



„Fenntarthatóság, hulladékgazdálkodás és környezetmenedzsment a faiparban  
avagy Kutatástól a fejlesztésig” c. konferencia  
Szombathely, 2019. november 6.

# Környezetmenedzsment változatos eszköztárának bemutatása

**dr. Polgár András (PhD habil.)**

tanszékvezető, egy. adjunktus

Soproni Egyetem Erdőmérnöki Kar

Környezet- és Földtudományi Intézet

Környezetvédelmi Intézeti Tanszék

# Soproni Egyetem Erdőmérnöki Kar környezetvédelmi kutatásai

1. Erdészeti-műszaki és Környezettechnikai Intézet
2. Erdőművelési és Erdővédelmi Intézet
3. Erdővagyon-gazdálkodási és Vidékfejlesztési Intézet
4. Geomatikai, Erdőfeltárási és Vízgazdálkodási Intézet
5. Idegen Nyelvi Központ
6. Kémiai Intézet
7. Környezet- és Földtudományi Intézet
8. Matematikai Intézet
9. Növénytani és Természetvédelmi Intézet
10. Vadgazdálkodási és Gerinces Állattani Intézet



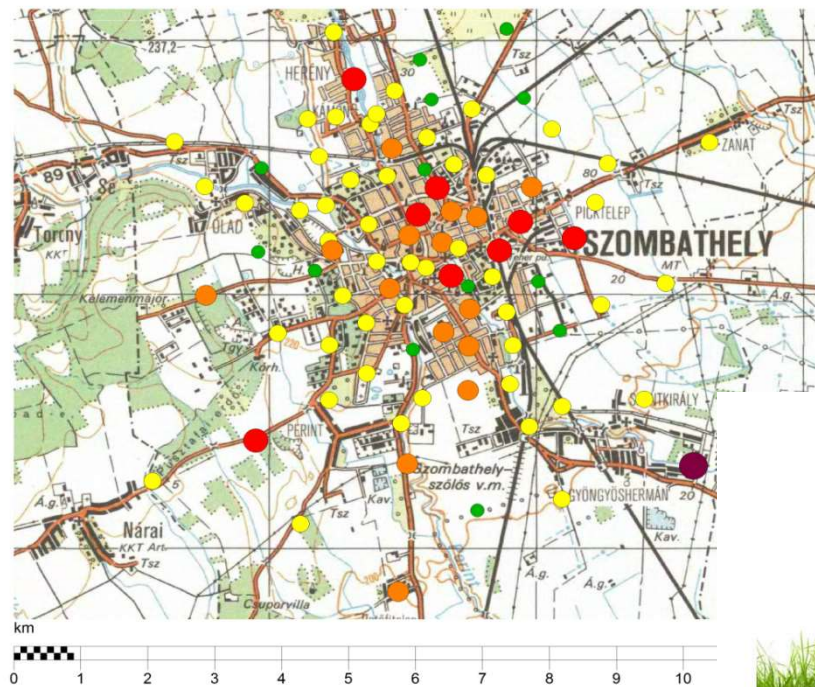
# Környezet- és Földtudományi Intézet

- Erdészeti termőhelyfeltárás
- Talajvizsgálat
- Talaj tápanyagvizsgálatok
- Növényvizsgálatok
- Települési környezetvédelmi programok készítése és felülvizsgálata
- Életciklus-elemzés (LCA)
- Szénlábnyom számítás
- Környezetirányítási rendszer (KIR, ISO 14001) kiépítése, optimalizálása, tanácsadás
- KIR környezeti hatásértékelés, életciklus szemlélet
- Környezeti teljesítményértékelés (ISO 14031)
- Szakmai továbbképzések, tanfolyamok, workshopok tartása (belső audit, életciklus-elemzés, fenntarthatóság, környezeti hatásértékelés, környezeti teljesítményértékelés)

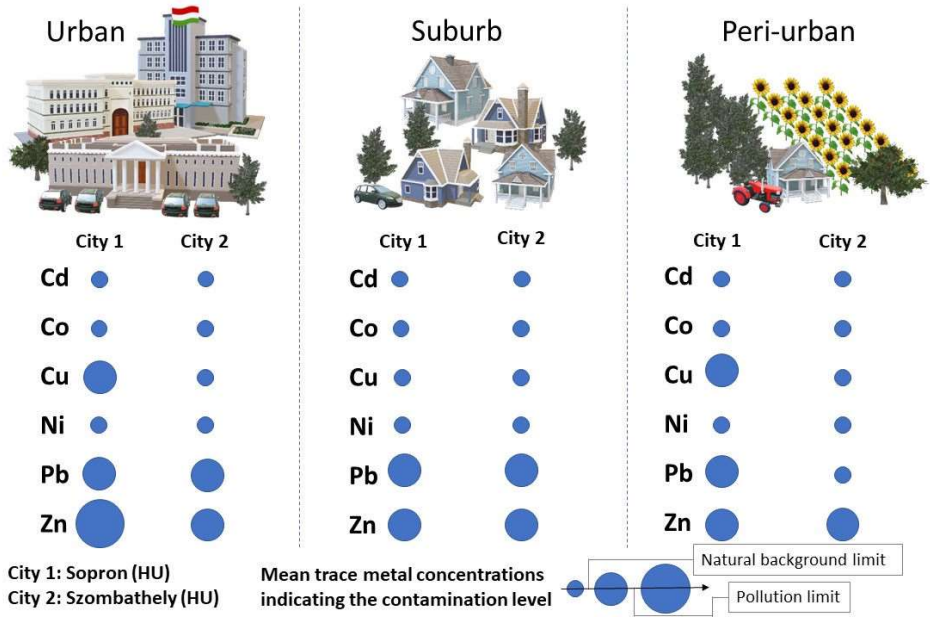


thinkstep  
**GaBi**

# Sopron és Szombathely összehasonlítása, talajállapot felmérés és felvehető toxikus elemtartalom vizsgálat

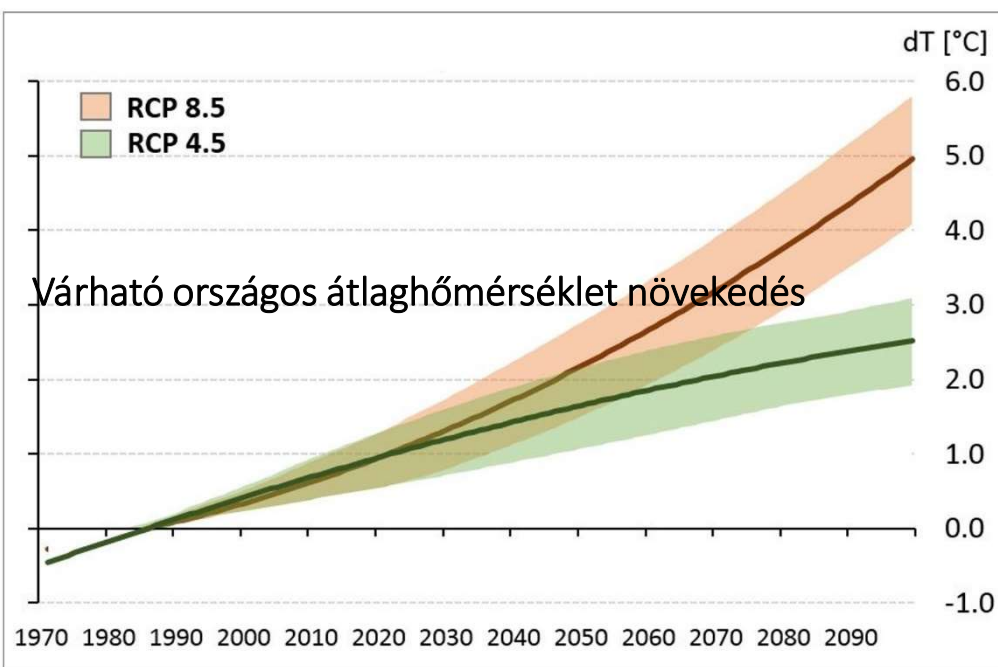


- A>
- A
- B
- C1
- C2
- C3

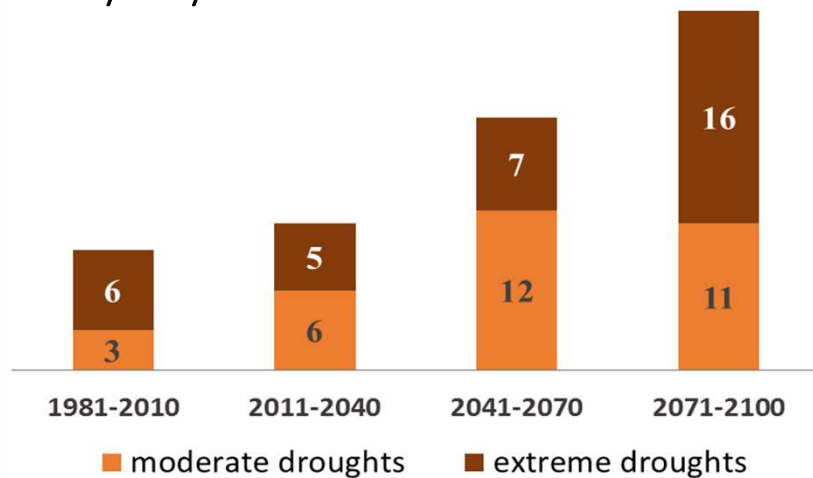


A. Horváth, P. Kalicz, A. Farsang, P. Balázs, I. Berki, A. Bidló (2018): Influence of human impacts on trace metal accumulation in soils of two Hungarian cities. *SCIENCE OF THE TOTAL ENVIRONMENT* 637-638:1197-1208

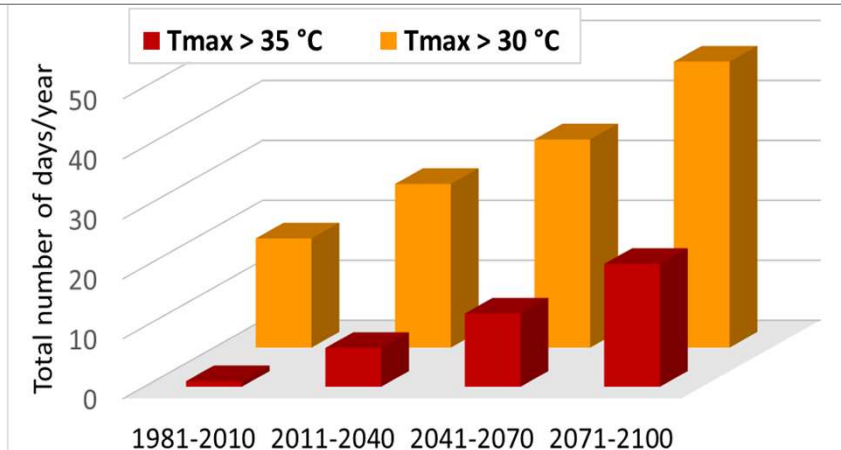
# Éghajlati tendenciák értékelése, különös tekintettel az aszályok és a hőhullámok várható gyakoriságára



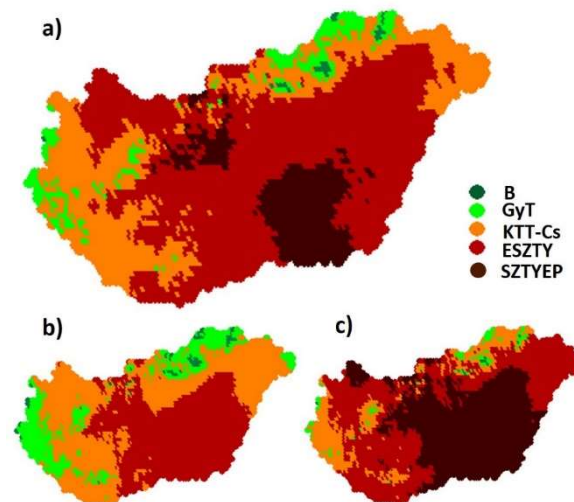
Aszályos nyarak száma



Hőmérséklet szélsőségek



Az erdészeti  
klímakategóriák  
várható  
előfordulása  
a 2021-2050-es  
időperiódus  
átlagában



Gálos B., et al. 2015. Climatic threats determining future adaptive forest management – a case study of Zala County. *Időjárás* 119(4): 425-441



# Erdészeti-műszaki és Környezettechnikai Intézet

## Zaj- és rezgésvédelem

Szakértői tevékenységek:

- környezeti helyzetfeltárás
- zaj- és rezgés kibocsátás, –terhelés mérése, értékelése, elemzése
- környezeti hatástanulmány zaj-, rezgés munkarészének elkészítése



## Hulladékgazdálkodás- és kezelés

Integrált hulladékgazdálkodási rendszer:

- jogi, gazdasági, társadalmi, ökológiai vonatkozások
- ökonómiai értékelés
- kapcsolódó gyakorlati problémák



# Erdészeti-műszaki és Környezettechnikai Intézet

## Szennyvízkezelés



A szennyvízkezelés környezetvédelmi szerepe:

- környezeti hatások elemzése
- fontosabb ipari és kommunális szennyvizek tisztítási technológiáinak (mesterséges és természetközeli) vizsgálata

## Környezetvédelmi technológiák



A környezetvédelem szakterületéhez kapcsolódó technológiai fejlesztések:

- műszaki,
- környezetgazdálkodási és
- környezetszociológiai aspektusai;

Energiagazdálkodás

Ökoenergetika

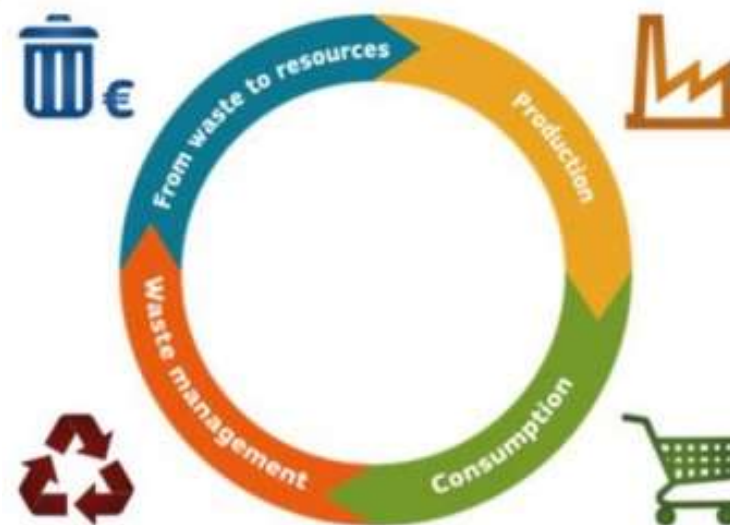
# Környezetmenedzsment fenntarthatósági alapjai



**Gazdasági és környezeti motívumok majdnem egyensúlyban (Tóth 2002)**



# Környezetmenedzsment fenntarthatósági alapjai

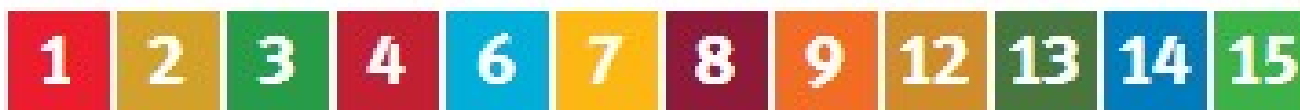


(Európai Bizottság 2016)

# Környezetmenedzsment fenntarthatósági alapjai



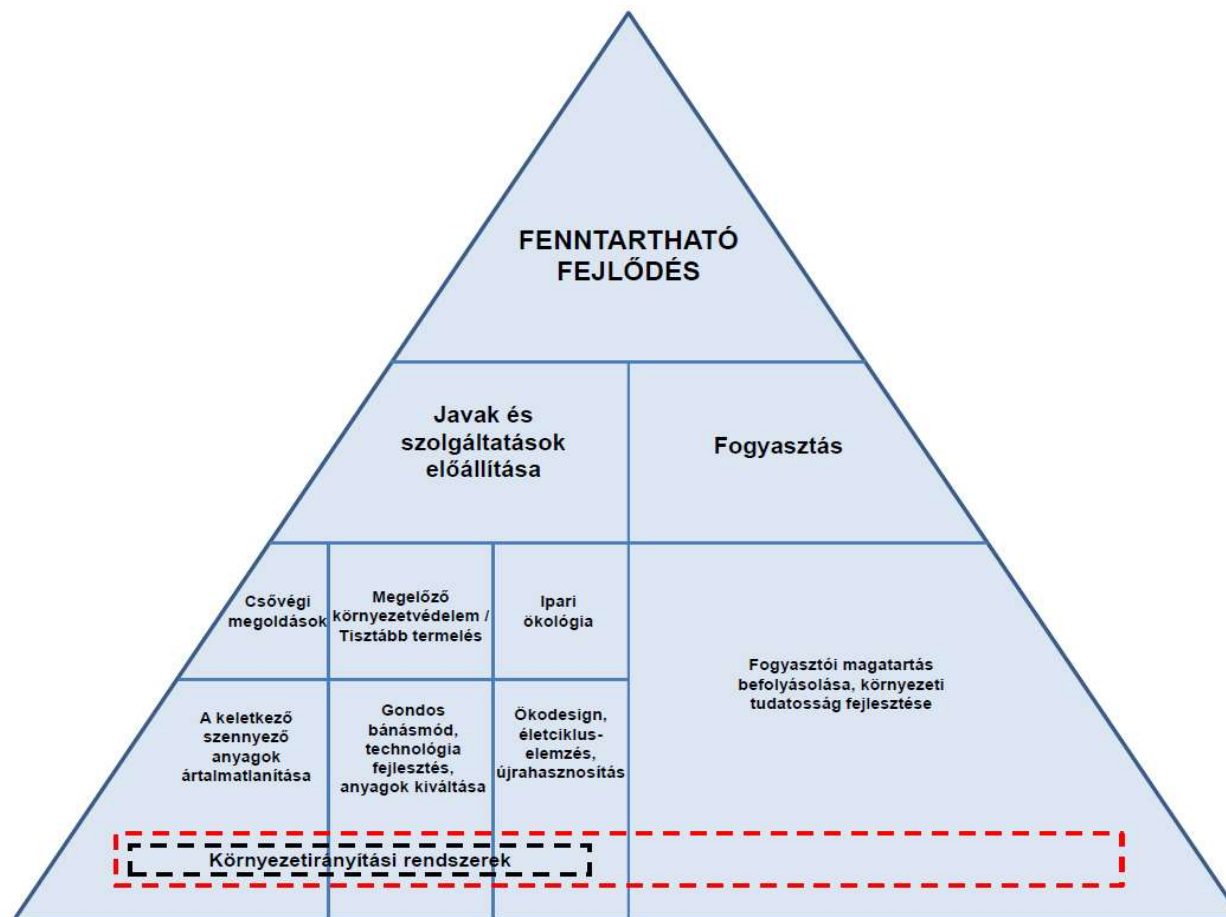
<http://ensz.any.hu/a-2030-fenntarthato-fejlodesi-keretkormendszer-agenda-2030->



**Az ISO 14001 szabvány szerinti Környezetközpontú Irányítási Rendszer alkalmazásának egyes SDG-khez való hozzájárulása**

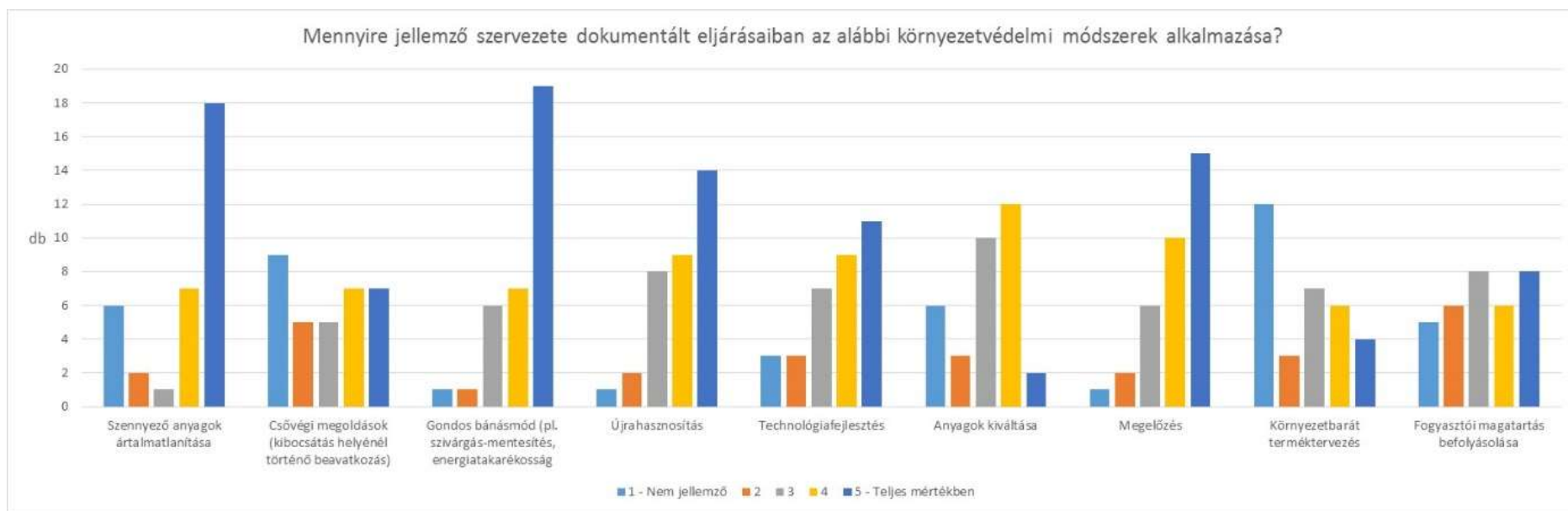
(<https://www.iso.org/standard/60857.html>)

# Környezetmenedzsment eszköztár



A környezetvédelmi felfogások és kapcsolatuk a KIR szerepének kiszélesítésével (Zilahy (2001) nyomán (pirossal Polgár (2011) változtatások) saját szerkesztés)

# Környezetvédelmi módszerek



Környezetvédelmi módszerek alkalmazása a soproni gazdálkodó szervezetek gyakorlatában (Polgár 2018)

# Környezettudatos vállalatirányítás

A környezettudatos irányítás gyakorlati módszerei közé tartoznak többek között az alábbiak:

- Külső fél által tanúsítható környezetközpontú irányítási rendszerek (KIR) alkalmazása.
- Környezeti auditálás és tanúsítás.
- Dolgozók képzése, ösztönzése a környezet és egészségkímélő magatartásra.
- Szállítási és egyéb logisztikai rendszerek átalakítása.
- Hulladékminimalizálás, energiaracionalizálás, szennyezés-megelőzés, tisztább technológiák.
- Életciklus elemzés.
- Környezeti teljesítmény.
- Környezeti költségszámítás.
- Környezeti jelentések.
- Ökokontrolling.
- Ökológiai könyvvitel.
- Ökomarketing.
- Környezetbarát termékek, ökocímkék.
- Környezetbarát terméktervezés (ökodesign).
- Ipari ökológia.
- Ökoszponzorálás.
- Környezeti tanácsadás.
- Környezetbarát irodák stb..

Az eszköztár folyamatosan bővül.



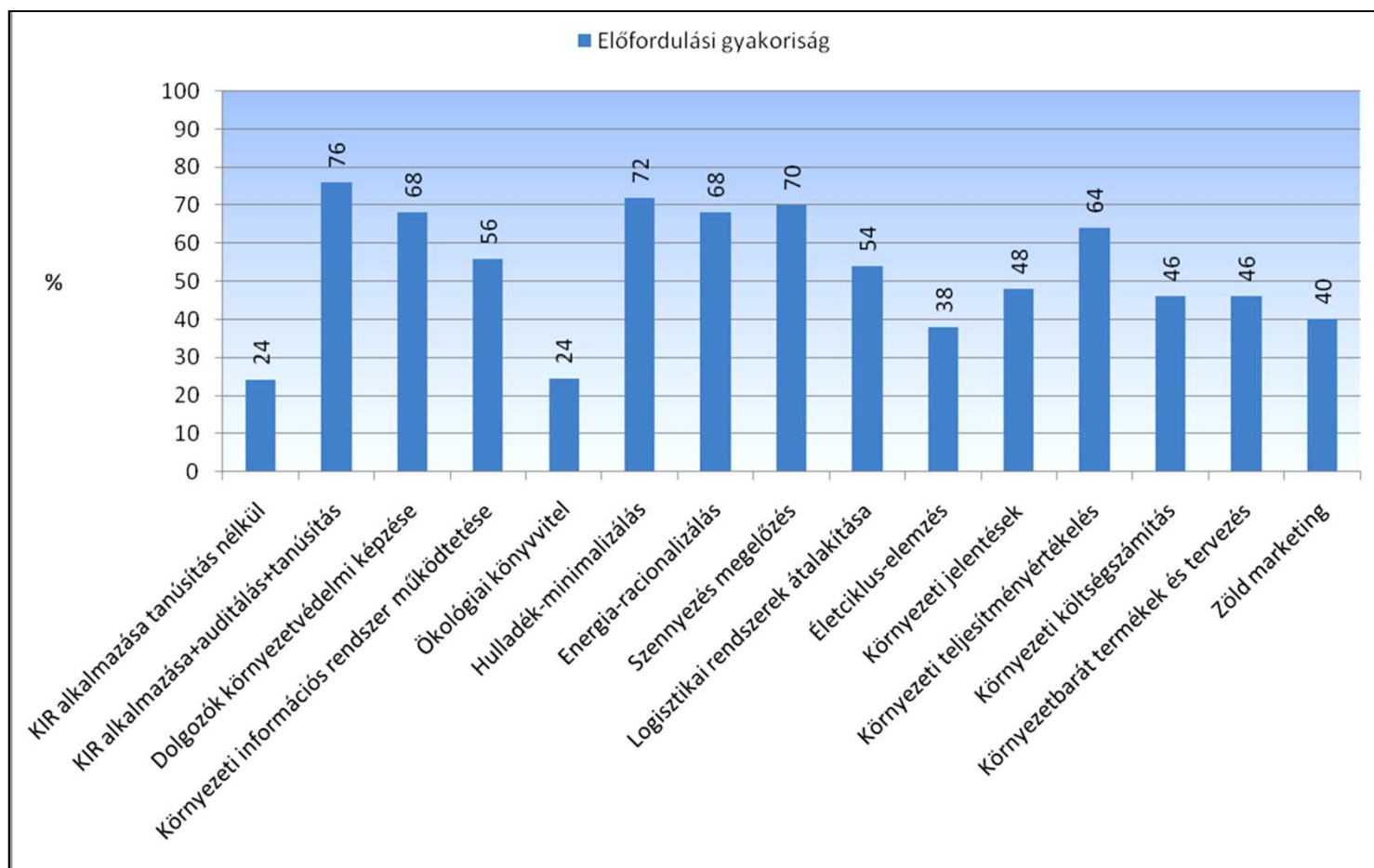


# Környezettudatos vállalati irányítás



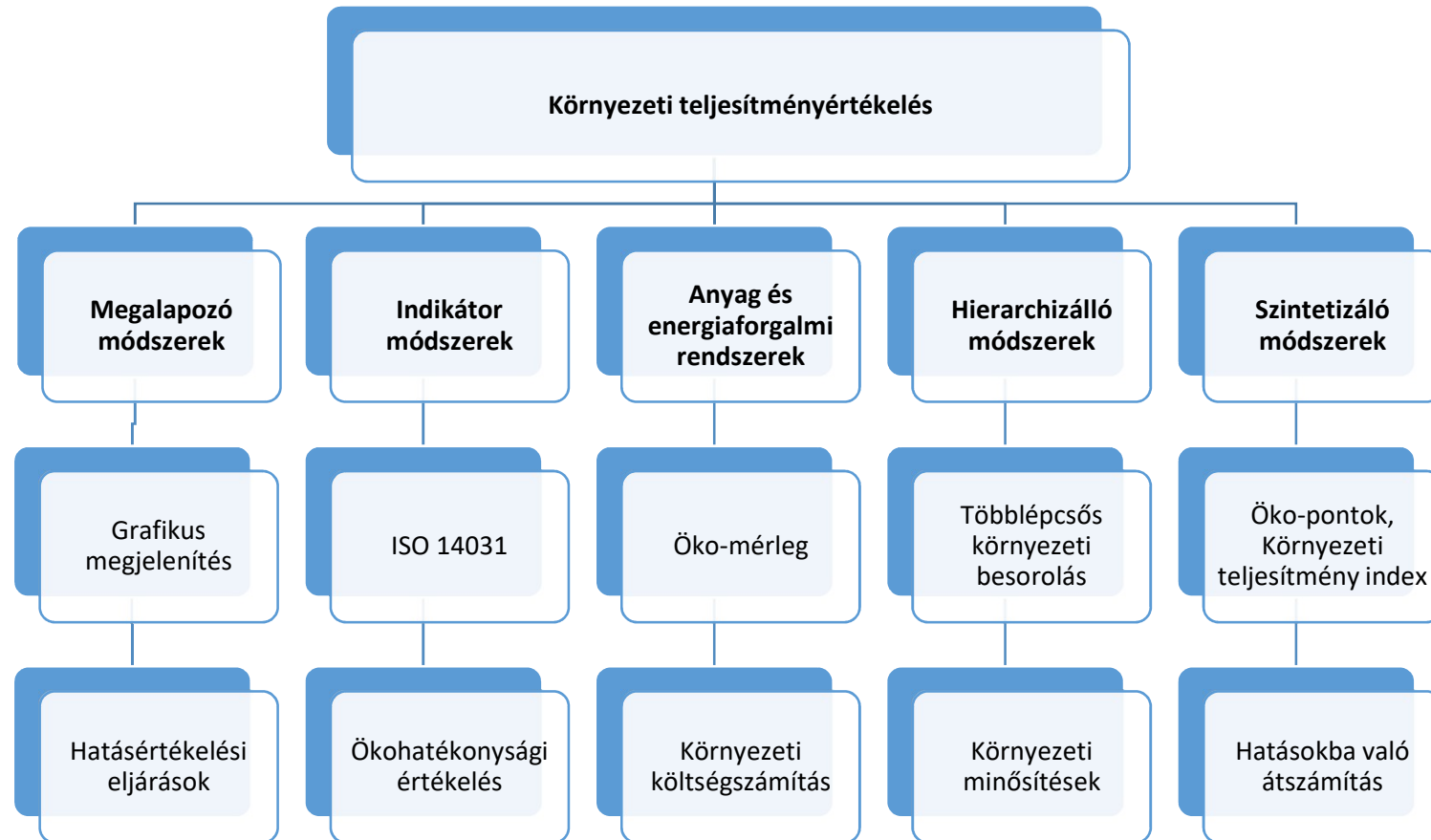
Patyomkin és valódi környezetirányítási rendszer (Winter 1997)

# Környezettudatos vállalatirányítás



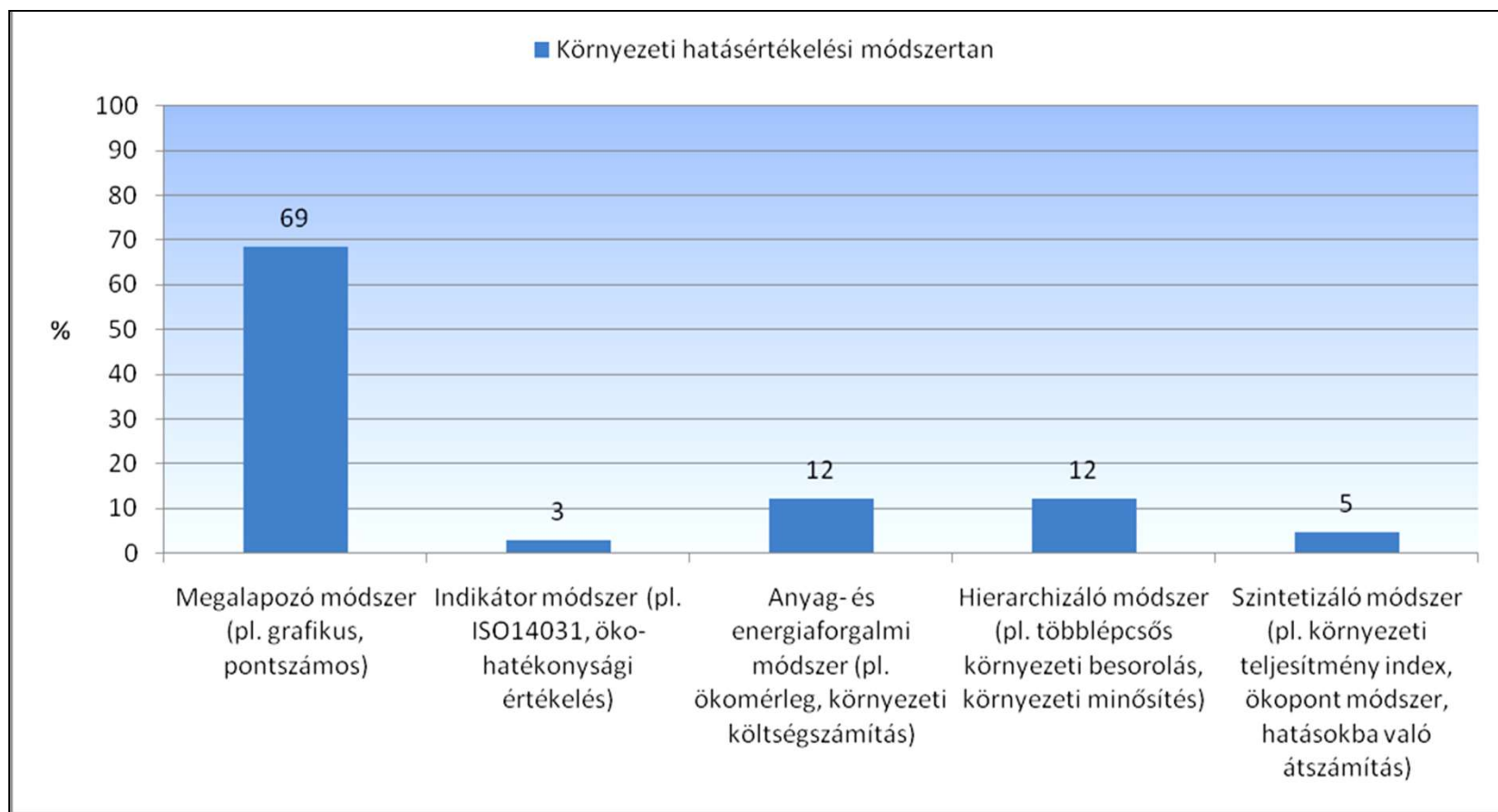
A környezetmenedzsment eszközök alkalmazási gyakorisága az egyes szervezeteknél (%) (Polgár 2012)

# Környezetmenedzsment eszközök



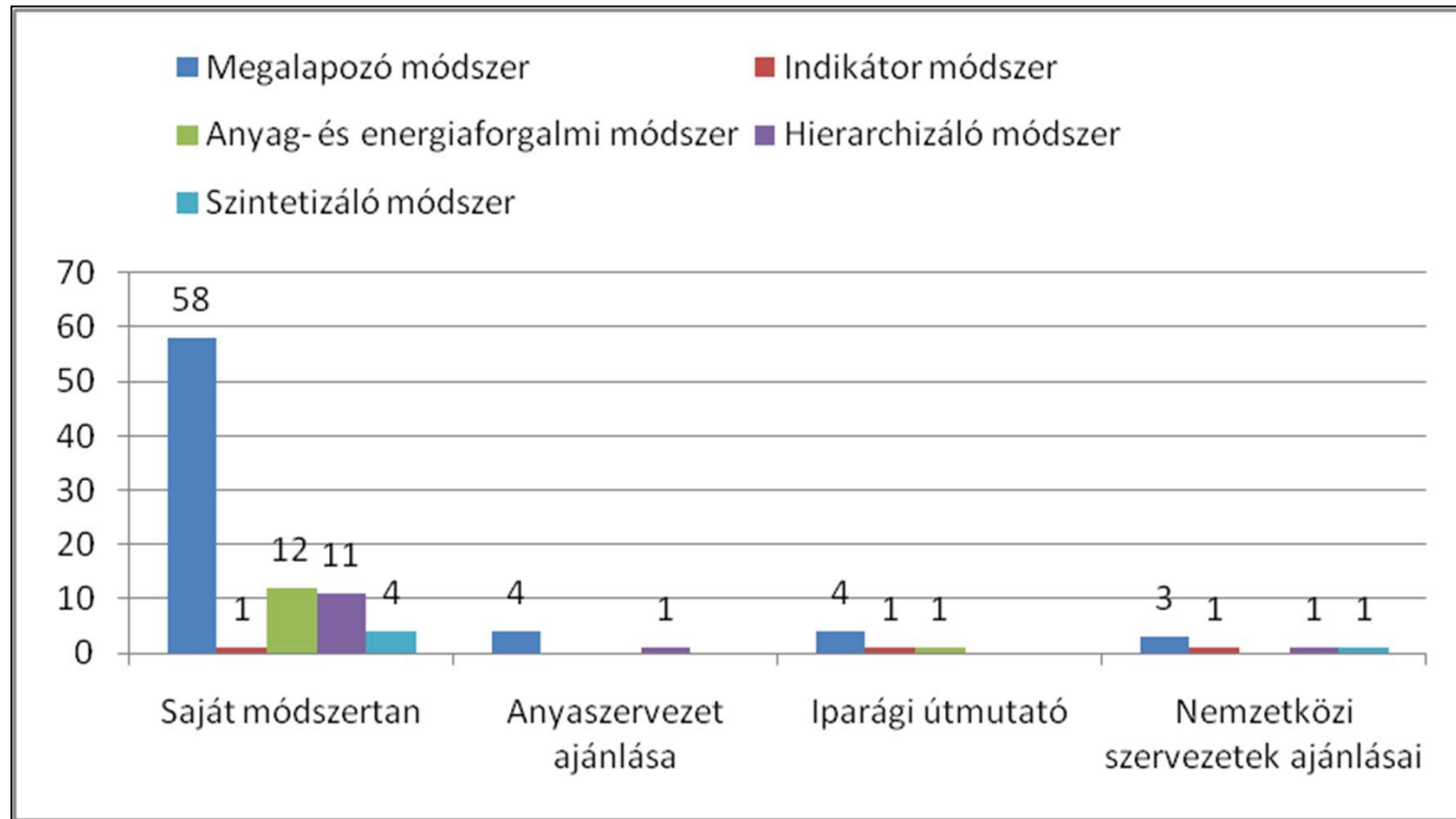
A környezeti teljesítményértékelés eszközei (Tóth 2001)

# Környezetmenedzsment eszközök



Az alkalmazott hatásértékelési eljárások fejlettsége (Polgár 2012)

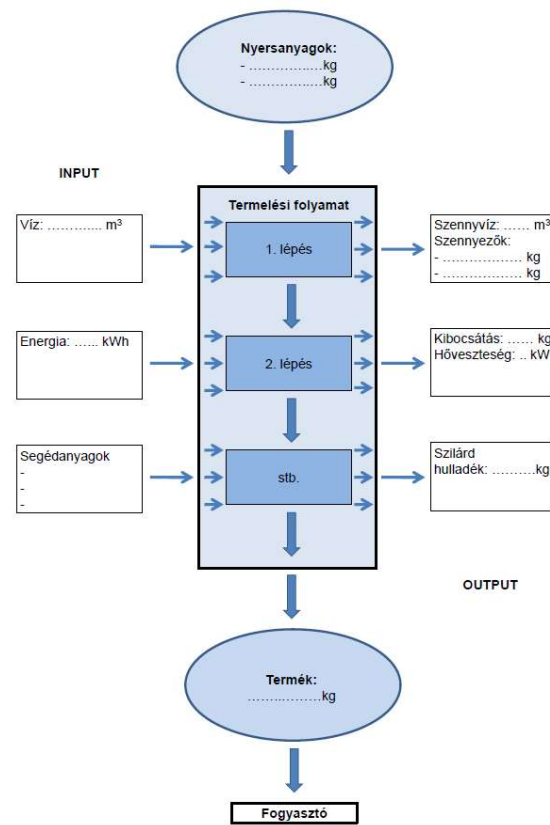
# Környezetmenedzsment eszközök



A hatásértékelő módszerek eredete és fejlettsége (db) (Polgár 2012)



# Környezetmenedzsment eszközök



A termelési folyamat szokásos öko-mérleg ábrázolása (Nafti – Miller 2000 idézi Tóth 2002)

# ISO 14000-es szabványcsalád

- A szabványcsaládot az ISO/TC 207 technikai bizottság dolgozza ki, mely munkát az ISO/TC 207 titkárság és albizottságok keretén belül végzik el.
- A szabványcsalád felöleli:
  - a környezetmenedzsment rendszer kiépítésének alapjain túl (14001, 14004)
  - a környezeti címkézés (14020-as csoport),
  - a környezeti teljesítményértékelés (14030-as csoport),
  - az életciklus-értékelés (14040-es csoport), továbbá
  - a környezetbarát formatervezés és
  - környezeti kommunikáció (14060-as csoport) szabványait.

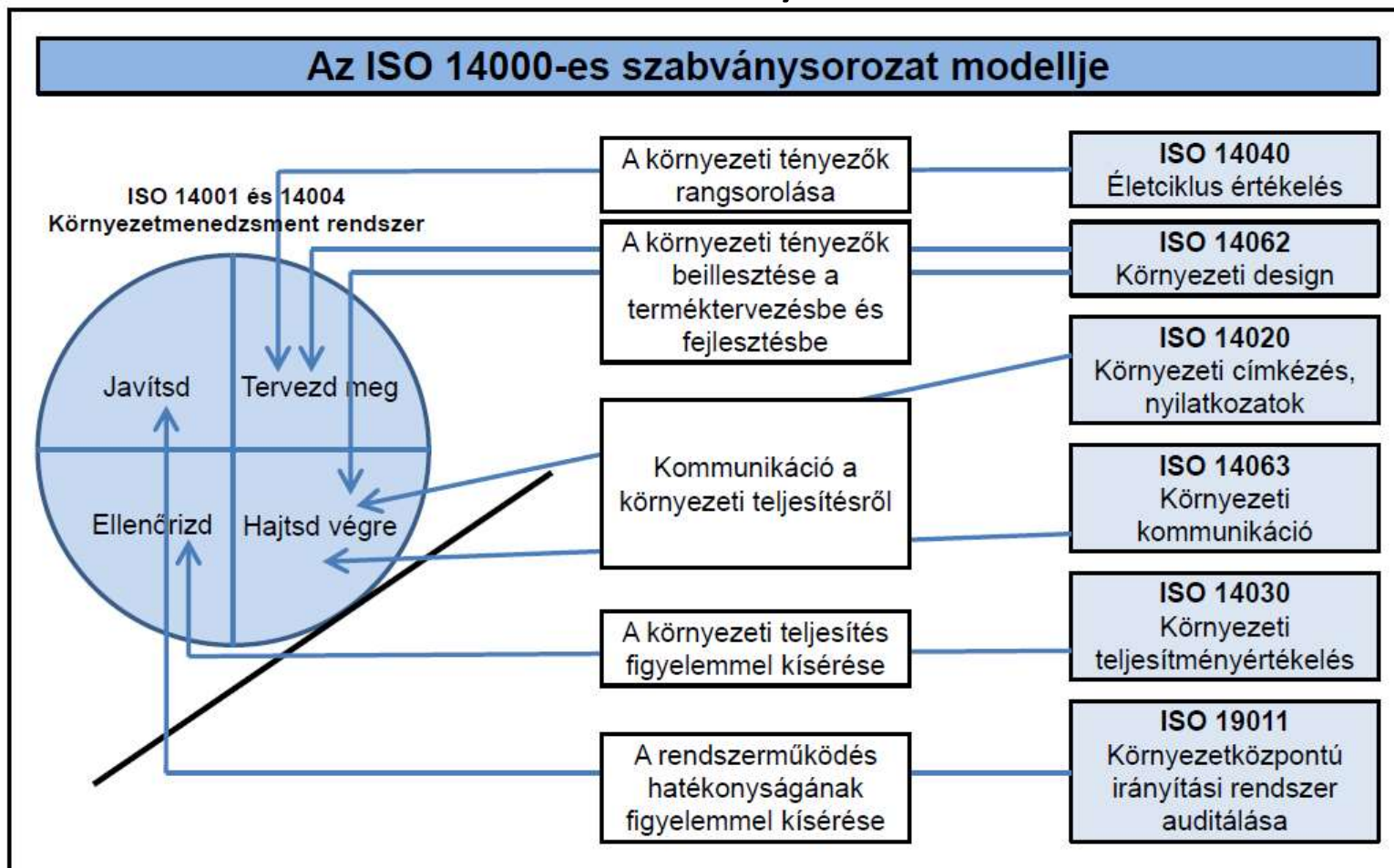


# ISO 14000-es szabványcsalád

- Összegezve tehát a közelmúltban az ISO 14000-es szabványrendszer további bővülése volt megfigyelhető. Az ISO célja ezzel a lépéssel, hogy megfeleljen a modern kor követelményeinek, azaz a fenntarthatóság háromoldalú leképezésének.
- A következő szabványok jelentek meg:
  - ISO 14045, amely az öko-hatékonysági értékelést szabályozza;
  - ISO 14046, vízlábnyom számítás;
  - ISO 14051, amely az anyagáram költségszámolás (MFCA = material flow cost accounting) alapjait tartalmazza;
  - ISO 14067, a termék szénlábnyomáról (CF = carbon footprint);
  - ISO 14069, a szervezetek szénlábnyomának számításáról;
  - ISO 14005, mely a környezetmenedzsment rendszerek lépésenkénti bevezetésének segédlete, tekintettel a környezeti teljesítmény értékelésére;
  - ISO 14006, az öko-dizájnról;
  - ISO 14033, a számszerűsíthető környezeti információk összeállításáról és kommunikálásáról;
  - ISO 14034, a környezeti technológiák verifikálásáról;
  - ISO 14066, pedig az üvegházgáz hitelesítők kompetencia-követelményeiről (Rédey 2011).



# ISO 14000-es szabványcsalád



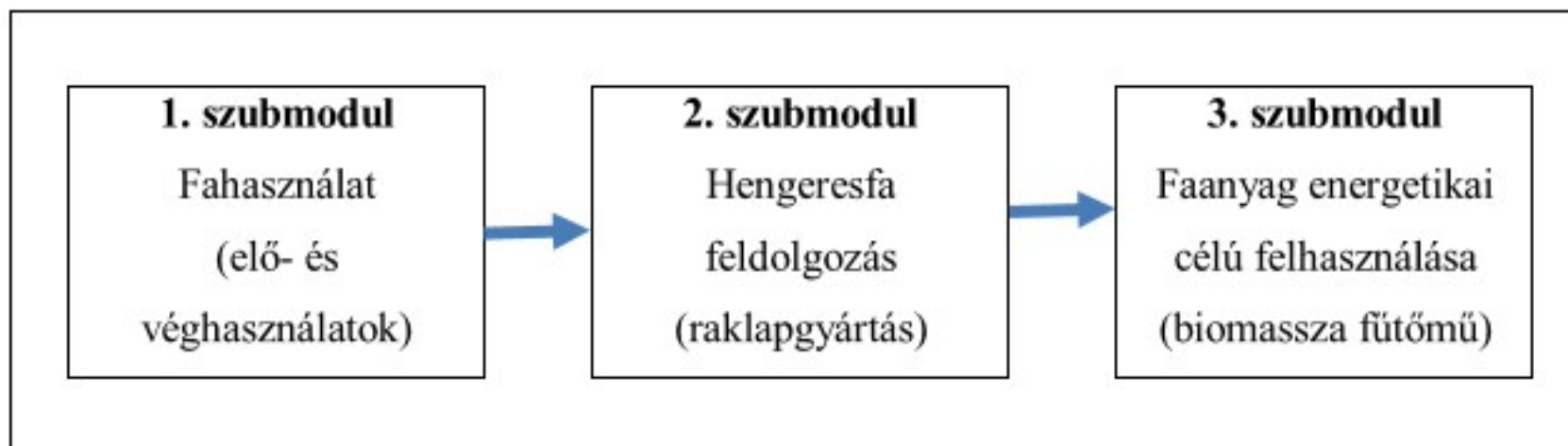
*Az ISO 14000-es szabványsorozat modellje (Herczeg 2005)*

Szénlábnyom számítása életciklus  
elemzéssel a fahasználat, fafeldolgozás és  
a faanyag energetikai célú felhasználása  
esetén  
(Polgár et al. 2018)





## Rendszerhatár



1. ábra. Az elemzés rendszerhatára, a vizsgált konsekutív szubmodulok és kapcsolódásuk

### Műveleti lépések

Tisztító vágás
Törzskiválasztó gyérités
Növedékfokozó gyérités
Véghasználat

Telepi anyagmozgatás
Prizmára vágás
Porelszívás

Üzemi anyagmozgatás
Sorozatvágás
Porelszívás

Üzemi anyagmozgatás
Hosszvágás
Telepi anyagmozgatás

Alapanyagelőállítás – faaprítás 1.
Alapanyagelőállítás – faaprítás 2.
Alapanyagelőállítás – faaprítás 3.

Anyagmozgatás 1.
Anyagmozgatás 2.
Anyagmozgatás 3.
Anyagmozgatás 4.

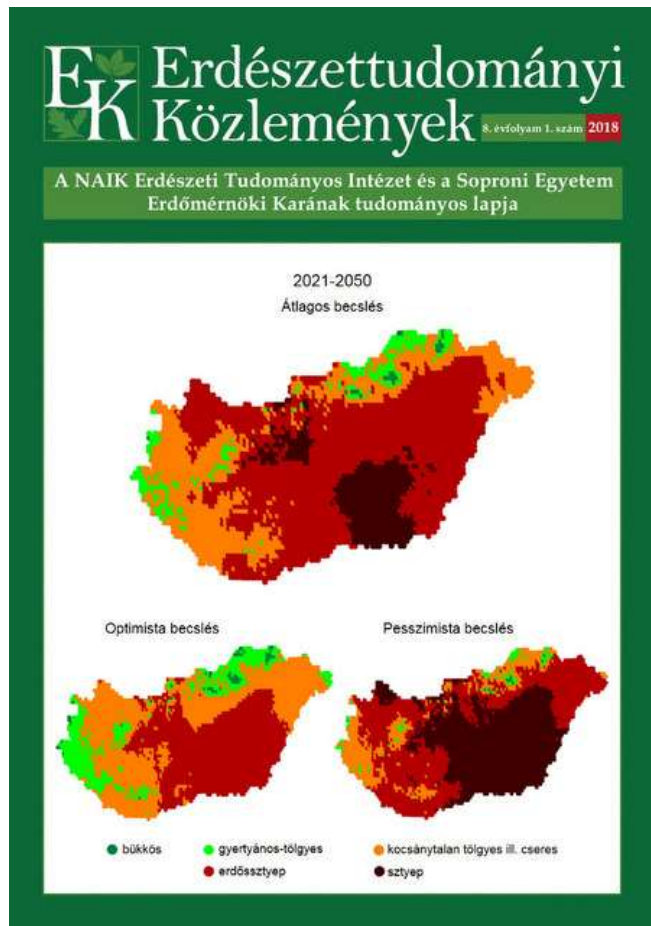
Szállítás 1.
Szállítás 2.
Szállítás 3.
Szállítás 4.

# Módszertan



# Eredmények

## *Hatásértékelés*

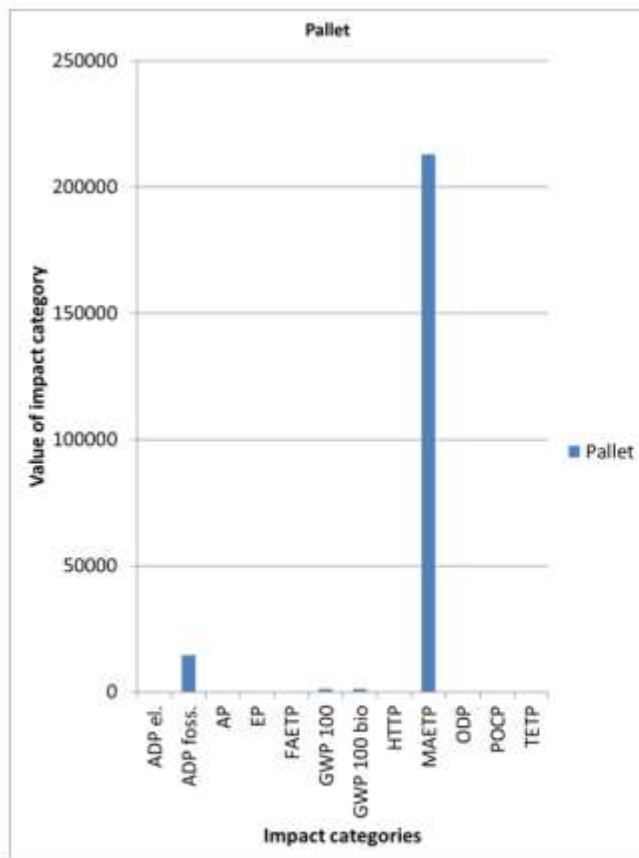


1. szubmodul: Fahasználat

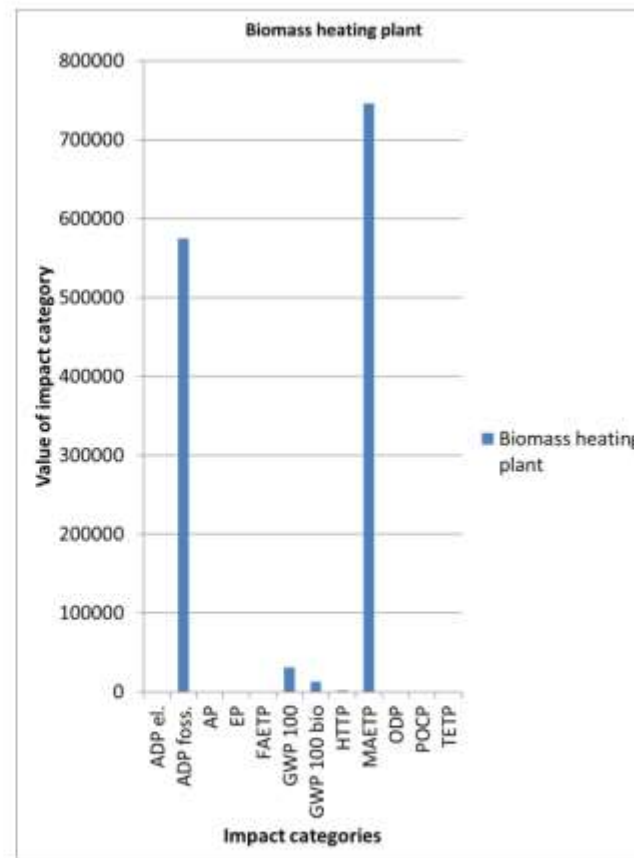
**Polgár A., Pécsinger J., Horváth A., Szakálosné M. K., Horváth A. L., Rumpf J. és Kovács Z. (2018): Erdészeti technológiák szénlábnyoma és előrevetített klímakockázata.** Erdészettudományi Közlemények, 8(1): 227-245. [DOI: 10.17164/EK.2018.014](https://doi.org/10.17164/EK.2018.014)

# Eredmények

## Hatásértékelés



2. szubmodul, hengeresfa feldolgozás



3. szubmodul, faanyag energetikai célú felhasználása

# Eredmények

## *Szénlábnyom számítás*

**4. táblázat.** Szénlábnyom értékek fosszilis, biotikus és abszolút dimenziókban

1-2-3. szubmodulok szénlábnyoma [kg CO <sub>2</sub> -ekvivalens]												
Állomány	Fosszilis dimenzió (Technológiai folyamatok)			Teljes fosszilis		Biotikus dimenzió (Faanyag égetése)		Abszolút dimenzió			Teljes abszolút	
	1	2	3	1+2+3	%	3	%	1	2	3	1+2+3	%
nemesnyár	7449,54	4720	50800	<b>62969,54</b>	46	<b>72800</b>	54	7449,54	4720	123600	<b>135769,54</b>	100
luc	4403,01	4720	50800	<b>59923,01</b>	45	<b>72800</b>	55	4403,01	4720	123600	<b>132723,01</b>	100
tölgy	2912,89	4720	50800	<b>58432,89</b>	45	<b>72800</b>	55	2912,89	4720	123600	<b>131232,89</b>	100
bükk	3763,53	4720	50800	<b>59283,53</b>	45	<b>72800</b>	55	3763,53	4720	123600	<b>132083,53</b>	100
akác	8041,48	4720	50800	<b>63561,48</b>	47	<b>72800</b>	53	8041,48	4720	123600	<b>136361,48</b>	100

Rövidítések: 1 – Fahasználat; 2 – Hengeresfa feldolgozás; 3 – Faanyag energetikai célú felhasználása

# Következtetések

## *Szénlábnyom vs. szénmegkötés*

5. táblázat. Szénlábnyom vs. szénmegkötés viszonyozámai

Megközelítés	Állomány	Kidöntött állófa a teljes technológiai rotációban [bruttó m <sup>3</sup> ]	Viszonyozám		
			Fosszilis Állományra (kidöntött állófa) jellemző CO <sub>2</sub> szükséglet / Szénlábnyom (fosszilis) [kg CO <sub>2</sub> -Equiv.]	Biotikus Állományra (kidöntött állófa) jellemző CO <sub>2</sub> szükséglet / Szénlábnyom (biotikus) [kg CO <sub>2</sub> -Equiv.]	Abszolút Állományra (kidöntött állófa) jellemző CO <sub>2</sub> szükséglet / Szénlábnyom (abszolút) [kg CO <sub>2</sub> -Equiv.]
Mennyiségi (400 m <sup>3</sup> )	nemesnyár	400	5,32	4,60	2,47
	luc	400	5,15	4,24	2,33
	tölgy	400	8,85	7,10	3,94
	bükk	400	9,11	7,42	4,09
	akác	400	8,18	7,14	3,81





**„Fenntarthatóság, hulladékgazdálkodás és környezetmenedzsment a faiparban  
avagy Kutatástól a fejlesztésig” c. konferencia  
Szombathely, 2019. november 6.**

**Köszönöm a megtisztelő  
figyelmüket!**

**dr. Polgár András (PhD habil.)**

tanszékvezető, egy. adjunktus

[polgar.andras@uni-sopron.hu](mailto:polgar.andras@uni-sopron.hu)

+36 30 351 7658