

# Szekszárd távfűtése Paksról

**Jakab Albert csoportvezetőnek (Paksi Atomerőmű)  
a Magyar Nukleáris Társaság szimpóziumán  
2016. december 8-9-én tartott előadása alapján**

**összeállította:  
'Sigmond György**

**Magyar Kapcsolt Energia Társaság  
XX. Konferencia  
2017. március 22-23.  
Balatonfüred**



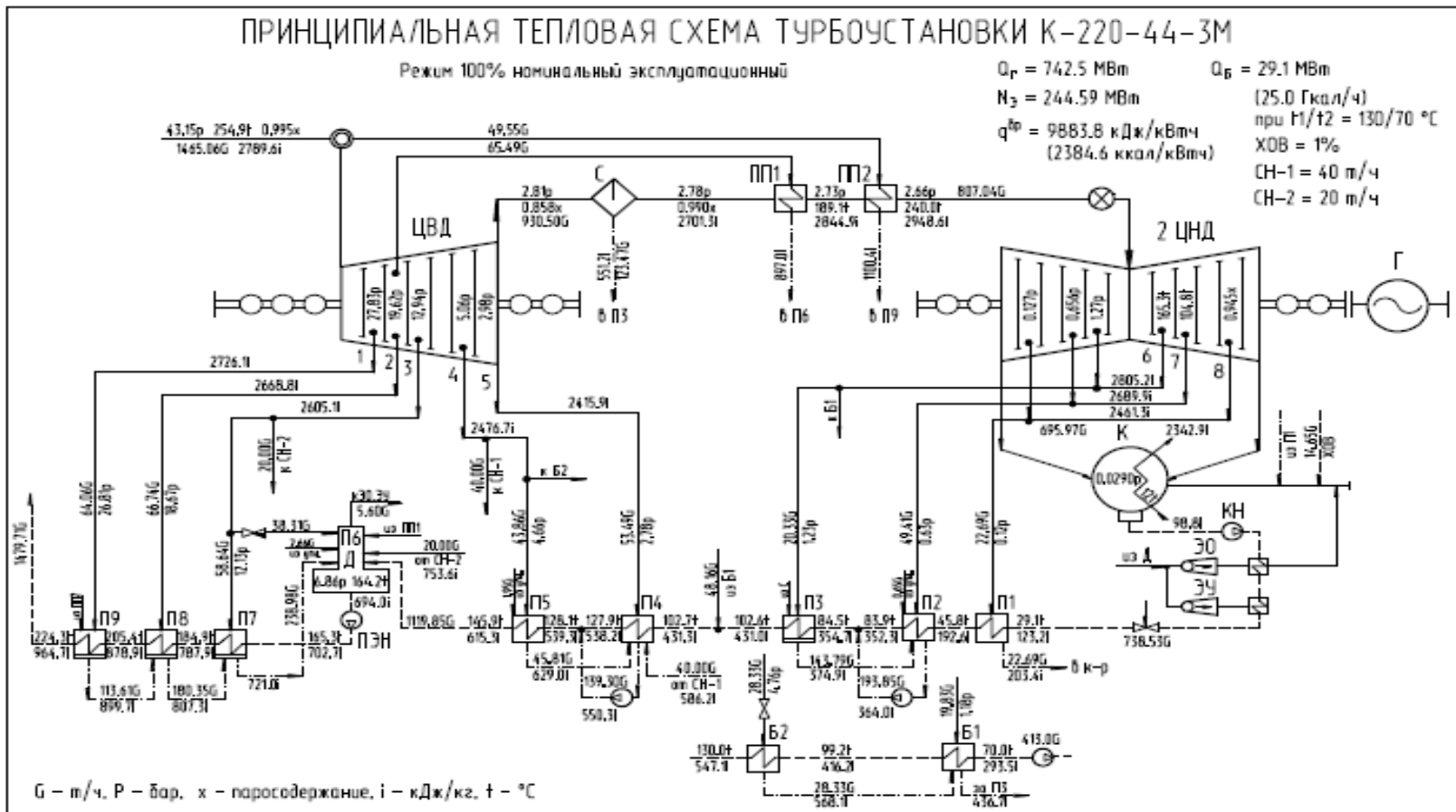
# Előzmények

**A Modern Városok program keretében a következő években Szekszárd közel 34 milliárdos támogatásban részesül.**

**Ebből 10 milliárd Ft vissza nem térítendő támogatás jut a Paks 1, majd később a Paks 2 blokkjainak működése során megtermelhető hőenergia Szekszárdon való hasznosítására.**

**Útközben még más felhasználók is rá tudnak csatlakozni a vezetékre.**

# Нőkiadás a blokkból, jelenlegi állapot



# Paks 1, jelenlegi hőkiadás

---

• Paks városi rendszer	20,4 MW
• TVP, TEK	1 MW
• Erőműi hőigény	13 MW
• Kertészet	0,5 MW
• Összesen	33,9 MW



# Paks 1, összesen kiadható hőteljesítmény és fűtési paraméterek

- **Rendelkezésre álló fűtési kapacitás blokkonként 2x24 MW**
- **Egyidejűleg üzemben levő blokkok száma 3**
- **Összesen kiadható hőteljesítmény  $6 \times 24 = 144$  MW**
- **Távfűtő rendszer méretezési paraméterei 130/70 °C**
- **Blokk elvételi nyomások: 5 bar, 2 bar**

# Előzetes számítások 1

- **30-40 MW hőigényre,**
- **max. 130 °C-os előremenő hőmérséklettel**
- **a kiadott hőenergia 15-16 %-a lenne hasznosítható villamos energia formájában (a Paks felé kiadott éves átlagra ez 14 %).**

## Előzetes számítások 2

- **40 MW hőigény esetén 2500 h/év fűtési csúcskihasználási óraszámmal számolva a kiadható hő 100 GWh/év (360 TJ/év).**
- **A kiváltott földgáz-tüzelésű fűtőmű tüzelőanyag-fogyasztása  $\eta=0,9$  hatásfok figyelembevételével 400 TJ/év. Az elmaradó CO<sub>2</sub>-kibocsátás 56,1 t/TJ-lal számolva 22.440 t/év.**
- **A kieső villamos energia a hőkiadásra vetítve 15% elmaradó villamosenergia-termelés esetén 15 GWh/év.**
- **A helyettesítő hazai földgáz-tüzelésű erőmű tüzelőanyag-fogyasztása  $\eta=0,5$  átlagos villamosenergia-termelési hatásfok figyelembevételével (Csepel, Gönyű, G3)  $15/0,5 = 30$  GWh/év (108 TJ/év).**
- **A CO<sub>2</sub>-kibocsátás 56,1 t/TJ-lal számolva 6.059 t/év.**
- **A kiváltott tüzelőanyag  $400 - 108 = 292$  TJ/év.**
- **A kiváltott CO<sub>2</sub>-kibocsátás  $22.440 - 6.059 = 16.381$  t/év.**



# Összesített hőigény-adatok

	Jelenlegi	Tervezett	Összesen
<b>Paksi városi rendszer</b>			
<b>Jelenlegi</b>	<b>20,4</b>		<b>20,4</b>
<b>TVP, TEK</b>	<b>1</b>		<b>1</b>
<b>Tartalék lakótelep</b>		<b>5</b>	<b>5</b>
<b>Ipari park fejlesztési igénye</b>		<b>5</b>	<b>5</b>
<b>Paks óvárosi új igény</b>		<b>10</b>	<b>10</b>
<b>Összesen</b>	<b>21,4</b>	<b>20</b>	<b>41,4</b>
<b>Erőművi hőigények</b>			
<b>Jelenlegi</b>	<b>13</b>		<b>13</b>
<b>Kertészet</b>	<b>0,5</b>		<b>0,5</b>
<b>Gőzös átalakítás</b>		<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Paks 2</b>		<b>16</b>	<b>16</b>
<b>Összesen</b>	<b>13,5</b>	<b>18</b>	<b>31,5</b>
<b>Szekszárdi hőigény</b>			
<b>Jelenlegi</b>		<b>30</b>	<b>30</b>
<b>Új igény</b>		<b>10</b>	<b>10</b>
<b>Összesen</b>	<b>0</b>	<b>40</b>	<b>40</b>
<b>A 3 fűtőkör összesen</b>	<b>33</b>	<b>~80</b>	<b>~110</b>



# Alacsony hőfokú távfűtés

- **Az erőmű kiadható hőteljesítményének optimális kihasználása érdekében a fogyasztói oldalt is célszerű átalakítani.**
- **A meglévő paksi városi rendszert és szekszárdi rendszert alacsony hőfokúvá kell alakítani. Ez az épületek megfelelő mértékű szigetelésével és a fűtési rendszerek korszerűsítésével megoldható, ami amúgy is esedékes.**
- **Az új fűtési fogyasztókat eleve alacsony hőfokra kell tervezni. El kell érni, hogy a legmagasabb előremenő hőmérséklet 90-100°C-nál ne legyen több.**
- **A hőigények csökkenése további fogyasztók bekötését is lehetővé teszi.**
- **Alacsonyabb fűtési hőfoknál némi erőművi átalakítással várhatóan a 2 bar-os elvételén kiadható az összes fűtési célú hő, így kisebb mértékű lesz a villamosenergia-termelésnek a hőkiadás következtében bekövetkező csökkenése.**



# Szekszárd-Paks távvezeték

- A távvezeték nyomvonalhossza 30 km.
- Vezetékátmérő 2xDN400.
- Teljes beruházási költség (távvezeték + hőközpont) 10 Mrd Ft (vissza nem térítendő támogatás a Modern Városok akcióprogram keretében).
- Távlati terv: Kalocsa bekötése a tervezett új Duna-hídon keresztül (a híd tervében már szerepel), ~ 5 MW.
- Fűtési célú új fogyasztó (ipari park, vállalozási övezet) telepítése esetén a távvezeték mentén rendelkezésre áll még mintegy 20-30 MW hőellátási célra. Ebben az esetben erre kell méretezni a távvezetéket.
- Példaként: Egy új nagy meglevő ipari üzem épületeinek területe 13,5 ha, a fűtési és használati melegvíz-hőigény 8,8 MW. Évi összes hőhasznosítás 2000 h/év fűtési csúcskihasználási óraszámmal számolva 17,6 GWh/év (63 TJ/év).

## A távhő ára

- **A paksi jelenlegi hőár 894 Ft/GJ (+teljesítménydíj)**
- **A szekszárdi jelenlegi ár 3000 Ft/GJ körül van, vagyis óriási a mozgástér.**
- **A Paks 1-ből történő távhőellátás esetén a szekszárdi hőár nagyságrendileg 1500 Ft/GJ lehet.**

# Visszatérő víz hasznosítása mezőgazdasági célra 1

## Fűtőmatracos növényházi fűtési rendszer





# Visszatérő víz hasznosítása mezőgazdasági célra 2

## Fűtőmatracos növényházi fűtési rendszer fajlagos hőfelhasználása

Hónapok	kWh/m <sup>2</sup>
<b>Január</b>	<b>103</b>
<b>Február</b>	<b>72</b>
<b>Március</b>	<b>43</b>
<b>Április</b>	<b>19</b>
<b>Május</b>	<b>5</b>
<b>Szeptember</b>	<b>10</b>
<b>Október</b>	<b>25</b>
<b>November</b>	<b>62</b>
<b>December</b>	<b>92</b>
<b>Évi összes</b>	<b>431</b>



# Visszatérő víz hasznosítása mezőgazdasági célra 3

Mezőgazdasági célú új fogyasztó (üvegház) létesítése esetén a visszatérő víz hőfokának kihasználásával távvezeték mentén még mintegy 20 MW hasznosítható hőellátási célra, változatlan távvezeték-átmérő mellett.

- Fűtőközeg igényelt hőmérséklete 40-70 °C
- Elfolyó víz hőmérséklete 30-40 °C
- Hőfoklépcső 10-30 °C
- Csúcsban növényház-fűtésre a visszatérőből kiadható hő ~20 MW
- Fűthető üvegház-terület ~ 6-7 ha
- Évi összes hőhasznosítás 90-110 TJ





# Szekszárd távfűtése Paksról

---

**Köszönöm megtisztelő figyelmüket!**

**Magyar Kapcsolt Energia Társaság  
XX. Konferencia  
2017. március 22-23., Balatonfüred**

