

ÁRAMPIACI SZIMULÁCIÓ

Általános játékszabályok

(1) A piaci kereslet csúcsidőben: $D(p) = 4000 - 2 \times p$. (2) A piaci kereslet völgyidőszakban: $D(p) = 2000 - p$. (3) Minden erőmű egyforma: $FC = 2000$ \$, $MC = 40$ \$/MWh, $CAP = 1000$ MWh. (4) A fixköltséget csak akkor kell kifizetni, ha a termelési szint pozitív. (5) Az ajánlatokat blokkokban lehet megtenni. Legfeljebb két blokk ajánlható be, két különböző áron. A blokkokban felajánlott teljes mennyiség legfeljebb 1000 MWh lehet. (6) Minden elfogadott ajánlat után a rendszerirányító az egyensúlyi árat fizeti az erőműveknek. (7) Ha az egyensúlyi ár mellett a kínálat meghaladja a keresletet, az egyensúlyi áron beadott ajánlatok arányos csökkentésre kerülnek. (8) Az első 3 körben a csapatok nem beszélhetnek egymással, utána igen (de a döntéshozatal önállóan történik)! (9) Minden csapatnak egyetlen célja van: a nyereségmaximalizálás!

_____ Az 1. kör kezdete _____

Időszak jellege: **CSÚCS**

Piaci ajánlatok:

	Mennyiség	Ár	Elfogadott mennyiség	Egyensúlyi ár	Nyereség
1. blokk					
2. blokk					

(A szürkére színezett területet a játékvezető tölti ki!)

_____ A 2. kör kezdete _____

Időszak jellege: **VÖLGY**

Piaci ajánlatok:

	Mennyiség	Ár	Elfogadott mennyiség	Egyensúlyi ár	Nyereség
1. blokk					
2. blokk					

(A szürkére színezett területet a játékvezető tölti ki!)

————— A 3. kör kezdete —————

Időszak jellege: **CSÚCS**

Piaci ajánlatok:

	Mennyiség	Ár	Elfogadott mennyiség	Egyensúlyi ár	Nyereség
1. blokk					
2. blokk					

(A szürkére színezett területet a játékvezető tölti ki!)

————— A 4. kör kezdete —————

Időszak jellege: **CSÚCS**

Piaci ajánlatok:

	Mennyiség	Ár	Elfogadott mennyiség	Egyensúlyi ár	Nyereség
1. blokk					
2. blokk					

(A szürkére színezett területet a játékvezető tölti ki!)

————— Az 5. kör kezdete —————

Időszak jellege: **VÖLGY**

Piaci ajánlatok:

	Mennyiség	Ár	Elfogadott mennyiség	Egyensúlyi ár	Nyereség
1. blokk					
2. blokk					

(A szürkére színezett területet a játékvezető tölti ki!)

————— A 6. kör kezdete —————

Időszak jellege: **CSÚCS**

Piaci ajánlatok:

	Mennyiség	Ár	Elfogadott mennyiség	Egyensúlyi ár	Nyereség
1. blokk					
2. blokk					

(A szürkére színezett területet a játékvezető tölti ki!)

————— A játék véget ért. —————

Árampiacok működése

Elméleti háttérelőadás

„Oktatási célú közgazdasági szimulációk kifejlesztése”

2007. december 31.

- Az áramszektor hagyományos felépítése
- Az árampiaci liberalizáció sarokpontjai
- A nagykereskedelmi piac szervezésének formái
 - decentralizált piac
 - integrált piac
- Az integrált árampiac („pool”) vázlatos működése
- Tőkemegtérülés határköltség alapú árazás mellett
- Piachatalmi problémák megjelenési formái
 - oligopólium
 - kartell

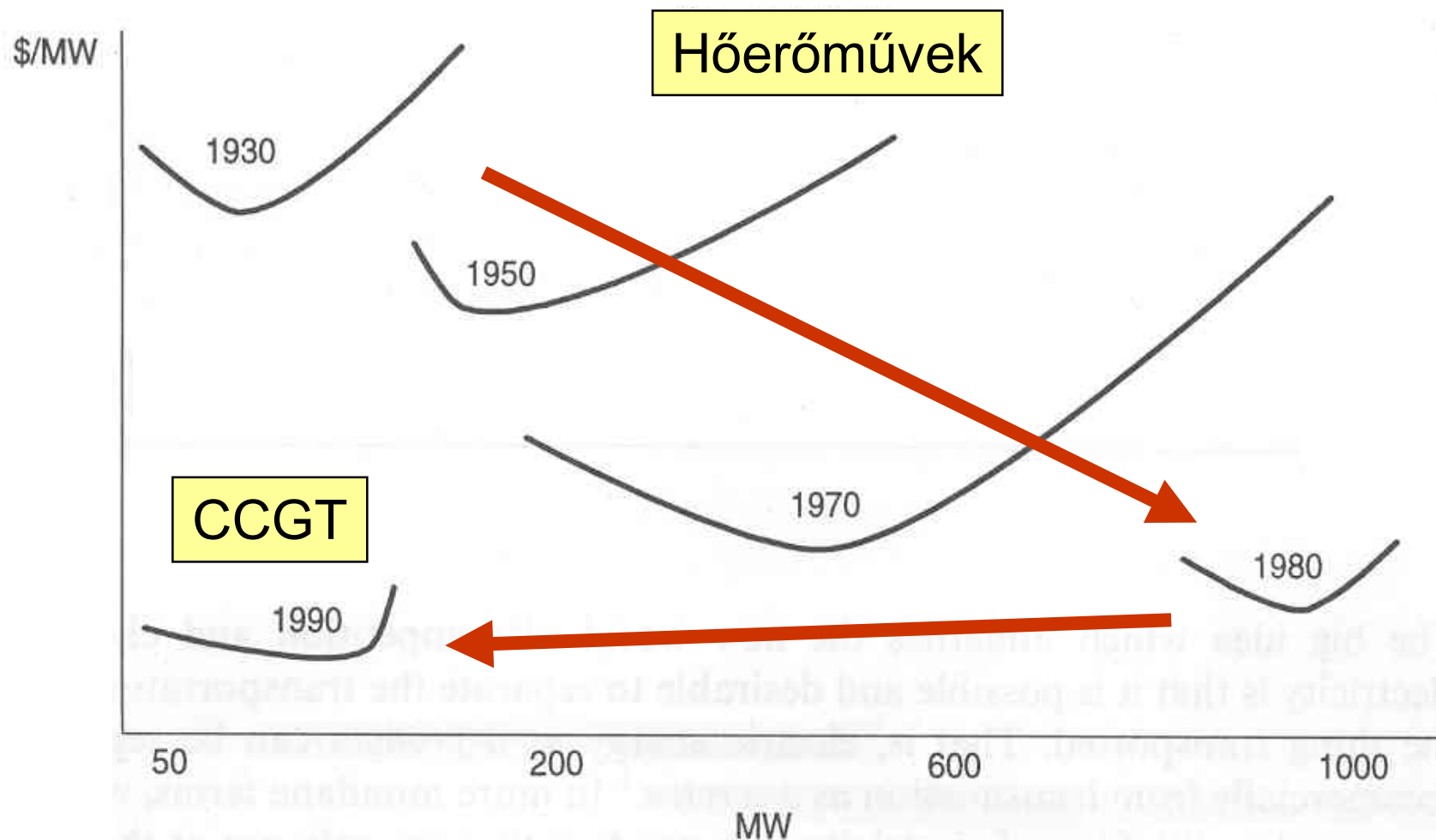
- Vertikálisan integrált, gyakran állami tulajdonú monopóliumok
 - Termelés
 - Átvitel
 - Elosztás
 - Szolgáltatás
 - Rendszerirányítás
 - Önellátó nemzeti rendszerek
 - Ellátási kötelezettség a fogyasztók felé
 - Központi teherelosztás
 - termelés-szállítás-fogyasztás koordinációja vezérléssel
 - Központi fejlesztési döntések
 - Minden beruházási kockázat a fogyasztón
- Egyetlen, államilag szabályozott vállalaton belül

- Hatósági árszabályozás az egész szektorra
- „Egyetlen ár” megállapítása
 - a költségfelosztás nem érdekes kérdés
- Megtérülési ráta típusú szabályozás
 - gyakori költségfelülvizsgálat és ármódosítás
 - kevés ösztönzés a hatékonyságjavításra
- Ársapka (U.K. 80-as évek elejétől)
 - 4-5 évre rögzített árak
 - hatékonyságjavítási motiváció
- Politikailag jóváhagyott árdöntések
 - különösen az állami tulajdonú áramszektorokban
- Belépés és kilépés szigorúan korlátozva

Mi változott a 80-as, 90-es években?

- Új termelési technológiák megjelenése
 - kombinált ciklusú gázturbina (CCGT)
- Beruházási költségek és kockázatok drasztikus csökkenése
- Információtechnológia ugrásszerű fejlődése
 - decentralizált rendszerek koordinálhatóvá váltak
- Gazdaságideológia változása
 - háttérbe szorult a „nemzeti/stratégiai érdek”-érvelés
 - az állami szerepvállalás iránti igény/hajlandóság csökkenése
- Túlépített, költséges rendszerek

A hatékony erőműméret változása



Forrás: Hunt-Shuttleworth, Competition and Choice in Electricity (1997)

- A verseny szokásos előnyeinek kiaknázása
 - hatékonyabb vállalatüzemeltetés
 - hatékonyabb beruházási döntések
 - fogyasztói igények jobb kiszolgálása
- A szabályozás tökéletlenségeinek mérséklése
 - információs aszimmetria csökkentése
 - a politikai célú beavatkozások lehetőségének csökkentése
 - a monopóliumok érdekérvényesítő képességének megnyirbálása
- Fogyasztók közötti keresztfinanszírozás megszüntetése

- A technológiai fejlődés nem szüntette meg a hálózatos szolgáltatások természetes monopol jellegét
 - itt a szabályozás sem szűnhet meg
- Verseny csak akkor alakulhat ki, ha a piac védve van a monopóliumok befolyásától
 - erős (strukturális) garanciákra van szükség
- Egyenlő feltételeket kell teremteni a monopol jellegű szolgáltatásokhoz való hozzáférésben
- Ahol lehet, biztosítani kell a szabad választás lehetőségét
 - kereskedelmi partnerek, szolgáltatók
- Tökéletes verseny sosem lesz, sőt...
 - erősebb versenyfelügyeleti jogkörök (a szabályozónak?)

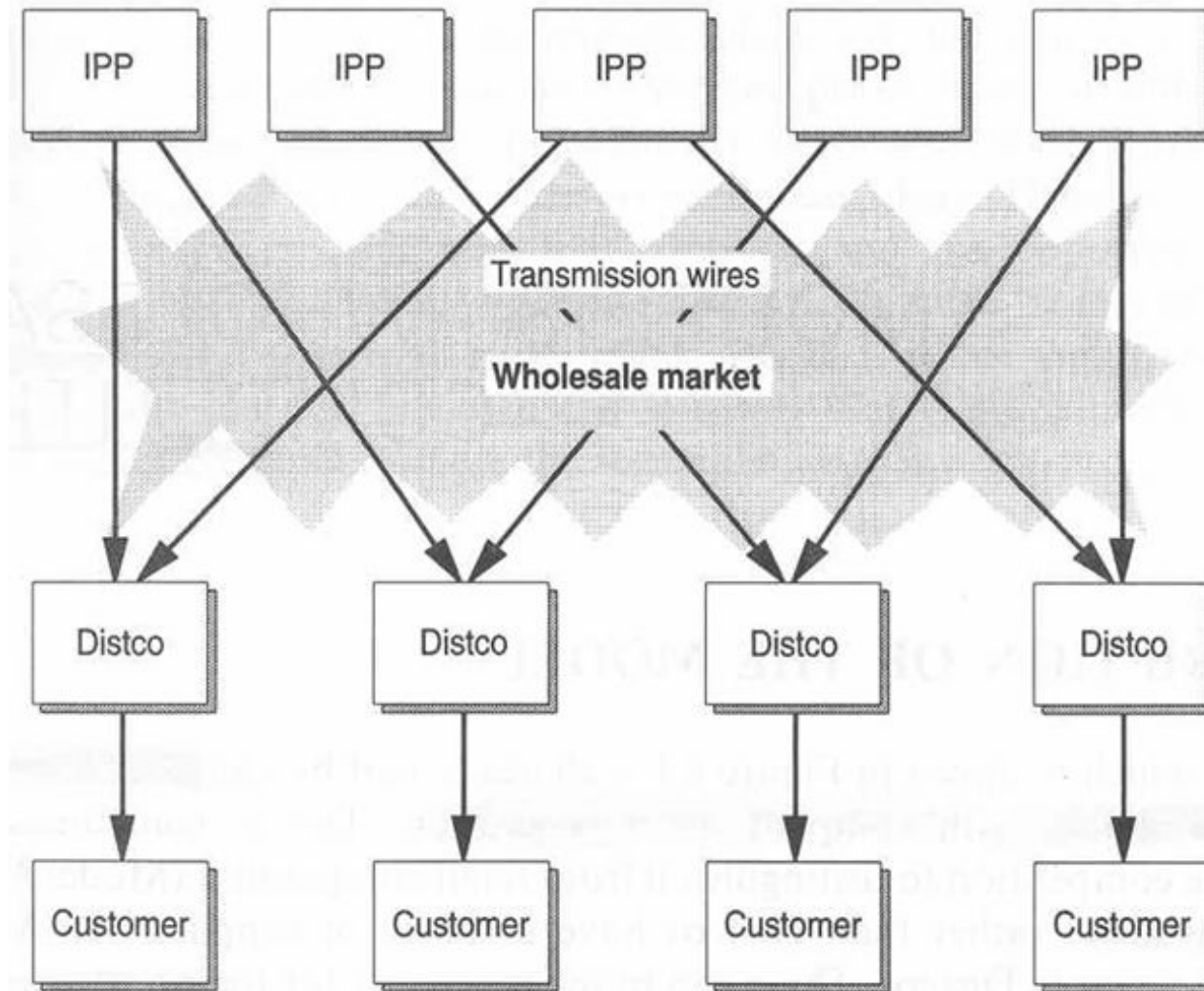
Természetes monopólium

- Átviteli hálózat
működtetése
- Elosztóhálózat
működtetése
- Rendszerirányítási
tevékenységek

Potenciálisan versenyző

- Áramtermelés
- Nagykereskedelem
- Nemzetközi
kereskedelem
- Áramszolgáltatás
(kiskereskedelem)

Nagykereskedelmi verseny

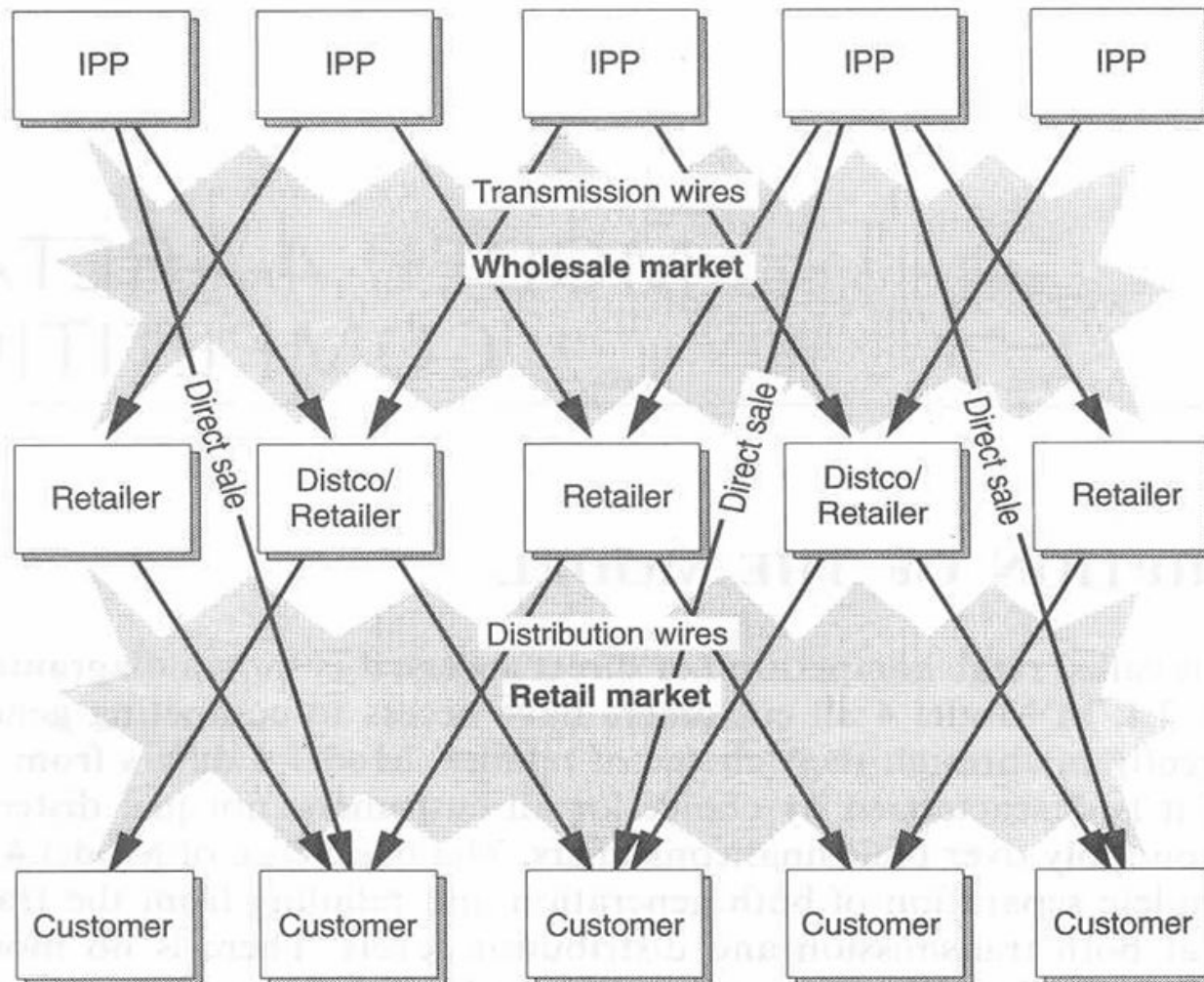


Versenyző termelők

Szabad hozzáférés (TPA) az átviteli hálózathoz

Területi monopóliumként szabályozott áramszolgáltatók

Kiskereskedelmi verseny



Versenyző termelők

Szabad hozzáférés (TPA) az átviteli hálózathoz

Versenyző kereskedők és szolgáltatók

Szabad hozzáférés (TPA) az elosztó hálózathoz

Szolgáltatóválasztás lehetősége

Forrás: Hunt-Shuttleworth, Competition and Choice in Electricity (1997)

Központosított piac („pool”)

- A rendszerirányító aukciókat szervez
 - max 24 órával korábban
- Aki termelni (erőmű) vagy fogyasztani (szolgáltató) akar, itt tesz ajánlatot
- Az aukción alakul ki a piactisztító ár (órás szinten)
- Integrált termék- és tartalék piac
- Transzparens piaci információk

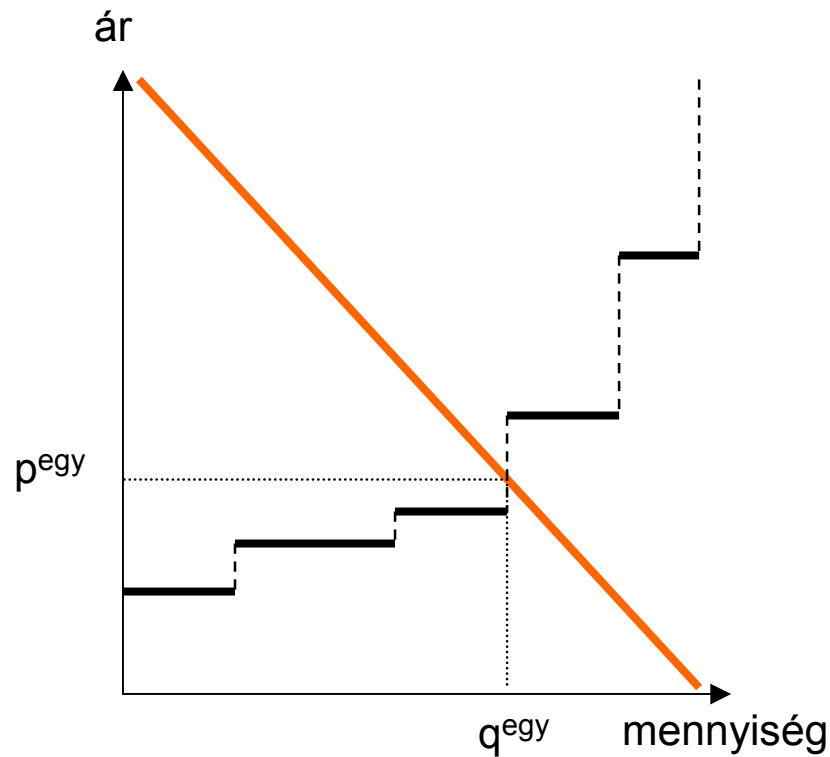
Decentralizált piac

- A kereslet és kínálat OTC piacokon találkozik
 - kereskedők szerepe
- A rendszerirányítónak mindenki menetrendet ad
- Külön tartalékpiacot kell működtetni
- A menetrendi eltéréseket a rendszerirányító tartalékokból fedezi
- Nem transzparens piac

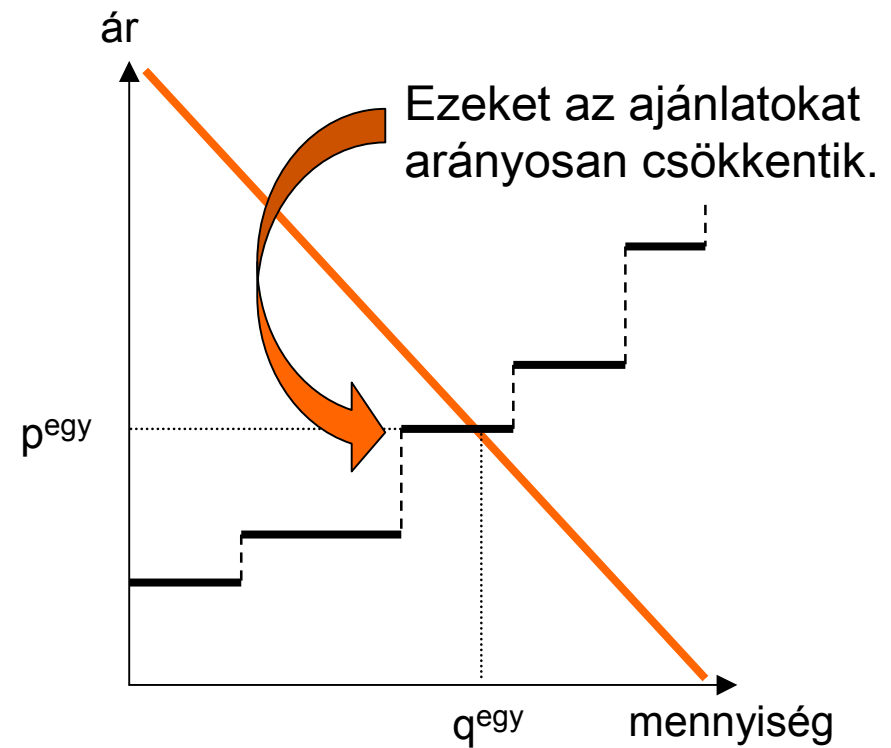
- A rendszerirányító minden órára külön aukciót szervez
 - a termelők/kereskedők ajánlatokat tesznek, melyben rögzítik, hogy mennyi energiát és milyen áron hajlandók eladni
 - a (nagy)fogyasztók/kereskedők/szolgáltatók szintén megadják, hogy mennyi energiát és milyen áron hajlandók vásárolni
- Az aukció eredményeként kialakul az egyensúlyi (vagy: piactisztító) ár, amely mellett a kereslet és a kínálat éppen egyenlő
- Minden ajánlattevő a piactisztító áron adja (veszi) az energiát
- A kereslet többnyire meglehetősen rugalmatlan
 - szűkös kínálat mellett kiugróan magas árak is kialakulhatnak
 - ha gyors keresleti alkalmazkodásra nincs lehetőség, gyakran ársapkákat alkalmaznak

A piaci egyensúly fajtái (1)

„Normál” egyensúly

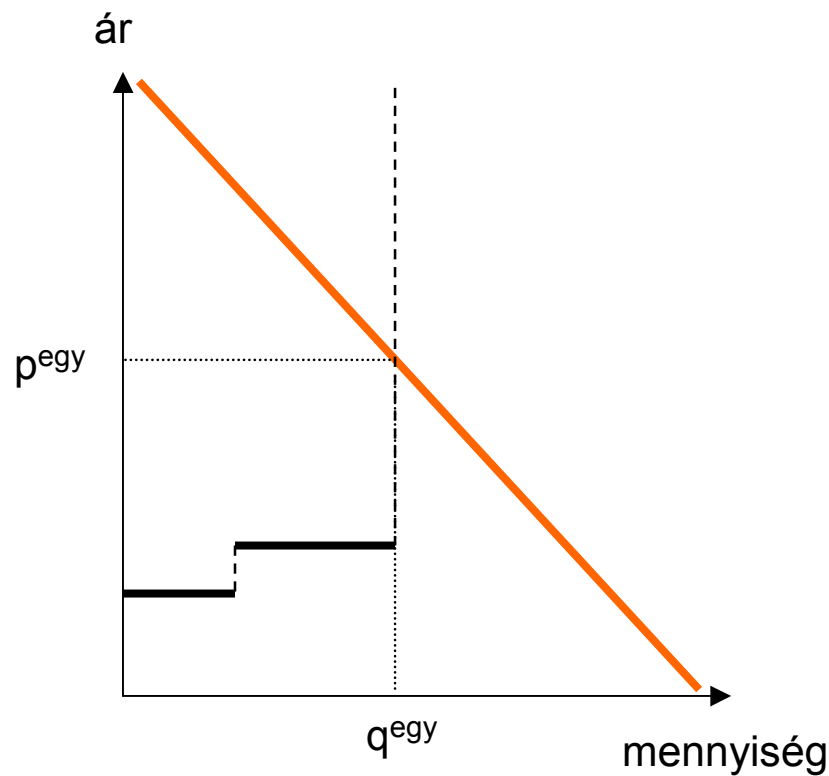


Az egyensúlyi ár mellett a kínálat meghaladja a keresletet

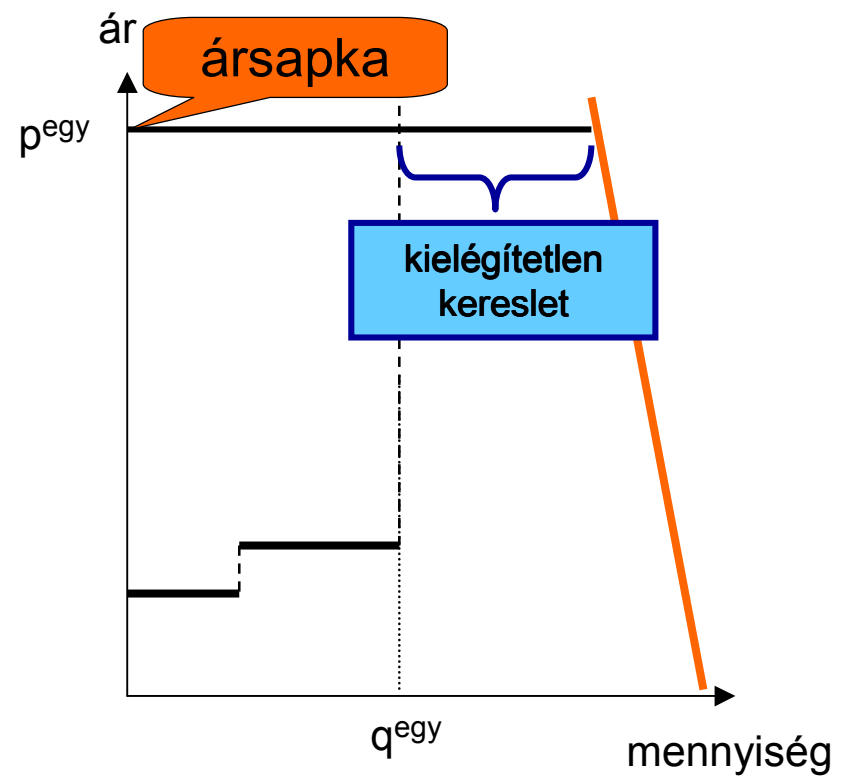


A piaci egyensúly fajtái (2)

Szűkös kínálat, keresleti alkalmazkodás



Szűkös kínálat, elégtelen keresleti alkalmazkodás, ársapka, áramhiány



- A határkölség feletti áron értékesítő erőművek többletbevételhez jutnak, melyek a fix jellegű tőke- és egyéb költségek fedezésére fordíthatók
 - számukra jó árverési stratégia a termelési határkölségen történő árképzés
- Az ármeghatározó (marginális) erőművek termelési + „kapacitásbővítési” határkölségen tesznek ajánlatot
 - ennél alacsonyabb ár mellett veszteségesek
- Szűkös kapacitás mellett a piaci ár ennél is magasabbra szökhet, ami szintén hozzájárul a tőkemegtérüléshez
 - ha gyakran alakulnak ki magas árak, az erőművek extra nyereséghez jutnak, ami új belépőket (bővített termelőkapacitást) vonz a piacra (csökkentve a szűkösséget)

- Piaci erőfölénnyel történő visszaélés: a termelők tartósan a versenyzői szint felett képesek tartani az árat, jelentős gazdasági nyereséget realizálva
- Ehhez mesterséges szűkösséget kell generálni a kínálat visszatartásával
 - fizikai visszatartás: az erőművek nem ajánlják be az elérhető termelőkapacitásaikat a piacra még akkor sem, ha a piaci ár magasan a költségek felett van
 - gazdasági visszatartás: az erőművek messze a termelési költségek feletti árat kérnek a beajánlott kapacitásokért
- A természetes és a mesterségesen gerjesztett szűkösség között sokszor nem könnyű különbséget tenni
 - mélyreható (és utólagos) versenyhatósági vizsgálatok szükségesek

- Oligopólium: a piacot viszonylag kevés számú vállalat látja el, a belépés általában költséges és elhúzódó
 - az árampiacokra többnyire jellemző
- Bizonyos időszakokban (általában amúgy is relatíve szűkös kapacitások mellett) egy-egy erőmű egyéni termelés-visszatartása is nyereséges stratégia lehet
- Központosított piacok esetén azonban a stratégia „látványos”, ami visszatartó erejű lehet
- Az ársapka részben a piachatalmi problémák következményeinek mérséklésére is szolgál

- Több erőmű ajánlattételének koordinálásával az árfelhajtó képesség jelentősen megnőhet
- Szélsőséges esetben a tiszta monopolár is megvalósulhat
 - illetve: a piaci ár tartósan az ársapka szintjén marad
- Kartell működtetése egyértelműen törvényellenes és a vállalatok számára kockázatos
- A kartell-megállapodások stabilabbak, amikor:
 - kevés a piaci szereplő a kínálati oldalon
 - transzparens a szereplők viselkedése (egymás előtt)
 - szankcionálható a kartell-megállapodás felrúgása
 - nagy nyereséget hoz a kartellezés
 - sokszor ismételt piaci interakciókban vesznek részt a vállalatok
- Mindemellett a vállalatok rövid távon mindig érdekeltek a kartellból való kiugrásban

Árampiaci szimuláció

Játékleírás és szabálygyűjtemény

„Oktatási célú közgazdasági szimulációk kifejlesztése”

2007. december 31.

- A játék egy központosított áramtőzsde (*pool*) működését szimulálja egyszerűsített módon
- Szerepek:
 - Játékosok: áramtermelő erőművek (vagy árameladásban érdekelt kereskedők)
 - Játékvezető: a piaci egyensúly biztosításáért felelős rendszerirányító
- A piac keresleti oldalát egy árérzékeny keresleti függvénnnyel modellezzük

- Minden csapatnak egyetlen erőműve van, ennek termelését értékesíti a piacon
 - a termelési kapacitás adott [1000 MWh]
 - a termelés átlagos változó költsége konstans [40 \$/MWh]
 - a termelés (kvázi-)fixköltségekkel is jár [2000 \$]
- A megtermelt energia legfeljebb két kapacitásblokkban, két különböző áron ajánlható be a piacra
 - a két ajánlatban szereplő villamosenergia-mennyiség összesen nem haladhatja meg az erőmű termelési kapacitását
- Amennyiben a rendszerirányító elfogadja legalább az egyik ajánlatot, a termelés fixköltségét teljes egészében ki kell fizetni
- A játékosok célja a nyereség maximalizálása 6 körön keresztül!

Példák az ajánlattételre (kapacitás = 1000MWh)

	Mennyiség	Ár
1. blokk	400	45
2. blokk	600	55

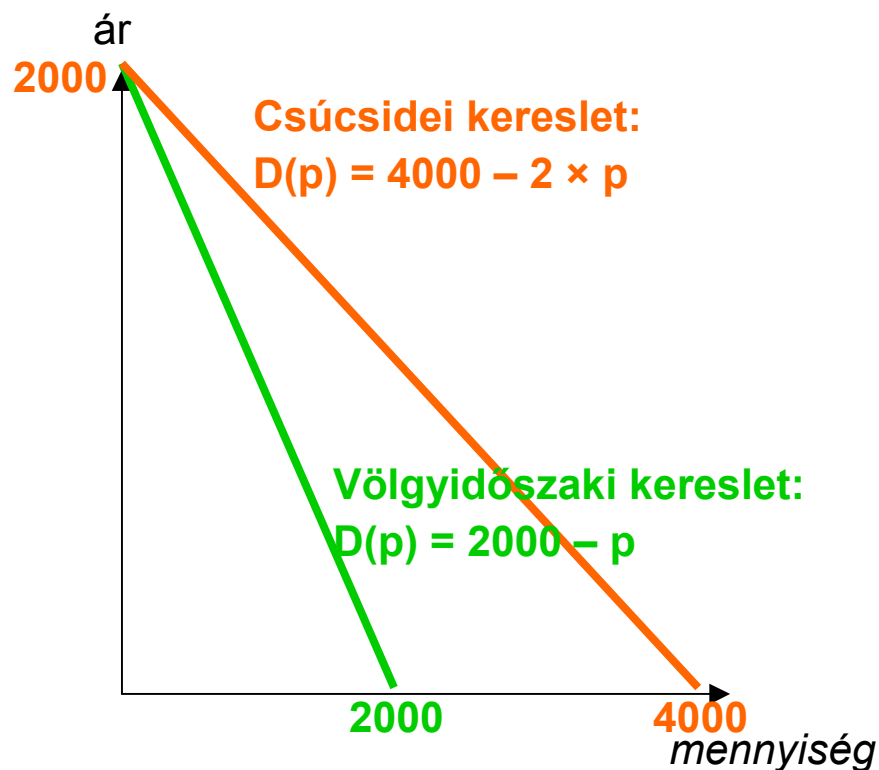
	Mennyiség	Ár
1. blokk	1000	72
2. blokk		

	Mennyiség	Ár
1. blokk	500	46
2. blokk	600	23

	Mennyiség	Ár
1. blokk	1200	58
2. blokk		

	Mennyiség	Ár
1. blokk	750	67
2. blokk		

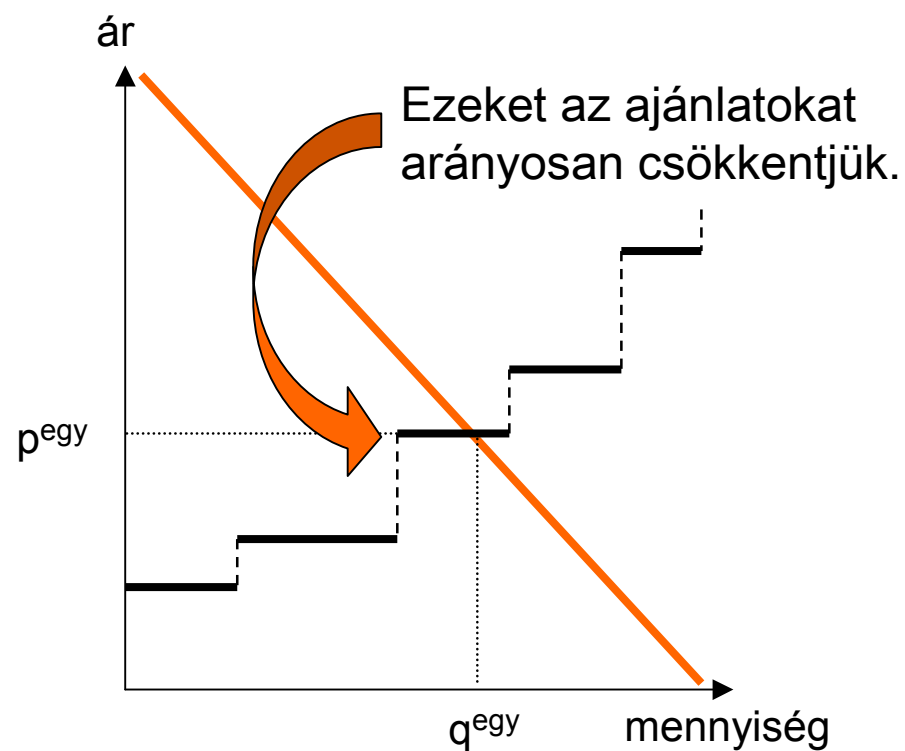
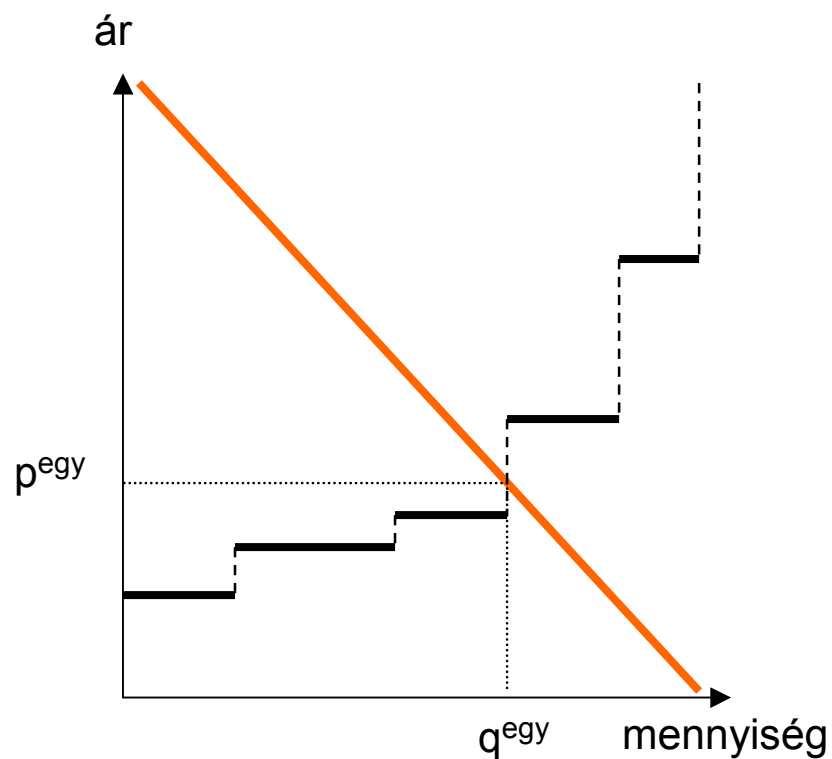
	Mennyiség	Ár
1. blokk		
2. blokk		



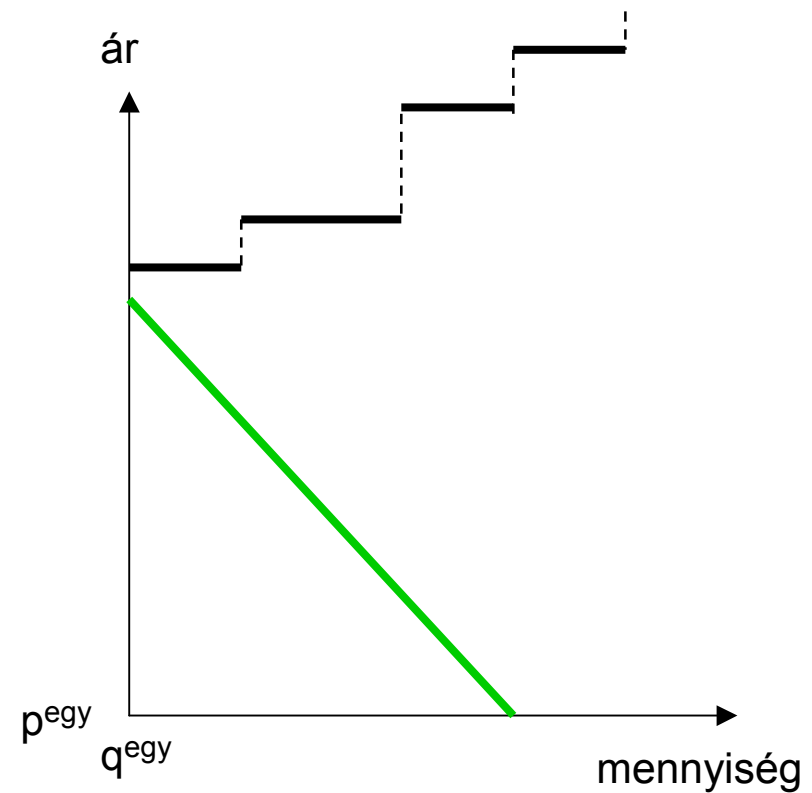
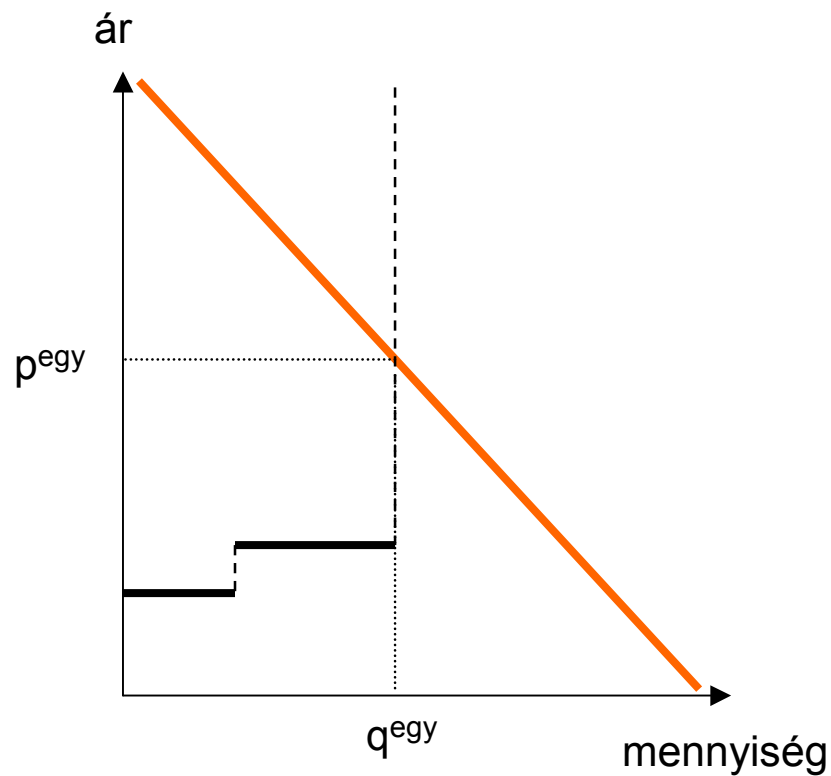
- A keresleti oldalt keresleti függvények jelenítik meg
- Kétfajta keresleti időszakot különböztetünk meg: a csúcst és a völgyet
 - 4 csúcs-, 2 völgyidőszak váltakozik a játékban
 - CS, V, CS, CS, V, CS
- A magasabb ár mindegyik időszakban alacsonyabb fogyasztáshoz vezet

- A beérkezett ajánlati blokkokat ár szerint növekvő sorrendbe tesszük
 - piaci kínálati függvény
- Meghatározzuk azt az árat, amely mellett a kereslet egyenlő a kínálattal, vagy legalább is nem haladja meg azt
 - egyensúlyi ár
 - ha az egyensúlyi ár mellett a kínálat meghaladja a keresletet, az egyensúlyi áron beadott ajánlatokat arányosan csökkentjük mindaddig, amíg a kereslet és a kínálat pontosan egyenlő nem lesz
- Minden elfogadott ajánlat után az egyensúlyi árat kapják a játékosok
- A nem elfogadott ajánlatok után nem jár pénz

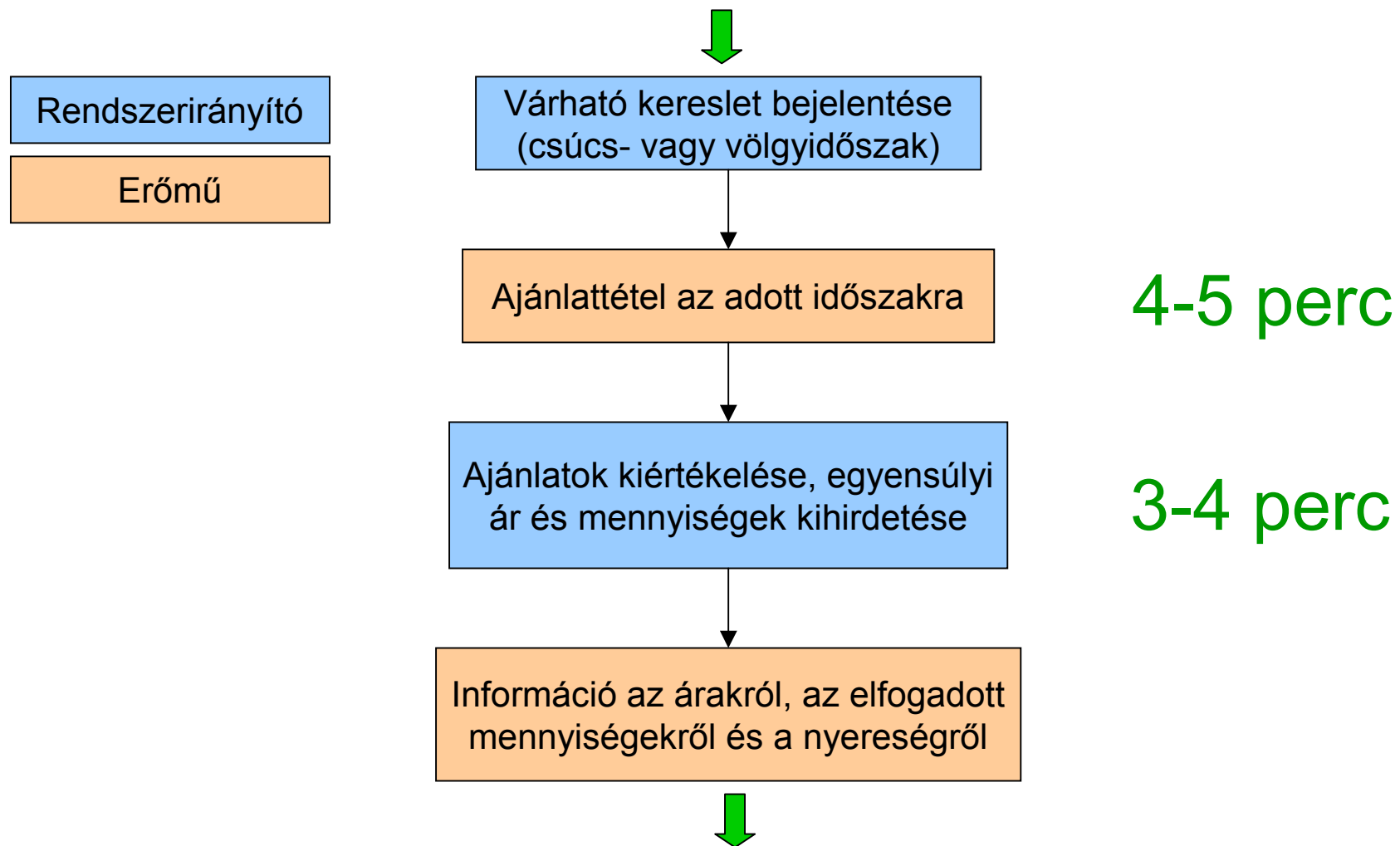
Példák a piaci egyensúlyra



Példák a piaci egyensúlyra



Egy kör a játékban



- Mind a 4 csapat egy-egy válaszlapon dolgozik
- A csapatok egymástól függetlenül adják be ajánlataikat
- A csapatok az első 3 periódusban nem kommunikálhatnak egymással, utána igen!
- Kezdetben 10 perc extra idő a piaci stratégia kidolgozására és a kérdésekre
- Körönként 5 perc alatt kell a csapatoknak ajánlatot tenni
- Körönként 3-4 perc a piaci egyensúly megtalálása
- 6 kör után kiszámítjuk a teljes nyereséget és kihirdetjük a győztes csapatot
- A nyerő piaci stratégiák kitárgyalása

- Csúcsidei kereslet: $D(p) = 4000 - 2 \times p$
- Völgyidőszaki kereslet: $D(p) = 2000 - p$
- Minden erőmű egyforma
 - FC = 2000 \$, MC = 40 \$/MWh, CAP = 1000 MWh
- Fixköltséget akkor kell fizetni, ha a termelési szint pozitív
- Minden elfogadott ajánlat után a rendszerirányító az egyensúlyi árat fizeti
- Ha az egyensúlyi ár mellett a kínálat meghaladja a keresletet, az egyensúlyi áron beadott ajánlatokat arányosan csökkentjük
- Az első 3 körben a csapatok nem beszélhetnek egymással, utána igen (de a döntéshozatal önállóan történik)!
- Minden csapatnak egyetlen célja van: a nyereségmaximalizálás!

Fixköltség 2000 | Határköltség 40 | Kereslet CSÚCS

1. kör

Egyensúlyi ár Arányossági tényező

1. csapat	Mennyiség	Ár	Elfogadott	Bevétel	Változó költség	Nyereség
1. blokk			0	0	0	0
2. blokk			0	0	0	0

2. csapat	Mennyiség	Ár	Elfogadott	Bevétel	Változó költség	Nyereség
1. blokk			0	0	0	0
2. blokk			0	0	0	0

3. csapat	Mennyiség	Ár	Elfogadott	Bevétel	Változó költség	Nyereség
1. blokk			0	0	0	0
2. blokk			0	0	0	0

4. csapat	Mennyiség	Ár	Elfogadott	Bevétel	Változó költség	Nyereség
1. blokk			0	0	0	0
2. blokk			0	0	0	0

Számítások

Kínálati függvény

Sorszám	Csapat	Blokk	Mennyiség	Ár	Öggr. mennyiség
1					0
2					0
3					0
4					0
5					0
6					0
7					0
8					0

Ábra

Csúcspont	Mennyiség	Ár	Kereslet
1	0		4000
2			4000
3			4000
4			4000
5			4000
6			4000
7			4000
8			4000
9			4000
10			4000
11			4000
12			4000
13			4000
14			4000
15			4000
16			4000
17		2000	0

Keresleti függvény

0	2000
4000	0

Fixköltség 2000 | Határköltség 40 | Kereslet VÖLGY

2. kör

Egyensúlyi ár Arányossági tényező

1. csapat	Mennyiség	Ár	Elfogadott	Bevétel	Változó költség	Nyereség
1. blokk			0	0	0	0
2. blokk			0	0	0	0

2. csapat	Mennyiség	Ár	Elfogadott	Bevétel	Változó költség	Nyereség
1. blokk			0	0	0	0
2. blokk			0	0	0	0

3. csapat	Mennyiség	Ár	Elfogadott	Bevétel	Változó költség	Nyereség
1. blokk			0	0	0	0
2. blokk			0	0	0	0

4. csapat	Mennyiség	Ár	Elfogadott	Bevétel	Változó költség	Nyereség
1. blokk			0	0	0	0
2. blokk			0	0	0	0

Számítások

Kínálati függvény

Sorszám	Csapat	Blokk	Mennyiség	Ár	Öggr. mennyiség
1					0
2					0
3					0
4					0
5					0
6					0
7					0
8					0

Ábra

Csúcspont	Mennyiség	Ár	Kereslet
1	0		2000
2			2000
3			2000
4			2000
5			2000
6			2000
7			2000
8			2000
9			2000
10			2000
11			2000
12			2000
13			2000
14			2000
15			2000
16			2000
17		2000	0

Keresleti függvény

0	2000
2000	0

Fixköltség 2000 | Határköltség 40 | Kereslet CSÚCS

3. kör

Egyensúlyi ár Arányossági tényező

1. csapat	Mennyiség	Ár	Elfogadott	Bevétel	Változó költség	Nyereség
1. blokk			0	0	0	0
2. blokk			0	0	0	0

2. csapat	Mennyiség	Ár	Elfogadott	Bevétel	Változó költség	Nyereség
1. blokk			0	0	0	0
2. blokk			0	0	0	0

3. csapat	Mennyiség	Ár	Elfogadott	Bevétel	Változó költség	Nyereség
1. blokk			0	0	0	0
2. blokk			0	0	0	0

4. csapat	Mennyiség	Ár	Elfogadott	Bevétel	Változó költség	Nyereség
1. blokk			0	0	0	0
2. blokk			0	0	0	0

Számítások

Kínálati függvény

Sorszám	Csapat	Blokk	Mennyiség	Ár	Össz. mennyiség
1					0
2					0
3					0
4					0
5					0
6					0
7					0
8					0

Ábra

Csúcspont	Mennyiség	Ár	Kereslet
1	0		4000
2			4000
3			4000
4			4000
5			4000
6			4000
7			4000
8			4000
9			4000
10			4000
11			4000
12			4000
13			4000
14			4000
15			4000
16			4000
17		2000	0

Keresleti függvény

0	2000
4000	0

Fixköltség 2000 | Határköltség 40 | Kereslet CSÚCS

4. kör

Egyensúlyi ár Arányossági tényező

1. csapat	Mennyiség	Ár	Elfogadott	Bevétel	Változó költség	Nyereség
1. blokk			0	0	0	0
2. blokk			0	0	0	0

2. csapat	Mennyiség	Ár	Elfogadott	Bevétel	Változó költség	Nyereség
1. blokk			0	0	0	0
2. blokk			0	0	0	0

3. csapat	Mennyiség	Ár	Elfogadott	Bevétel	Változó költség	Nyereség
1. blokk			0	0	0	0
2. blokk			0	0	0	0

4. csapat	Mennyiség	Ár	Elfogadott	Bevétel	Változó költség	Nyereség
1. blokk			0	0	0	0
2. blokk			0	0	0	0

Számítások

Kínálati függvény

Sorszám	Csapat	Blokk	Mennyiség	Ár	Össz. mennyiség
1					0
2					0
3					0
4					0
5					0
6					0
7					0
8					0

Ábra

Csúcspont	Mennyiség	Ár	Kereslet
1	0		4000
2			4000
3			4000
4			4000
5			4000
6			4000
7			4000
8			4000
9			4000
10			4000
11			4000
12			4000
13			4000
14			4000
15			4000
16			4000
17		2000	0

Keresleti függvény

0	2000
4000	0

Fixköltség 2000 | Határköltség 40 | Kereslet VÖLGY

5. kör

Egyensúlyi ár Arányossági tényező

1. csapat	Mennyiség	Ár	Elfogadott	Bevétel	Változó költség	Nyereség
1. blokk			0	0	0	0
2. blokk			0	0	0	0

2. csapat	Mennyiség	Ár	Elfogadott	Bevétel	Változó költség	Nyereség
1. blokk			0	0	0	0
2. blokk			0	0	0	0

3. csapat	Mennyiség	Ár	Elfogadott	Bevétel	Változó költség	Nyereség
1. blokk			0	0	0	0
2. blokk			0	0	0	0

4. csapat	Mennyiség	Ár	Elfogadott	Bevétel	Változó költség	Nyereség
1. blokk			0	0	0	0
2. blokk			0	0	0	0

Számítások

Kínálati függvény

Sorszám	Csapat	Blokk	Mennyiség	Ár	Össz. mennyiség
1					0
2					0
3					0
4					0
5					0
6					0
7					0
8					0

Ábra

Csúcspont	Mennyiség	Ár	Kereslet
1	0		2000
2			2000
3			2000
4			2000
5			2000
6			2000
7			2000
8			2000
9			2000
10			2000
11			2000
12			2000
13			2000
14			2000
15			2000
16			2000
17		2000	0

Keresleti függvény

0	2000
2000	0

Fixköltség 2000 | Határköltség 40 | Kereslet CSÚCS

6. kör

Egyensúlyi ár Arányossági tényező

1. csapat	Mennyiség	Ár	Elfogadott	Bevétel	Változó költség	Nyereség
1. blokk			0	0	0	0
2. blokk			0	0	0	0

2. csapat	Mennyiség	Ár	Elfogadott	Bevétel	Változó költség	Nyereség
1. blokk			0	0	0	0
2. blokk			0	0	0	0

3. csapat	Mennyiség	Ár	Elfogadott	Bevétel	Változó költség	Nyereség
1. blokk			0	0	0	0
2. blokk			0	0	0	0

4. csapat	Mennyiség	Ár	Elfogadott	Bevétel	Változó költség	Nyereség
1. blokk			0	0	0	0
2. blokk			0	0	0	0

Számítások

Kínálati függvény

Sorszám	Csapat	Blokk	Mennyiség	Ár	Össz. mennyiség
1					0
2					0
3					0
4					0
5					0
6					0
7					0
8					0

Ábra

Csúcspont	Mennyiség	Ár	Kereslet
1	0		4000
2			4000
3			4000
4			4000
5			4000
6			4000
7			4000
8			4000
9			4000
10			4000
11			4000
12			4000
13			4000
14			4000
15			4000
16			4000
17		2000	0

Keresleti függvény

0	2000
4000	0