

# COVID19

r e n d

rend sz e r

rendszer sz e m l é l e t

rendszerszemlélet b e n

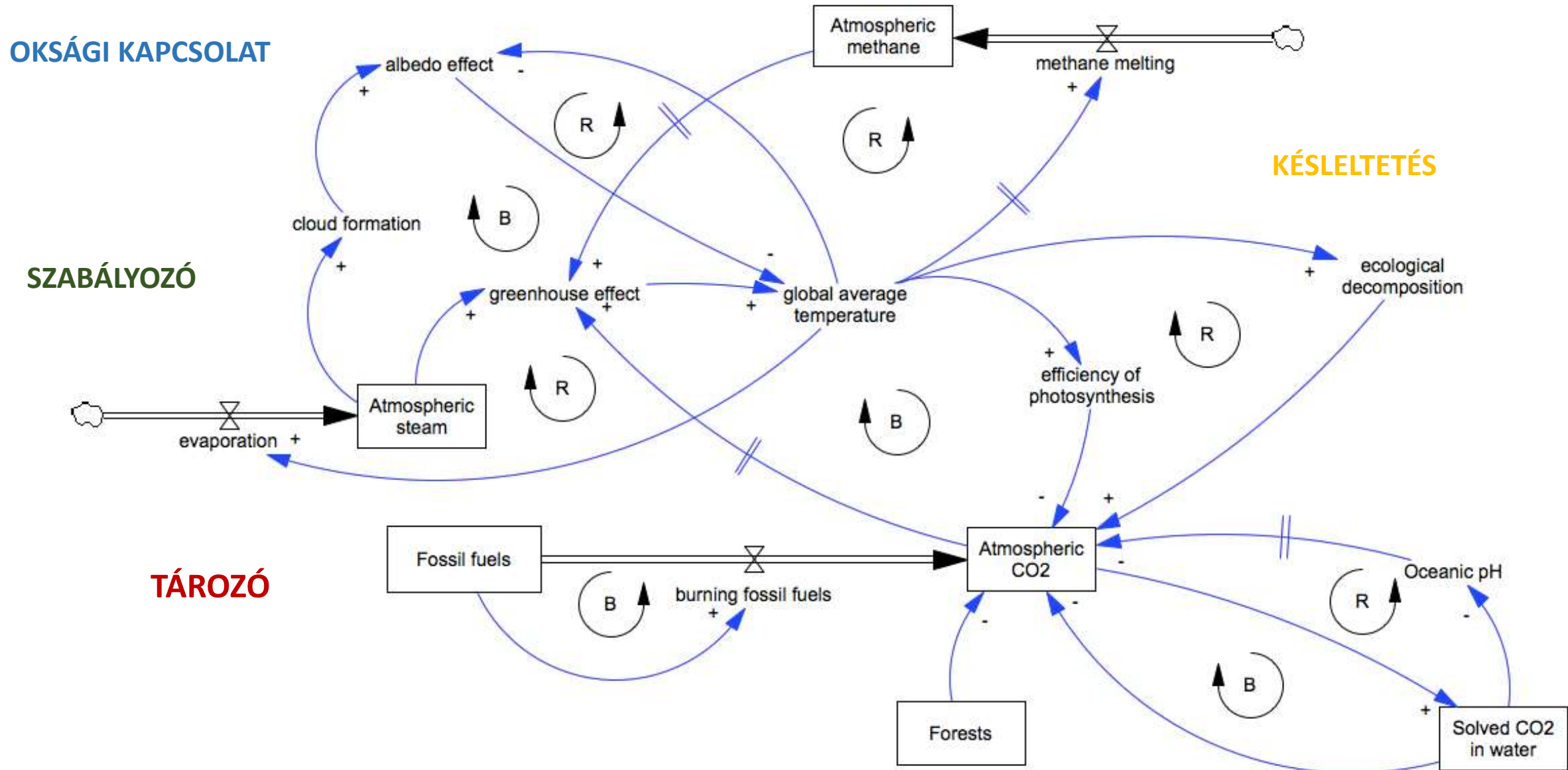
# *MIRŐL LESZ SZÓ?*

1. MI AZ HOGY RENDSZER?
2. A RENDSZEREK ALKATRÉSZEI
3. MODELLEZÉS
4. COVID-MODELLEZÉS

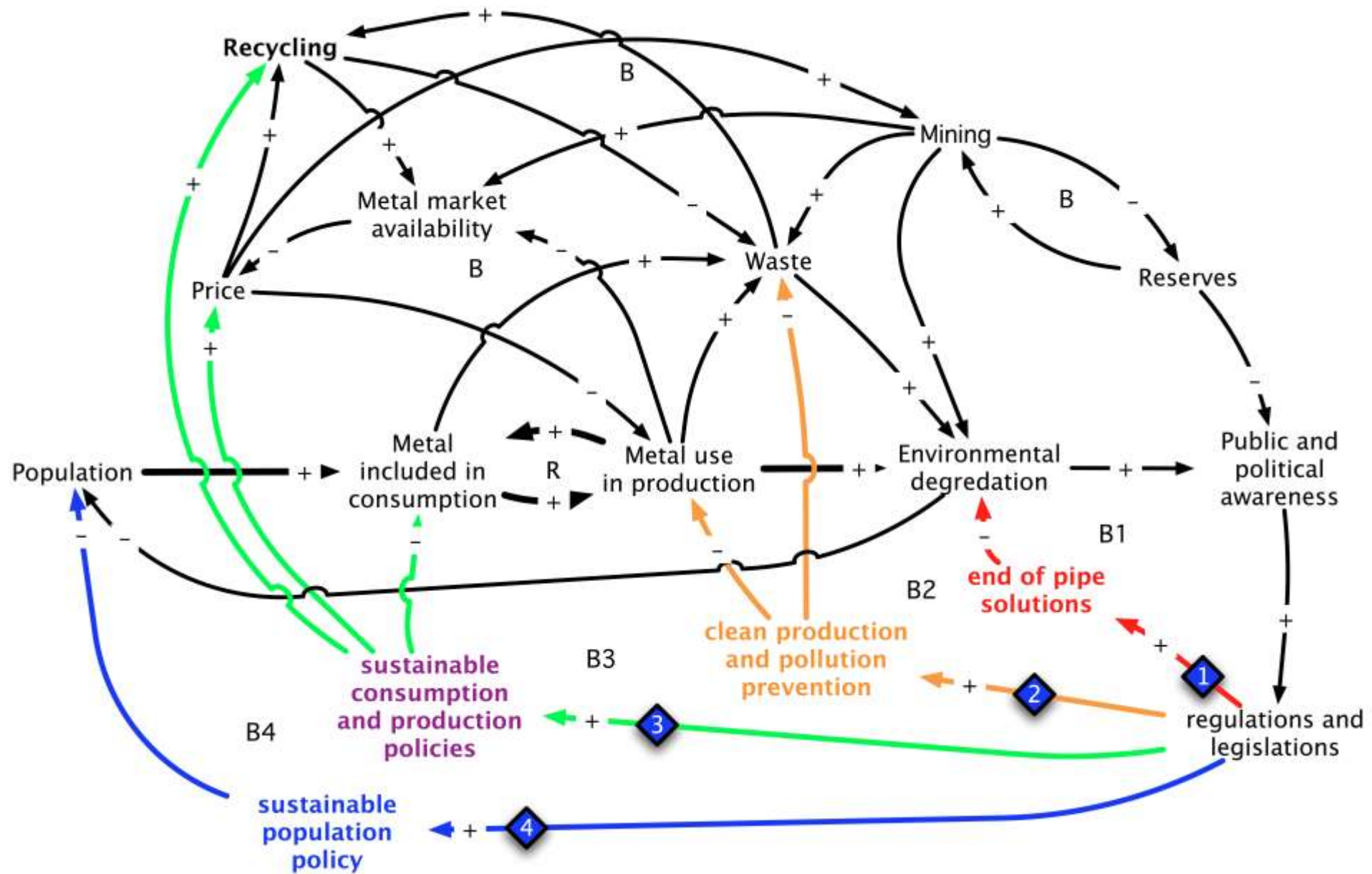
A rendszer  
elemekből  
és az őket jellemző  
kapcsolatokból áll

Az elemek és kapcsolataik fogják meghatározni  
a magára hagyott  
vagy  
külső hatásnak kitett rendszer  
VISELKEDÉSÉT

# A klíma például komplex rendszer

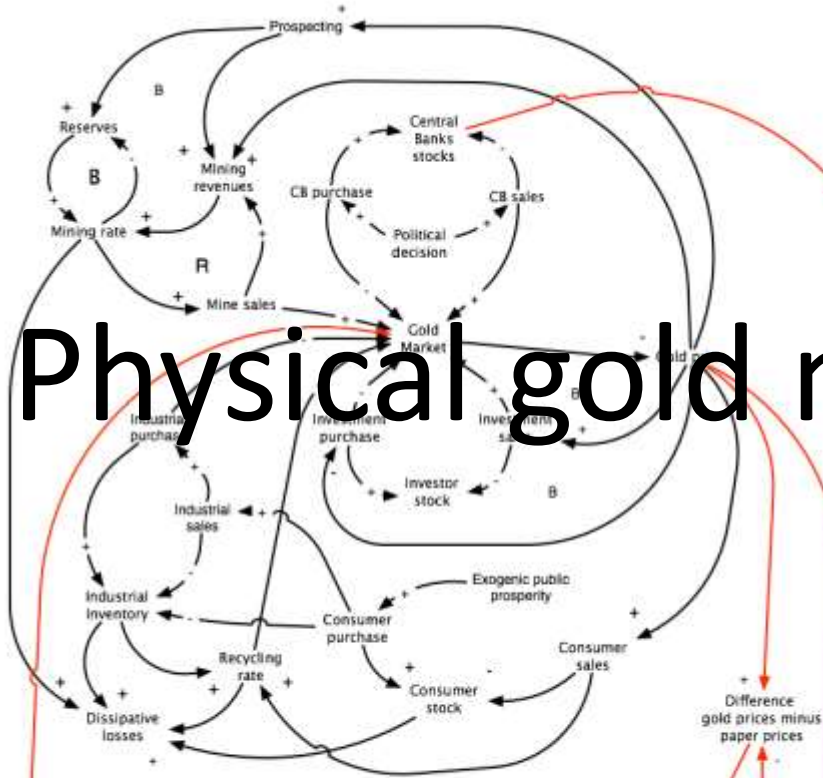


MEG A FÉMEK VILÁGPIACA IS...



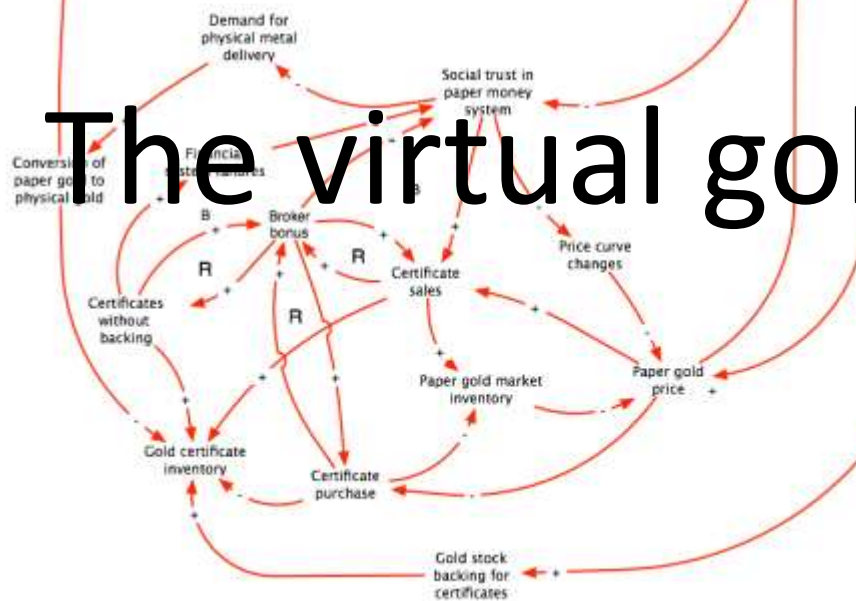
MEG AZ ARANY

KERESKEDELME IS...



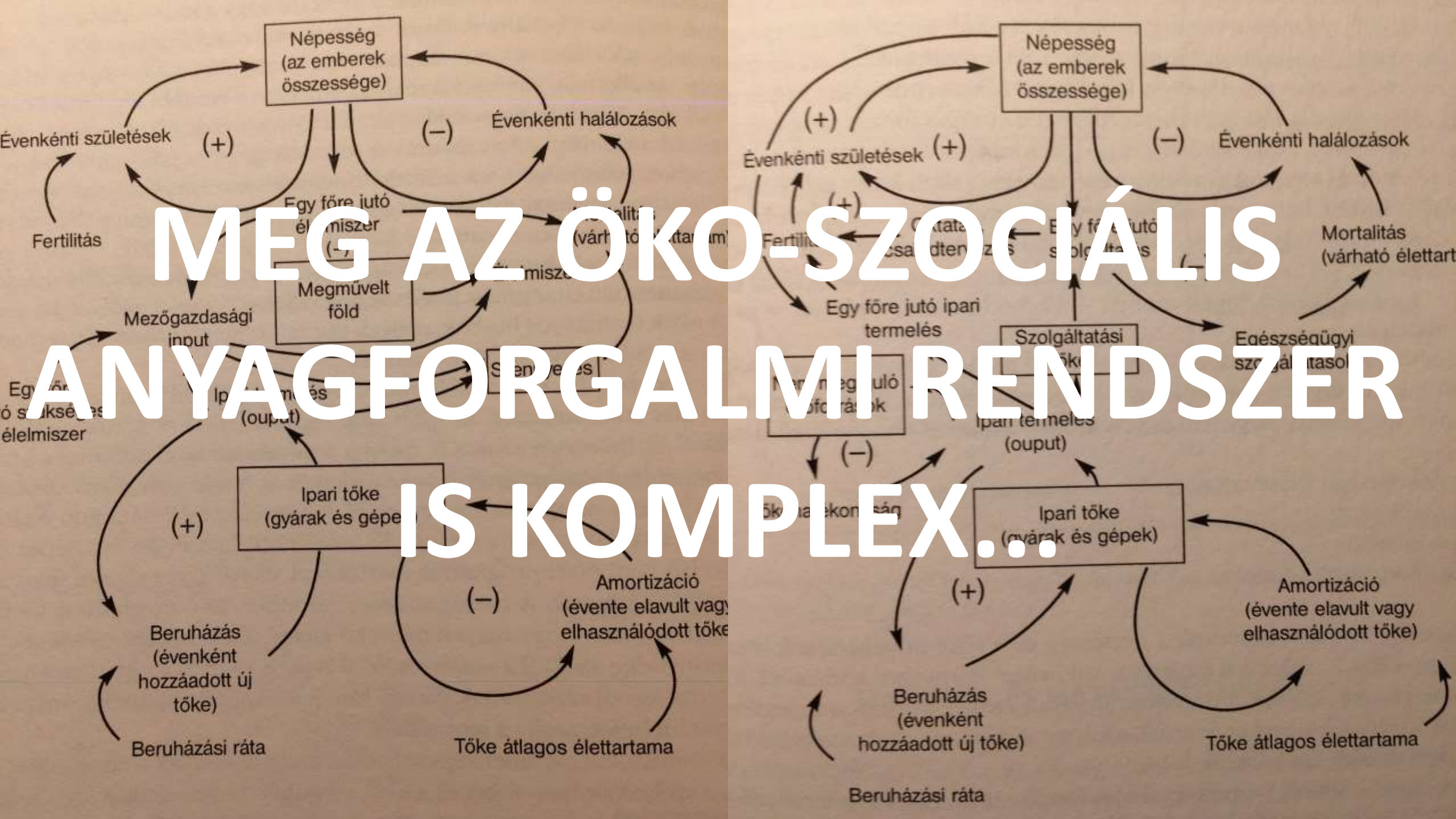
# Physical gold market

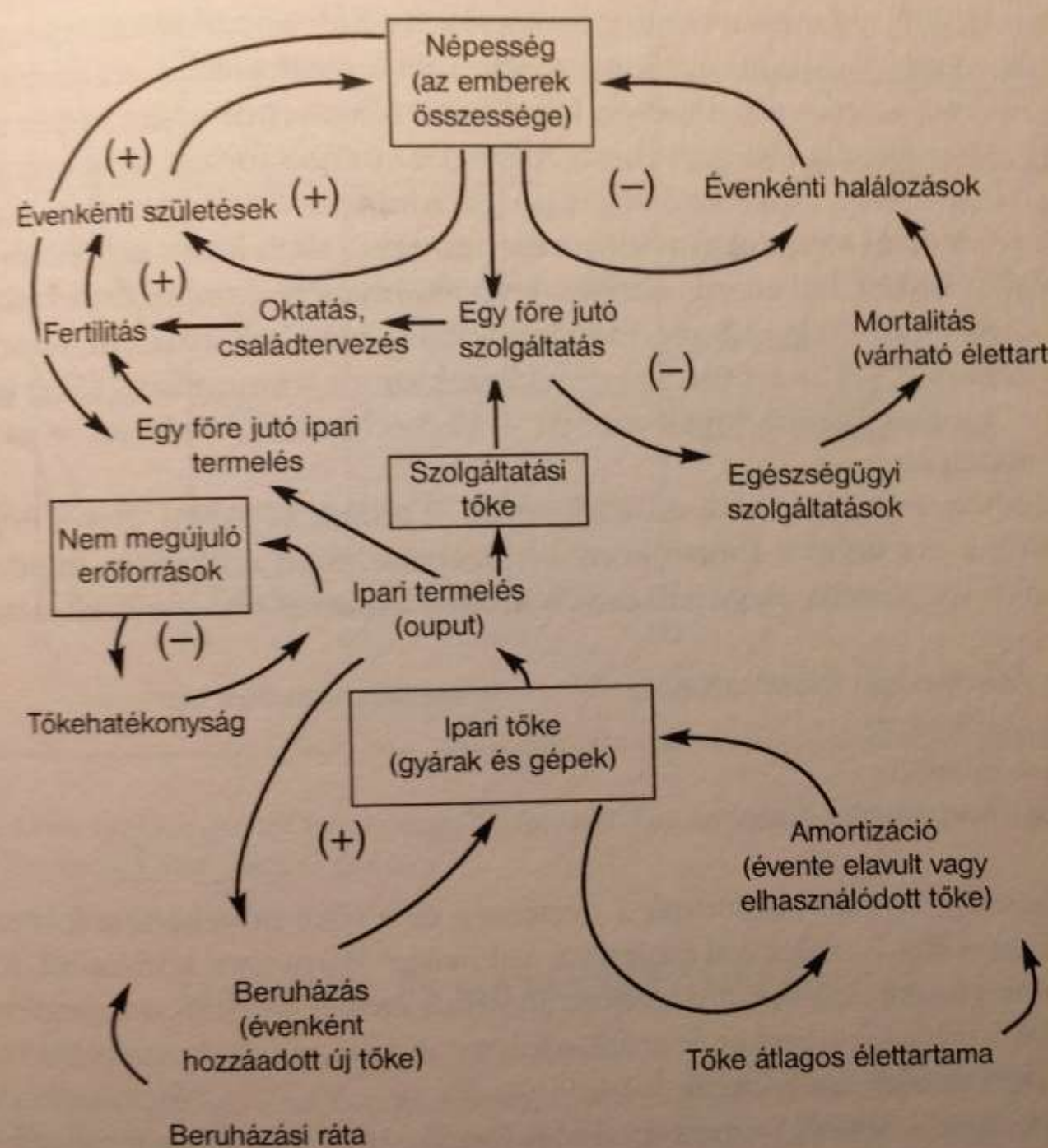
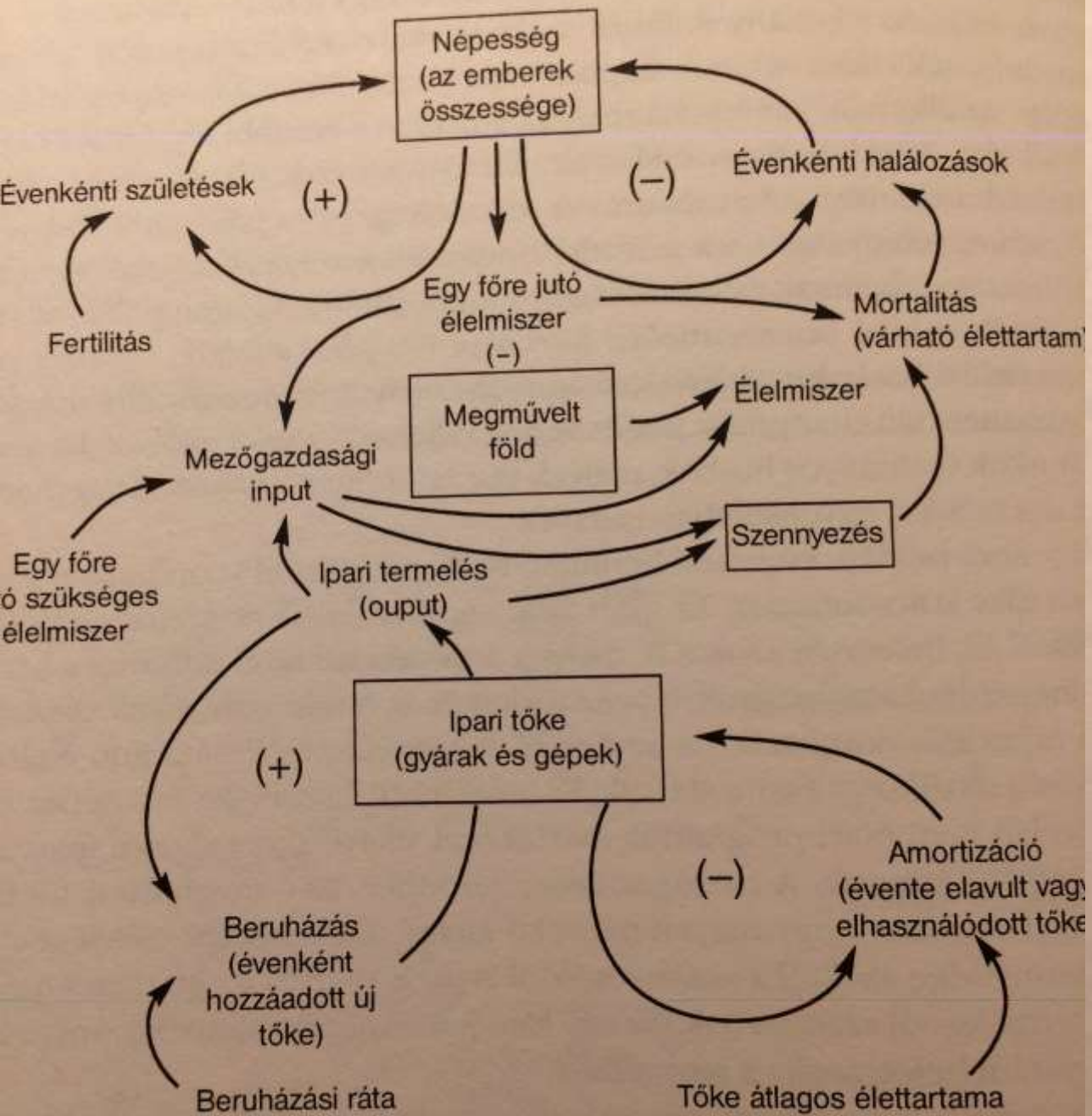
10,000 ton of  
free market gold



# The virtual gold market

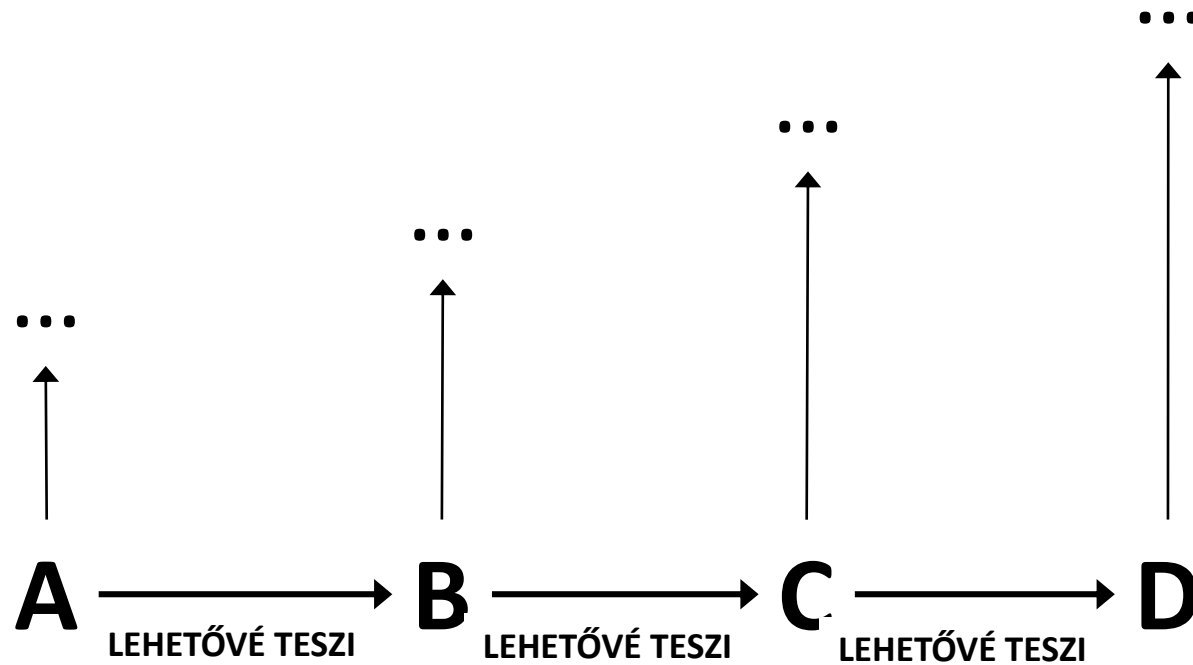
75,000 ton of  
"paper-gold"



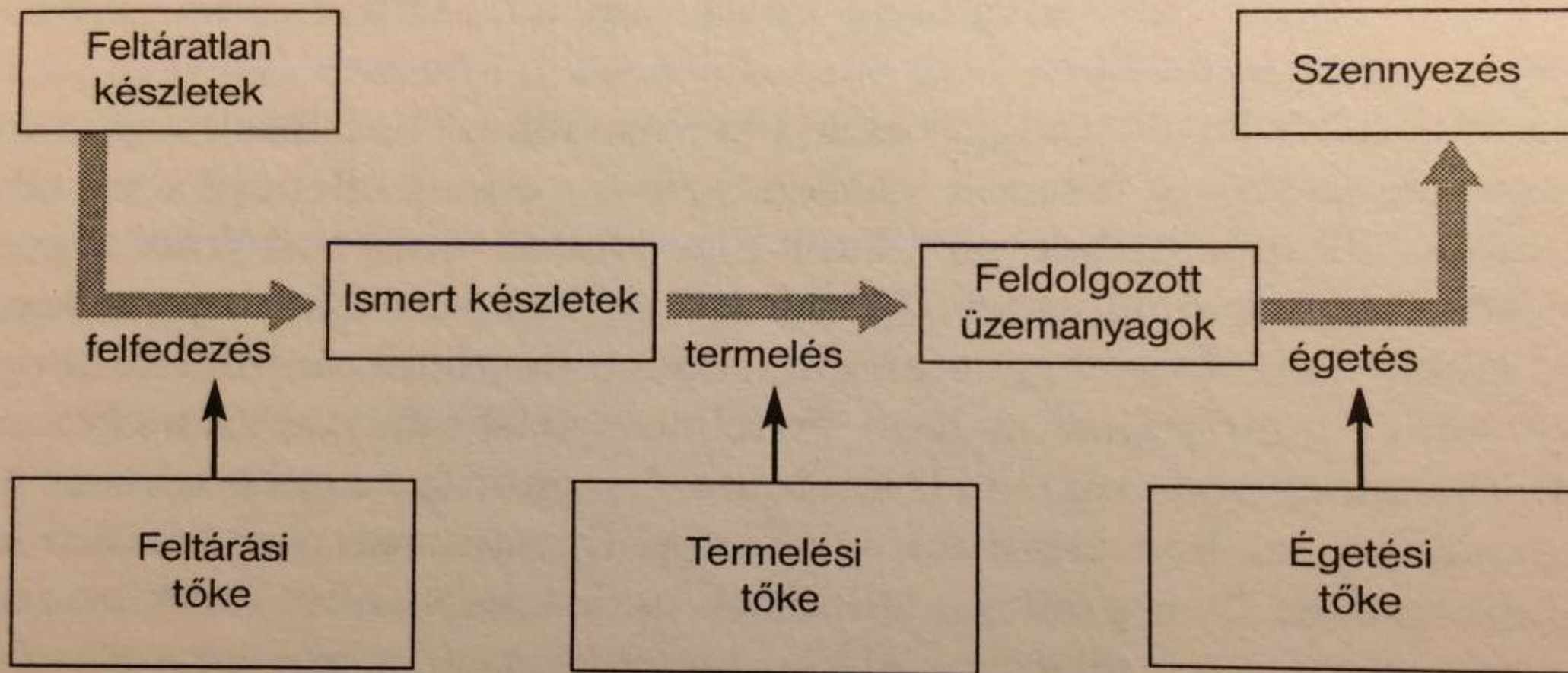


A RENDSZEREK BEN  
KITÜNTETETT OKSÁGI  
KAPCSOLATOK  
MŰKÖDHETNEK

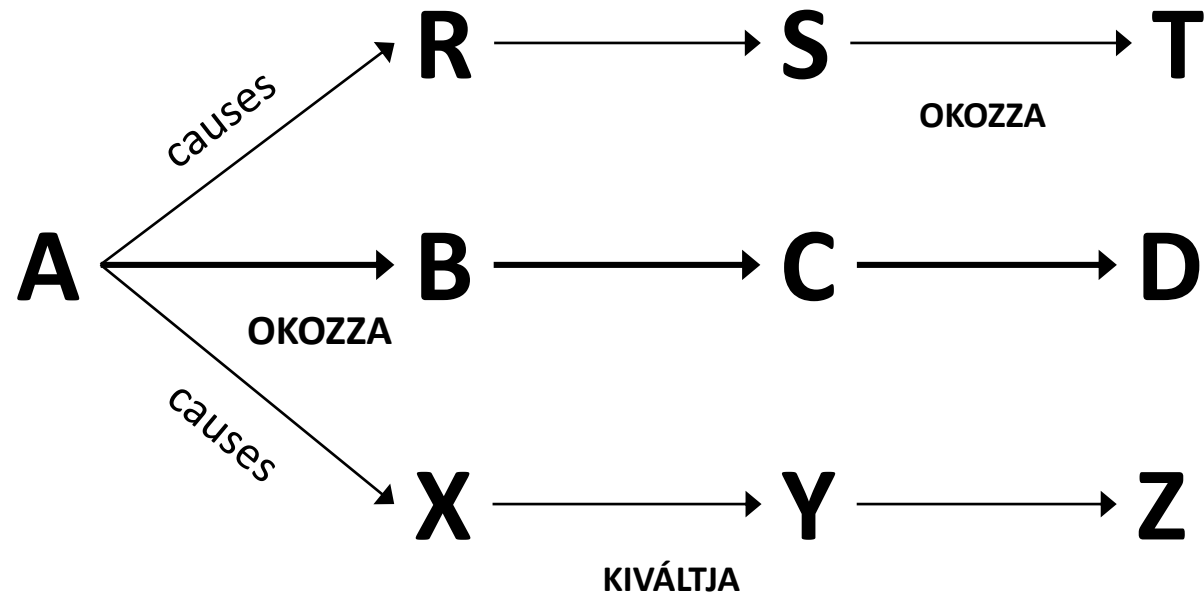
# 1. szükséges feltétel



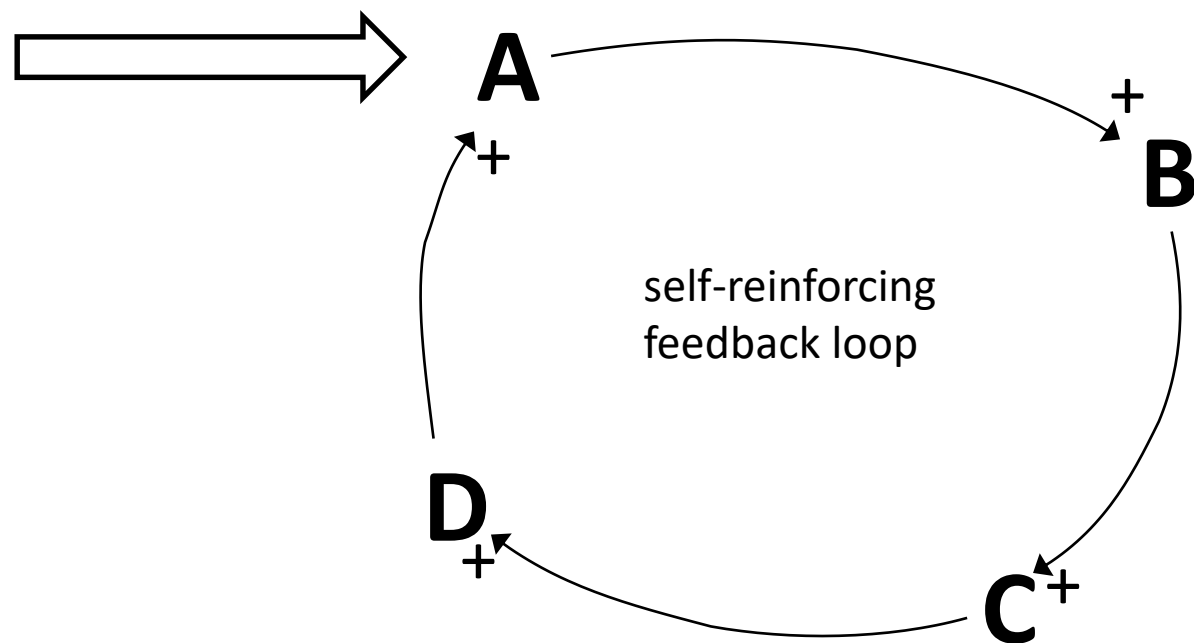
## A feltáratlan készletektől a szennyezésig



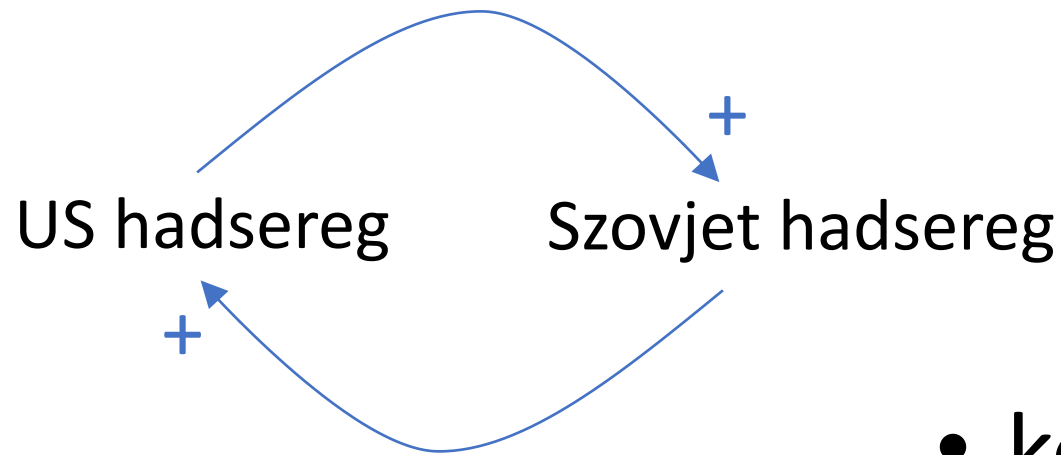
## 2. többszörös következmény



### 3. visszacsatolás

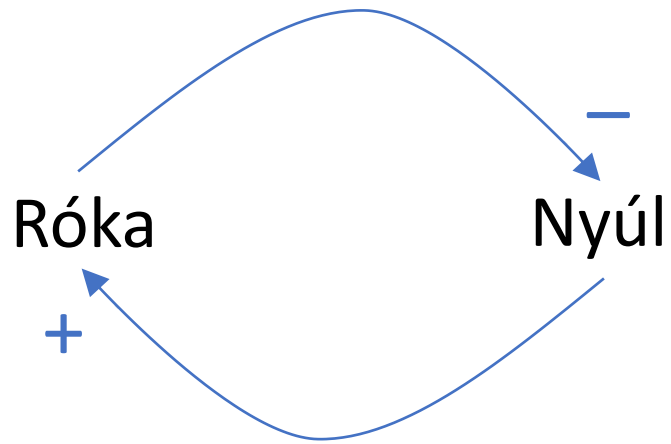


# Pozitív visszacsatolások



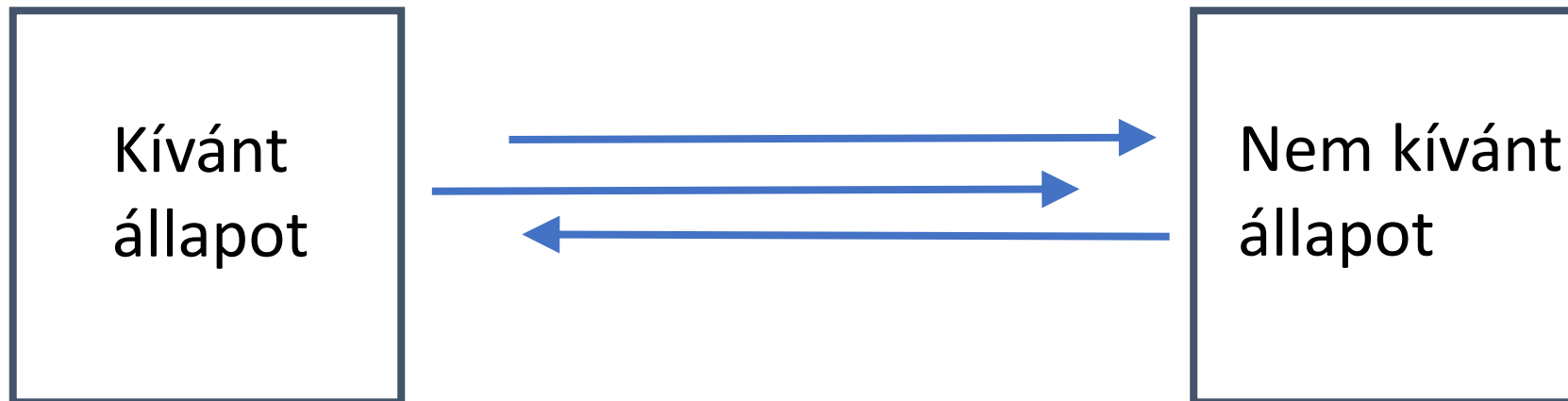
- kölcsönös okság
- instabil dinamika
- gyenge adaptáció
- többnyire erőforrásfüggő

# Negatív visszacsatolások



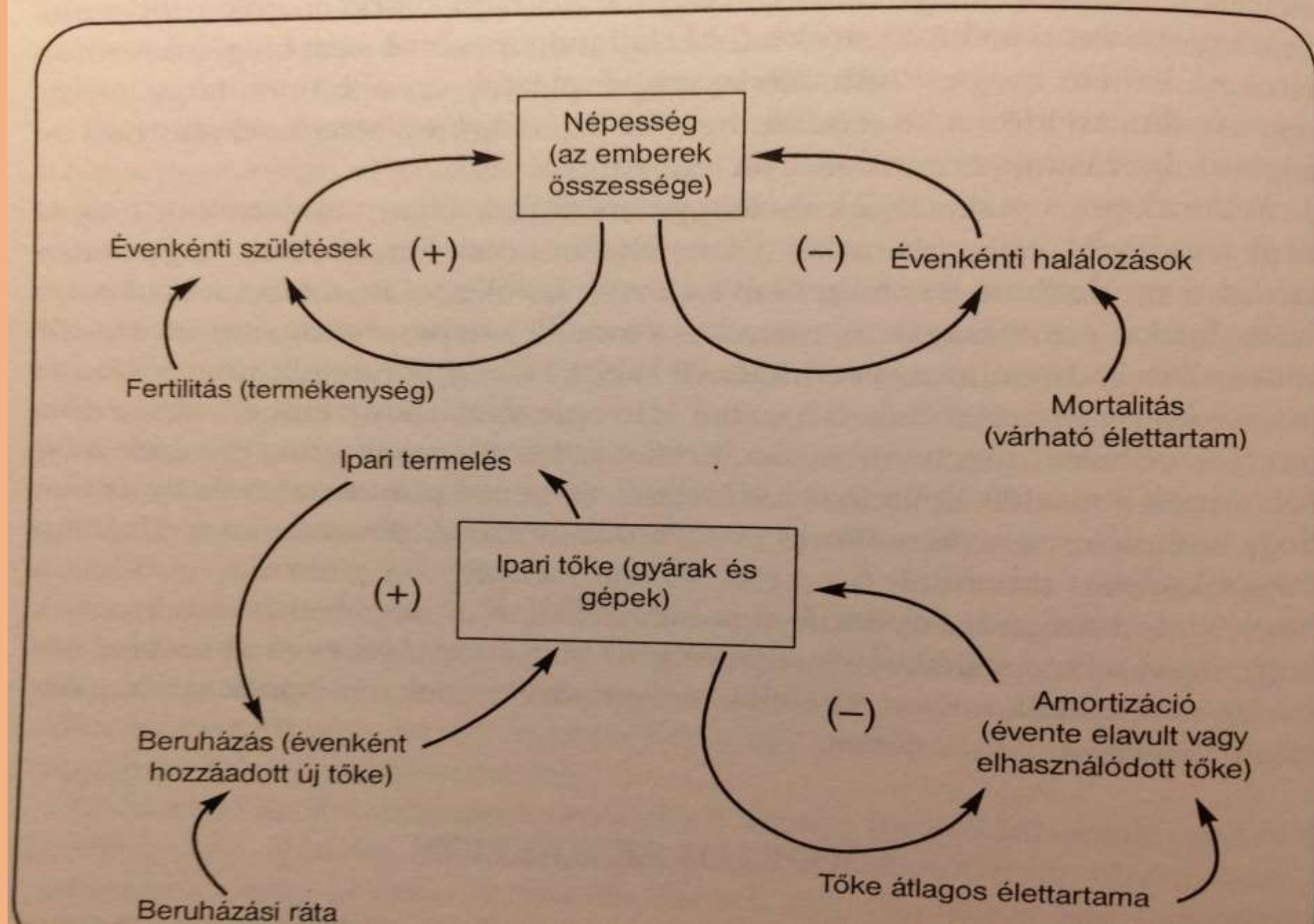
- kölcsönös okság
- stabil rendszer
- aktív adaptáció

# Kritikus átmenetek



- Ha stabilizálni akarunk: negatív visszacsatolás
- Ha változtatni akarunk: pozitív visszacsatolás

4.4. ábra. **A népesség és a tőke növekedését szabályozó visszacsatolási hurkok**

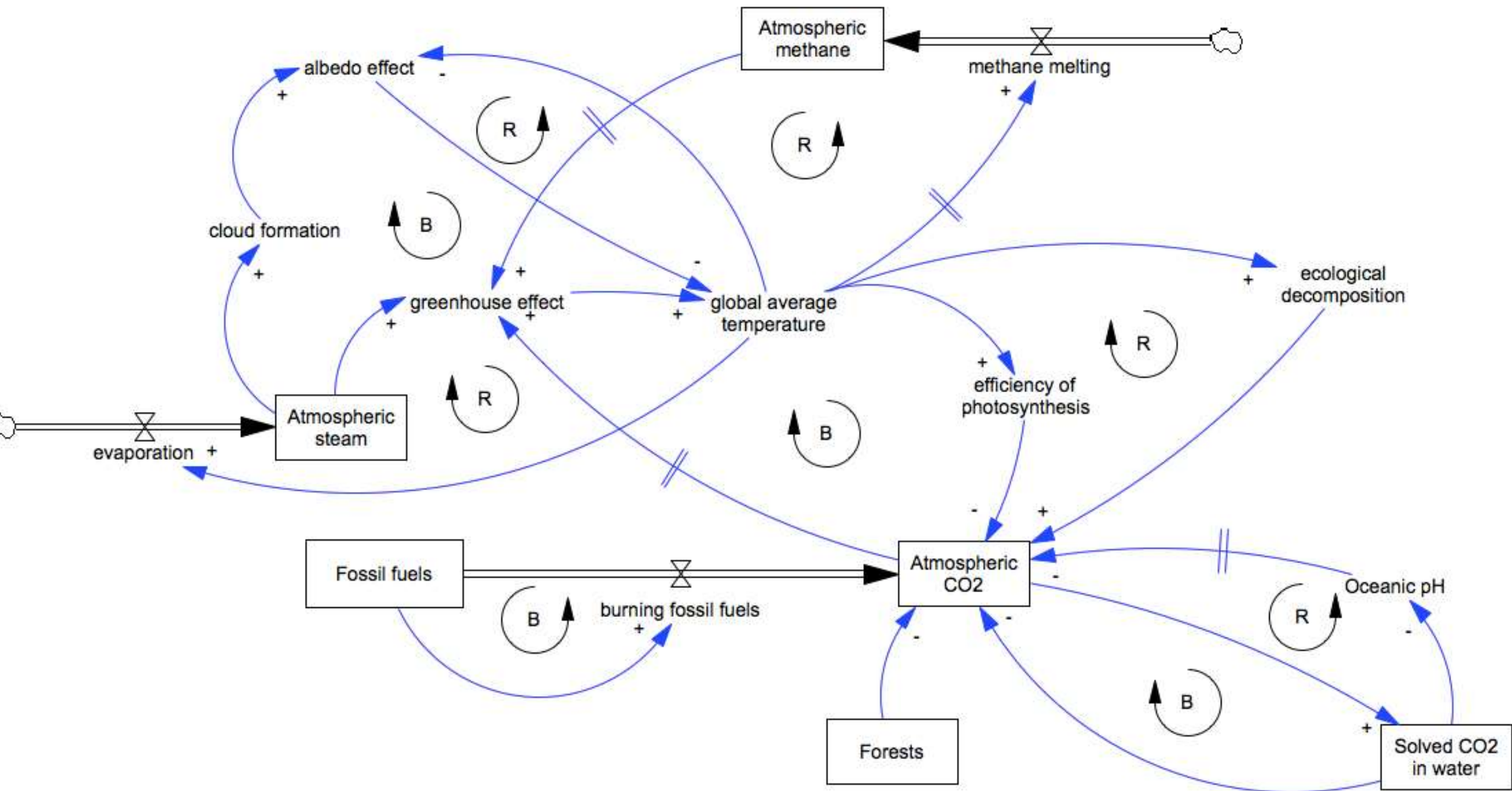


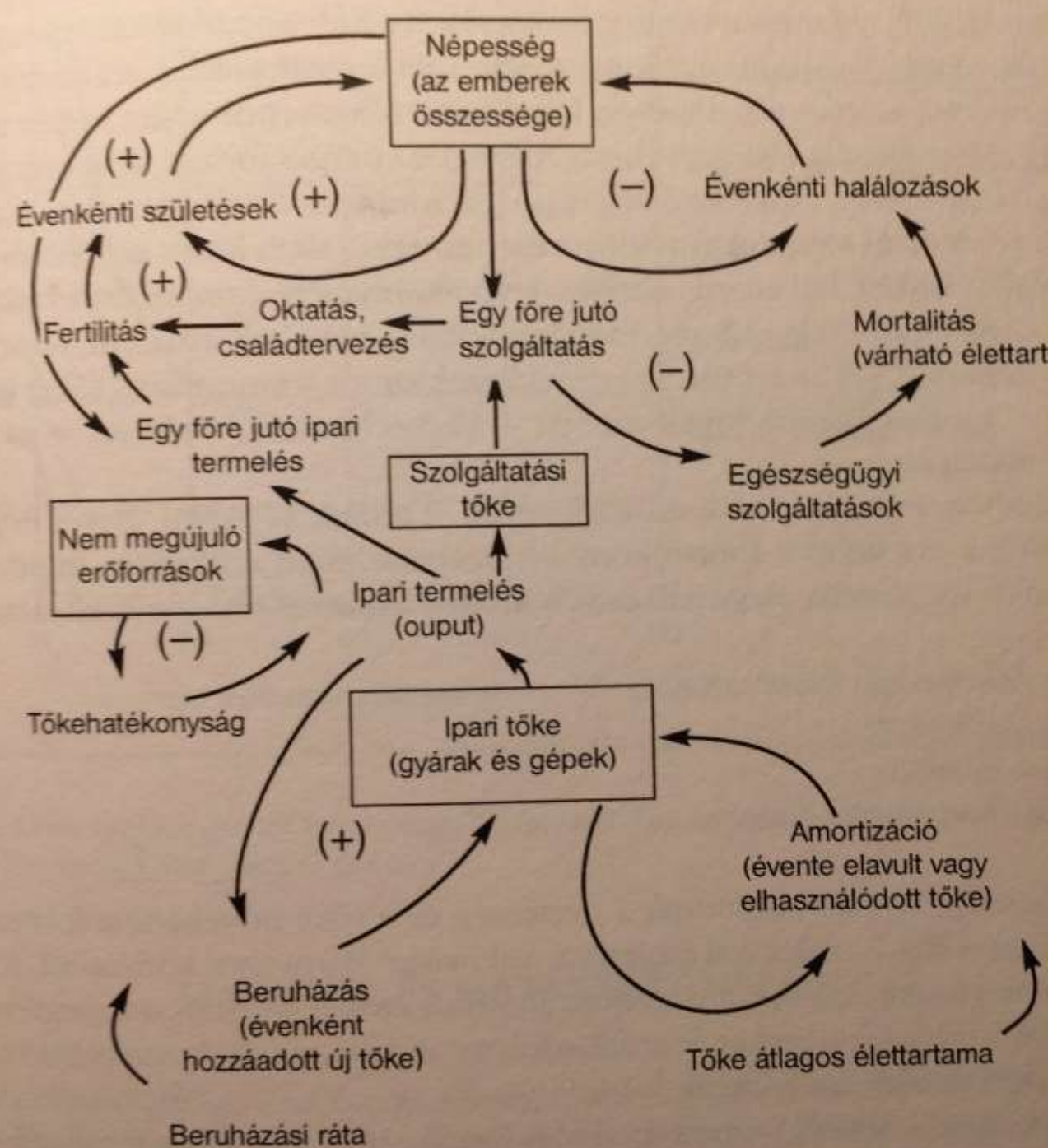
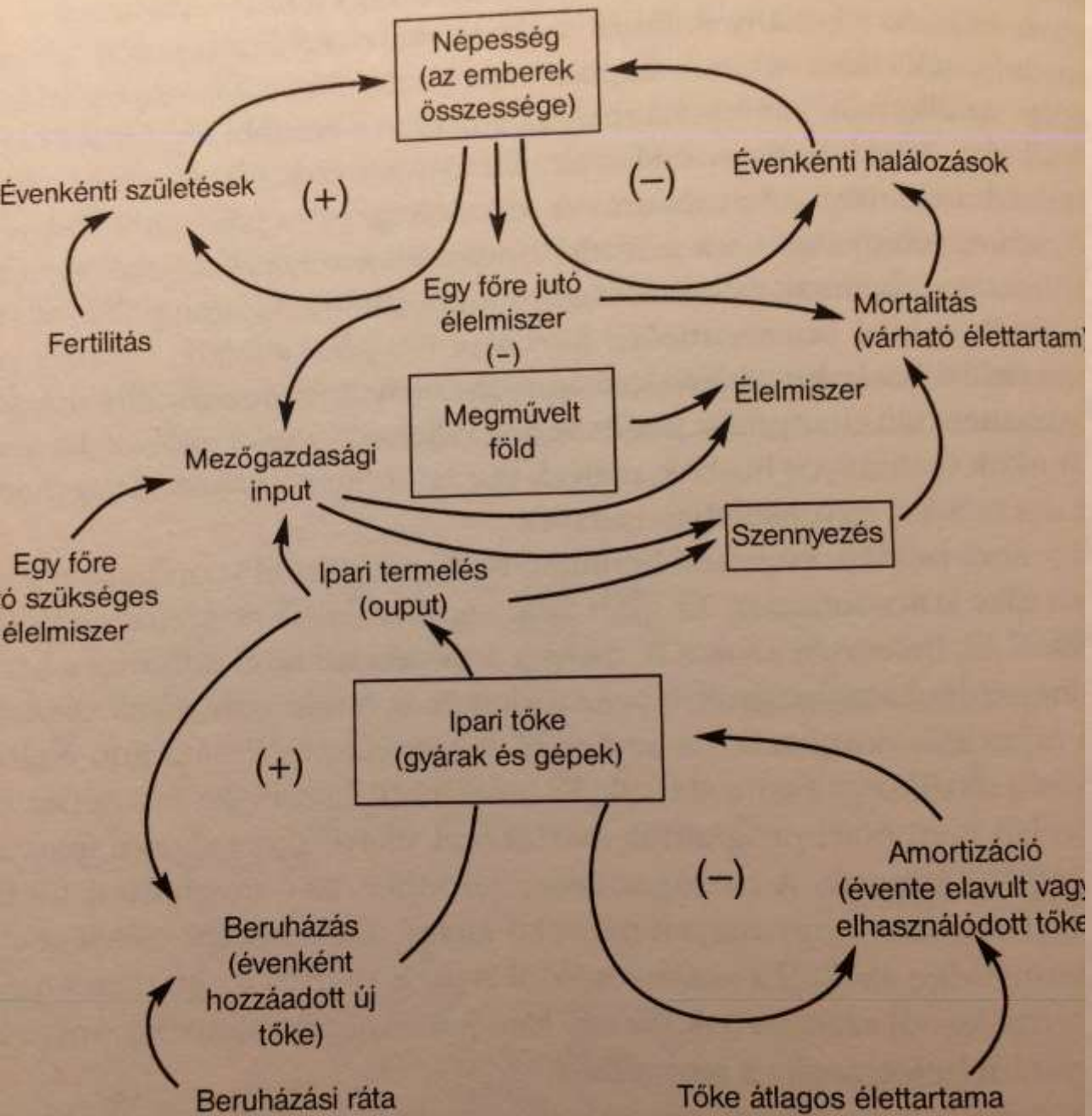
+

és

-

hurkok



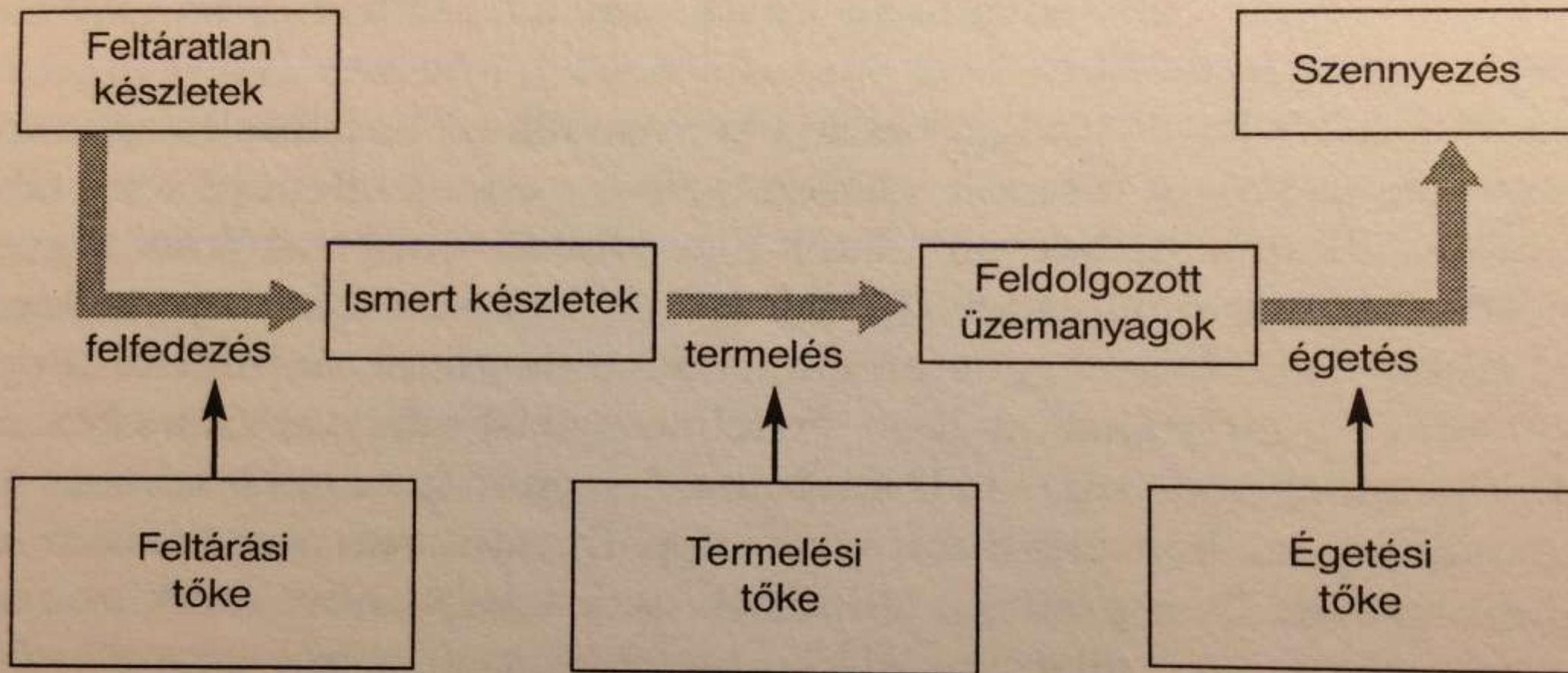


# MODELLEZÉS

- KÉRDÉSRE AKAR VÁLASZOLNI, FELADATA VAN
- LEHET LEÍRÓ VAGY ELŐREJELZŐ, STATIKUS VAGY DINAMIKUS, KVALITATÍV VAGY KVANTITATÍV
- DINAMIKUS, KVANTITATÍV, PREDIKTÍV MODELLT NEHÉZ ALKOTNI
- A KÉRDÉS SZEMPONTJÁBÓL LÉNYEGES ELEMÉK ÉS KAPCSOLATOK AZONOSÍTÁSÁRA VAN SZÜKSÉG HOZZÁ
- SZÜKSÉGSZERŰEN KORLÁTOZOTT: AMIRE NEM VOLT FELADATA VÁLASZOLNI, ARRA NEM IS FOG VÁLASZOLNI

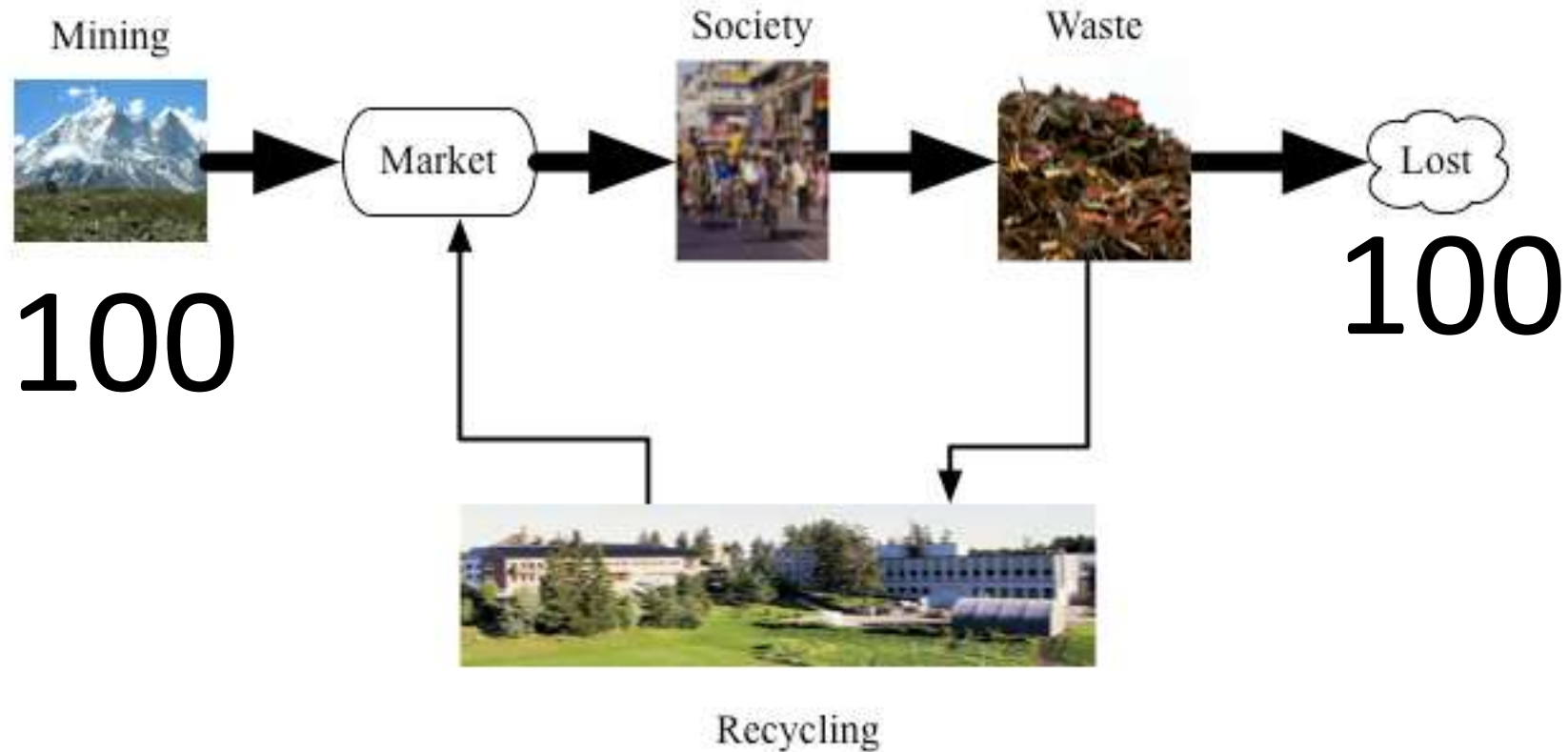
EGY FOLYAMATÁBRA IS MODELL

## A feltáratlan készletektől a szennyezésig

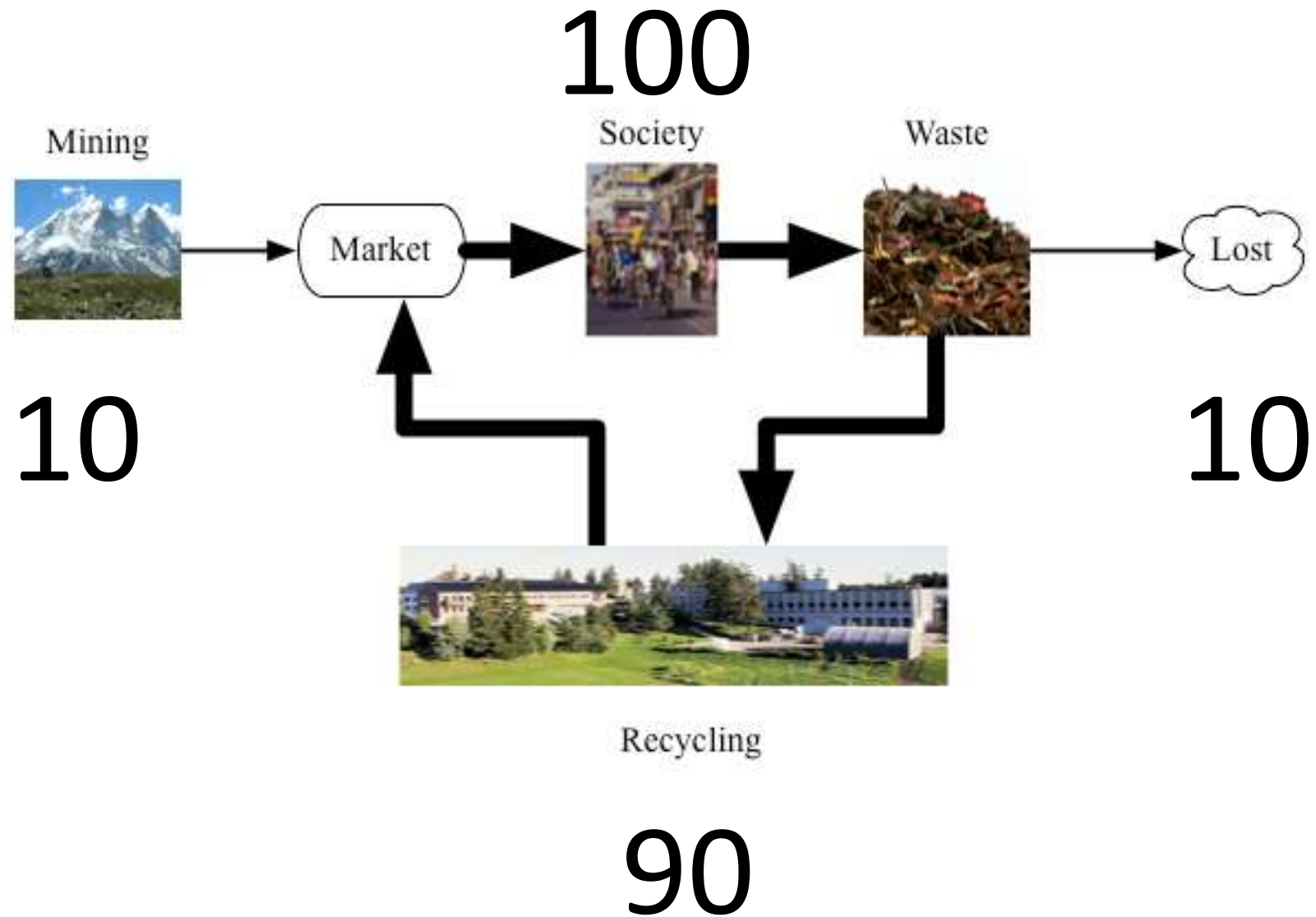


# Lineáris (átbocsátó) anyagforgalom...

100



# ... körkörös anyagforgalom



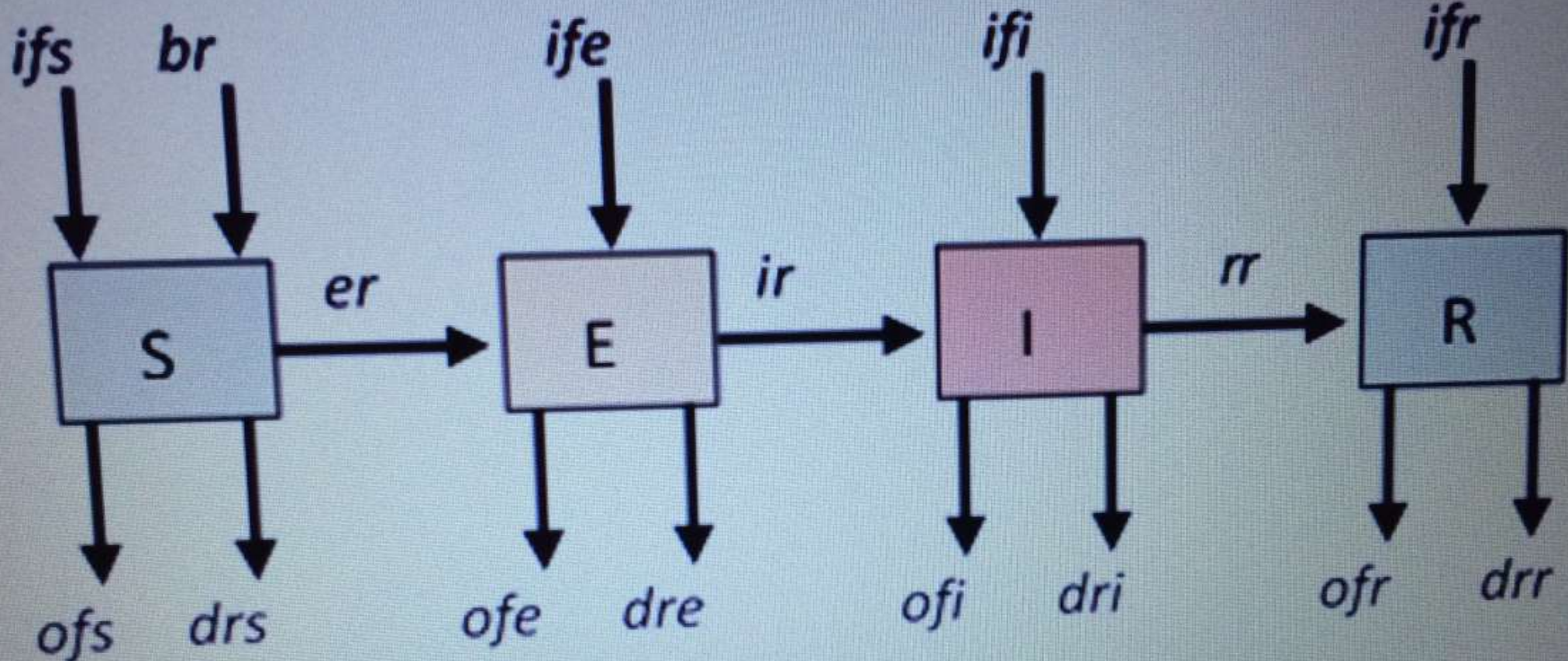
# COVID-folyamatábra:

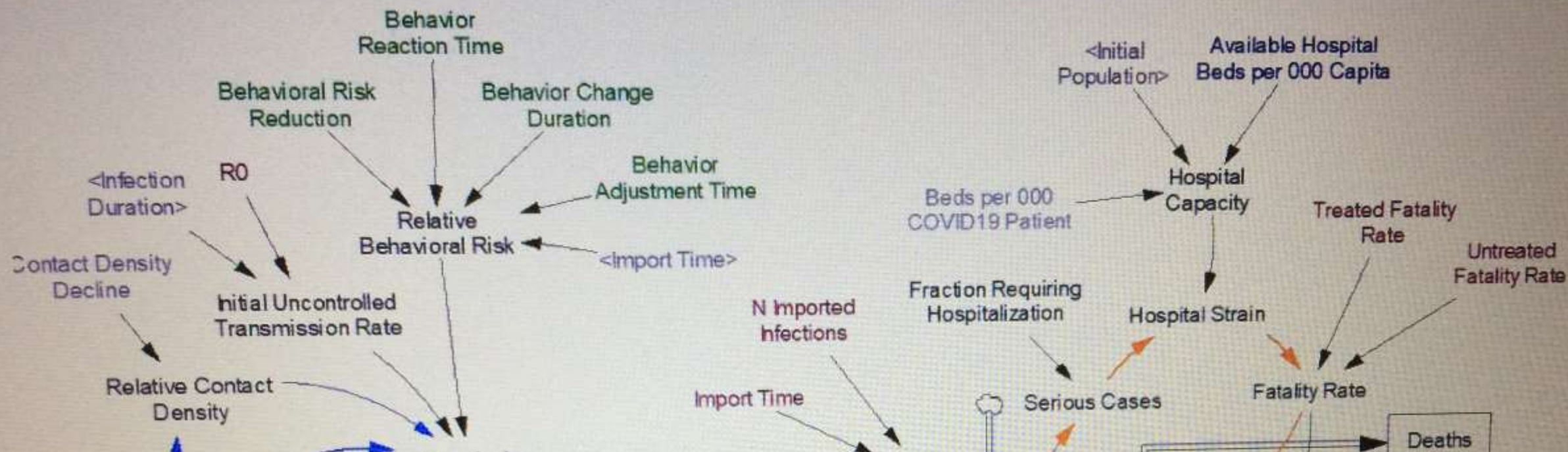
*fogékony (s),*

*kitett (e),*

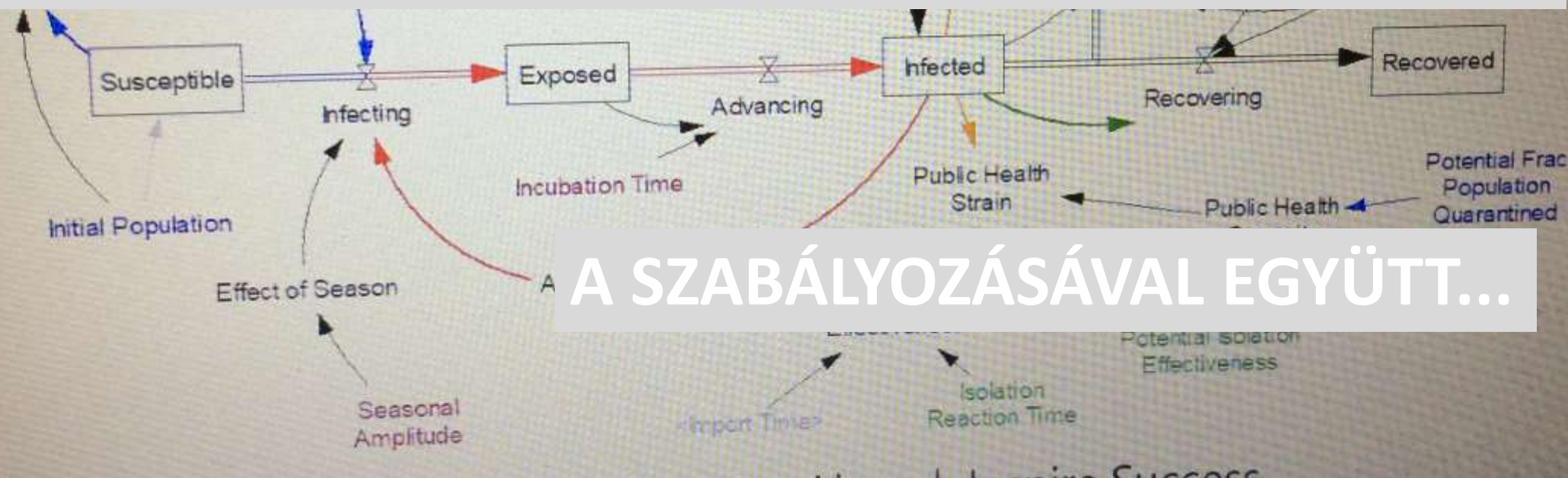
*fertőzött (i),*

*meggyógyult (r)*





A KOMPLEX COVID-MODELL LELKE IS EGY FOLYAMATÁBRA



A SZABÁLYOZÁSÁVAL EGYÜTT...

HÁNY BEAVATKOZÁSI  
PONTUNK VAN?

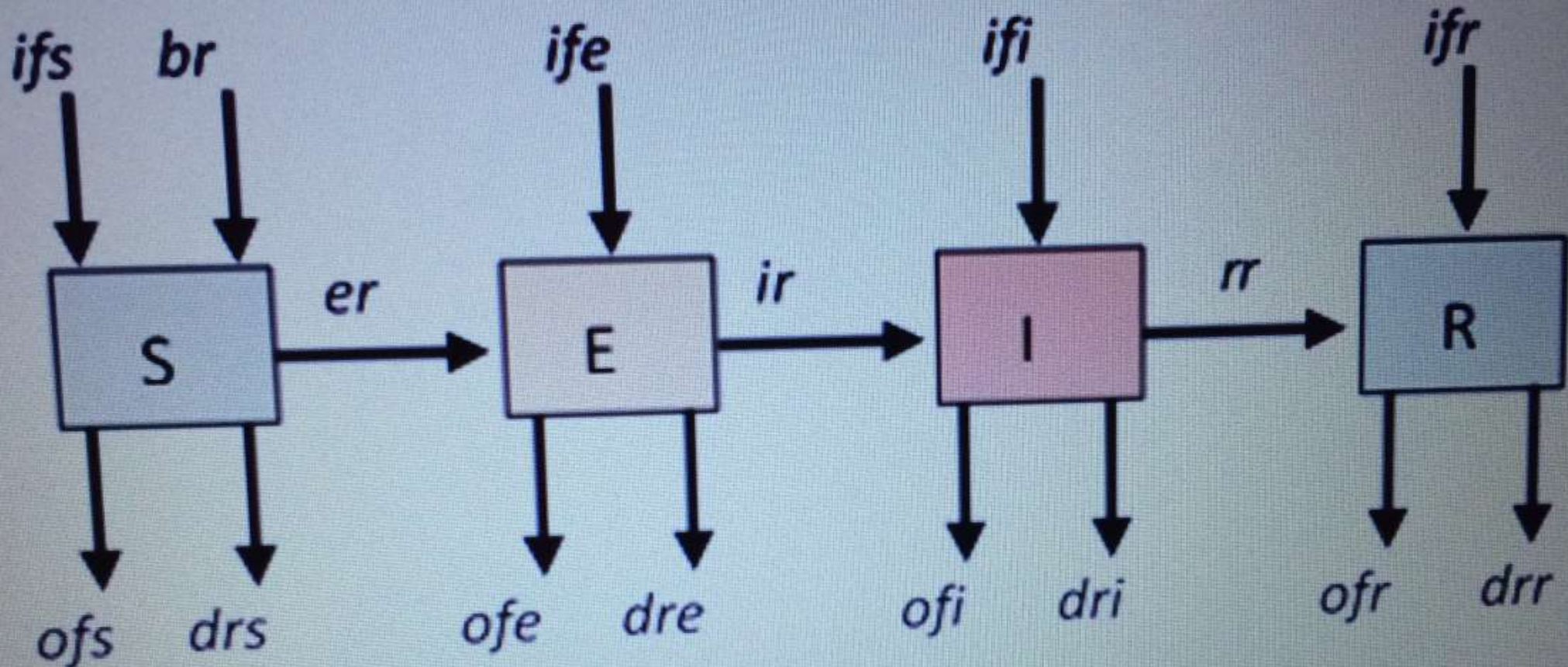
# AHÁNY BEMENETE ÉS KIMENETE VAN A CSOPORTJAINKNAK!

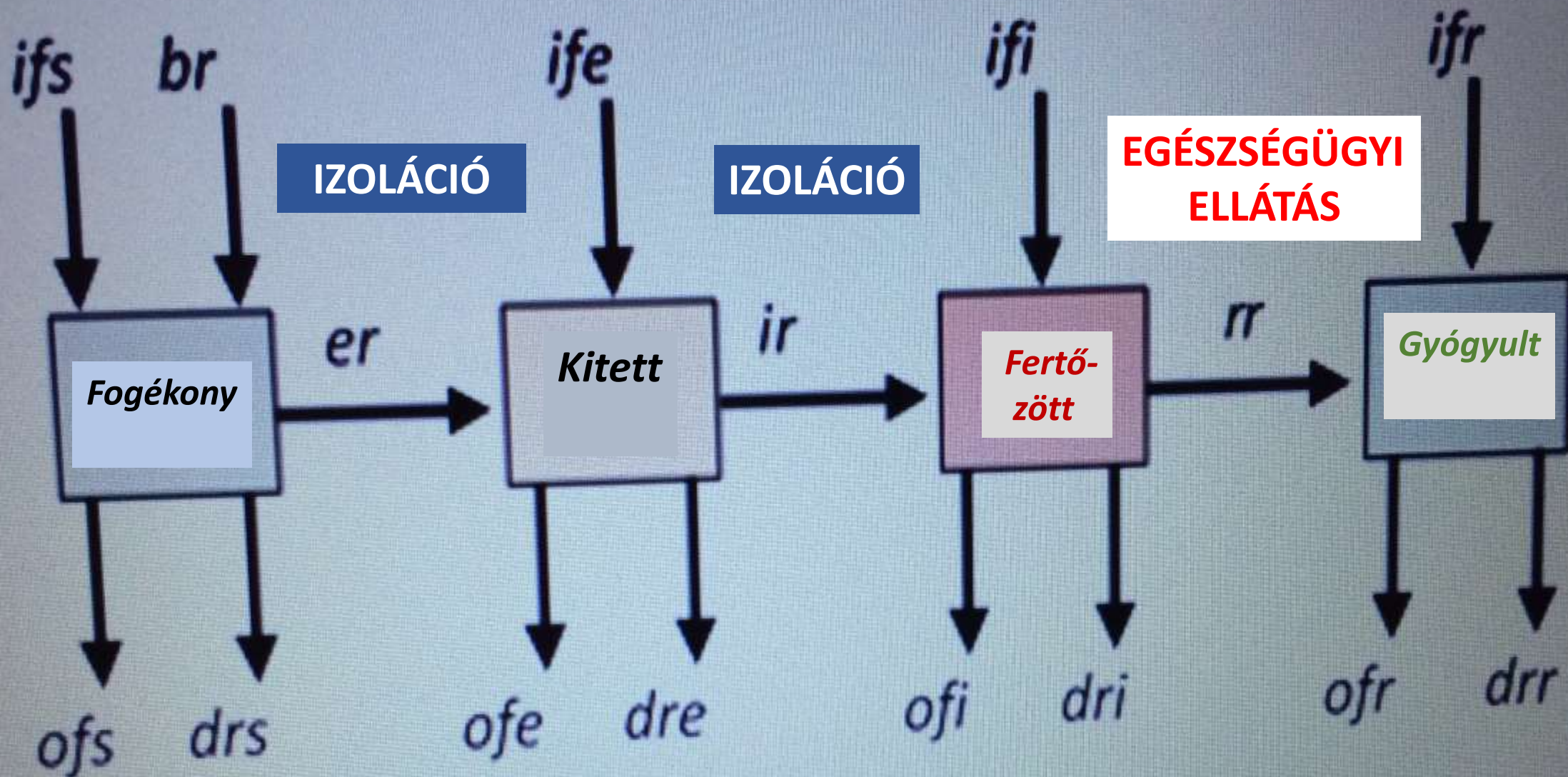
*fogékony (s),*

*kitett (e),*

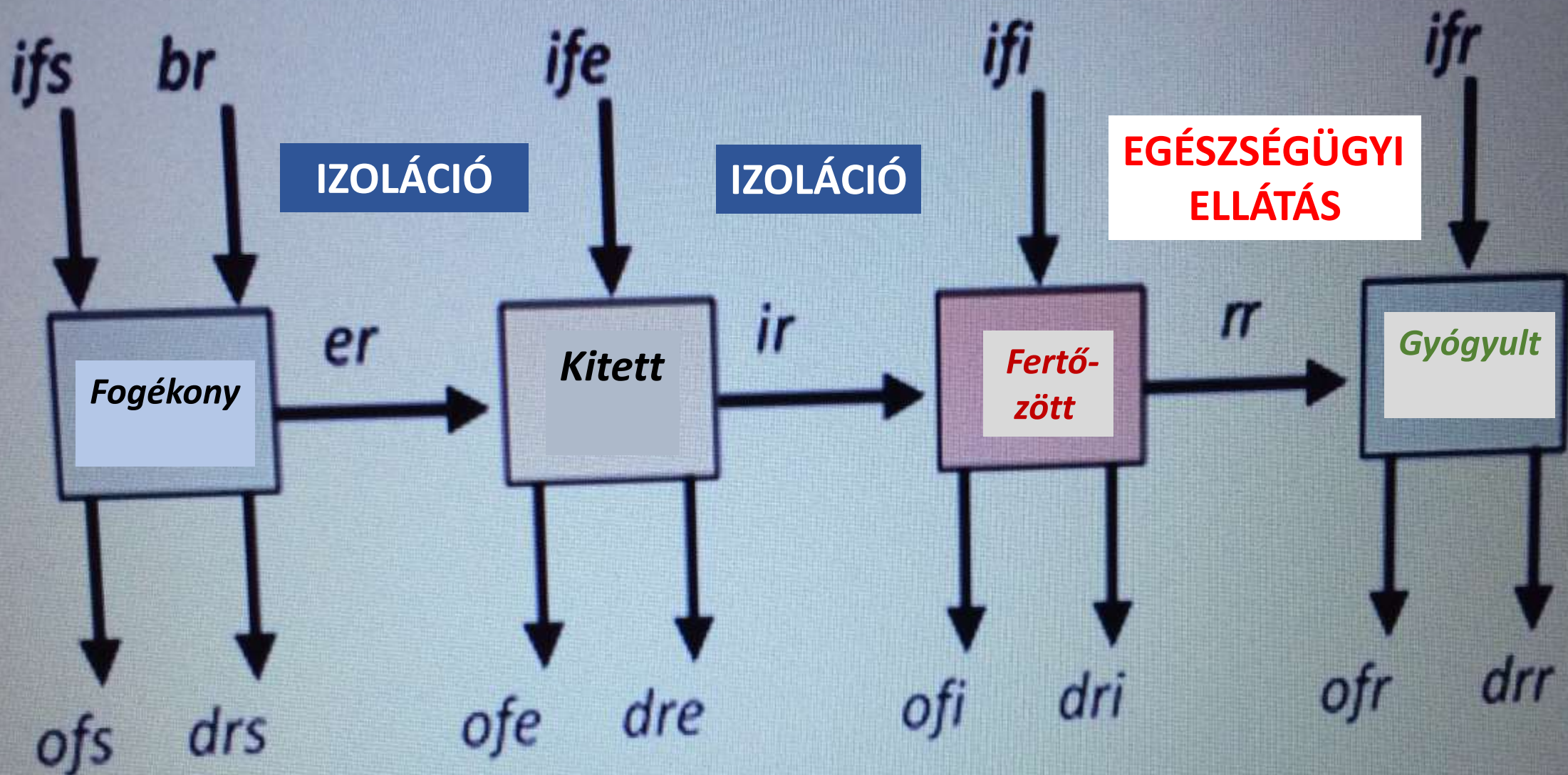
*fertőzött (i),*

*meggyógyult (r)*





# MELYIK TÍPUSÚ BEAVATKOZÁS VÉGREHAJTÁSÁRA, ÉS HOL VAN TÖBB EMBERÜNK???



MI A TÁRSADALMI CÉL?

Menteni az emberéleket.

# Hány feladatunk van voltaképp?

**A járvány megállítása (1), és a járvány halálos áldozatai számának a csökkentése (2) két külön, (összefüggő, de) különböző feladat!**

**Halálos áldozatok számának csökkentése:**

A járvány halálos áldozatainak aránya a megbetegedések százalékában alapvetően két dologtól függ (*rendszerelemző nyelven: erőfeszítéseinknek két korlátja van*):

1/ a súlyos betegek általános állapotától (kor, immunrendszer erőssége, kondíció, egyéb hordozott betegségek)

2/ a betegellátás minőségétől.

Az első tényezőt – a bekerülő betegek kondícióját – úgy lehet javítani, ha

i/ kiemelten óvjuk a gyenge állapotú embereket a megfertőződéstől; ezáltal a súlyos esetek száma egyrészt csökken, másrészt relatíve kevésbé súlyosak lesznek, azaz javul a beavatkozás, ellátás eredményességének az esélye.

ii/ javítjuk a magunk és egymás immun-kondícióját: elegendő pihenés, kevés stressz, stresszoldás, mozgás, megfelelő táplálkozás, vitaminok.

***Ezekhez egyenként mindenki hozzá tud járulni, valamit segíteni tud benne!!***

A halálos áldozatok számának csökkentése két dologtól függ:  
2/ a betegellátás minőségétől.

A betegellátás minőségét úgy lehet javítani  
(*azaz ezt a korlátot emelni*), ha

- a/ emeljük a kórházi ágykapacitásokat
- b/ javítjuk a műszerezettséget, gépesítést
- c/ biztosítjuk a gyógyszerellátást
- d/ emeljük az ápolók számát
- e/ emeljük az orvosok számát
- f/ folyamatos továbbképzést adunk.

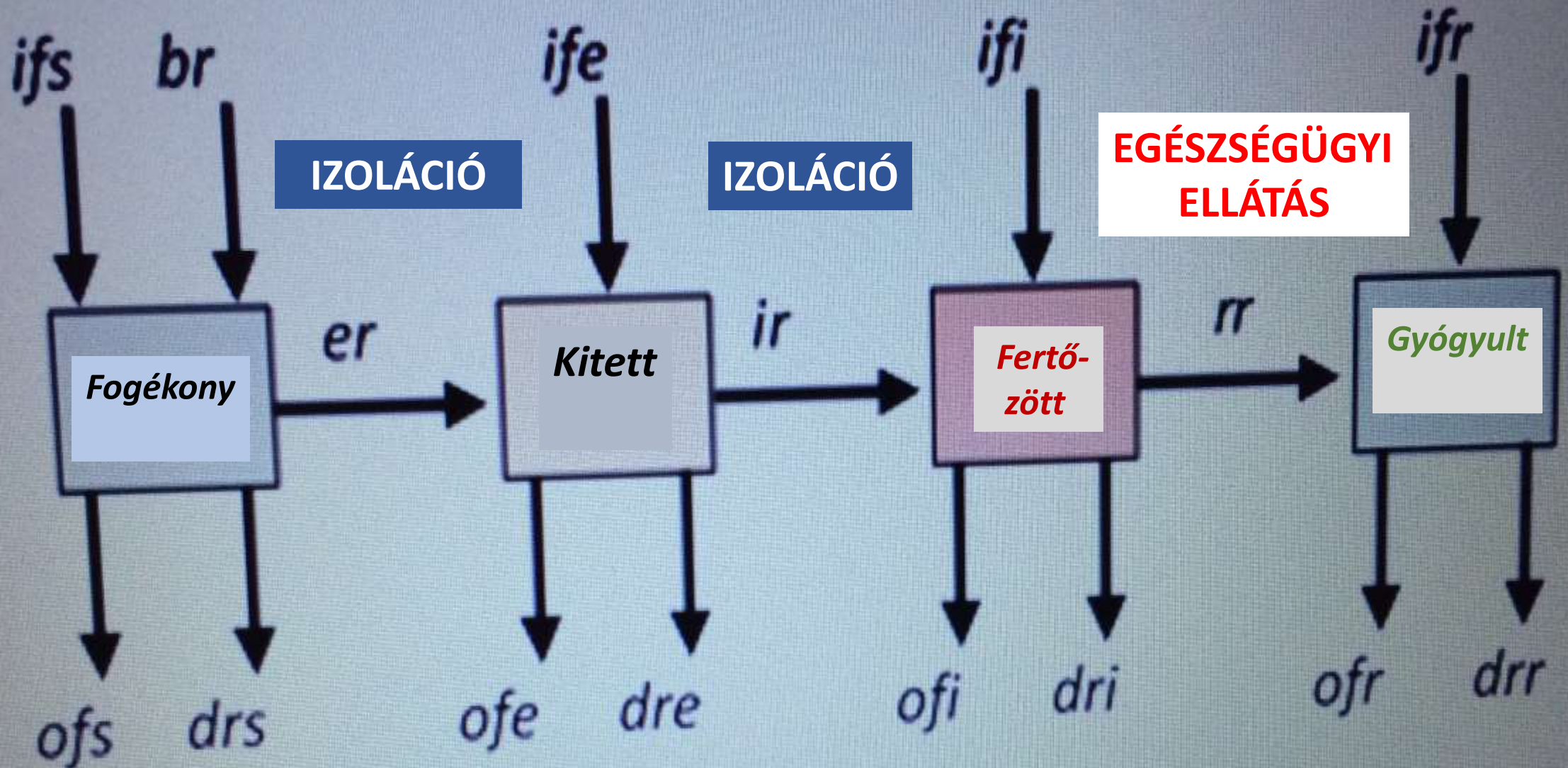
MIRE KELL OPTIMALIZÁLNUNK A  
BEAVATKOZÁST?

A legszűkebb keresztmetszetre

A leggyengébb láncszemre

„CSŐ ELEJE”

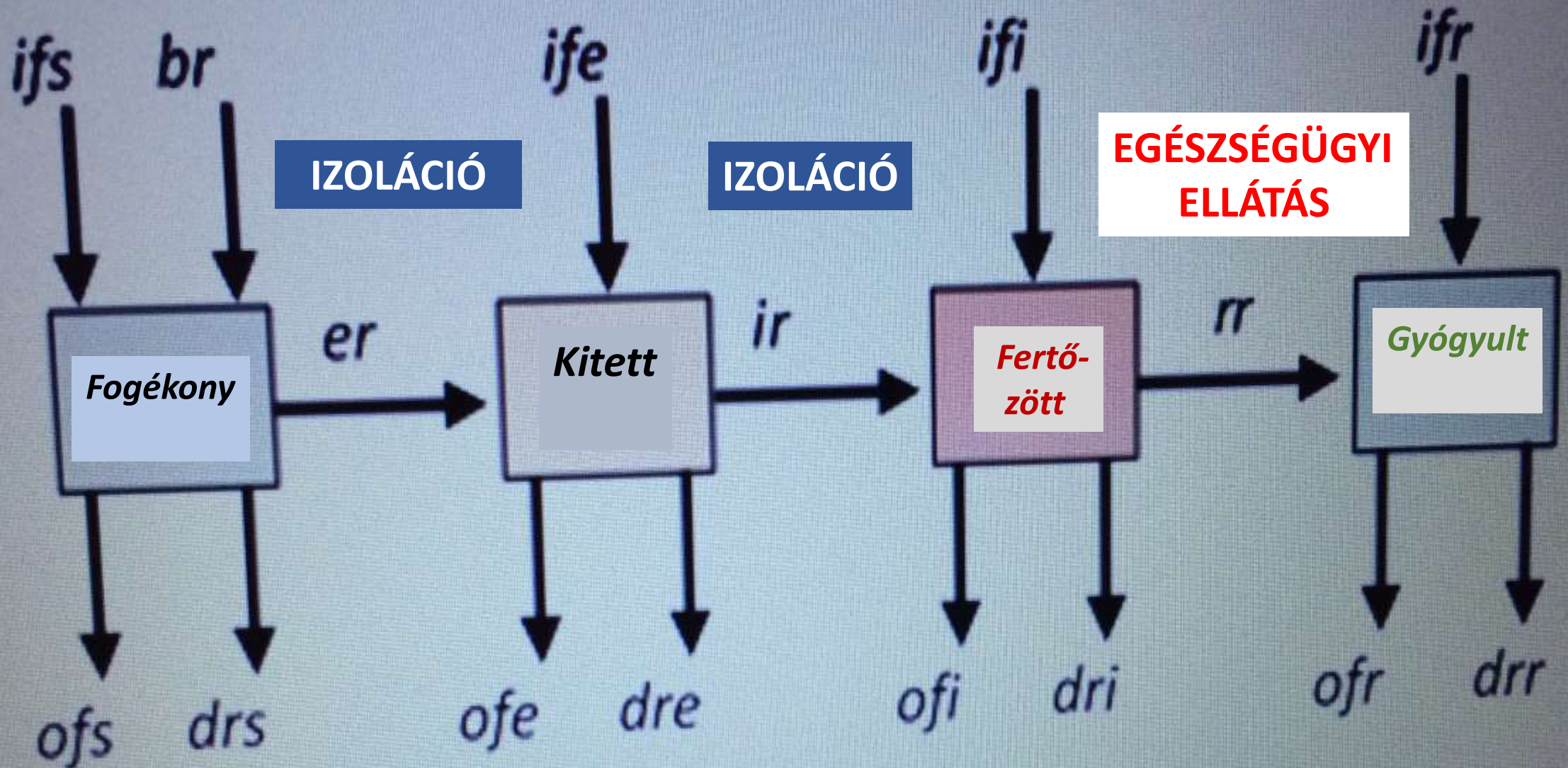
„CSŐ VÉGE”



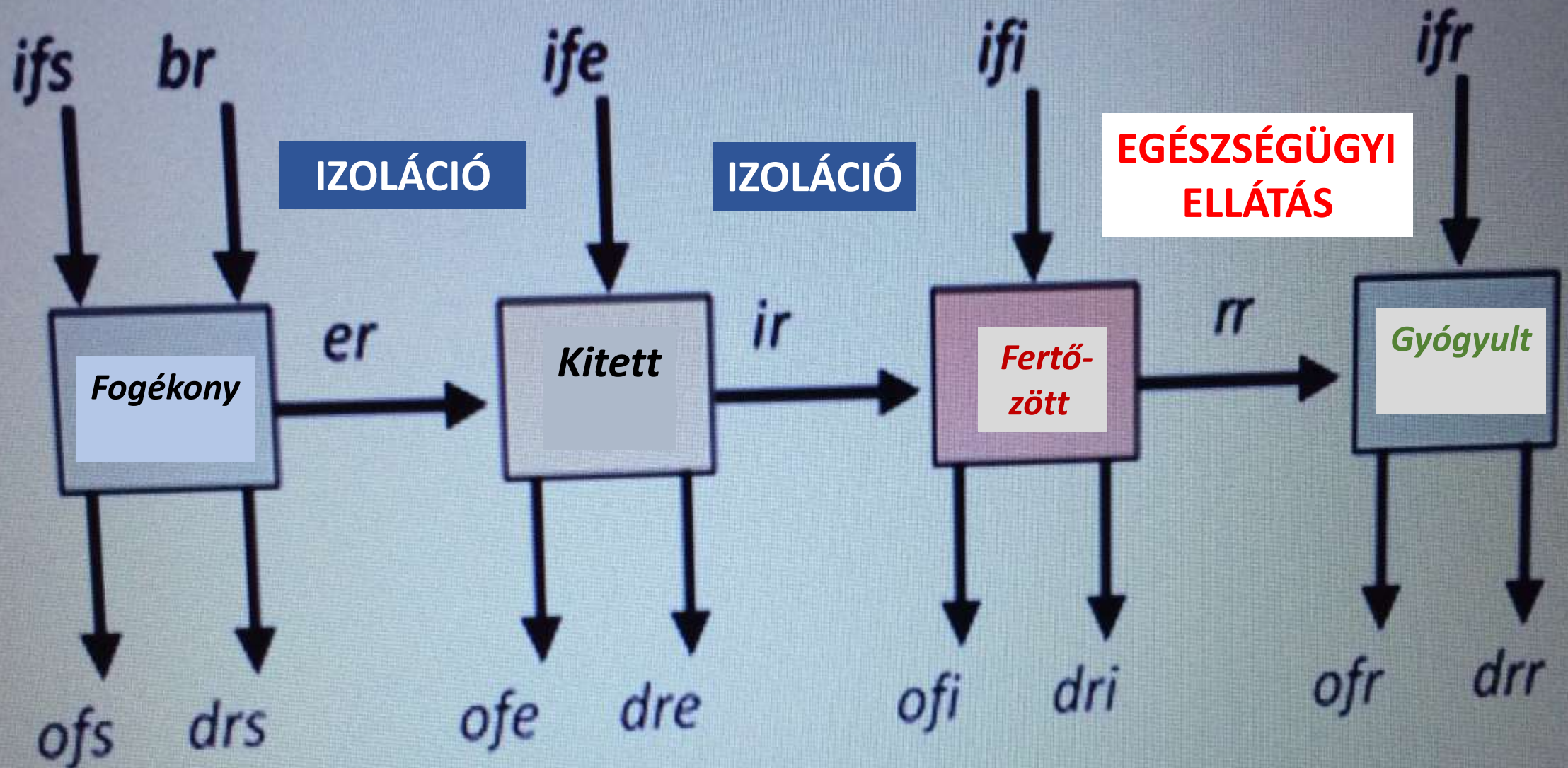
ELŐVIGYÁZATOSSÁG

MEGELŐZÉS

KÁRELHÁRÍTÁS



# MELYIK TÍPUSÚ BEAVATKOZÁS VÉGREHAJTÁSÁRA, ÉS HOL VAN TÖBB EMBERÜNK???



Az egészségügy kapacitását úgy lehet emelni, ha

a/ emeljük a kórházi ágykapacitásokat

b/ javítjuk a műszerezettséget, gépesítést

c/ biztosítjuk a gyógyszerellátást

**d/** emeljük az ápolók számát

**e/** emeljük az orvosok számát

f/ folyamatos továbbképzést adunk *(késleltetés!)*

Ezek közül **d) és e)** azok,

amelyek nálunk ***a legkeményebb objektív korlátot jelentik***

A LEGKEVESEBB  
ERŐFORRÁSUNK,  
KAPACITÁSUNK

AZ EGÉSZSÉGÜGYBEN VAN

AZ EGÉSZSÉGÜGY TEHÁT

- MINDADDIG AMÍG NINCS OLTÁS –

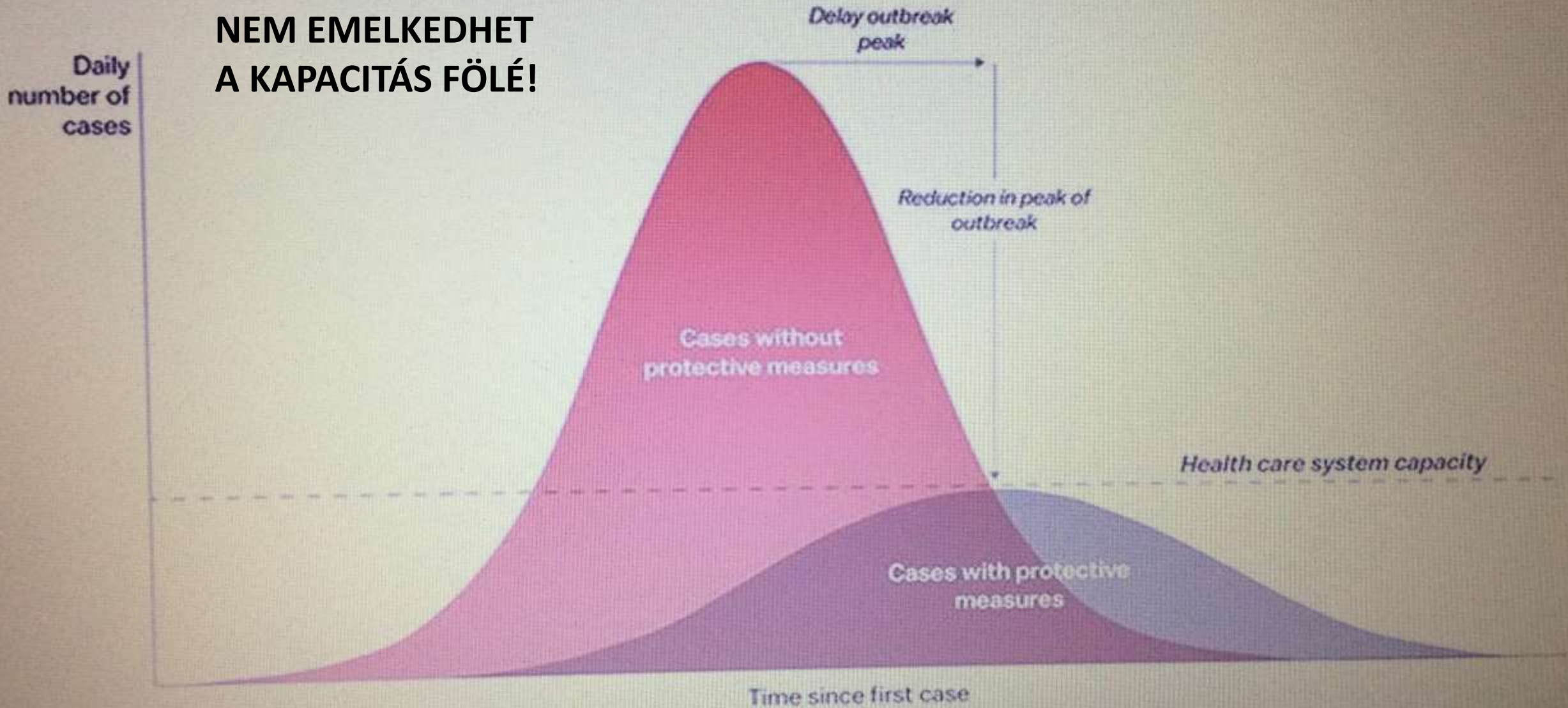
A RENDSZER IRÁNYÍTÁSÁNAK  
*KORLÁTJA.*

A halálos áldozatok számát akkor tudjuk a lehető legalacsonyabban tartani, ha minden területen megteszünk minden tőlünk telhetőt. A második tényező tekintetében ez *visszavezet a járvány terjedésének kérdéséhez, és két követelményt állít elénk:*

I. a kórházba jutott súlyos esetek száma stabil kell hogy legyen, dinamikus egyensúlyban kell hogy maradjon; azaz időegység alatt a kórházba kerülők száma nem lehet nagyobb mint az onnan kikerülők száma;

II. és ez az egyensúly egy olyan betegszámnál kell hogy beálljon, ami még nem terheli túl a fenti kapacitásokat (*„ellaposítani a görbét”*).

**A MINDENKORI BETEGSZÁM  
NEM EMELKEDHET  
A KAPACITÁS FÖLÉ!**



MEGOLDÁS:

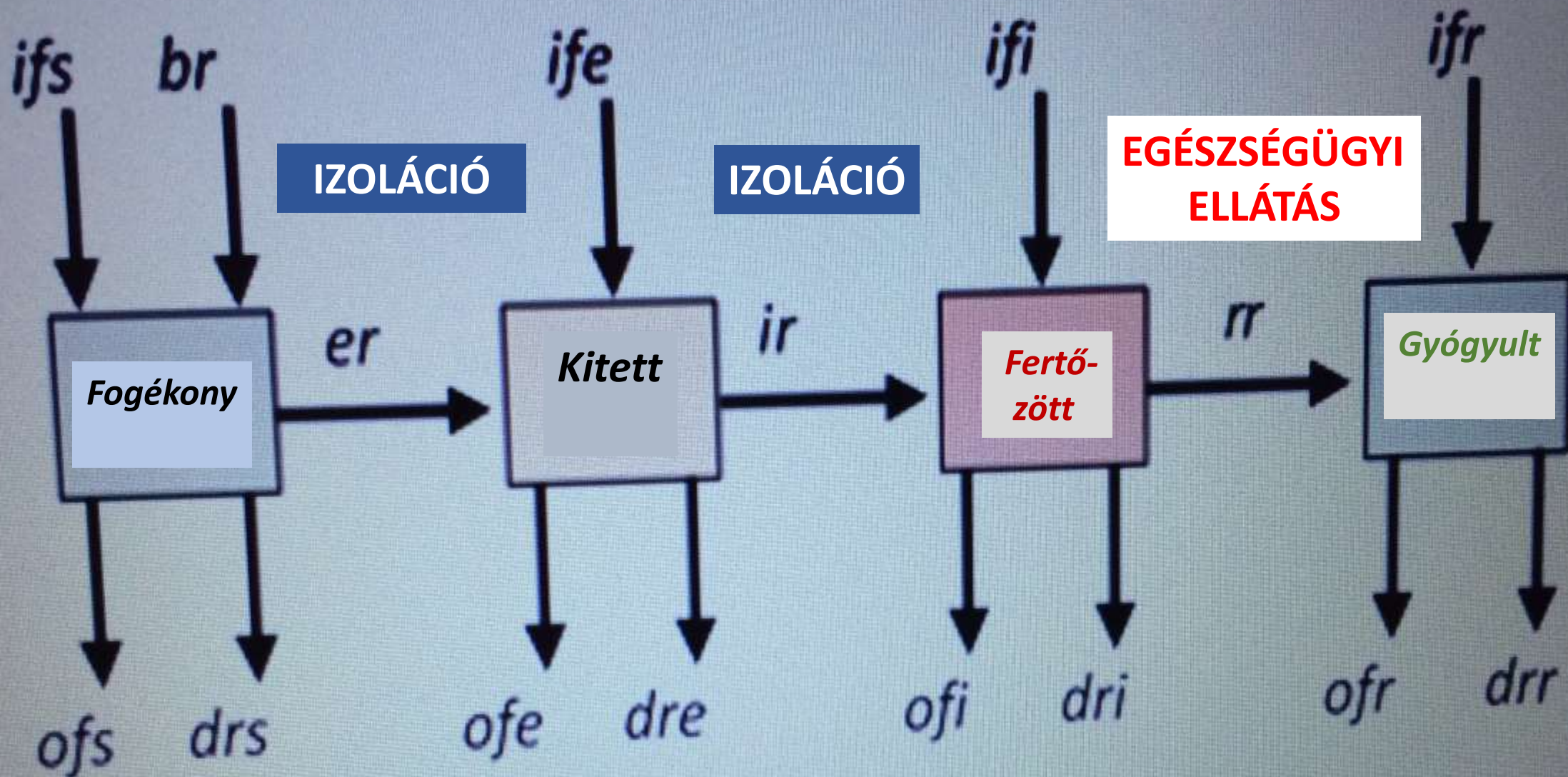
A BETEGSZÁM MEGKETTŐZŐDÉSÉNEK  
IDEJÉT

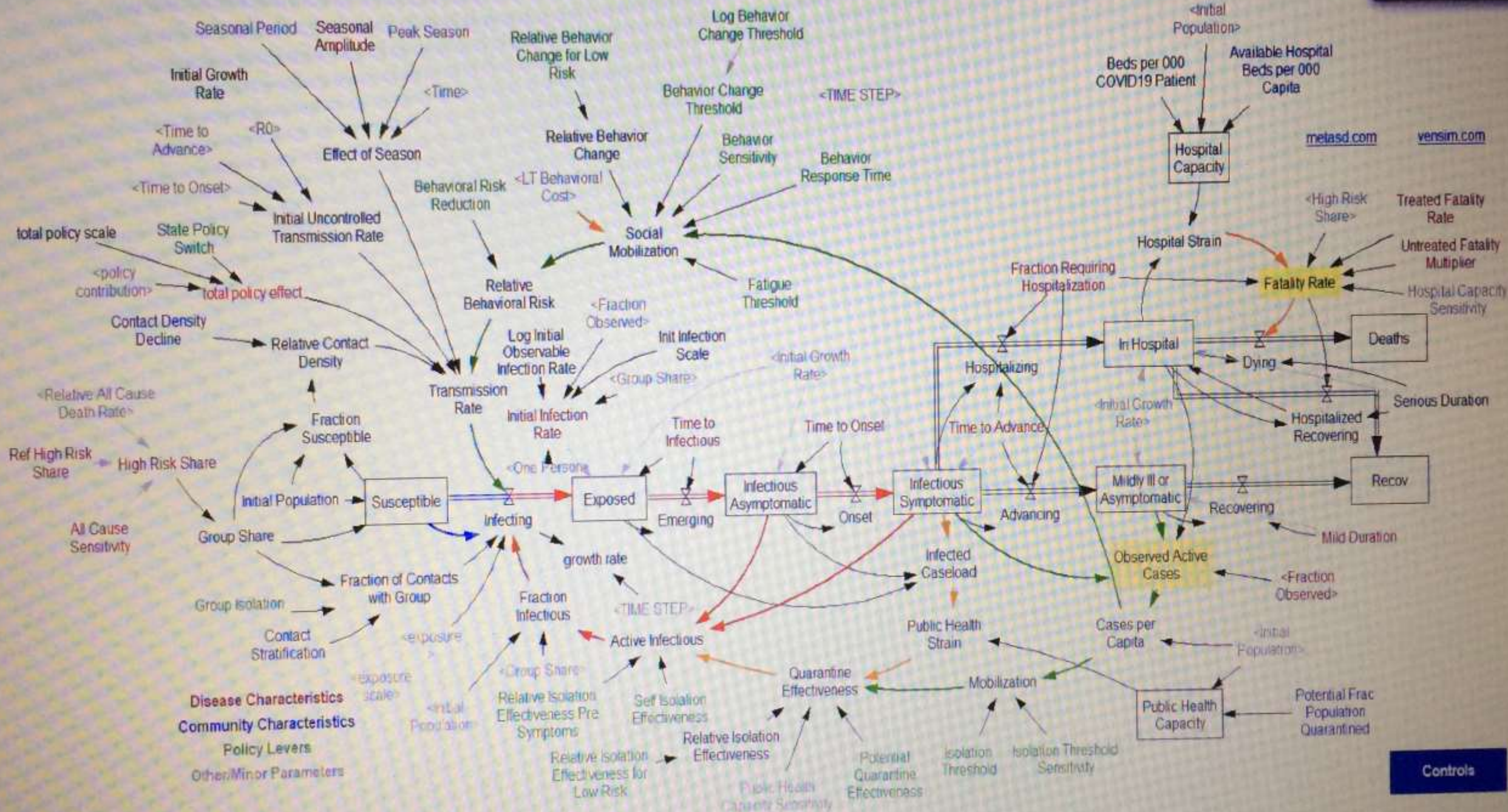
MINÉL JOBBAN,

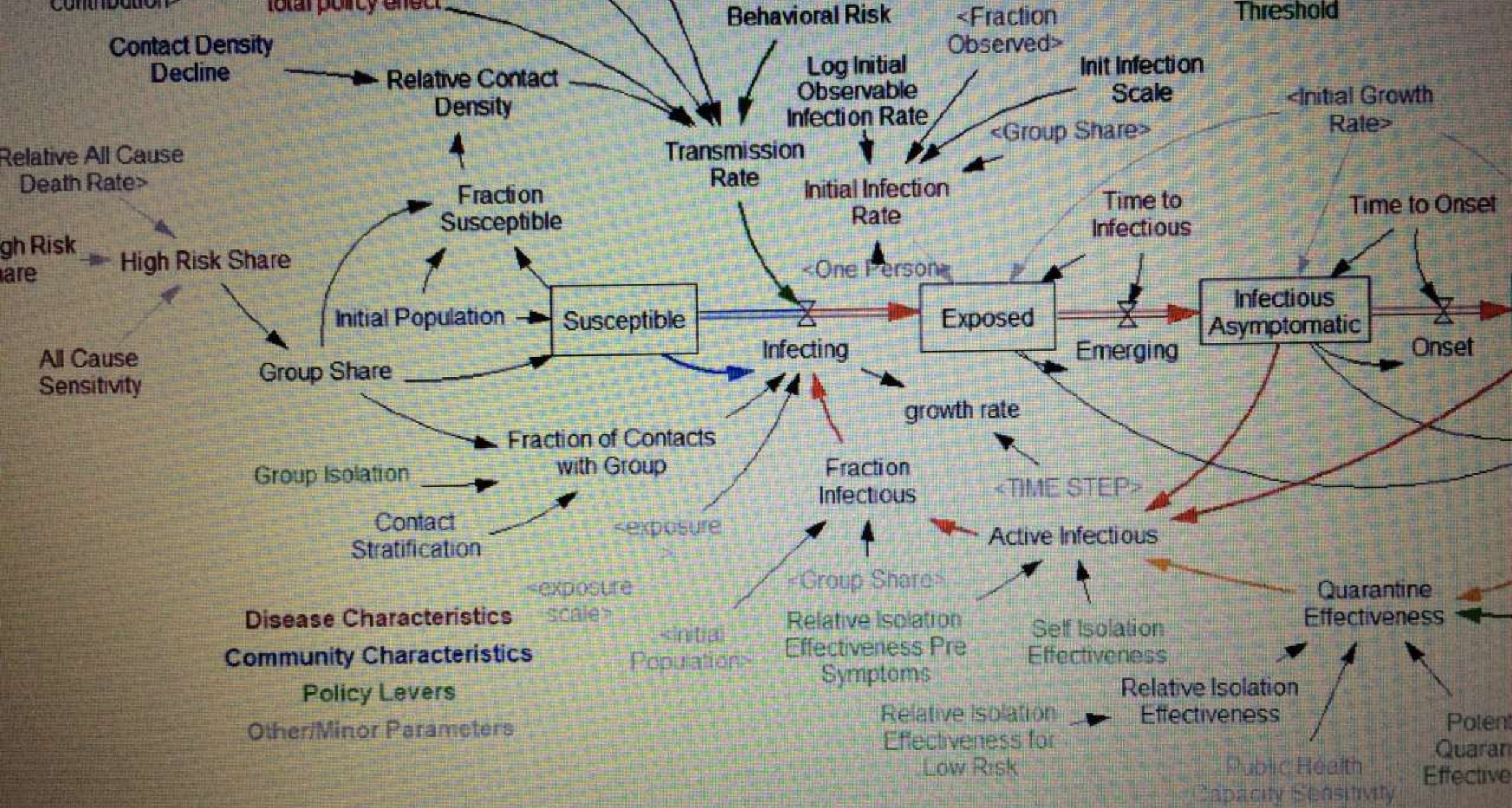
MINÉL HAMARABB,

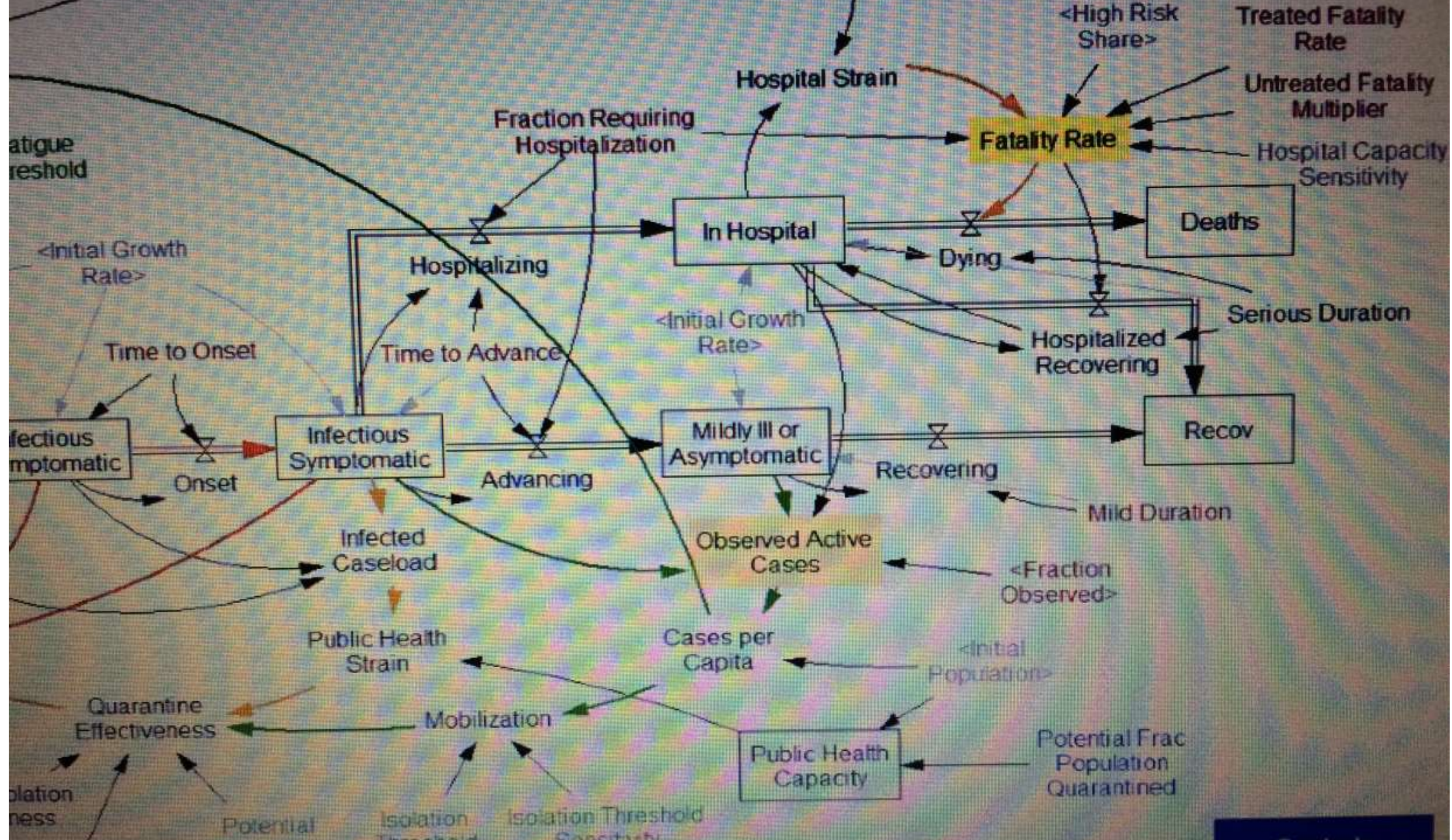
ÉS MINÉL TARTÓSABBAN KI KELL TOLNI!

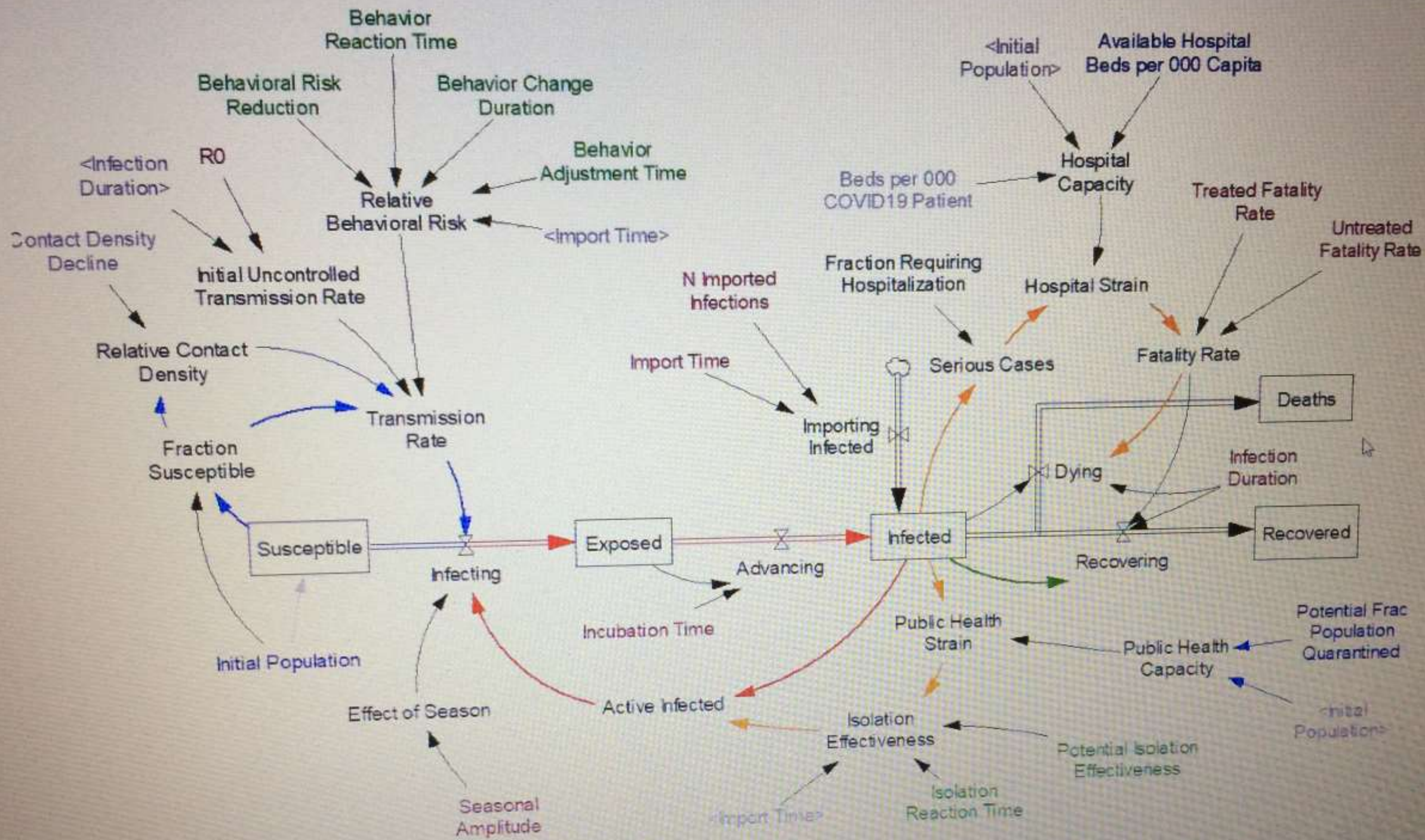
MI MINDEN BEFOLYÁSOLJA  
AZ EMBEREK  
„ÁRAMLÁSÁT”  
A KOMPARTMENTEK KÖZÖTT?

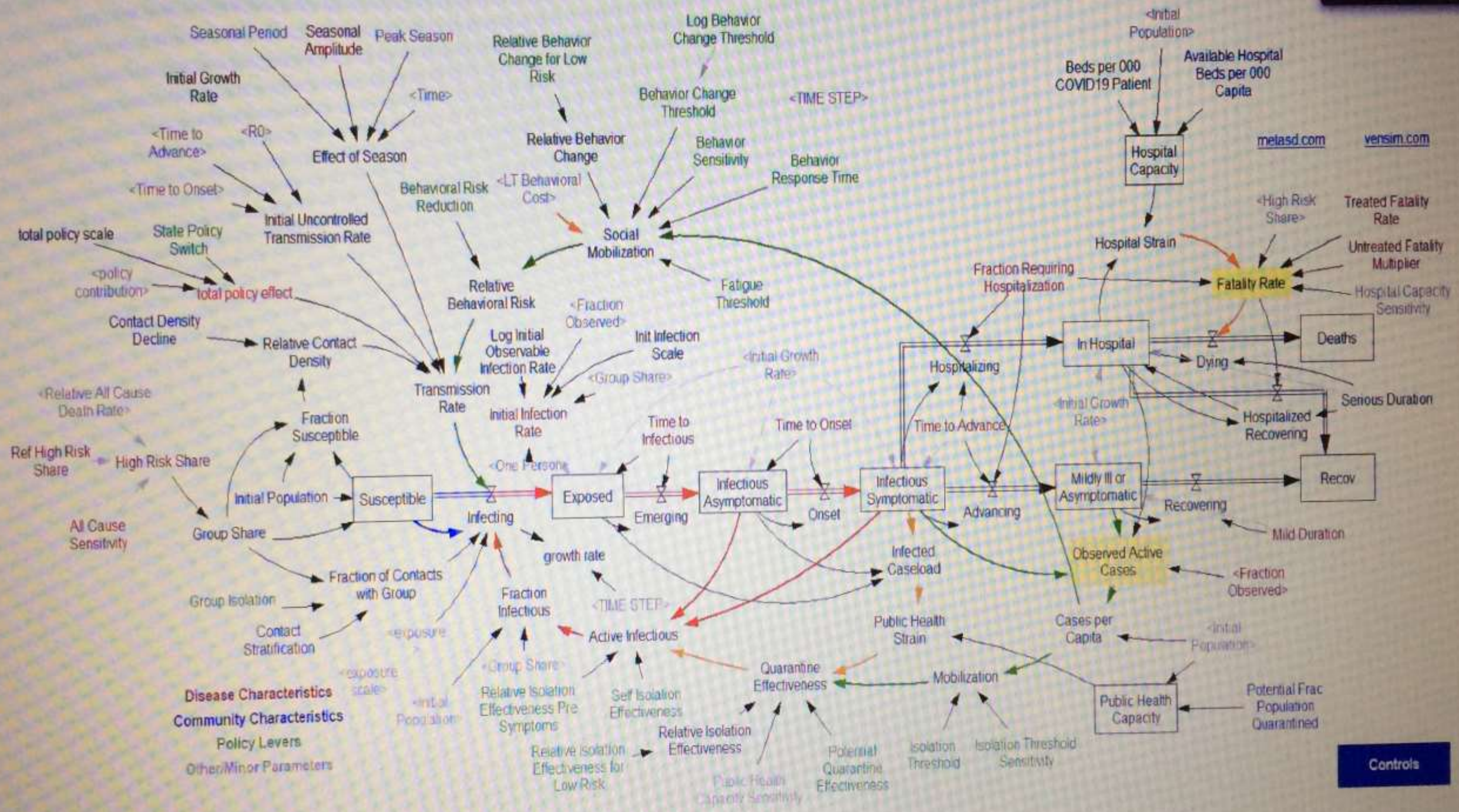












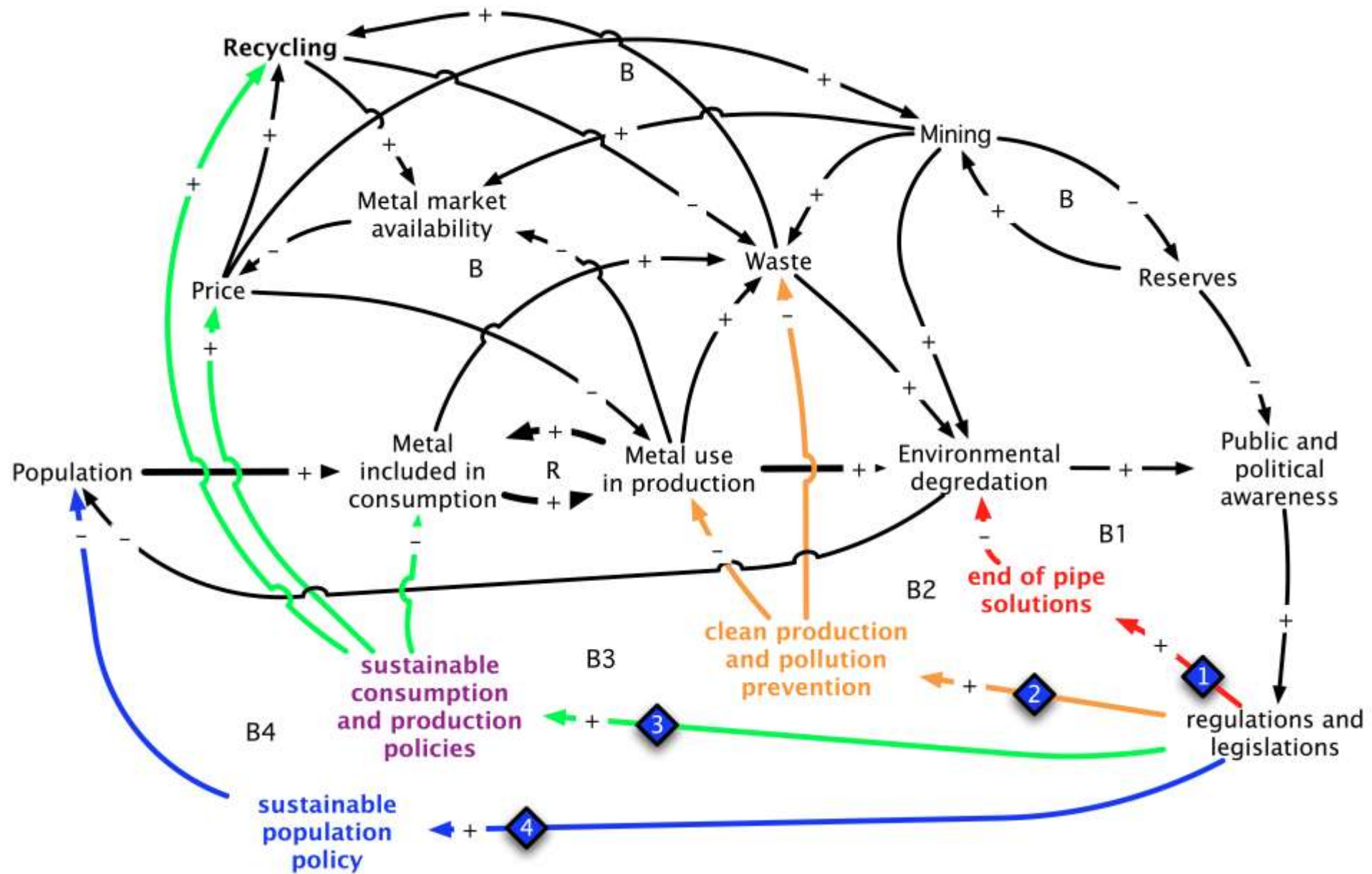
# Beavatkozási pontok

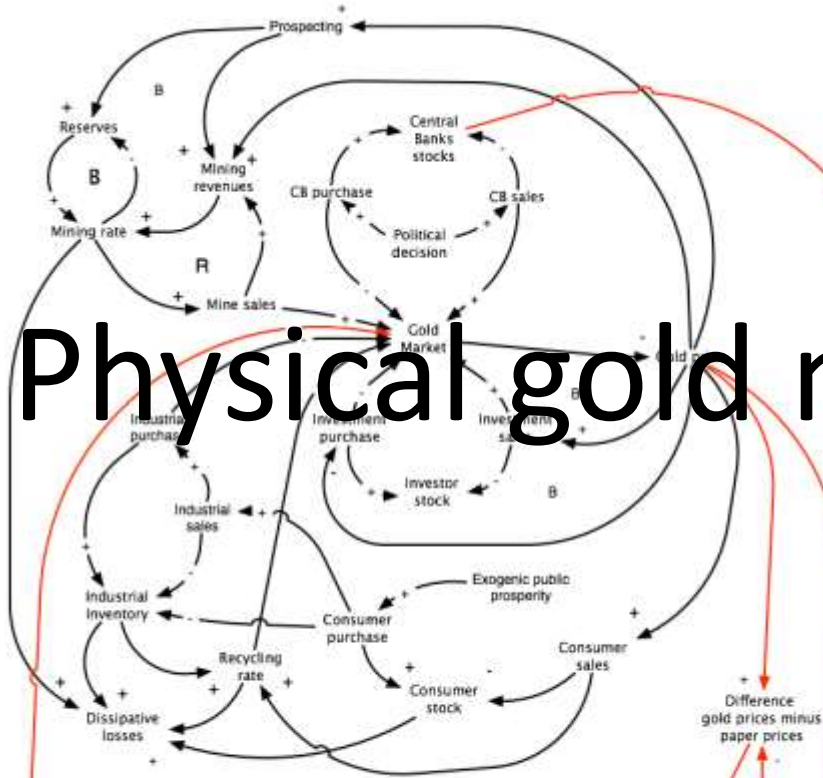
annak érdekében, hogy a rendszer állapotjelzői a kívánt tartományban legyenek

- Paraméterek, számok
- Pufferek
- Anyag-áramlás struktúrája
- Késleltetések
- Negatív visszacsatolások
- Pozitív visszacsatolások
- Információ áramlás
- Szabályok
- Teljes struktúra módosítása
- Célok
- Hozzáállás
- Paradigmaváltás

KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!

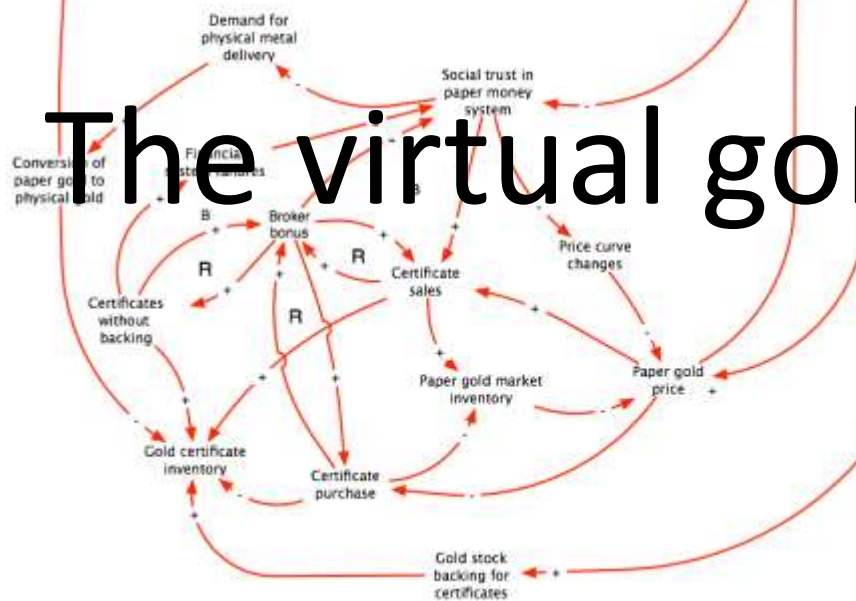
VIGYÁZZATOK MAGATOKRA ÉS EGYMÁSRA!





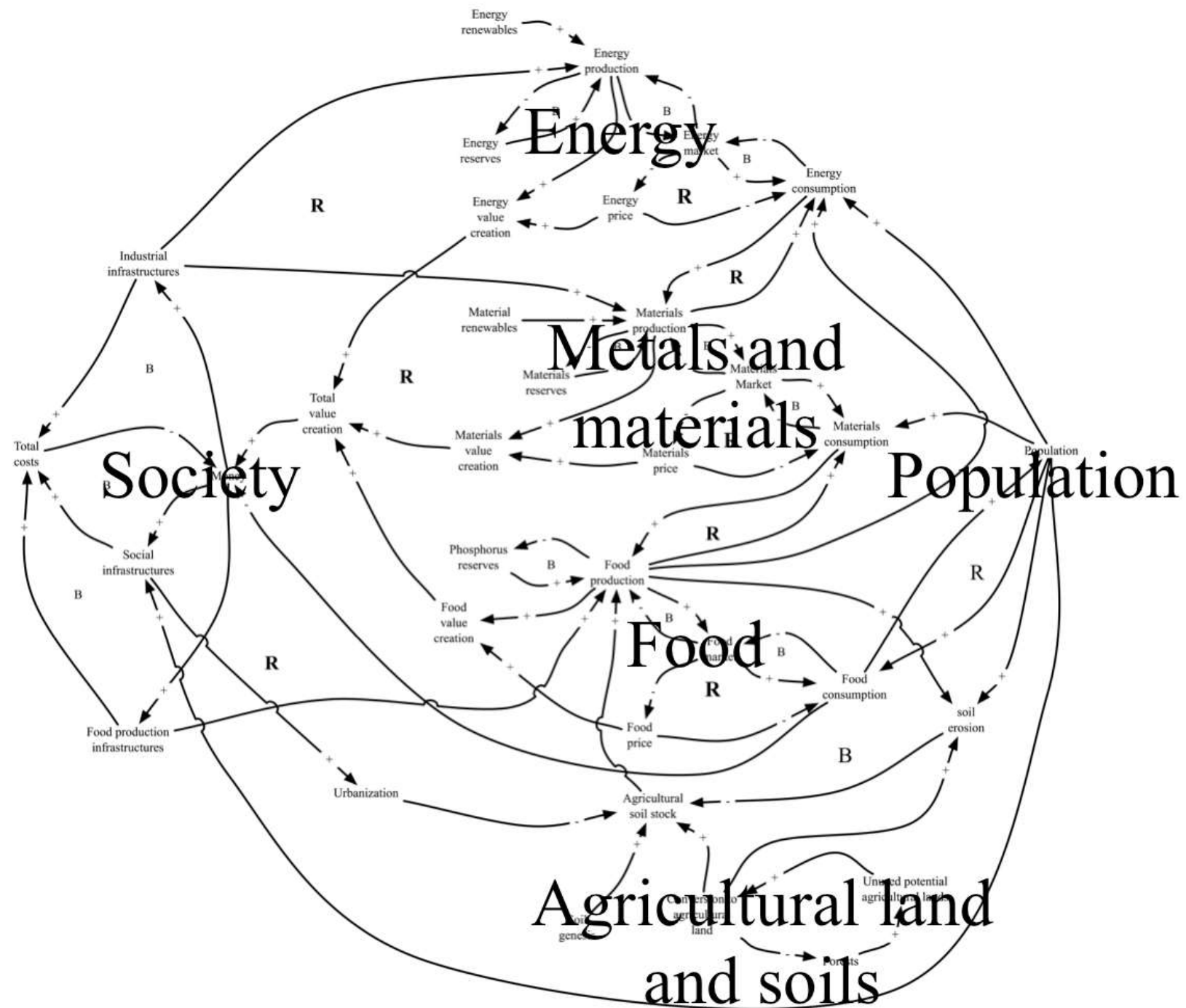
# Physical gold market

10,000 ton of  
free market gold

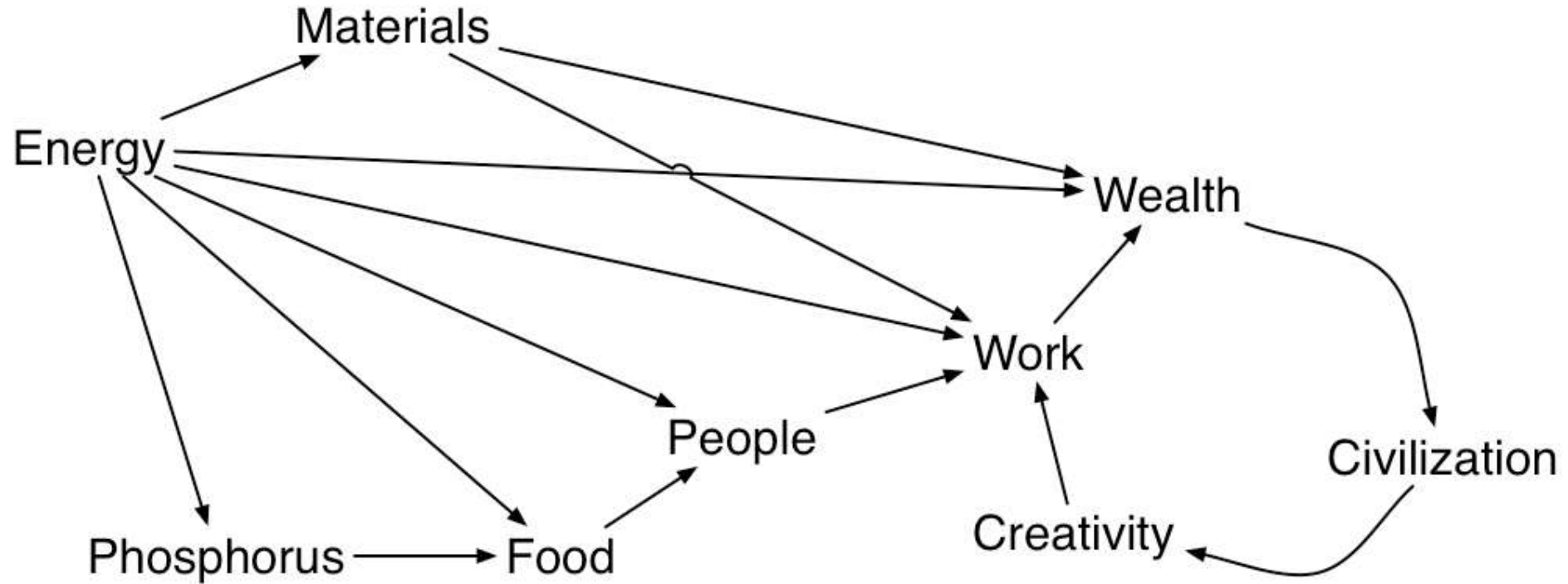


# The virtual gold market

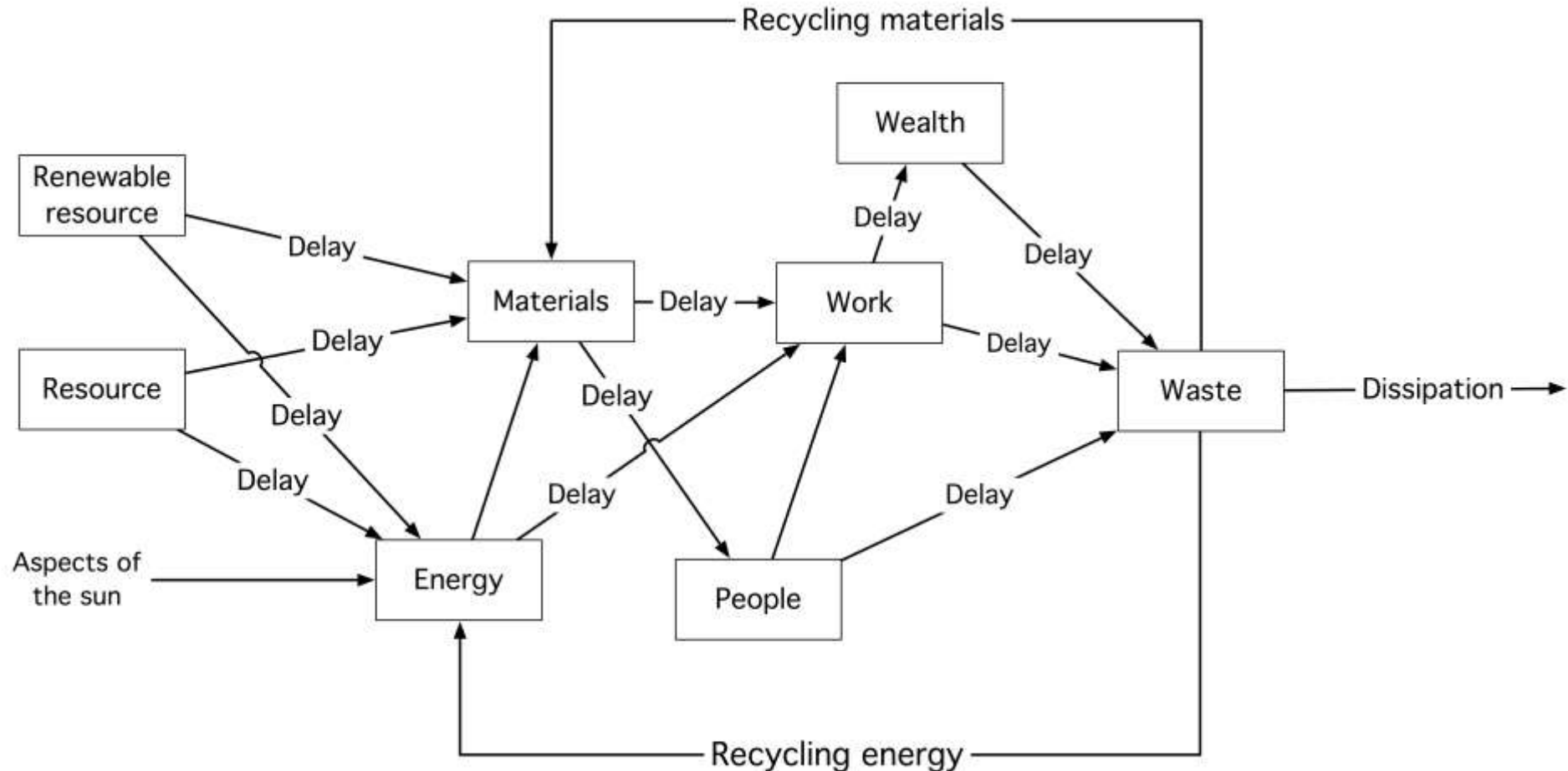
75,000 ton of  
"paper-gold"



# Where does wealth come from?



# Tomorrow, the world must be circular



# Policy interventions are needed

