

Zárthelyi feladatok

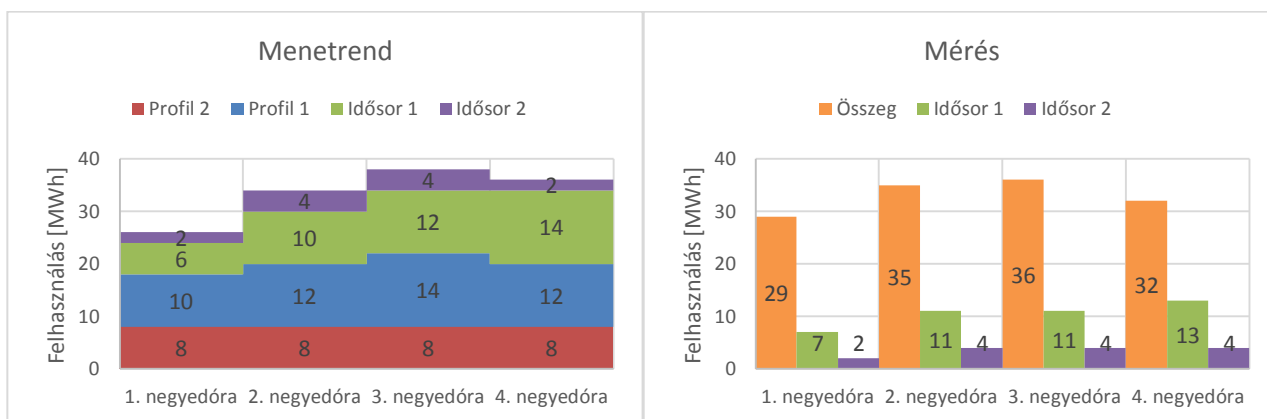
Villamosenergia-piac és minőség szabályozás tárgyából

1. Foglalja össze a villamosenergia-szolgáltatás specialitásait, melyek alapvetően befolyásolják a kialakítható piaci struktúrát! 8 pont
2. Hogyan biztosítja a piac a hálózaton keletkező veszteséget? Mi az az elosztói hálózati maradék? 8 pont
3. Csoportosítsa a rendszerszintű szolgáltatások termékeit a következő szempontok szerint: utasított eltérésnek számít
4. Ismertesse az explicit és implicit kapacitás aukció közötti különbségeket, s mutassa be az explicit kapacitás aukciók t
5. Egy napra adottak az alábbi lekötött, illetve az ajánlat-kiválasztás során nem lekötött tartalék ajánlatok. A villamosenergia-rendszer egyensúlya megbomlott, a rendszerirányító ezért előbb 1 órán át 50MW mennyiségű szekunder, majd két órán át ugyanennyi tercier tartalékot vett igénybe (ezzel felszabadítva a teljes szekunder mennyiséget). Feltételezve, hogy az órákra több szabályozásra nem volt szükség, határozza meg az egyes szereplőknek erre a három órára fizetendő energiadíjat és rendelkezésre állási díjat. (A rendelkezésre állás minősítését a táblázat tartalmazza (M), az adott mutató a kérdéses három óra összes elszámolási mérési intervallumára fennállt. A szekunder tartalékot ajánló erőművek mind követő parancskövetés minősítésűek.) 10 pont

Szereplő	RP [MW]	RA [Ft/MW/h]	WA [Ft/kWh]	megjegyzés	M
szekunder_1	15	2500	30	lekötött	1
szekunder_2	25	5000	65	nem lekötött	1
szekunder_3	25	3000	120	lekötött	1
tercier_1	70	2700	60	lekötött	1
tercier_2	50	4000	50	lekötött	0

6. Adott egy mérlegkör és a tagok tervezett tranzakciói. Állítsa össze a mérlegkör menetrendjét egy adott negyedóra! Ügyeljen a menetrend megfelelő szerkezetére! 10 pont
 A mérlegkör tagja 68700 profil elszámolású fogyasztó (PF), az egyes fogyasztók mértékadó éves fogyasztása 2800kWh, a profilnaptár adott napra vonatkozó értéke 0,0013 (zsinór).
 A mérlegkör tagja még 2 idősoros fogyasztó (F1, F2), illetve 1 termelő (T1).
 Az alábbi kereskedelmi tranzakciókról tájékoztatták az mérlegkörfelelőst:
 - F1 tervezett átlagos teljesítmény felvétele 12 MW, amit a mérlegkörbeli T1-től vásárolt.
 - F2 tervezett átlagos fogyasztása 7 MW, ebből 6 MW a HU→SK metszéken hoz be, a többit a HUPX másnapai tőzsdén vásárolta.
 - A T1 a határidős piacon is eladott 20MW Base terméket.
 - A profilos felhasználók igényét egy másik mérlegkör T2 termelőtől vásárolja meg.
7. Egy adott mérési pontra 2 profilos, s 2 idősoros fogyasztó csatlakozik. Ezen a ponton, valamint a két idősoros fogyasztónál áll rendelkezésre negyedórás elszámolási mérés. Adott négy elszámolási mérési intervallumra ezen fogyasztók menetrendje. Továbbá adott ezen a ponton, valamint az idősoros fogyasztóknál mért villamosenergia-felhasználás: 12 pont

- a) Határozza meg az egyes idősoros fogyasztók tervtől való eltérését! Milyen módon, s kivel kell ezt elszámolniuk, ha
- önálló mérlegkört alkotnak,
 - egy mérlegkör tagjai?
- b) A példán szemléltesse a mennyiségi és profileltérés fogalmakat! Milyen módon történik ezek elszámolása?



8. Adottak az alábbi ajánlatok, melyek három szervezett villamosenergia-piacra adtak be! 12 pont

Szereplő	Piac	q_o (MWh)	p_{o0} (€/MWh)
T1	A	120	25
T2		-60	45
F1		-20	15
T3	B	130	20
F2		-70	30
F3		-100	40
T4	C	180	40
F4		-120	28
F5		-40	45

- Első lépésben határozza meg B piac klíringjét (MCP és MCV) abban az esetben, ha nincs piac összekapcsolás! Mekkora a jólét értéke?
- Rajzolja fel az aggregált vételi és eladási görbéket a három piacra közösen! (3 pont)
- Feltéve, hogy nincsen kapacitáskorlát, határozza meg a klíring eredményt (MCP, MCV), az egyes piacok nettó exportját, és a B piaci szereplők többletének összegét!

Osztályozás: 80 pont, 85%-tól jeles, 70-85% jó, 55-70% közepes, 40-55% elégséges, 0-40% elégtelen.

Javítási útmutató

1. Foglalja össze a villamosenergia-szolgáltatás specialitásait, melyek alapvetően befolyásolják a kialakítható piaci struktúrát! 8 pont

Pontozás: 1 kerek egész állításért 2 pont; félig jó, hiányos, de helyes állításért 1 pont.

2. Hogyan biztosítja a piac a hálózaton keletkező veszteséget? Mi az az elosztói hálózati maradék? 8 pont

A hálózaton keletkező veszteség megvásárlása az átviteli és elosztó hálózati engedélyesek feladata (4 pont). Az elosztó hálózati maradék az elosztó hálózati veszteség és a profileltérés összege, mivel ezek külön nem is mérhetők (4 pont).

3. Csoportosítsa a rendszerszintű szolgáltatások termékeit a következő szempontok szerint: utasított eltérésnek számít

Utasított eltérés: (lehetőségek 0,5)

IGEN: SZ, TE (3x0,5)

NEM: BS, PR (2x0,5)

Szolgáltatás fedezete: (lehetőségek 0,5)

árid: BS, PR, UQ (3x0,5)

KE: SZ, TE (2x0,5)

Díjelemek: (lehetőségek 0,5)

ED+RH: SZ, TE (3x0,5)

csak RD: BS, PR, UQ (4x0,5)

4. Ismertesse az explicit és implicit kapacitás aukció közötti különbségeket, s mutassa be az explicit kapacitás aukciók t

explicit-implicit különbsége (2pont)

explicit típusok:

- egyoldalú (1p), mindkét oldalon meg kell szerezni a jogot (0,5p)
- kétoldalú (1p), felét itt, felét ott osztják (0,5p)
- közös (1p): két TSO megállapodik egymással, hogy ki osztja ki (0,5p)
- koordinált (1p): regionális, több határra vonatkozóan (0,5p)

UA: egyoldalú (0,5)

Szerbia: közös (0,5)

Ausztria, Horvátország: koordinált (1)

Szlovákia, Románia: implicit (1)

5. Egy napra adottak az alábbi lekötött, illetve az ajánlat-kiválasztás során nem lekötött tartalék ajánlatok. A villamosenergia-rendszer egyensúlya megbomlott, a rendszerirányító ezért előbb 1 órán át 50MW mennyiségű szekunder, majd két órán át ugyanennyi tercier tartalékot vett igénybe (ezzel felszabadítva a teljes szekunder mennyiséget). Feltételezve, hogy az órákra több szabályozásra nem volt szükség, határozza meg az egyes szereplőknek erre a három órára fizetendő energiadíjat és rendelkezésre állási díjat. (A rendelkezésre állás minősítését a táblázat tartalmazza (M), az adott mutató a kérdéses három óra összes elszámolási mérési intervallumára fennállt. A szekunder tartalékot ajánló erőművek mind követő parancskövetés minősítésűek.) 10 pont

Szereplő	RP [MW]	RA [Ft/MW/h]	WA [Ft/kWh]	megjegyzés	M
----------	---------	--------------	-------------	------------	---

szekunder_1	15	2500	30	lekötött	1
szekunder_2	25	5000	65	nem lekötött	1
szekunder_3	25	3000	120	lekötött	1
tercier_1	70	2700	60	lekötött	1
tercier_2	50	4000	50	lekötött	0

Rendelkezésre állási díj: lekötött + M=1 ajánlatoknak (2p)

szekunder 1-nek: $15 \times 2500 \times 3 = 112\,500$ Ft (1)

szekunder 2-nek 0 Ft (nem lekötött) (0,5)

szekunder 3-nak: $25 \times 3000 \times 3 = 225\,000$ Ft (1)

tercier 1-nek: $70 \times 2700 \times 3 = 567\,000$ Ft (1)

tercier 2-nek 0 Ft (M=0) (0,5)

-- ha 1 órára számolja, akkor -2p, ha 24 órára, akkor -1p.

Igénybe vett szabályozási tartalékok parancskövetés/energia díj szerint (1p):

szekunder 50MW: szekunder 1-től 15, szekunder 2-től 25, szekunder 3-tól 10, így:

szekunder 1-nek: $15 \times 1000 \times 30 \times 1 = 450\,000$ Ft (1)

szekunder 2-nek $25 \times 1000 \times 65 \times 1 = 1\,625\,000$ Ft (1)

szekunder 3-nak $10 \times 1000 \times 120 \times 1 = 1\,200\,000$ Ft (1)

tercier 50MW: terciér 1-től 50, így:

tercier 1-nek: $50 \times 1000 \times 60 \times 2 = 6\,000\,000$ Ft (1)

6. Adott egy mérlegkör és a tagok tervezett tranzakciói. Állítsa össze a mérlegkör menetrendjét egy adott negyedóra! Ügyeljen a menetrend megfelelő szerkezetére! 10 pont

A mérlegkör tagja 68700 profil elszámolású fogyasztó (PF), az egyes fogyasztók mértékadó éves fogyasztása 2800kWh, a profilnaptár adott napra vonatkozó értéke 0,0013 (zsinór).

A mérlegkör tagja még 2 idősoros fogyasztó (F1, F2), illetve 1 termelő (T1).

Az alábbi kereskedelmi tranzakciókról tájékoztatták az mérlegkörfelelőst:

- F1 tervezett átlagos teljesítmény felvétele 12 MW, amit a mérlegkörbeli T1-től vásárolt.
- F2 tervezett átlagos fogyasztása 7 MW, ebből 6 MW a HU → SK metszéken hoz be, a többit a HUPX másnapi tőzsdén vásárolta.
- A T1 a határidős piacon is eladott 20MW Base terméket.
- A profilos felhasználók igényét egy másik mérlegkör T2 termelőtől vásárolja meg.

A PF fogyasztók adott negyedórás fogyasztása: $68\,700 \times 2,8 \times 0,0013 = 250$ kWh, tehát kb. 1 MW.

(2p)

Áttekintés (ebből könnyebb a menetrend)

Megnevezés	P [MW]
T1 termel	32
→ HUPX-re (szállítás ki)	-20
→ F1-nek (MK-n belüli fogyasztás)	-12
PF fogyaszt	-1
MK2 → (szállítás be)	1
F1 fogyaszt	-12
T1-től → (MK-n belüli termelés)	12
F2	-7
SK-ból → (import)	6
HUPX-ről → (szállítás be)	1

Menetrend a negyedóra (most MW-ban, vagy 250-el szorozva jó kWh-ban is)

KÜLKER:	Előjellel	kWh	
→ SK (be):	6	6	1500
BELKER:			
→ MK2 (be):	1	1	250
SZVP → (ki):	-20+1	-19	-4750
TERM:			
T1	32	32	8000
FOGY:			
profil:	-1	-1	-250
idősor:	-12-7	-19	-4750
Összesen:		0	

A négy csoport szétválasztása: 1 pont

a csoportokon belüli megfelelő csoportosítás: 4x0,5 pont

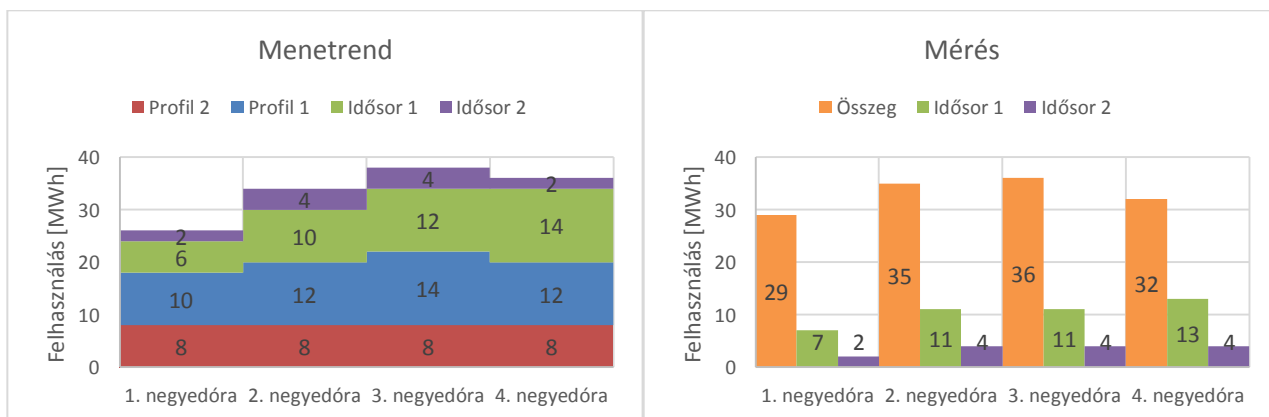
az egyes értékek helyessége (előjellel helyesen, vagy anélkül, de 0-ra rendezve): 5 pont

7. Egy adott mérési pontra 2 profilos, s 2 idősoros fogyasztó csatlakozik. Ezen a ponton, valamint a két idősoros fogyasztónál áll rendelkezésre negyedórás elszámolási mérés. Adott négy elszámolási mérési intervallumra ezen fogyasztók menetrendje. Továbbá adott ezen a ponton, valamint az idősoros fogyasztóknál mért villamosenergia-felhasználás: 12 pont

- a) Határozza meg az egyes idősoros fogyasztók tervtől való eltérését! Milyen módon, s kivel kell ezt elszámolniuk, ha

- i) önálló mérlegkört alkotnak,
- ii) egy mérlegkör tagjai?

- b) A példán szemléltesse a mennyiségi és profileltérés fogalmakat! Milyen módon történik ezek elszámolása?



- a) Az idősoros fogyasztók eltérése:

	QH1	QH2	QH3	QH4
Idősor 1 – terv	6	10	12	14
Idősor 1 – tény	7	11	11	13
Eltérés:	+1	+1	-1	-1

	QH1	QH2	QH3	QH4
--	-----	-----	-----	-----

Idősor 2 - terv	2	4	4	2
Idősor 2 – tény	2	4	4	4
Eltérés:	0	0	0	+2

1+1 pont

- i) önálló mérlegkört alkotnak: KE formájában a RI kell elszámolni. (2 pont)
- ii) egy mérlegkör tagjai: a részleges ellátás alapú szerződésben meghatározottak szerint az MKF-fel. (2 pont)

b) A profilos fogyasztás (összes) eltérése:

	QH1	QH2	QH3	QH4
Profilos terv	18	20	22	20
Profilos mérés	29-9 = 20	35-15 = 20	36-15 = 21	32-17 = 15
Elosztó hálózati maradék:	+2	0	-1	-5

A veszteségtől eltekintünk az egyszerűbb magyarázat kedvéért:

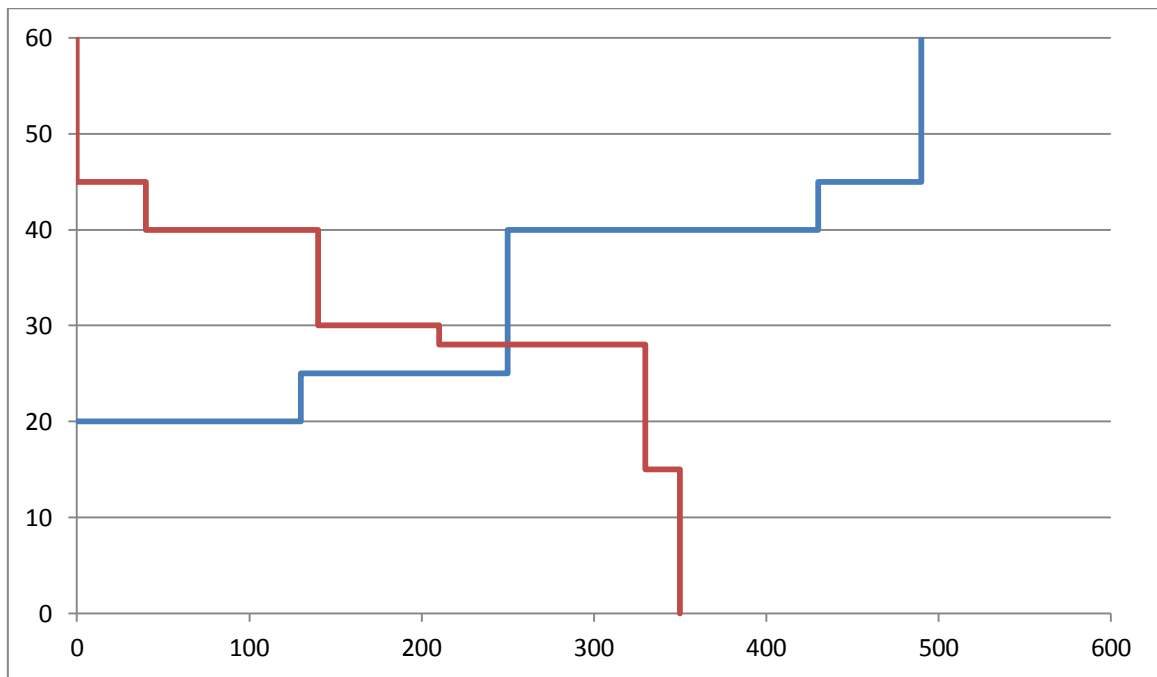
A mennyiségi eltérés az egyes fogyasztók összes fogyasztásának eltérése a tervtől. Ez természetesen akkor derül ki, amikor leolvassuk – évente jellemzően egyszer – a fogyasztásmérőt. A példában ezt úgy szemléltethetjük, hogy a profilos fogyasztók tervezett fogyasztása: $18+20+22+20 = 80$ MWh, míg a mért fogyasztás $20+20+21+15 = 76$ MWh. A mennyiségi eltérés 4 MWh. Ennek elszámolása a kereskedő és az elosztó között történik (2 pont)

A profileltérés negyedóránként a profiltól való negyedórás eltérés. Amennyiben a veszteséget elhanyagoljuk, akkor ez +2, 0, -1 és -5 MWh (2 pont) az egyes negyedórákra. Ezt az elosztó fizeti ki, elszámolása a rendszerhasználati díjakban történik (2 pont).

8. Adottak az alábbi ajánlatok, melyek három szervezett villamosenergia-piacra adtak be! 12 pont

Szereplő	Piac	q_o (MWh)	p_{o0} (€/MWh)
T1	A	120	25
T2		60	45
F1		-20	15
T3	B	130	20
F2		-70	30
F3		-100	40
T4	C	180	40
F4		-120	28
F5		-40	45

- a) Első lépésben határozza meg B piac klíringjét (MCP és MCV) abban az esetben, ha nincs piac összekapcsolás! Mekkora a jólét értéke?
- b) Rajzolja fel az aggregált vételi és eladási görbéket a három piacra közösen! (3 pont)
- c) Feltéve, hogy nincsen kapacitáskorlát, határozza meg a klíring eredményt (MCP, MCV), az egyes piacok nettó exportját, és a B piaci szereplők többletének összegét!
 - a) B piac önmagában:
 - MCP = 30, MCV = 130 (1p)
 - SW = 2300 (1p)
 - b) Aggregált görbék (3p):



- c) Aggregált klíring eredmény:
MCP = 28, MCV = 250 (1 pont)
NEXA = 120, NEXB = -40, NEXC = -80 (3p)

B piaci szereplők többlete:

Szereplő	Piac	q_o (MWh)	p_{o0} (€/MWh)	q alloc (MWh)
T3	B	130	20	130
F2		-70	30	-70
F3		-100	40	-100

$$130 \cdot (28 - 20) + 70 \cdot (30 - 28) + 100 \cdot (40 - 28) = 1040 + 140 + 1200 = 2380. \text{ (3 pont)}$$