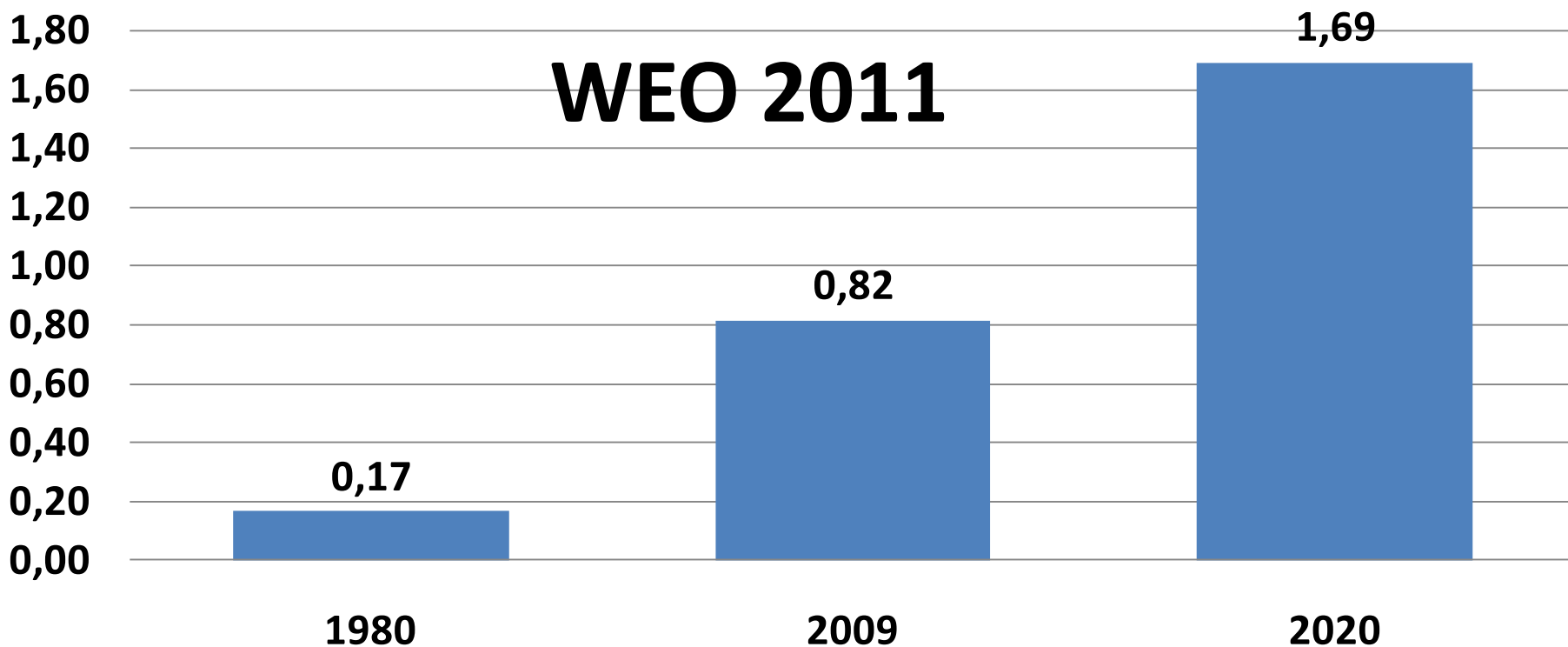


# **A MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁSOK VILLAMOSENERGIA-TERMELÉSEN BELÜLI ARÁNYA (NPS) [%]**

	<b>2010</b>	<b>2035</b>
<b>VILÁG</b>	<b>20</b>	<b>31</b>



# A MODERN MEGÚJULÓ ENERGIAFORRÁSOK (SZÉL, NAP, GEOTERMIKUS, ÁRAPÁLY) GLOBÁLIS RÉSZESEDÉSE A PRIMERENERGIA-IGÉNYEK KIELÉGÍTÉSÉBEN [%]





# **VILLAMOSENERGIA- TERMELÉS**

## **WEO 2012**



# A VILÁG VILLAMOSENERGIA-TERMELÉSÉNEK ALAKULÁSA [TWh]

**2010**

**2035**

**CPS**

**21 408**

**40 364 (+89 %)**

**NPS**

**21 408**

**36 637 (+71 %)**



# **A VILÁG VILLAMOSENERGIA-TERMELÉSÉNEK ALAKULÁSA (CPS (NPS)) [TWh]**

	<b>2010</b>	<b>2035</b>
<b>FOSSZILIS</b>	<b>14 446</b>	<b>26 829 (20 929)</b>
<b>NUKLEÁRIS</b>	<b>2 756</b>	<b>3 908 (4 366)</b>
<b>VÍZENERGIA</b>	<b>3 431</b>	<b>5 350 (5 677)</b>
<b>MEGÚJULÓ</b>	<b>775</b>	<b>4 277 (5 665)</b>



# **SZÉN-DIOXID KIBOCSÁTÁS**

## **WEO 2012**



# A VILÁG SZÉN-DIOXID KIBOCSÁTÁSÁNAK ALAKULÁSA / CPS (NPS) [Mt]

**1990**                      **20 980**

**2010**                      **30 190**

**2035**                      **40 367 (37 037)**

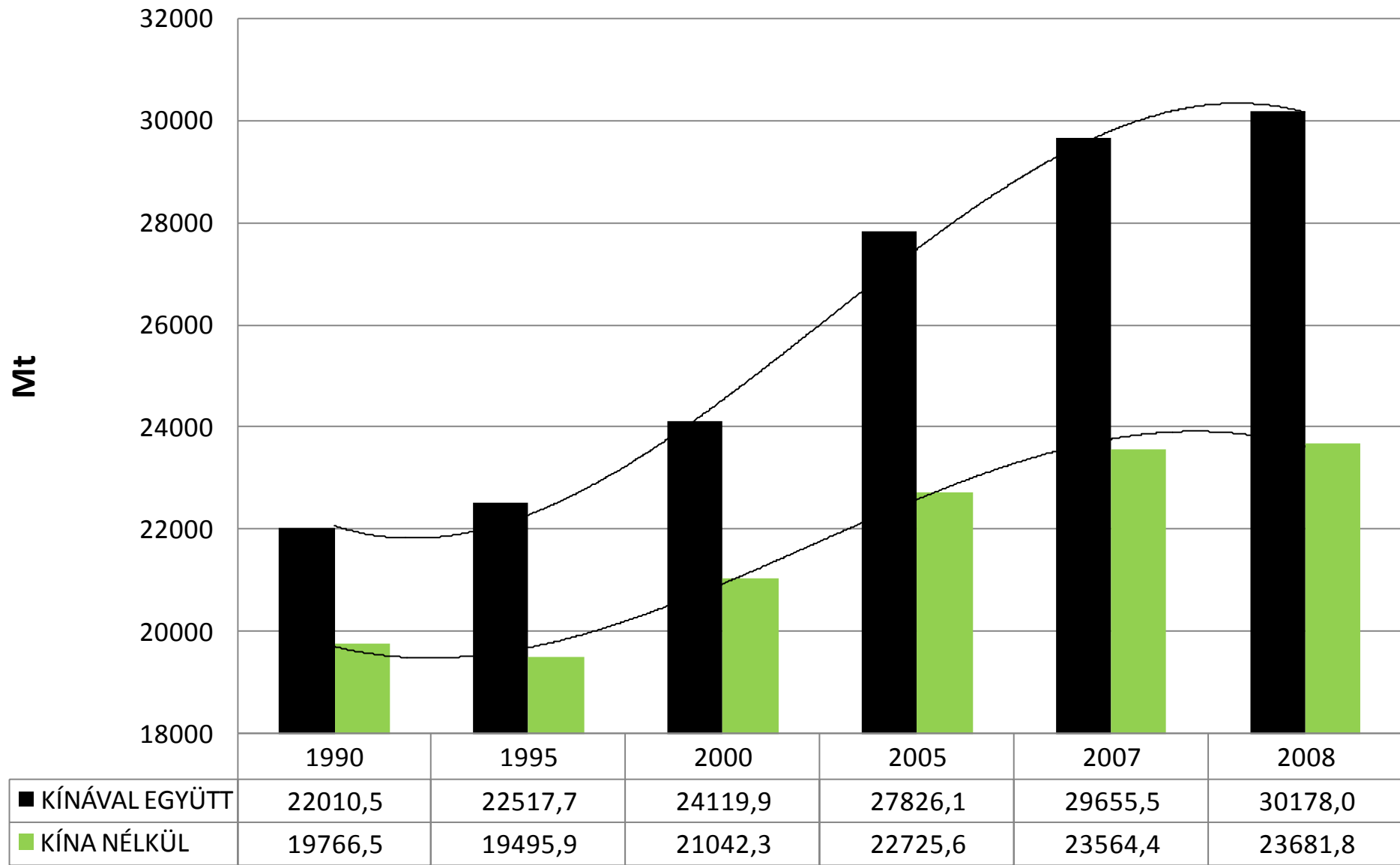


# **AZ EURÓPAI UNIÓ KLÍMAVÉDELMI POLITIKÁJA A CÉLOK A TÉNYEK TÜKRÉBEN**

**FAZEKAS ANDRÁS ISTVÁN PhD**

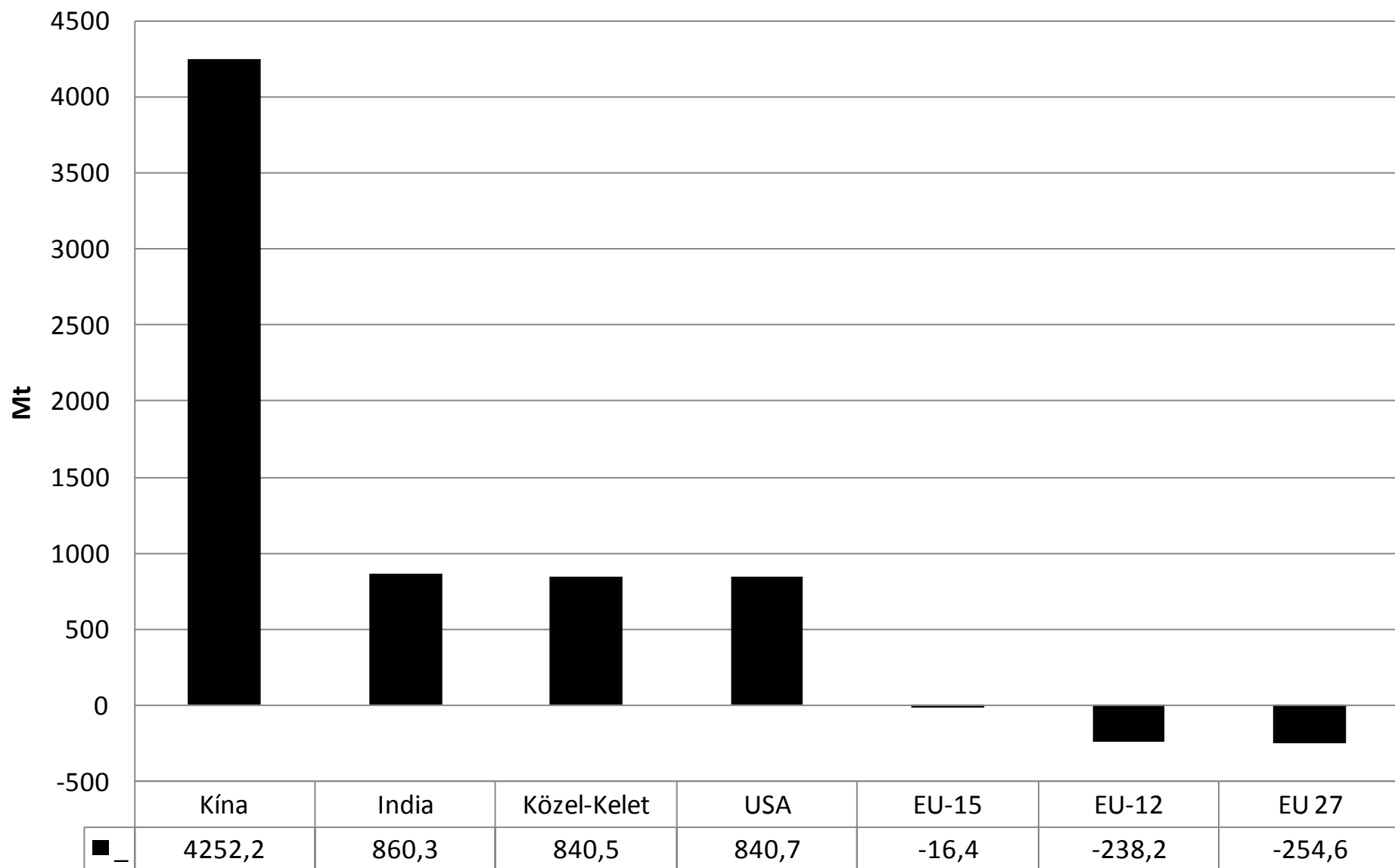


# A GLOBÁLIS CO<sub>2</sub>-KIBOCSÁTÁS ALAKULÁSA KÍNÁVAL EGYÜTT ÉS KÍNA NÉLKÜL



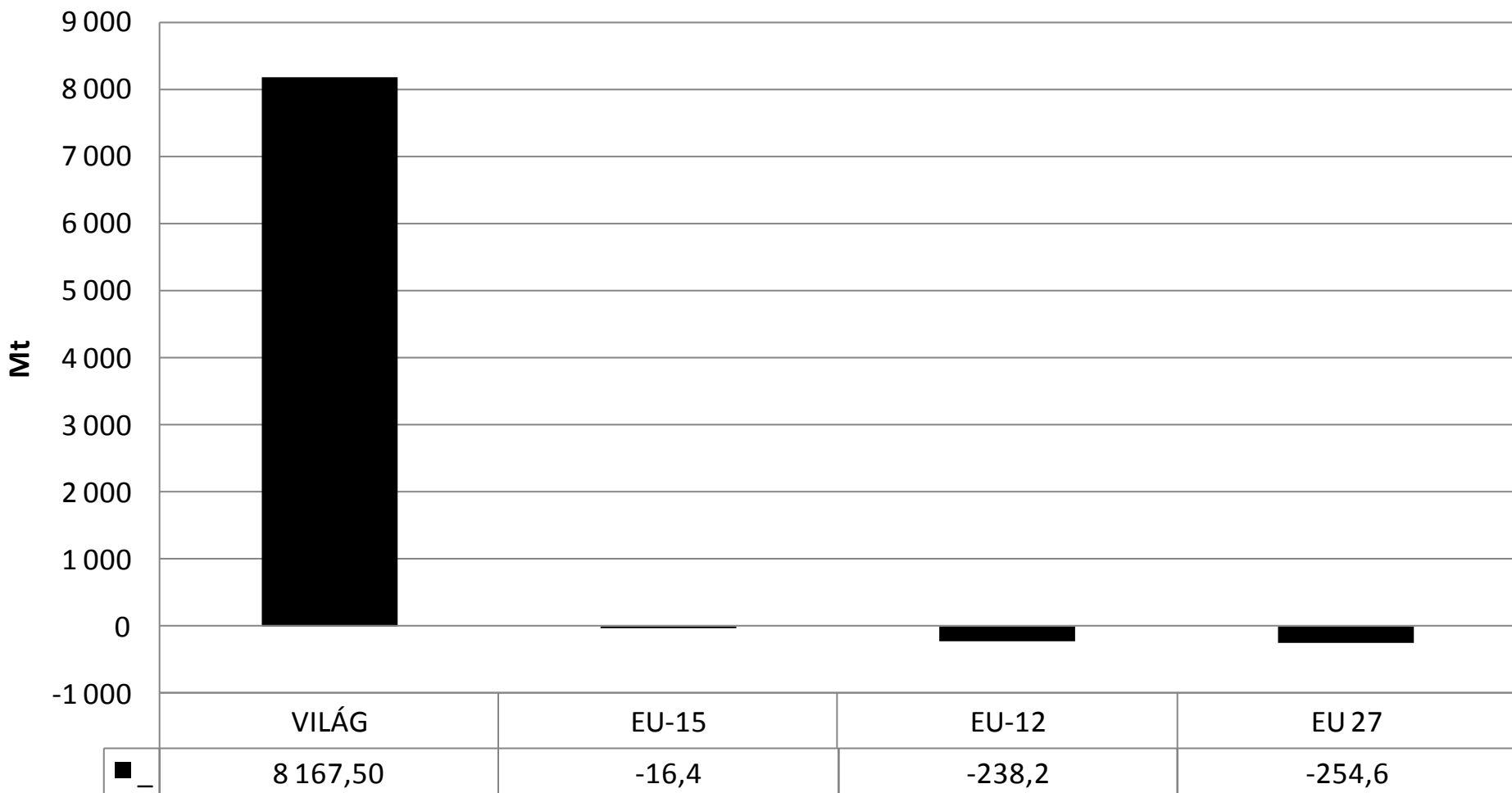


# NÉHÁNY FŐ RÉGIÓ CO<sub>2</sub>-KIBOCSÁTÁSÁNAK VÁLTOZÁSA 1990 - 2008 KÖZÖTT





## AZ EU RÉGIÓ ÉS A VILÁG CO<sub>2</sub>-KIBOCSÁTÁSÁNAK VÁLTOZÁSA 1990 ÉS 2008 KÖZÖTT





# GLOBALIS KLÍMAVÉDELMI CÉLOK MEGVALÓSÍTÁSA I.

**A globális szén-dioxid  
kibocsátás folyamatosan  
növekszik, egyelőre semmiféle  
jele nincs annak, hogy e  
folyamat trendje változna.**



# **GLOBÁLIS KLÍMAVÉDELMI CÉLOK MEGVALÓSÍTÁSA II.**

**Az EU klímavédelmi politikája sarokkövének számító 2 °C-os globális átlaghőmérséklet növekedési határérték nem tartható. Ez a tény már megállapítást nyert (IEA, 2012).**

**A Kyotó Jegyzőkönyvben foglaltak alapjául szolgáló 2 °C-os globális átlaghőmérséklet-növekedési határértékkel szemben a jelenlegi trendek 3,6 °C-os globális átlaghőmérséklet-növekedést eredményező koncentrációnak felel meg.(IEA, 2012).**

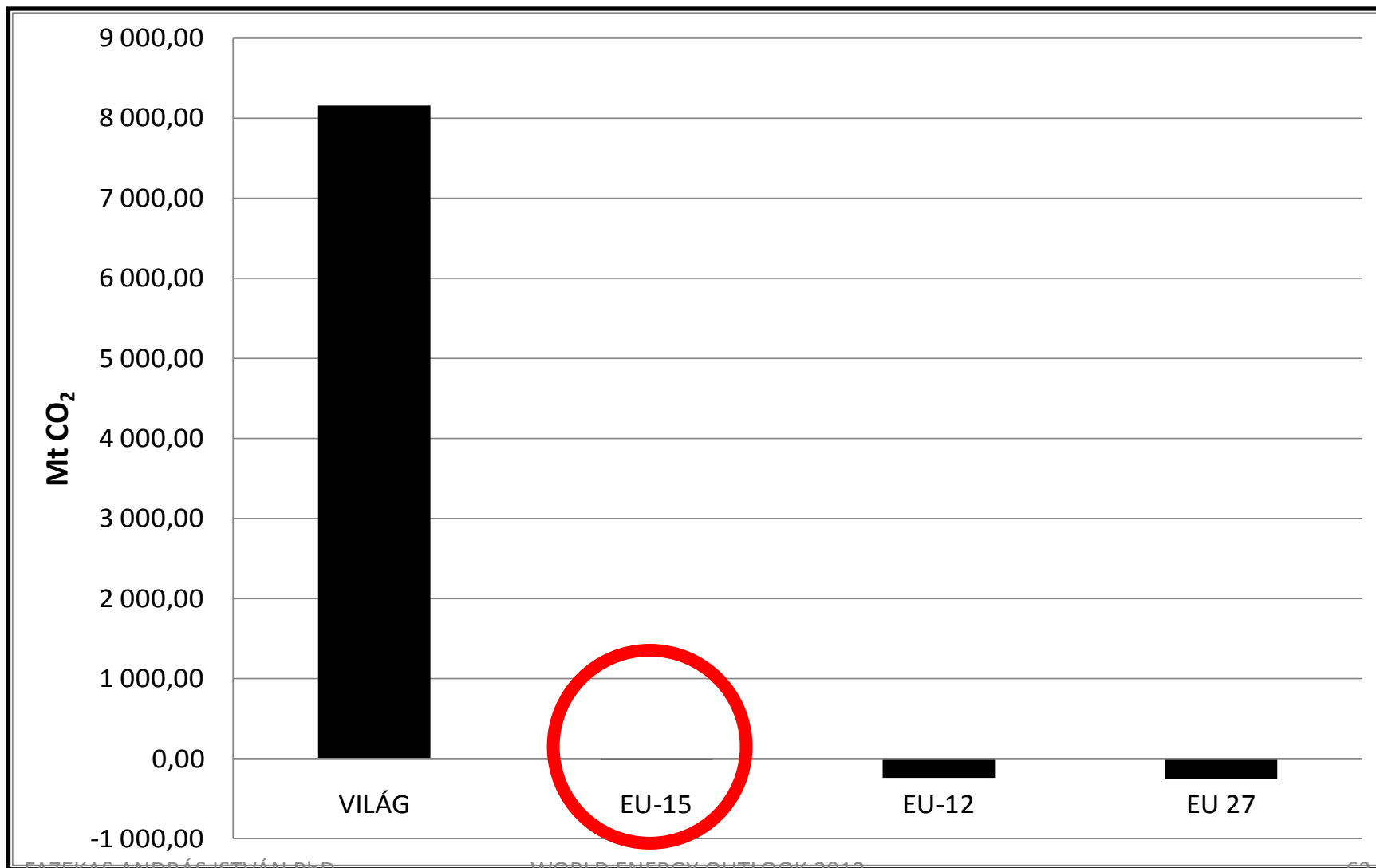


## **GLOBÁLIS KLÍMAVÉDELMI CÉLOK MEGVALÓSÍTÁSA III.**

**Bár jelentős eredményeket ért el az EU a szén-dioxid kibocsátás-csökkentés területén, ezek az eredmények elhanyagolhatóak a globális kibocsátás-növekedéshez képest.**



# A VILÁG SZÉN-DIOXID KIBOCSÁTÁSÁNAK NÖVEKEDÉSE AZ 1990 – 2008 KÖZÖTTI IDŐSZAKBAN ÉS AZ EURÓPAI UNIÓ KIBOCSÁTÁS-CSÖKKENTÉSE I.





# **A VILÁG SZÉN-DIOXID KIBOCSÁTÁSÁNAK NÖVEKEDÉSE AZ 1990 – 2008 KÖZÖTTI IDŐSZAKBAN ÉS AZ EURÓPAI UNIÓ KIBOCSÁTÁS-CSÖKKENTÉSE II.**

**GLOBÁLIS KIBOCSÁTÁS-NÖVEKEDÉS 1990-2008 : 8 167,5 Mt**

**GLOBÁLIS KIBOCSÁTÁS-NÖVEKEDÉS 1990-2011 : 10 653 Mt**

**EU 15 KIBOCSÁTÁS-CSÖKKENTÉS 1990.2008: 16,4 Mt**

**A KIBOCSÁTÁS-NÖVEKEDÉS cca.  
500-SZOROSAN HALADTA MEG AZ  
EU 15 KIBOCSÁTÁS-CSÖKKENTÉSÉT  
1990- 2008 KÖZÖTT!!!**



# **GLOBÁLIS KLÍMAVÉDELMI ÖSSZEFOGÁS JELENLEGI HELYZET**

- **A KYOTO-JEGYZŐKÖNYVBEN FOGLALT AK FOLYTATÁSÁRA NEM KERÜLT SOR.**
- **A VILÁG ORSZÁGAI SEMMIFÉLE KÖTELEZŐ EREJŰ KIBOCSÁTÁS-CSÖKKENTÉST NEM VÁLLALTAK A JÖVŐRE NÉZVE (LEGALÁBBIS EGYELŐRE)!**
- **AZ EU KLÍMAPOLITIKÁNAK NINCSENEK KÖVETŐI A VILÁGON (EGYELŐRE).**



## EU KLÍMAVÉDELMI CÉLKITŰZÉSEK

- **AZ EU TAGÁLLAMOK (EGYELŐRE) NEM HAJLANDÓAK A KÖTELEZŐ ÉRVÉNYŰ KIBOCSÁTÁS-CSÖKKENTÉSI VÁLLALÁSOK 2020 UTÁNI MEGHOSSZABBÍTÁSÁRA, ESTELEGES NÖVELESÉRE.**