

2. sz. melléklet

Nagyhatékonyságú kapcsolt és hatékony távfűtés/távhűtés potenciál- becslése

Budapest, 2015. december hó

Tartalomjegyzék

Táblázatjegyzék	1
Ábrajegyzék	1
1. Bevezetés, előzmények.....	6
2. Összefoglaló eredmények.....	8
2.1. Kiindulási adatok.....	8
2.2. Vizsgált forgatókönyvek, eredmények	9
2.3. Kiegészítő potenciál	17
2.4. Hűtési potenciálbecslés	17
Mellékletek - 8 TJ/évet meghaladó hálózatra adott hőmennyiséggel jellemezhető távhőrendszerek tartamdiagramjai az „Elméleti 2” szcenárió szerint.....	19

Táblázatjegyzék

1. táblázat: Az egyes forgatókönyvekben kialakuló termelt hő mix (GJ/év).....	14
2. táblázat: Az egyes forgatókönyvekben kialakuló termelt hő mix (%).....	14
3. táblázat: Kapcsoltan termelt villamos energia az egyes forgatókönyvekben.....	15
4. táblázat: A 'hatékony távhő' kritérium teljesülése az egyes forgatókönyvekben.....	17

Ábrajegyzék

1. ábra: Országosan értékesített távhőmennyiség	8
2. ábra: Meglévő megújuló alapú hőtermelő kapacitások	9
3. ábra: Új megújuló alapú hőtermelő kapacitások	11
4. ábra: Új megújuló alapú kapcsolt villamos kapacitások.....	12
5. ábra: Új megújuló alapú hőtermelő kapacitások becsült beruházási költsége	12
6. ábra: Az egyes forgatókönyvekben kialakuló távhőmix.....	13
7. ábra: Az egyes forgatókönyvekben kialakuló távhőmix (százalékos bontás)	13
8. ábra: Kapcsoltan termelt villamos energia az egyes forgatókönyvekben	15
9. ábra: Távhőtermelésre eső primerenergia-felhasználás az egyes forgatókönyvekben (GJ/a)	16
10. ábra: Távhőtermelésre eső primerenergia-felhasználás az egyes forgatókönyvekben (%)	16
11. ábra: Komlói távhőrendszer	20
12. ábra: Pécsi távhőrendszer	20
13. ábra: Miskolc Avas-Belváros rendszer.....	21
14. ábra: Miskolc Diósgyőri rendszer	21
15. ábra: Miskolc Bulgárföld.....	22
16. ábra: Miskolc Kilián-Dél.....	22
17. ábra: Miskolc HCM rendszer	23
18. ábra. Mohács Liszt Ferenc utcai rendszer	23
19. ábra: Székesfehérvár Városi rendszer	24
20. ábra: Székesfehérvár KÖFÉM rendszer	24
21. ábra: Szentlőrinci távhőrendszer	25
22. ábra: Budapest: Észak-budai távhőrendszer	25
23. ábra: Budapest Észak-pesti távhőrendszer	26
24. ábra: Budapest Újpalotai távhőrendszer	26
25. ábra: Budapest Füredi úti Fűtőmű távhőrendszere	27
26. ábra: Budapest Kispest-Kőbánya távhőrendszer	27
27. ábra: Budapest Csepel-Pesterzsébet hőkörczet	28
28. ábra: Budapest Dél-Budai (Kelenföldi) távhőrendszer.....	28
29. ábra: Budapest Rákoskeresztúr hőkörczet	29
30. ábra: Budapest, Rózsakerti hőkörczet	29

31. ábra: Szentendrei távhőrendszer	30
32. ábra: Kaposvári távhőrendszer.....	30
33. ábra: Győri távhőrendszer.....	31
34. ábra: Budaörsi távhőszolgáltató rendszer.....	31
35. ábra: Gyöngyös Mérges utcai kazánház rendszere	32
36. ábra: Gyöngyös Olimpia utcai kazánház rendszere.....	32
37. ábra: Celldömölk Dr. Géfin rendszer	33
38. ábra: nyergesújfalui távhőrendszer	33
39. ábra: Érdi távhőrendszer	34
40. ábra: Tatai távhőrendszer	34
41. ábra: Ajkai távhőrendszer	35
42. ábra: Almásfüzitői távhőrendszer	35
43. ábra: Baj távhőrendszere	36
44. ábra: Baja városi távhőrendszer.....	36
45. ábra: Balatonfüredi távhőrendszer	37
46. ábra: Berettyóújfalu József Attila rendszer	37
47. ábra: Berettyóújfalu Bessenyei rendszer	38
48. ábra: Bokodi lakótelep távhőrendszere	38
49. ábra: Oroszlány városi távhőrendszer.....	39
50. ábra: Bonyhád Fáy távhőrendszer.....	39
51. ábra: Ceglédi távhőszolgáltató rendszer	40
52. ábra: Csongrádi távhőrendszer	40
53. ábra: Csornai távhőrendszer	41
54. ábra: Debreceni távhőrendszer.....	41
55. ábra: Dombóvári távhőrendszer	42
56. ábra: Dörög-Esztergom távhőrendszer	42
57. ábra: Dunakeszi Nyárfa közti rendszer	43
58. ábra: Dunakeszi Tallér úti rendszer	43
59. ábra: Dunaújvárosi távhőrendszer	44
60. ábra: Eger távhőrendszere	44
61. ábra: Gödöllői I. rendszer	45
62. ábra: Gödöllői II. rendszer	45
63. ábra: Hajdúszoboszlói rendszer	46
64. ábra: Hódmezővásárhely Kórházi rendszer.....	46
65. ábra: Hódmezővásárhely Hódtói rendszer.....	47
66. ábra: Hódmezővásárhely Mátyás úti rendszer.....	47
67. ábra: Hódmezővásárhely Oldalkosár úti FM rendszere	48
68. ábra: Kapuvári távhőrendszer	48
69. ábra: Kazincbarcika távhőrendszere	49

70. ábra: Kecskeméti távhőrendszer	49
71. ábra: Keszthely Vásár téri rendszer	50
72. ábra: Keszthely Fodor úti rendszer.....	50
73. ábra: Kiskunfélegyháza Petőfi rendszer	51
74. ábra: Kiskunhalasi távhőrendszer	51
75. ábra: Kisvárdai rendszer	52
76. ábra: Komárom Csokonai rendszer	52
77. ábra: Komárom Frigyes laktanya rendszere.....	53
78. ábra: Komárom Csillag ltp. távhőrendszere	53
79. ábra: Körmeny városi távhőrendszer	54
80. ábra: Kőszeg Táncsics rendszer	54
81. ábra: Kőszeg Kiss J. lakótelepi rendszer	55
82. ábra: Lábatlan távhőrendszere	55
83. ábra: Makó Deák F. úti rendszer	56
84. ábra: Makó Hunyadi úti rendszer.....	56
85. ábra: Mátészalkai távhőrendszer	57
86. ábra: Mezőhegyesi távhőrendszer	57
87. ábra: Mosonmagyaróvár városi távhőrendszer	58
88. ábra: Móri távhőrendszer.....	58
89. ábra: nagykőrös Kossuth u. ltp. távhőrendszere.....	59
90. ábra: Nyírbátori távhőrendszer	59
91. ábra: Nyíregyházi városi rendszer	60
92. ábra: Nyíregyháza Tompa M. úti rendszer	60
93. ábra: Ózdi távhőrendszer	61
94. ábra: Paksi távhőrendszer	61
95. ábra: Pétfürdői távhőrendszer	62
96. ábra: Pornóapáti távhőrendszere	62
97. ábra: Putnoki távhőrendszer	63
98. ábra: Püspökladányi távhőrendszer.....	63
99. ábra: Salgótarján távhő I. rendszer	64
100. ábra: Salgótarján Beszterce rendszer.....	64
101. ábra: Sárbogárd József A. rendszer	65
102. ábra: Sátoraljaújhely Dózsa úti rendszer.....	65
103. ábra: Sátoraljaújhely Esze T. rendszer.....	66
104. ábra: Siófok Városház téri rendszer	66
105. ábra: Soproni távhőrendszer.....	67
106. ábra: Százhalombattai távhőrendszer.....	67
107. ábra: Szeged Felsőváros II. rendszer	68
108. ábra: Szeged Északi Városrész I/a rendszer	68

109. ábra: Szeged Északi városrész I/b rendszer.....	69
110. ábra: Szeged Erőművi rendszer.....	69
111. ábra: Szeged Tisza L. krt 36-40. rendszer.....	70
112. ábra: Szeged Odessza I. rendszer.....	70
113. ábra: Szeged Odessza II. rendszer.....	71
114. ábra: Szeged Rókus rendszer.....	71
115. ábra: Szeged Tarján II. rendszer.....	72
116. ábra: Szeged Tarján III-VIII és Felsőváros 1 rendszer.....	72
117. ábra: Szeged Tarján IV. rendszer.....	73
118. ábra: Szeged Tarján V. rendszer.....	73
119. ábra: Szeged Tarján VI. rendszer.....	74
120. ábra: Szeged Török úti rendszer.....	74
121. ábra: Szekszárd Déli FM távhőrendszere.....	75
122. ábra: Szekszárd Kadarka u. távhőrendszer.....	75
123. ábra: Szentes Kertvárosi rendszer.....	76
124. ábra: Szentes Debreceni úti ltp. rendszere.....	76
125. ábra: Szentes Kurca parti rendszer.....	77
126. ábra: Szentes Kossuth-Déli oldali rendszer.....	77
127. ábra: Szentgotthárd Mártírok úti rendszer.....	78
128. ábra: Szigetszentmiklósi távhőrendszer.....	78
129. ábra: Szigetvár Kórházi rendszer.....	79
130. ábra: Szolnok József A. ltp. rendszer.....	79
131. ábra: Szolnok Móra F. Fűtőmű rendszere.....	80
132. ábra: Szolnok Széchenyi ltp. rendszere.....	80
133. ábra: Szolnok TVM rendszer.....	81
134. ábra: Szombathely Szent Flórián rendszer.....	81
135. ábra: Szombathely Vízüntő rendszer.....	82
136. ábra: Szombathely Belvárosi rendszer.....	82
137. ábra: Szombathely Laktanya kazánház rendszere.....	83
138. ábra: Szombathely Mikes úti rendszer.....	84
139. ábra: Tapolca I. FM rendszere.....	84
140. ábra: Tapolca II. FM.....	85
141. ábra: Tatabányai távhőrendszer.....	85
142. ábra: Tiszaújvárosi távhőrendszer.....	86
143. ábra: Tiszavasvári távhőrendszer.....	86
144. ábra: Vasvár Béke úti rendszer.....	87
145. ábra: Vasvár Járdányi úti rendszer.....	87
146. ábra: Vác Deákvári rendszer.....	88
147. ábra: Vác Vásár téri rendszer.....	88

148. ábra: Várpalotai távhőrendszer.....	89
149. ábra: Inotai távhőrendszer	89
150. ábra: Veszprém Cserhát ltp. rendszere	90
151. ábra: Veszprém Haszkovó rendszer	90
152. ábra: Veszprém Ördögárok úti rendszer	91
153. ábra: Záhony I. rendszer.....	91
154. ábra: Zirc távhőrendszere	92

1. Bevezetés, előzmények

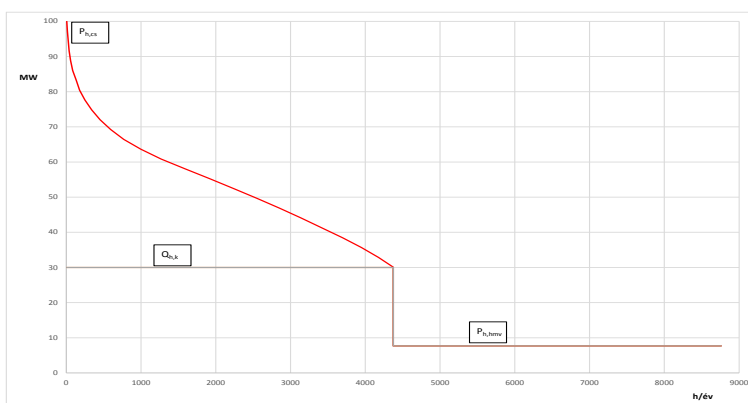
Az EED 14. cikk (1) bekezdése előírja

„A fűtés és hűtés hatékonyságának előmozdítására

(1) A tagállamok 2015. december 31-ig elvégzik a nagy hatásfokú kapcsolt energiatermelés és a hatékony távfűtés/távhűtés megvalósíthatósági potenciáljának átfogó értékelését...”

A nagy hatékonyságú kapcsolt energiatermelés potenciálja egyrészt az a hőmennyiség, amit nagy hatékonyságú kapcsolt energiatermeléssel lehet előállítani, másrészt az a villamosenergia-mennyiség, amelyet ezzel a hőmennyiséggel kapcsoltan állítanak elő. Ezek meghatározása csak egymástól hidraulikailag független távhőrendszereknél (távhőközrözeteknél) a jelenleg üzemelő távhőrendszerek átlagos meteorológiai viszonyokra átszámolt hőigénye alapján lehetséges. A hatékony távfűtés elvi megvalósíthatósági potenciáljának értéke a tartamdiagramokból kiadódik.

Példaként egy távhőrendszer bázis (átlagos klímájú fűtési időszakra átszámított) tartamdiagramjának jellegét ($P_{h,cs}=100$ MW, $P_{h,hmv}=7,7$ MW, $Q_{h,k}=30$ MW) az alábbi ábra szemlélteti:



ahol $P_{h,cs}$ a hőtermelő/k/ által hálózatra adott csúcs-hőteljesítmény (a rendszer hőteljesítmény-igénye) -13 °C –nál, $P_{h,hmv}$ a rendszer átlagos hálózatra adandó hőteljesítmény-igénye a fűtési időszakon kívüli időtartamban, $Q_{h,k}$ pedig valamely preferált (például kapcsolt, vagy megújuló) kapacitás, amelynek elsődleges kihasználása a feladat. A távhőrendszerek átlagos fűtési időszakra vonatkozó hőteljesítményigény-tartamdiagramjának meghatározásához ismerni kell a napi átlagos külső hőmérséklet fűtési időszakbeli eloszlás függvényét, valamint a rendszer tényleges napi hőigénye és a napi külső hőmérséklet közötti lineáris regressziós összefüggést, amely utóbbit egy teljes fűtési időszakra kell kiszámítani. A külső hőmérséklet tartamdiagramja azt mutatja be, hogy egy adott, vagy annál alacsonyabb külső hőmérséklet az átlagos fűtési időszak 183 (szökőévben 184) napján hány órában fordul elő. A tartamdiagram földrajzi hely függő, hazánkban a fővárosra rendelkezésre álló táblázat jó közelítéssel alkalmazható. (A tartamdiagram táblázatos formában áll rendelkezésre, a személyi számítógépek elterjedése előtti időszakban tudományos munkák foglalkoztak közelítő zárt formulák meghatározásával, de az informatikai fejlődés ezeket feleslegessé tette.) A fűtési időszakra kívüli időszak hőigényét jelen vizsgálatban egyetlen, a rendelkezésre bocsátott utolsó két év tényfelhasználási adatai alapján számított átlagértékkel vettük figyelembe.

Ezekbe a rendszerenkénti tartamdiagramokba be lehet illeszteni a meglévő kapcsolt és megújuló kapacitásokat, ezzel kialakulnak a jelenleg elméletileg kihasználható energetikai potenciálok.

Amint az az alábbi táblázatból látszik, 50% – pl. megújuló energiából megvalósított – lefedettséghez a fenti rendszerben 23%, a tényleges rendelkezésre állást figyelembe véve közel 30% megújuló kapacitás kiépítése szükséges.

$Q_{h,k}/P_{h,cs}$ (%)	Max. kapcsolt/megújuló hőterm. részarány (%)
23%	50%
30%	61%
35%	69,2
40%	76,2
45%	82,4
50%	87,6

A tényleges beépítési kapacitás adatokból távhőrendszereként meghatározható, hogy a már meglévő kapcsolt/megújuló/hulladék hő bázisú termelő kapacitások maximális, illetve tényleges kihasználása esetén milyen mértékben teljesül a „hatékony távfűtés” feltételrendszere, valamint meghatározható a meglévő kapacitások azon szükséges kihasználása és/vagy azon új létesítendő kapcsolt/megújuló/hulladék bázisú kapacitások nagysága és szükséges kihasználása, amely feltételek teljesülésével a hatékony távfűtés kritériuma teljesíthető. Az egyes távhőrendszerekre meghatározott adatok megfelelő összegzésével kiadódnak a területi/térségi és az országos potenciálok.

A fentiekből következően a 2014-20-as programozási időszakban szükséges lesz a hőtermelő portfólió megváltoztatása, zöldítése (főként biomassza, geotermia, hulladékok, hulladék hő rendszerintegrációja), az elosztórendszer hatékonyságának a növelése, amely jelentős számú és nagy volumenű beruházás megvalósítását teszi szükségessé. Ehhez szükséges a várható projektek felmérése és hatáselemzése a KEHOP források lehívására (beruházási költségbecslések, várható indikátorok, ütemezés).

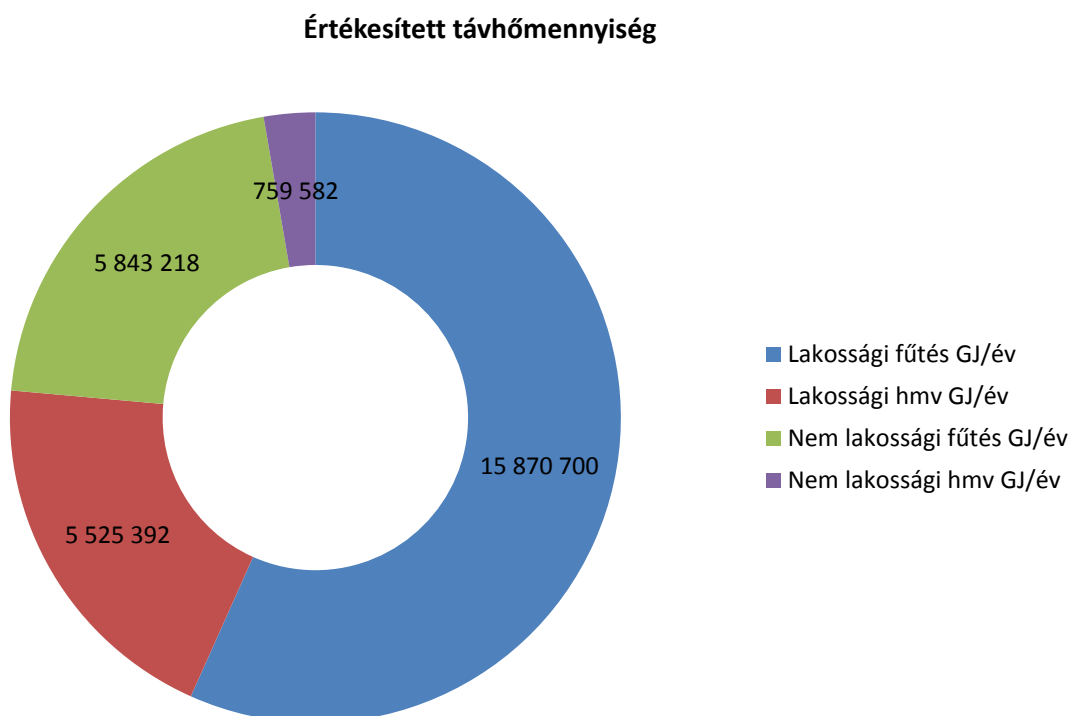
A leírtak alapján felmértük és bemutattuk az ország 8 Tj/év-et meghaladó hőigénnyel jellemezhető távhőrendszereinek energetikailag optimális fejlesztéséhez tartozó tartamdiagramokat a hőforrástípusok közötti elvi terheléselosztásokkal. A kapott eredmények alapul szolgálnak az EED 14. cikkben meghatározott jelentéstételi kötelezettség teljesítéséhez az irányelv VIII. melléklet 1. pont d), e), f), h), i) valamint j) alpontjai esetében.

2. Összefoglaló eredmények

Az alábbiakban összefoglaljuk az összesen 93 település 194 távhőrendszerének hozzáférhető, egyenként átvizsgált energetikai alapadataira elvégzett számításaink eredményeit. A vizsgálat – elérhető adatok híján – nem terjedt ki az egyes településeken esetleg üzemelő kizárólag, vagy legalább 90 %-ban ipari igényeket (alapvetően gőz hőhordozóval) ellátó távhőrendszerekre.

2.1. Kiindulási adatok

A figyelembe vett létező távhőrendszerek számítással meghatározott összes csúcshőteljesítmény-igénye¹ (-13 °C napi átlagos méretezési külső levegőhőmérsékletnél) 3.365 MW, átlagos meteorológiai viszonyokra átszámított hálózatra adott összes hőigénye 31,9 PJ/év, míg az értékesített hőmennyiség 28,0 PJ/év (lásd 1. ábra). A távhőfelhasználás több, mint ¾ része (76,4%) lakossági célú.



1. ábra: Országosan értékesített távhőmennyiség

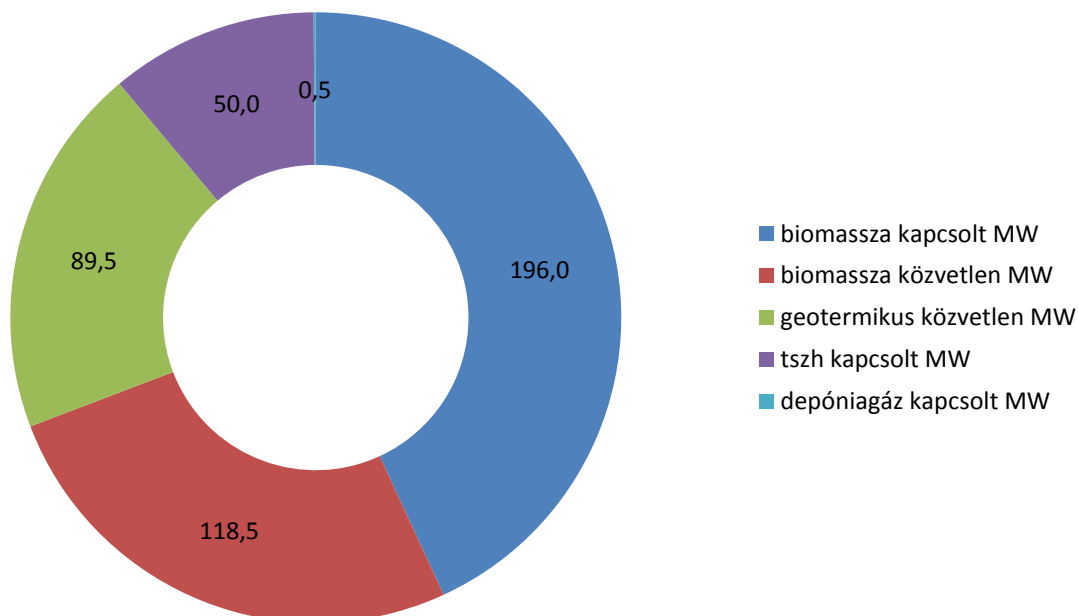
A „hatékony távhő” minősítés szempontjából figyelembe vehető meglévő megújuló alapú beépített hőtermelő kapacitásokat a 2. ábra szemlélteti. Az ábra alapján megállapítható, hogy jelenleg összesen 454,5 MW² megújuló alapú hőtermelő kapacitás van beépítve a tárgyalt

¹ Hazánkban a fűtési méretezési külső hőmérséklet földrajzi hely függő, -11 és -15 °C között változik. Országos átlagként jó közelítéssel a fővárosi -13 °C érték használható. (Lásd pl. Baumann Mihály: Épületenergetika 3.1.1.1. ábra-Forrás: MSZ-04-140/3)

² A tatabányai biomassza kapacitást meglévőnek, a győri geotermikus kapacitást pedig nem meglévőnek tekintve.

táv hőrendszerekbe. Ebből 246,5 MW a kapcsolt és 208 MW a közvetlen hőtermelő kapacitás. Ezekhez összesen mintegy 111,5 MW megújuló alapú beépített kapcsolt³ villamos kapacitás társul.

Meglévő megújuló alapú hőtermelő kapacitások



2. ábra: Meglévő megújuló alapú hőtermelő kapacitások

A „hatékony távhő” minősítés szempontjából figyelembe vehető meglévő földgáz alapú beépített kapcsolt hőtermelő kapacitás összesen csaknem 1.300 MW (kombinált ciklusú erőművek, gázturbinás erőmű, gőzerőmű, gázmotorok), a meglévő nukleáris alapú beépített kapcsolt hőtermelő kapacitás 20 MW. Ezekhez összesen mintegy 1.150 MW nem megújuló alapú beépített kapcsolt villamos kapacitás társul.

2.2. Vizsgált forgatókönyvek, eredmények

Számításainkban távhőrendszerenként négyféle energetikai forgatókönyv hő- és primerenergia-mixét, valamint a kapcsoltan termelt villamos energia mennyiségét határoztuk meg. Ez utóbbi mennyiség esetében kizárólag a teljes mértékben hasznos hőmennyiséggel kapcsoltan termelt villamos energiát vettük figyelembe.

A további számításokban jelen anyagban a távhőigények jövőbeli változatlanóságát vettük alapul, azaz - némileg optimista megközelítéssel - azt feltételeztük, hogy a primer és szekunder oldali korszerűsítések hőigénycsökkentő hatását a szektor a piacbővítéssel ellensúlyozni lesz képes, amelyre a termelt hőmix zöldítése reményt nyújt.

A vizsgált négy forgatókönyv a következő:

- (1) A meglévő berendezésekkel elérhető hőtermelői mix a kapcsoltak és a megújulók tényleges/reális kihasználásával (ábrákon 'Meglévő tény/r.' elnevezés).

³ a kondenzációs kapacitás ebben tehát nem szerepel

Azoknál a rendszereknél, ahol tényadatok álltak rendelkezésre a hőtermelői mix és a földgázbázisú kapcsolt villamosenergia-termelés jelenlegi jogi-közgazdasági környezetben jellemző átlagos értékére, ezeket az értékeket szerepeltettük. A további rendszerekben a földgázbázisú kapcsolt termelő kapacitás Magyar Kapcsolt Társaság által jelenlegi állapotra 2.000 h/év értékűre számszerűsített csúcskihasználásával számoltunk, illetve a meglévő megújuló kapacitásokkal maximálisan ellátható igények 80 %-át vettük figyelembe.

- (2) A meglévő berendezésekkel elérhető legjobb hőtermelői mix a hatékony távhő kritérium szempontjából (ábrákon 'Meglévő max.' elnevezés).

A terheléskiosztásban alapterhelésre a megújuló kapacitások vannak figyelembe véve, a földgázbázisú kapcsoltak terhelése a megújulók kiterhelése után következik.

- (3) Új megújuló alapú termelőkapacitások belépése⁴ esetén elérhető hőtermelői mix (ábrákon 'Elméleti1' elnevezés).

Az alapterhelést az Elméleti1 mixben – ha van – a meglévő kapcsolt kapacitás maximális kihasználással viszi. A szóba jöhető új típusok: bio-biomassza, geo-geotermikus, települési szilárd hulladék (továbbiakban: tszh). Kapcsolt energiatermeléssel az új megújuló távhőtermelők közül csak Debrecenben és a budapesti új Hulladékhasznosító Mű esetén számoltunk, ez utóbbi beruházási költségénél azonban csak a kizárólagos hőtermelésre kalkulált értéket⁵ vettük figyelembe. Azoknál a távhőellátó rendszereknél, amelyeknél a tervezett fejlesztés már ismert (pl. Budapest Észak-Buda), csak a tervezett kapacitással számoltunk, akkor is, ha a 'hatékony távhő' minősítés szempontjából szükséges hőtermelői mix nagyobb kapacitást is elvárna/megengedne, egyébként az új technológia teljesítményét úgy választottuk ki, hogy a régi kapcsolt és az új megújuló hőtermelő együttesen mindenképpen biztosítsa a 'hatékony távhő' minősítést. Olyan rendszerek esetében, amelyek már ma is teljesítik a 'hatékony távhő' minősítést, nem irányoztunk elő új fejlesztést, a számítás a meglévő kapacitásokra alapozódik (így tehát például Komlóra nem számoltunk további fejlesztéssel, mivel a jelenlegi mix alapján a 'hatékony távhő' kritériuma teljesül). Nem számoltunk fejlesztésekkel az évi 8 TJ hőigényt, azaz 0,7-0,8 MW csúcshőteljesítmény-igényt (kevesebb, mint 200 lakás) el nem érő 44 db kis rendszernél, amelyek együttes hálózatra adandó hőigénye sem éri el a 155 TJ/év értéket, ami az összes hőigény fél százaléka.

- (4) Új megújuló alapú termelőkapacitás belépése esetén elérhető hőtermelői mix (ábrákon 'Elméleti2' elnevezés).

A scenárió az Elméleti1 mixhez figyelembe vett kapacitásokkal számol, de az alapterhelést ez esetben a megújuló kapacitások viszik. Jelenleg is hatékony rendszerekre (amelyekben új hőtermelő berendezésekkel nem számoltunk) megegyezik a (2) scenárióval.

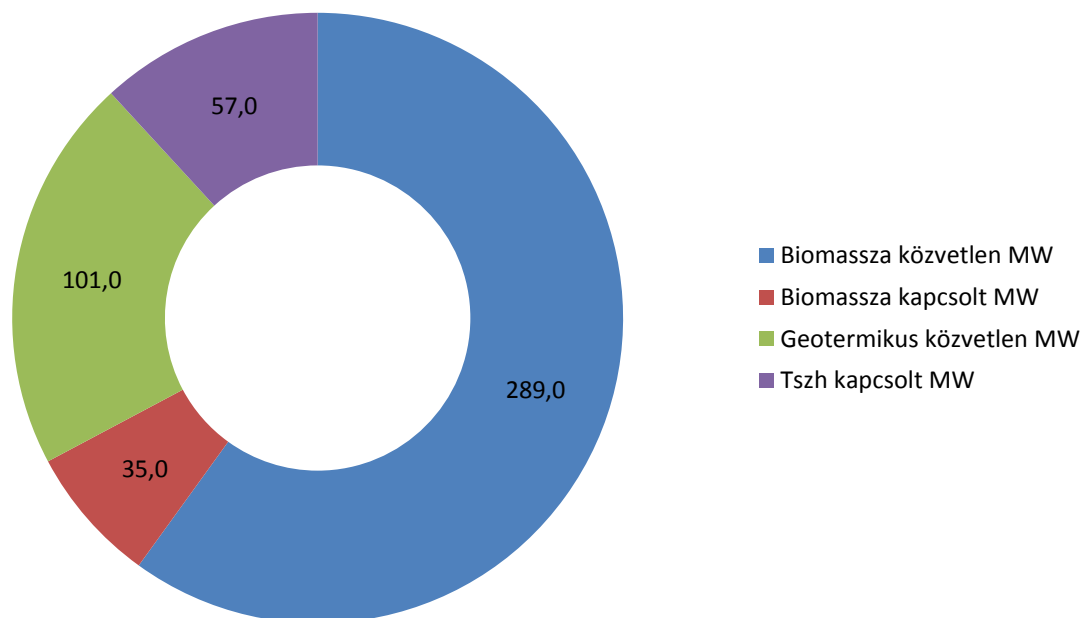
Az 'Elméleti1' (3) és 'Elméleti2' (4) forgatókönyvekben a rendszerekben beépíteni előirányozott megújuló alapú hő- és villamos kapacitásokat a 3. ábra és a 4. ábra mutatja. Az ábrák tanúsága szerint

⁴ Új földgázbázisú kapcsolt kapacitás létesítésével a belátható jövőben nem számoltunk.

⁵ A teljes HUHA2 beruházási költsége becsülten 50-65 mrd Ft lenne, telepítési helyszíntől és műszaki megoldástól függően.

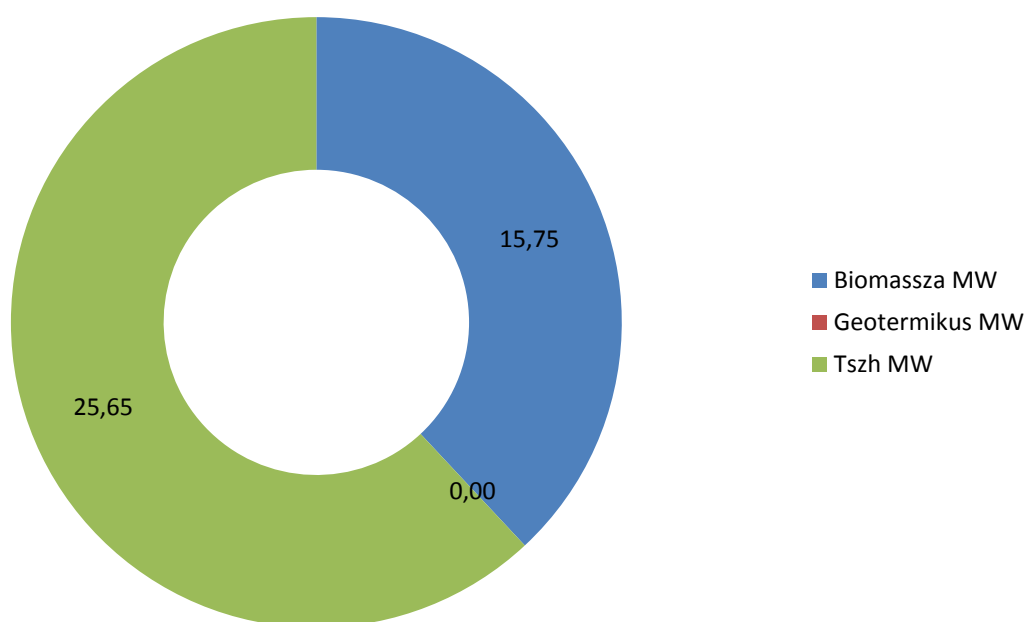
összesen 482 MW új megújuló alapú hő- és 41,4 MW ehhez kapcsolt villamos kapacitás beépítését irányoztuk elő a vizsgált távhőrendszerekbe. Megjegyezzük, hogy a kapcsolt villamos kapacitások előirányzatának becslésénél nem vettük figyelembe új, a korábbi KÁT rendszerhez hasonló támogatási rendszer esetleges jövőbeli megjelenését.

Új megújuló alapú hőtermelő kapacitások



3. ábra: Új megújuló alapú hőtermelő kapacitások

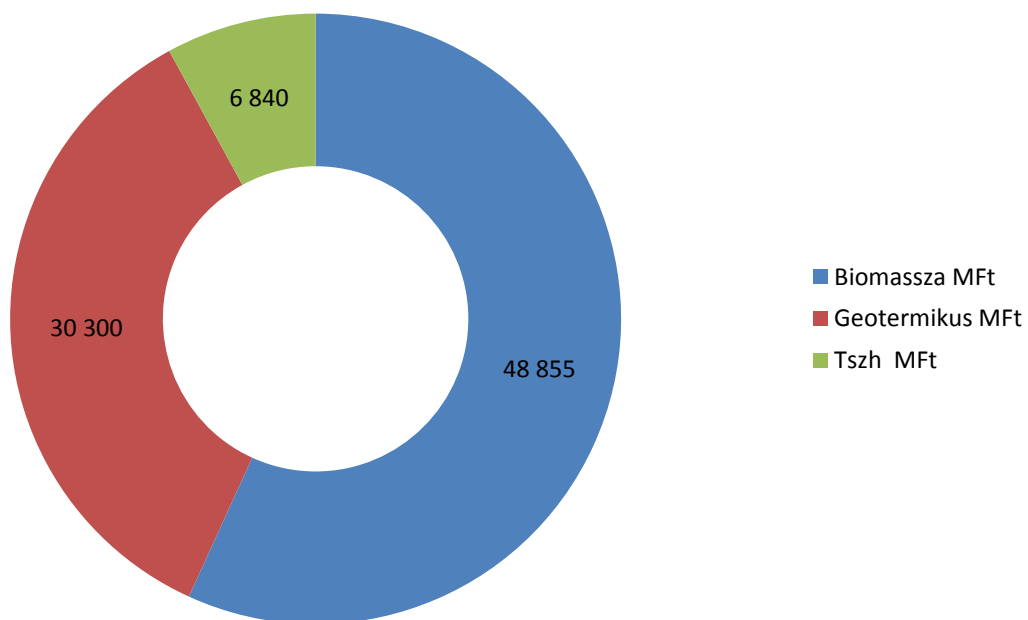
Új megújuló alapú villamos kapacitások



4. ábra: Új megújuló alapú kapcsolt villamos kapacitások

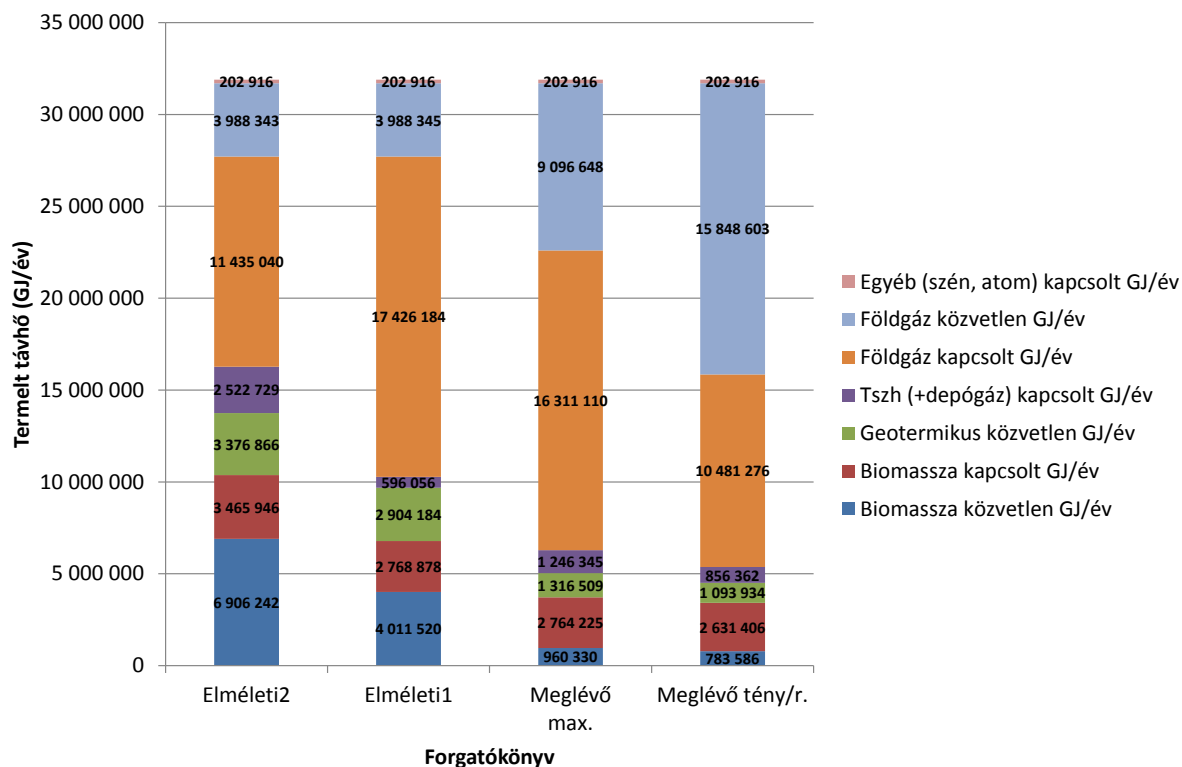
Ezek létesítésének összes beruházási költségigénye becsülten kereken 86 mrd Ft lenne (lásd 5. ábra).

Új megújuló alapú hőtermelő kapacitások becsült beruházási költsége

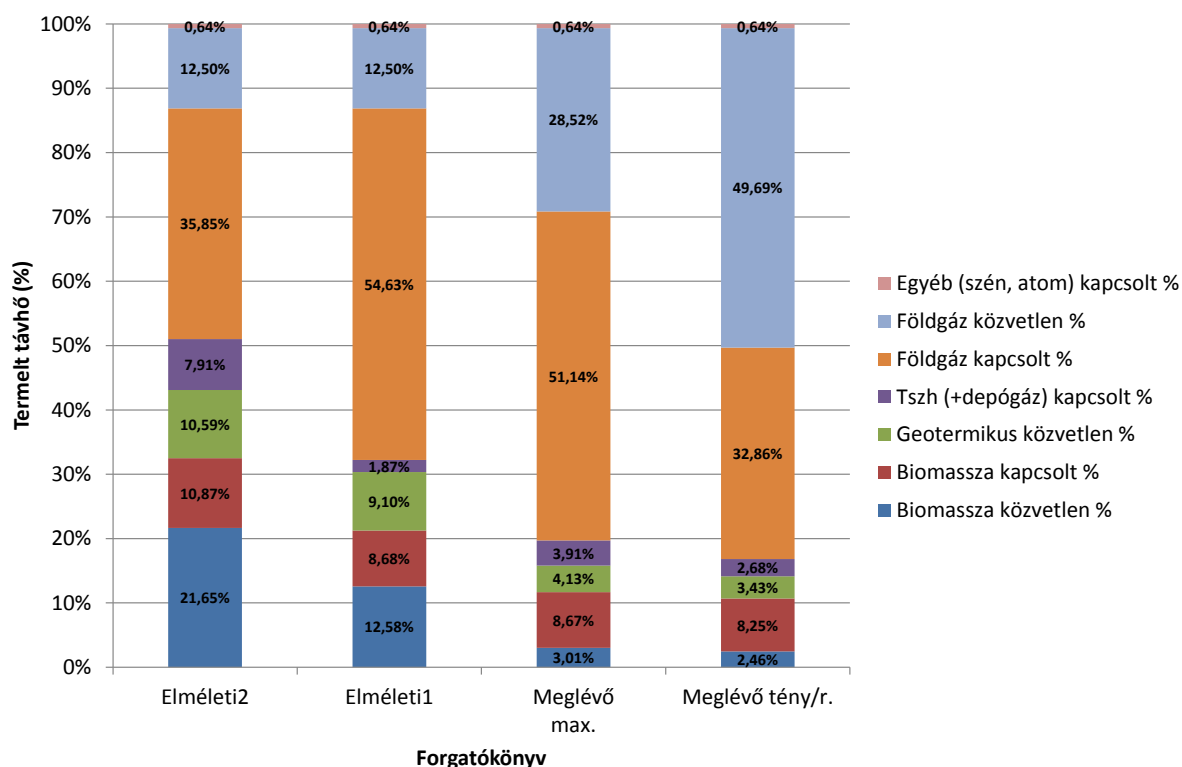


5. ábra: Új megújuló alapú hőtermelő kapacitások becsült beruházási költsége

Az egyes forgatókönyvekben kialakuló termelt távhőmixet a 6. ábra, százalékos megoszlását pedig a 7. ábra szemlélteti.



6. ábra: Az egyes forgatókönyvekben kialakuló távhőmix



7. ábra: Az egyes forgatókönyvekben kialakuló távhőmix (százalékos bontás)

A konkrét értékeket az 1. táblázat és a 2. táblázat foglalja össze.

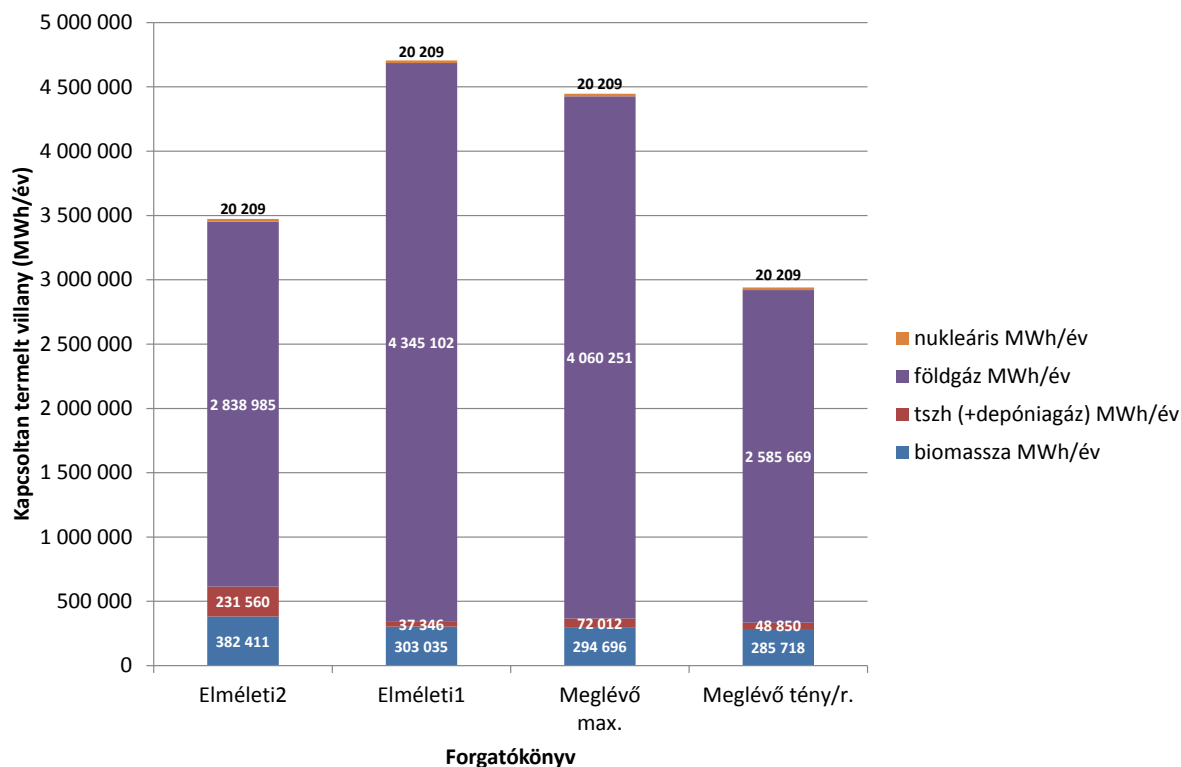
Termelt hőmix		Elméleti2	Elméleti1	Meglévő max.	Meglévő tény/r.
Biomassza közvetlen	GJ/év	6 906 242	4 011 520	960 330	783 586
Biomassza kapcsolt	GJ/év	3 465 946	2 768 878	2 764 225	2 631 406
Geotermikus közvetlen	GJ/év	3 376 866	2 904 184	1 316 509	1 093 934
Tszh (+depógáz) kapcsolt	GJ/év	2 522 729	596 056	1 246 345	856 362
Földgáz kapcsolt	GJ/év	11 435 040	17 426 184	16 311 110	10 481 276
Földgáz közvetlen	GJ/év	3 988 343	3 988 345	9 096 648	15 848 603
Egyéb (szén, atom) kapcsolt	GJ/év	202 916	202 916	202 916	202 916
Összesen	GJ/év	31 898 082	31 898 084	31 898 083	31 898 083

1. táblázat: Az egyes forgatókönyvekben kialakuló termelt hő mix (GJ/év)

Termelt hőmix		Elméleti2	Elméleti1	Meglévő max.	Meglévő tény/r.
Biomassza közvetlen	%	21,65%	12,58%	3,01%	2,46%
Biomassza kapcsolt	%	10,87%	8,68%	8,67%	8,25%
Geotermikus közvetlen	%	10,59%	9,10%	4,13%	3,43%
Tszh (+depógáz) kapcsolt	%	7,91%	1,87%	3,91%	2,68%
Földgáz kapcsolt	%	35,85%	54,63%	51,14%	32,86%
Földgáz közvetlen	%	12,50%	12,50%	28,52%	49,69%
Egyéb (szén, atom) kapcsolt	%	0,64%	0,64%	0,64%	0,64%
Összesen	%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

2. táblázat: Az egyes forgatókönyvekben kialakuló termelt hő mix (%)

A vázolt fejlesztésekhez kapcsolódó kapcsoltan termelt villamos energia mennyiségét a 8. ábra és a 3. táblázat szemlélteti.



8. ábra: Kapcsoltan termelt villamos energia az egyes forgatókönyvekben

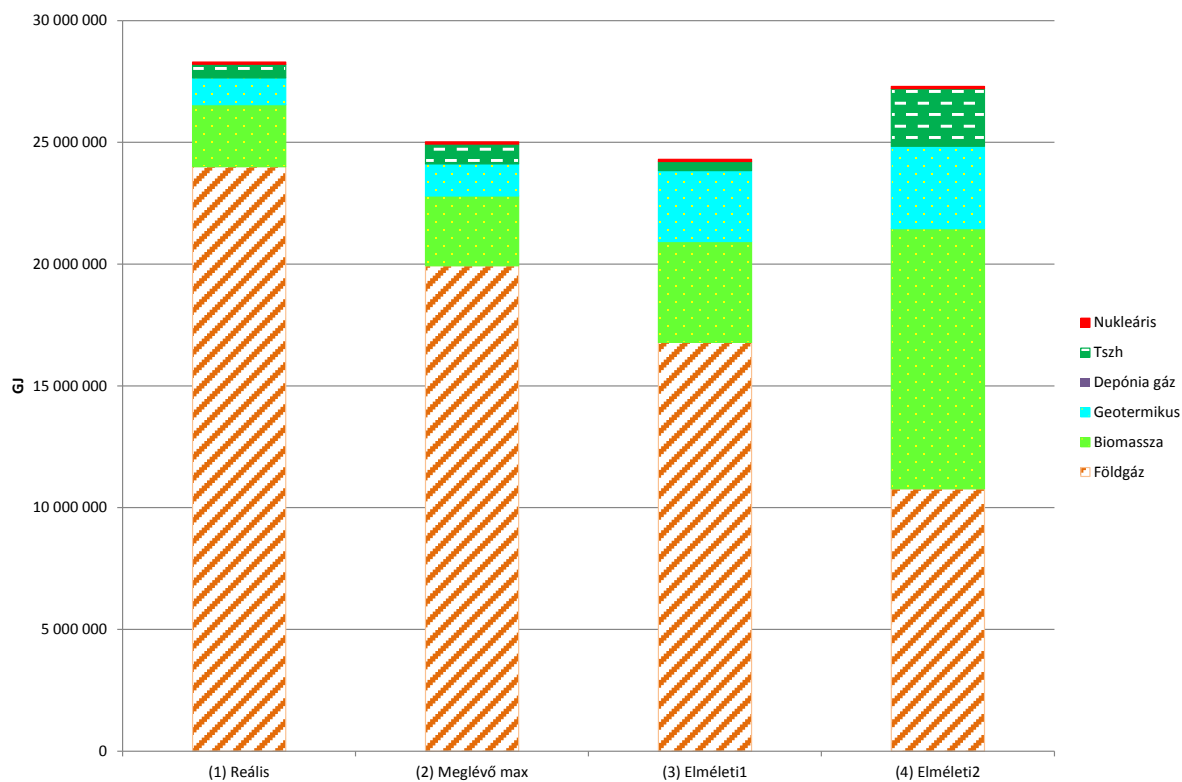
Kapcsoltan termelt villamos energia		Elméleti2	Elméleti1	Meglévő max.	Meglévő tény/r.
biomassza	MWh/év	382 411	303 035	294 696	285 718
tszh (+depóniagáz)	MWh/év	231 560	37 346	72 012	48 850
földgáz	MWh/év	2 838 985	4 345 102	4 060 251	2 585 669
nukleáris	MWh/év	20 209	20 209	20 209	20 209
Összesen	MWh/év	3 473 165	4 705 692	4 447 167	2 940 446

3. táblázat: Kapcsoltan termelt villamos energia az egyes forgatókönyvekben

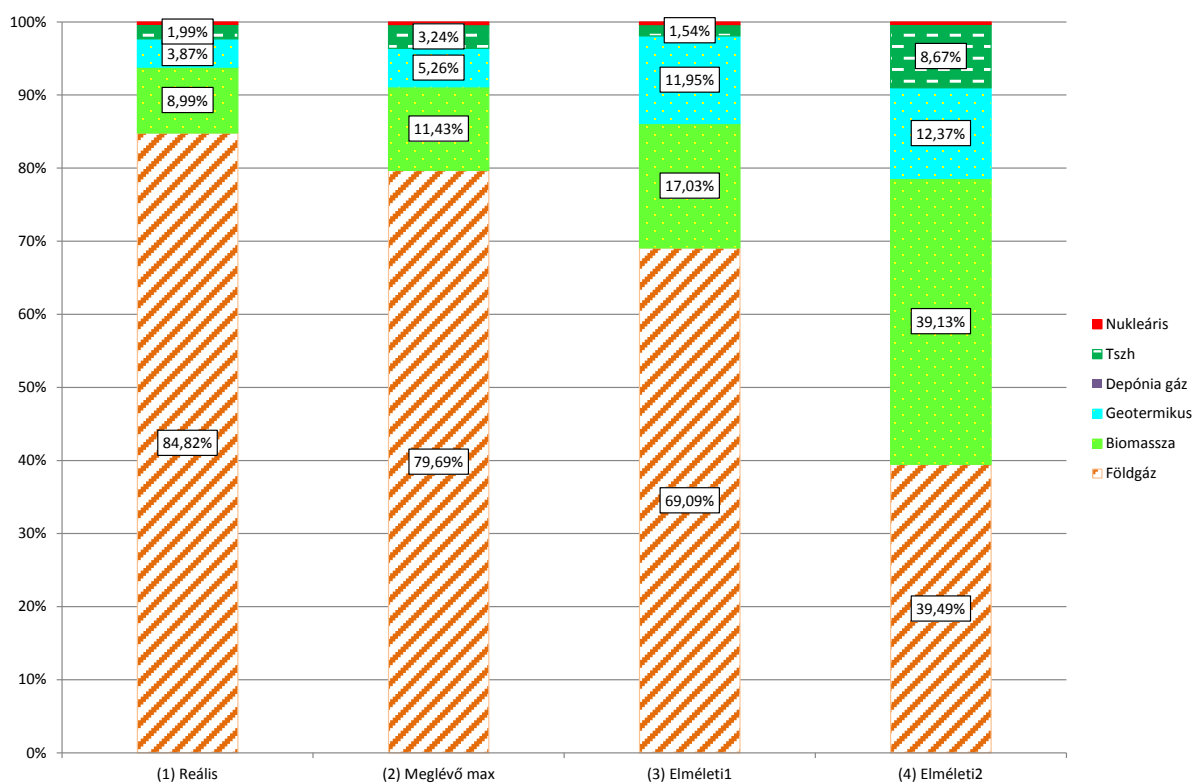
A kapcsoltan termelt villamos energia mennyiségével kapcsolatosan megismételjük azt a korábban már mondott peremfeltételt, hogy az kizárólag a 100%-os mértékben hasznos hővel kapcsolt mennyiséget tartalmazza, és nem tartalmaz semmiféle – akárcsak részleges – kondenzációs termelést.

A vázolt négy forgatókönyvben a távhőtermelésre eső primerenergia-fehasználás megoszlását a 9. ábra, százalékos arányait a 10. ábra mutatja.

Kapcsolt energiatermelés esetén a távhőtermelésre eső primerenergia-felhasználást oly módon származtattuk, hogy az összes primerenergia-felhasználásból levontuk a kapcsoltan termelt villamos energia referencia határfokokkal számított primerenergia-felhasználását. Ennek megfelelően a távhő primerenergia-igénye a több kapcsolt termelést feltételező szcenáriókban alacsonyabb (éppen ez a kapcsolt energiatermelés energetikai haszna).



9. ábra: Távhőtermelésre eső primerenergia-felhasználás az egyes forgatókönyvekben (GJ/a)



10. ábra: Távhőtermelésre eső primerenergia-felhasználás az egyes forgatókönyvekben (%)

A vázolt négy forgatókönyvben a 'hatékony távhő' kritériumot elérő távhőrendszerek darabszáma, illetve a 'hatékony távhő' kritériumot elérő távhőrendszerekben forgalmazott távhő mennyisége a 4. táblázatban látható.

'Hatékony távhő' kritérium teljesítése		Elméleti2	Elméleti1	Meglévő max.	Meglévő tény/r.
Hatékony távhőrendszer	db	134	134	44	28
Hatékony távhőrendszerben termelt távhő mennyisége	GJ/év	30 917 660	30 917 660	20 563 467	9 166 177
Hatékony távhőrendszerben termelt távhő aránya	%	96,93%	96,93%	64,47%	28,74%

4. táblázat: A 'hatékony távhő' kritérium teljesülése az egyes forgatókönyvekben

Az „Elméleti 1” és „Elméleti 2,” scenáriók szerint 134 rendszer éri el a 'hatékony távhő' minősítést, ez a hálózatra adott mennyiség 97 %-át teszi ki. Amint azt már említettük nem feltételeztünk fejlesztést a 44 db, összesen csupán 155 TJ/év hálózatra adott hőigényt reprezentáló „kis rendszerben”. Ebből egy, a nagyatádi rendszer a meglévő geotermikus hőtermelés miatt egyike a 134 'hatékony távhő'-nek, így igazából 43 a „nem fejlesztendő” kis rendszerek száma. A fennmaradó 15 „nem hatékony” rendszer hőigénye 834 TJ/év, ami az összes igény 2,6 %-a. Ezeknél vagy a meglévő kapcsolt (gázmotoros)- vagy megújuló kapacitás magas (de nem „elegendően” magas) részaránya miatt csak kisebb, vagy „0” új kapacitás létesítését feltételeztük.

2.3. Kiegészítő potenciál

Az előzőekben vázolt forgatókönyvekben az új kapacitásokat kizárólag annak a feltételnek a szem előtt tartásával illesztettük a rendszerekbe, hogy azok lehetőleg (szerény tartalékkal) elégték ki a 'hatékony távhő' kritériumát.

Amennyiben egyes távhőrendszerekbe – tekintettel bizonyos meglévő távhőrendszerek gyakorlati példáira, illetve a műszaki-energetikai gyakorlatban használt, becsléssel meghatározott értékekre – olyan mértékű új kapacitások létesítését irányoznánk elő, amelyekkel az új kapacitás az adott rendszerben megközelítené a csúcshőteljesítmény-igény 50%-át, akkor további mintegy 110 MW új megújuló hőtermelő kapacitás létesítése lenne elképzelhető. Az ezek által termelhető hőmennyiség cca. 1,6 PJ/év. Az ehhez szükséges beruházás, feltételezve, hogy túlnyomó részben biomassza, kisebb részben geotermikus alapú kapacitásról beszélünk 15-16 mrd Ft-ra becsülhető.

2.4. Hűtési potenciálbecslés

Az alábbiakban néhány szót ejtünk a távhűtés (amely alatt anyagunkban kizárólag hőhajtású hűtések /trigeneráció/ értendő) potenciáljáról is.

A távhűtés gazdasági potenciálja jelenleg 0, mert pusztán a hőhajtású hűtés energiaköltségei is egyértelműen meghaladják a hagyományos villamos hajtású kompresszoros folyadékűtőkkel előállított hidegenergia energiaköltségét, nem is említve a jelentősen nagyobb beruházási költségek miatti tőketelher eltéréseket.

A lakossági távhűtés elméleti potenciálja a lakosság részére értékesített fűtési hőmennyiség (15,87 PJ/év) alapján becsülhető. A kevés megvalósult távhűtési projekt tapasztalatai szerint a fűtési igényhez képest mind a hűtési csúcsteljesítmény-igény, mind a hidegenergia-igény 50 %-kal

közelíthető, így az elméleti hidegenergia-potenciál a lakosság esetében a fűtési hőigény 25 %-ára, azaz kereken 4 PJ/év értékűre becsülhető. A nem lakossági felhasználók esetében a fűtési igényhez (5,843 PJ/év) képest a csúcsteljesítmény-igényt 80%-ban, a hidegenergia-igényt 65 %-ban rögzítve, az elméleti hidegenergia-potenciál a fűtési hőigény 52 %-ára, azaz kereken 3 PJ/év értékűre becsülhető.

A távhűtés technikai potenciálja ennél kisebb, mert gazdasági és ellátásbiztonsági okok miatt a csúcsterhelésre nem indokolt hőhajtású folyadékhűtőket létesíteni. A hűtési csúcsteljesítmény-igény felére kiépített hőhajtású folyadékhűtő-kapacitás a hidegenergia-igények 80 %-ának kielégítését biztosíthatja. Ezért a technikai potenciál az elméleti potenciál 80 %-ára tehető.

Lokális (azonos „telephelyen” a kapcsolt energiatermelő- és a hőhajtású folyadékhűtő) hűtőberendezés) trigenerációs termelésre a hazai távhőben jelenleg nincs példa. Hőhajtású („szorpciós”) folyadékhűtők telepítve vannak a tiszaujvárosi, a szentendrei távhőrendszer és a fővárosban a csepeli távhőrendszer egy-egy fogyasztójánál, valamint a debreceni távhőrendszer néhány felhasználójánál, azonban ezek a berendezések a telepítés időszakához képest többszörösére növekedett hajtóenergia ár miatt nem / vagy alig-alig üzemelnek, helyettük villamos hajtású gépekkel termelik a hidegenergiát.

Mellékletek - 8 TJ/évet meghaladó hálózatra adott hőmennyiséggel jellemezhető távhőrendszerek tartamdiagramjai az „Elméleti 2” scenárió szerint

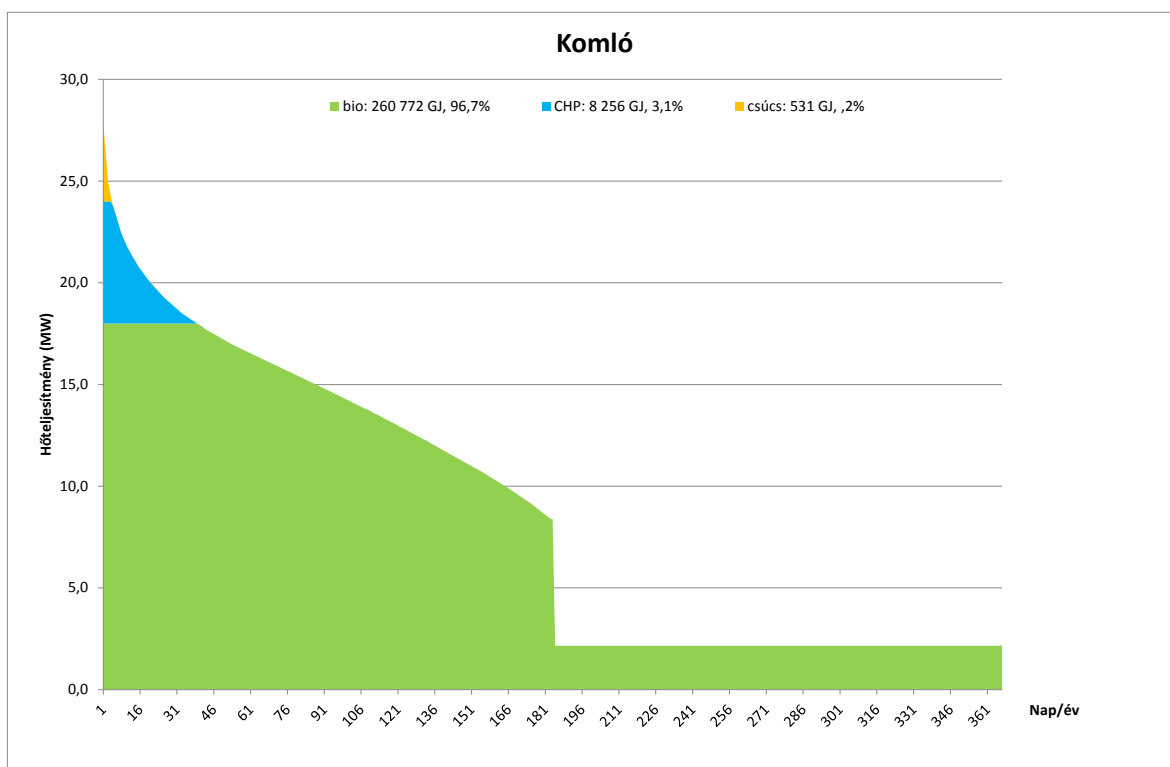
A diagramokon egyfajta elvi hőtermelői terheléselosztást is bemutattunk az „Elméleti 2” scenárió terheléskiosztásainak megfelelően, alapterhelésre valamilyen létező, vagy tervezett/javasolt **megújuló** (biomassza, geotermikus energia, települési szilárd hulladék) energiaforrást figyelembe véve /zöld szín/. A diagramokon a kiterhelési sorrendben következő elem a **meglévő földgázbázisú kapcsolt energiatermelő** kapacitás (kék színnel), végül „legfelül” sárga színnel a **földgáztüzelésű csúcskazánok** hőteljesítményei jelennek meg. Az új megújuló kapacitások úgy lettek meghatározva, hogy a meglévő (nagy hatékonyságú) kapcsolt eszközökkel együtt az adott távhőrendszerre szerény tartalékkal teljesülhessenek a „hatékony távhő” minősítéshez szükséges primerenergia-mixek.

Az ábrákon a rendszer megnevezése, mint címfelirat alatt megjelenítettük az átlagos klímájú évben a fenti három hőtermelő csoport (megújuló, kapcsolt, csúcs) által előállított hőmennyiségeket (GJ/év), illetve ezek részarányát a hőtermelői mix-ben.

A távhőszolgáltatásban figyelembe vett megújuló (biomassza, geotermikus) és a kapcsolt termelésből származó mennyiségek elvi maximális értékek, amelyeket a valóságban az azokat előállító konkrét berendezések tervezett és váratlan kiesései befolyásolhatnak. Amennyiben a több szigetüzemű távhőrendszerrel rendelkező településeken a rendszerek stratégiai összeköttetése megvalósul, a terheléskiosztások és maguk a hőteljesítmény-igény tartamdiagramok is módosulhatnak.

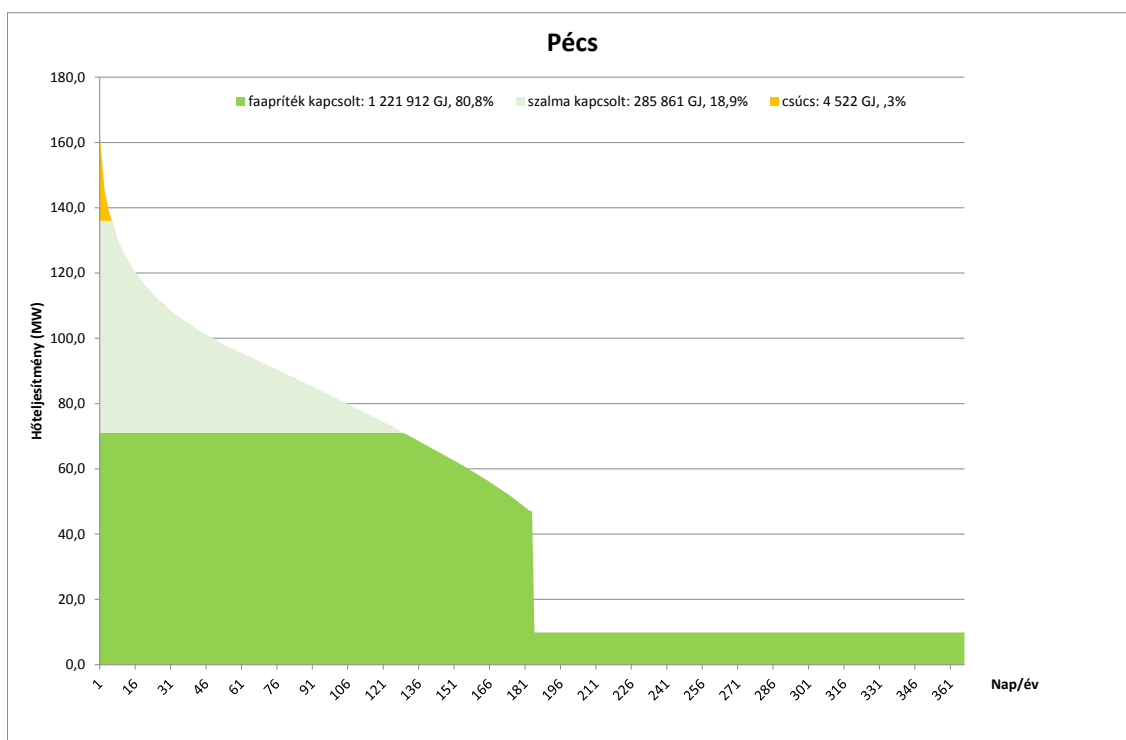
A fővárosban 9 nagy távhőrendszer 9 távhőkörzetet lát el. Ezek közül az észak-pesti és az újpalotai rendszerek stratégiai összeköttetése megvalósult, a közös üzemeltetés tapasztalatai folyamatosan alakulnak ki, ezért jelen összeállításban a két rendszert külön hőigény tartamdiagramban jelenítettük meg. A Kispest-Kőbánya, a Csepel-Pesterzsébet és a Dél-Buda hőközetek hőellátása szigetüzemben történik, ezért a tartamdiagramokat szintén külön-külön adtuk meg. A dél-budapesti térség három rendszerének összekapcsolása a következő évek tervezett feladata.

Az ábrákhoz fűzött 1-2 soros rövid megjegyzések a szöveg „feletti” ábrához tartoznak.



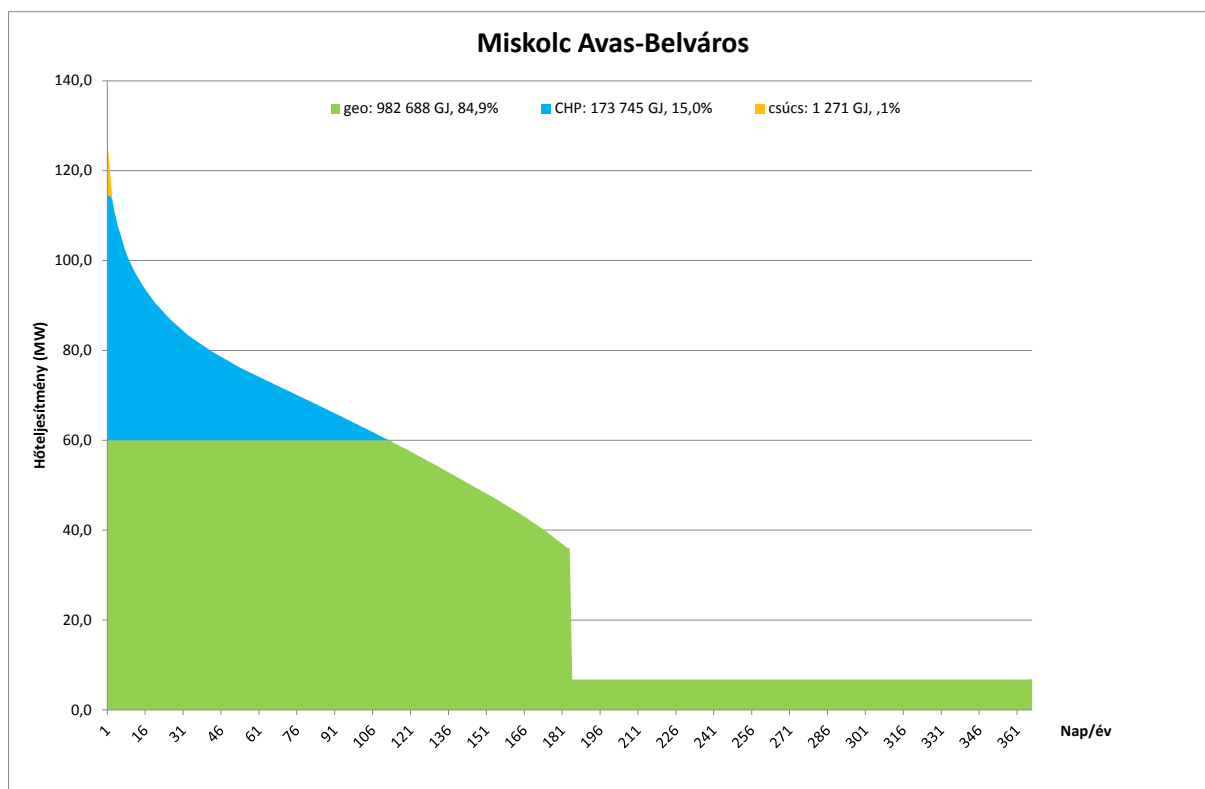
11. ábra: Komlói távhőrendszer

Meglévő faapríték tüzelésű kazánnal.



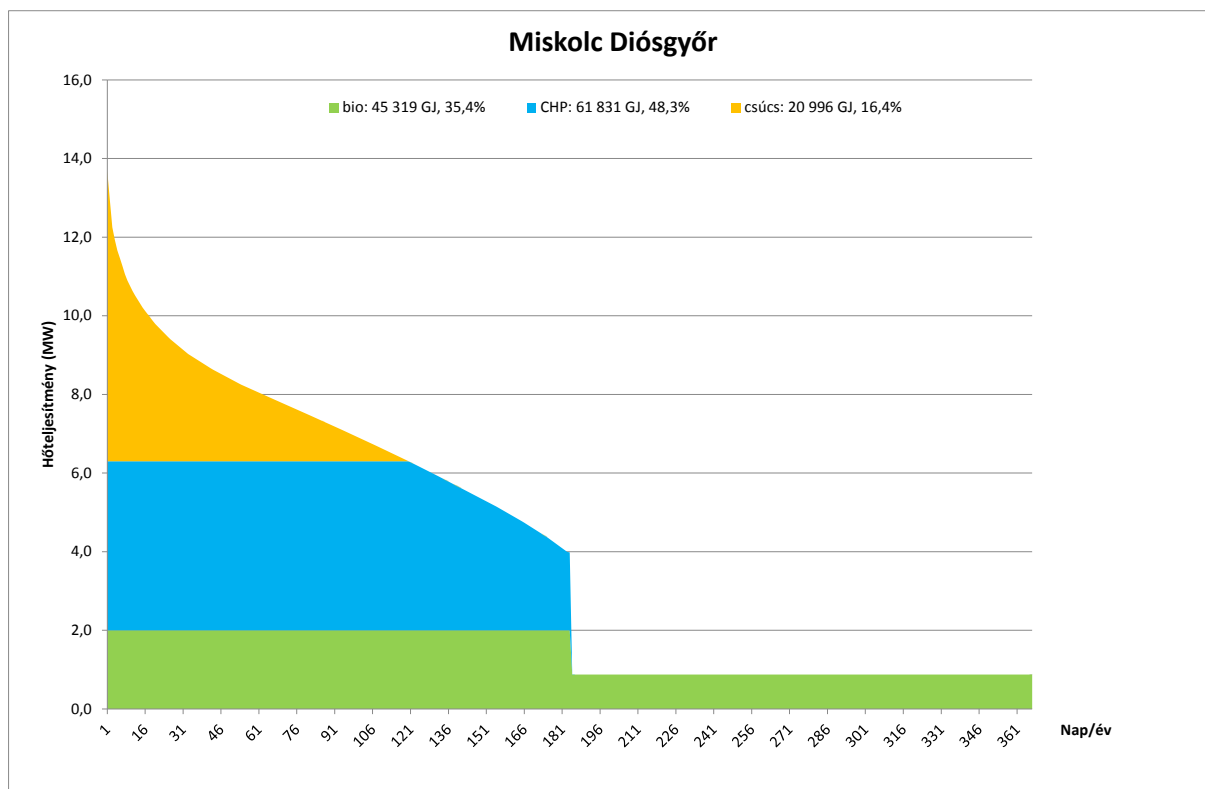
12. ábra: Pécsi távhőrendszer

Kapcsolt termelés faapríték- és gabona szalma bázison.



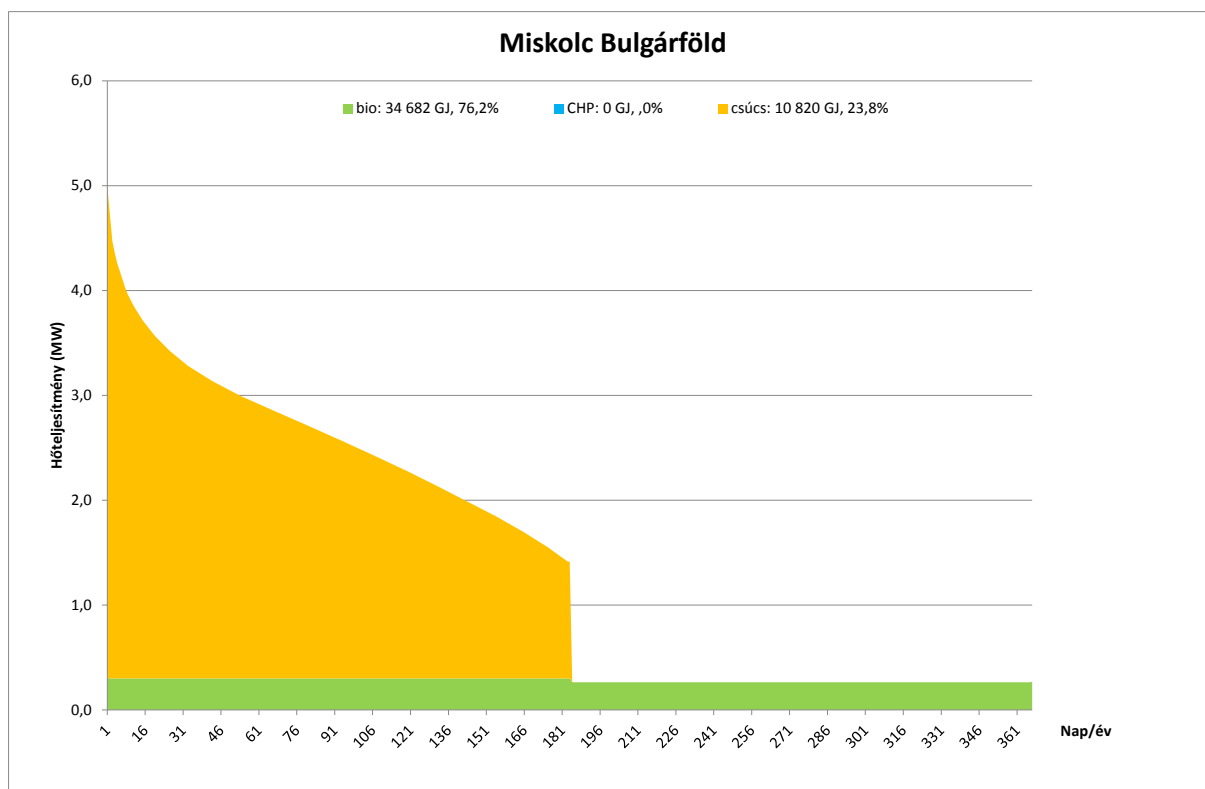
13. ábra: Miskolc Avas-Belváros rendszer

Elméleti 60 MW geotermikus kapacitás kiterhelésével.

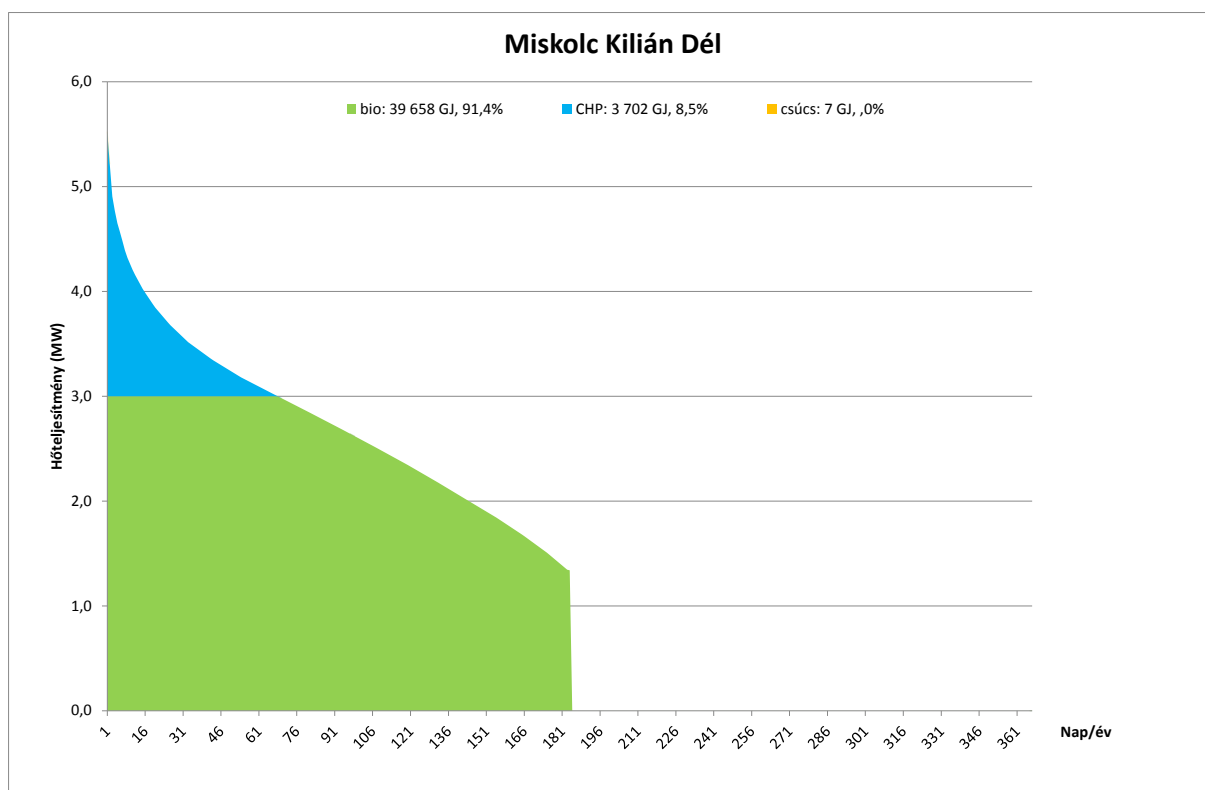


14. ábra: Miskolc Diósgyőri rendszer

2 MW biomassza tüzelésű kazán létesítésével.

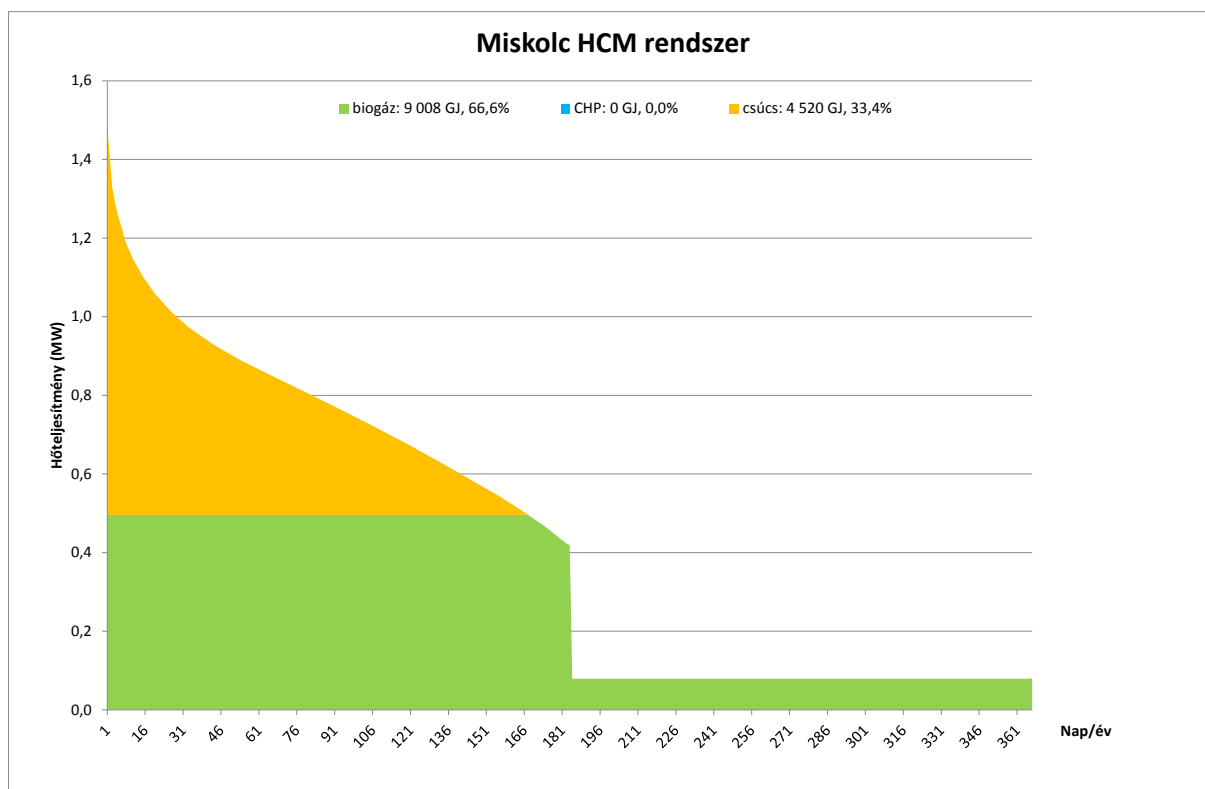


15. ábra: Miskolc Bulgárföld



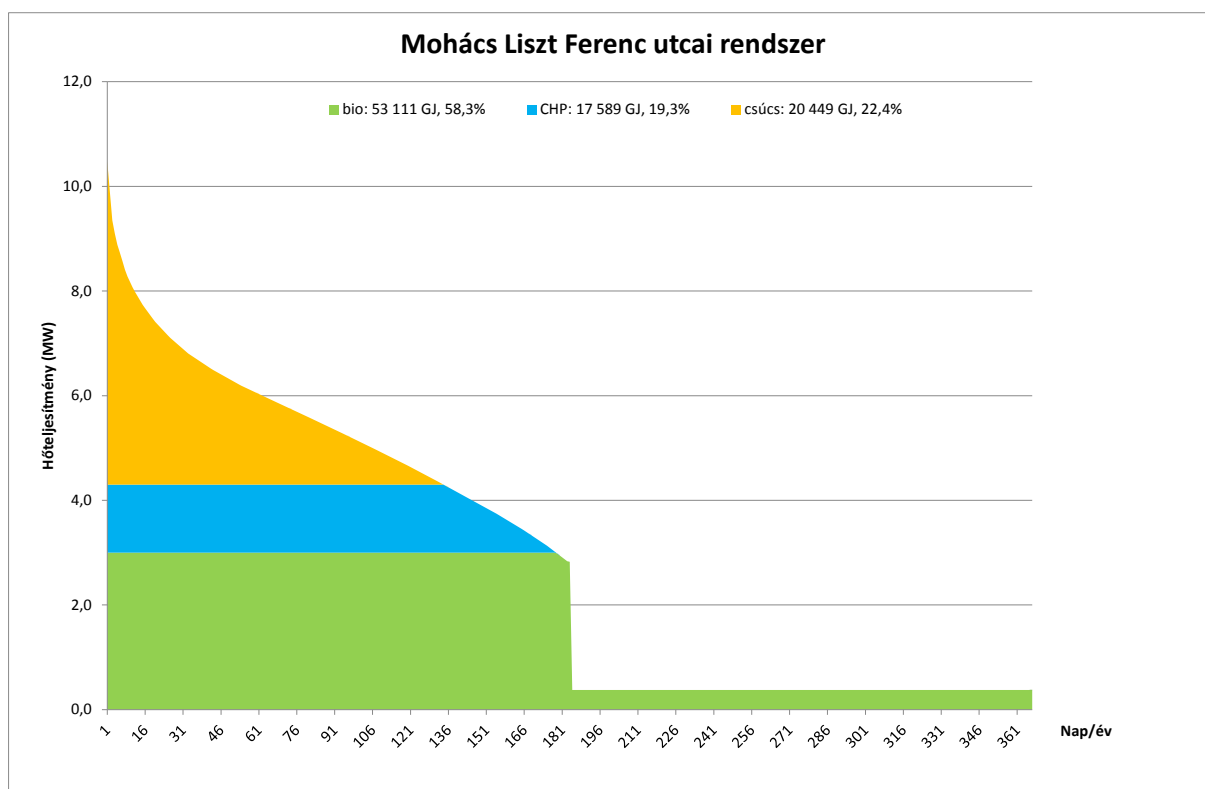
16. ábra: Miskolc Kilián-Dél

Meglévő faapríték-tüzelésű kazán.



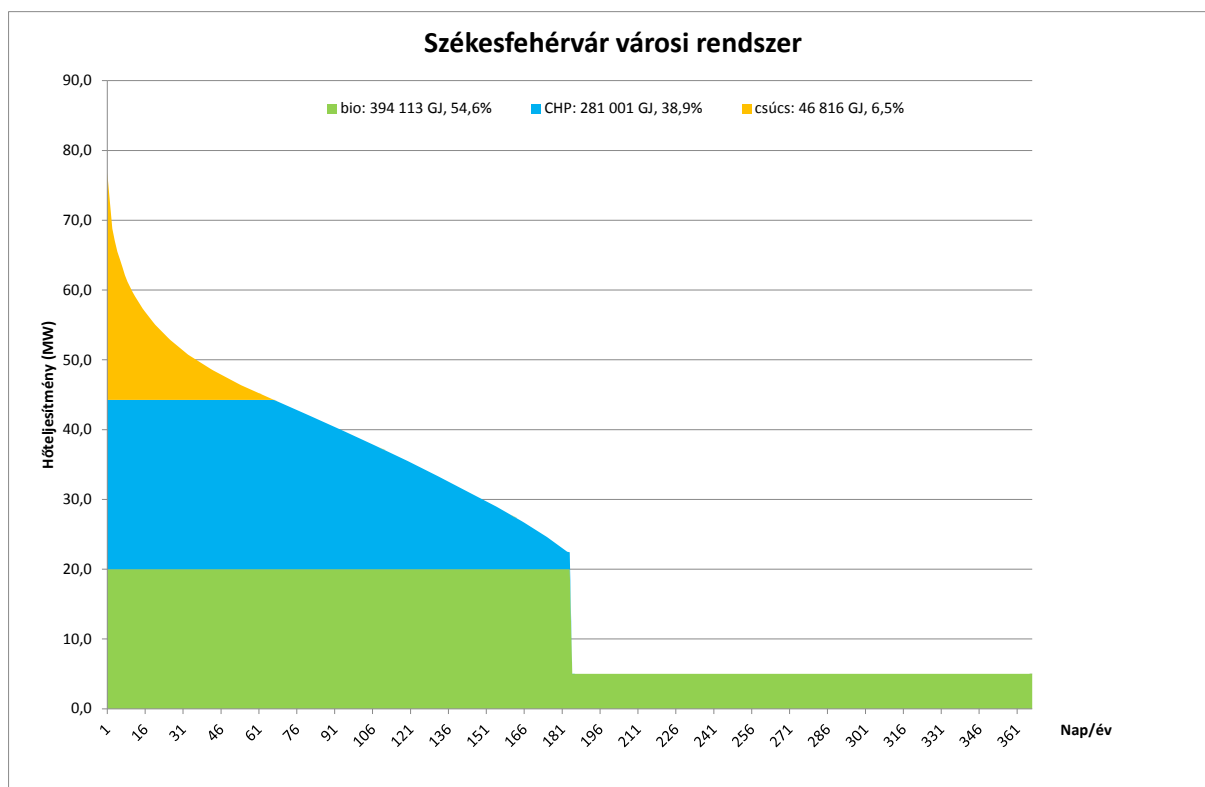
17. ábra: Miskolc HCM rendszer

Meglévő depóniagáz motorral.



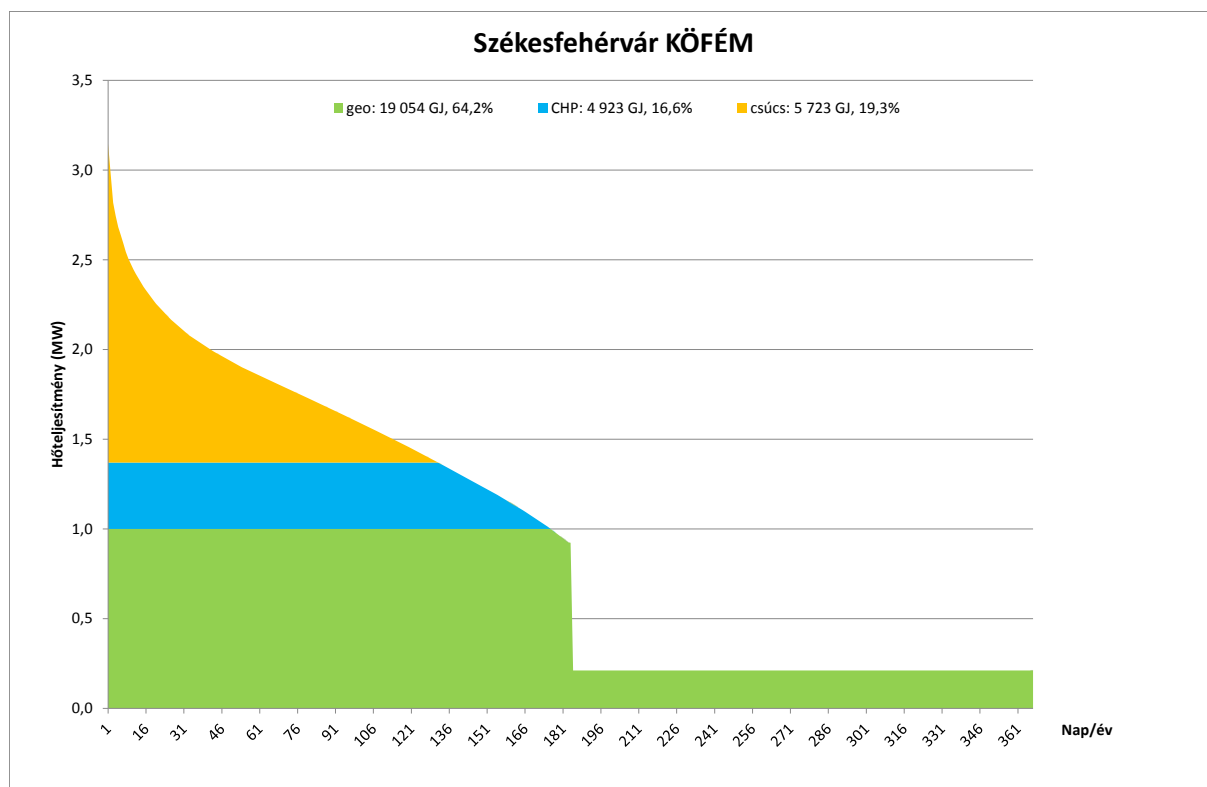
18. ábra. Mohács Liszt Ferenc utcai rendszer

Új biomassza kazán beépítésével.



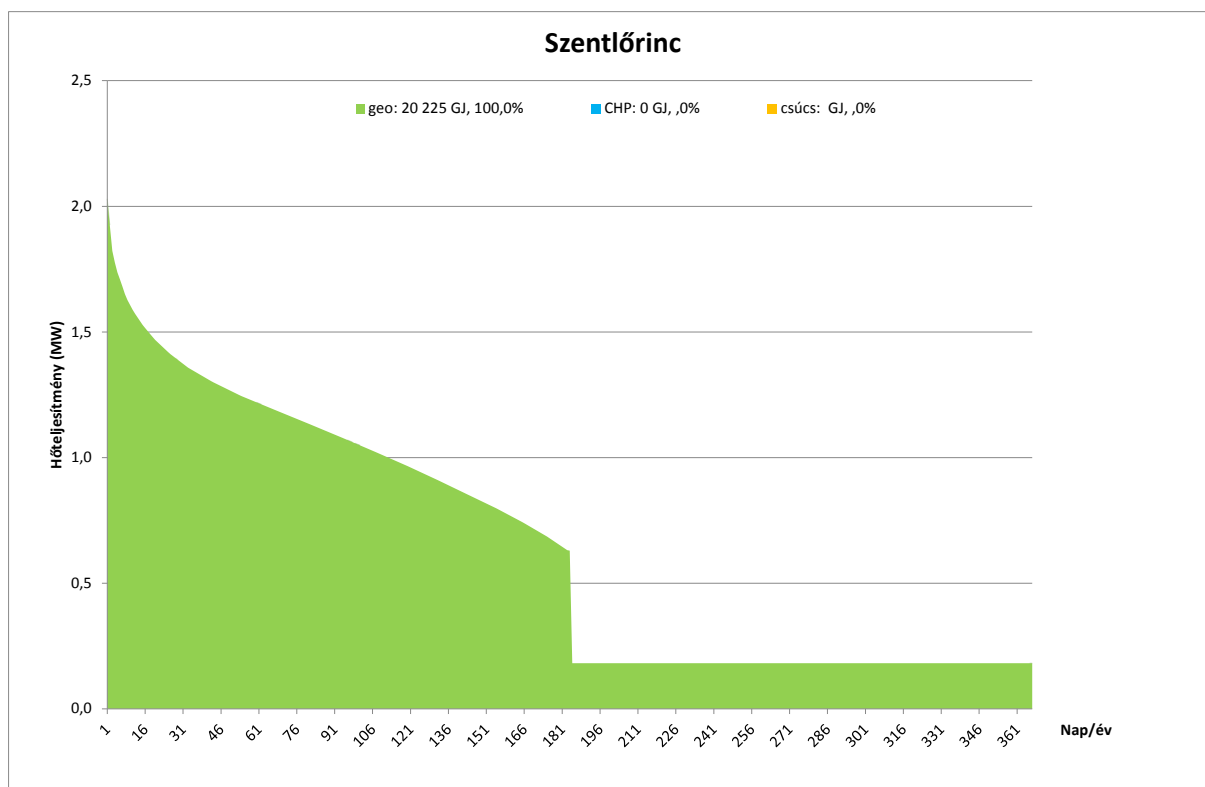
19. ábra: Székesfehérvár Városi rendszer

20 MW új biomassza kazán, 25 MW_{th} meglévő gázmotor-teljesítmény.



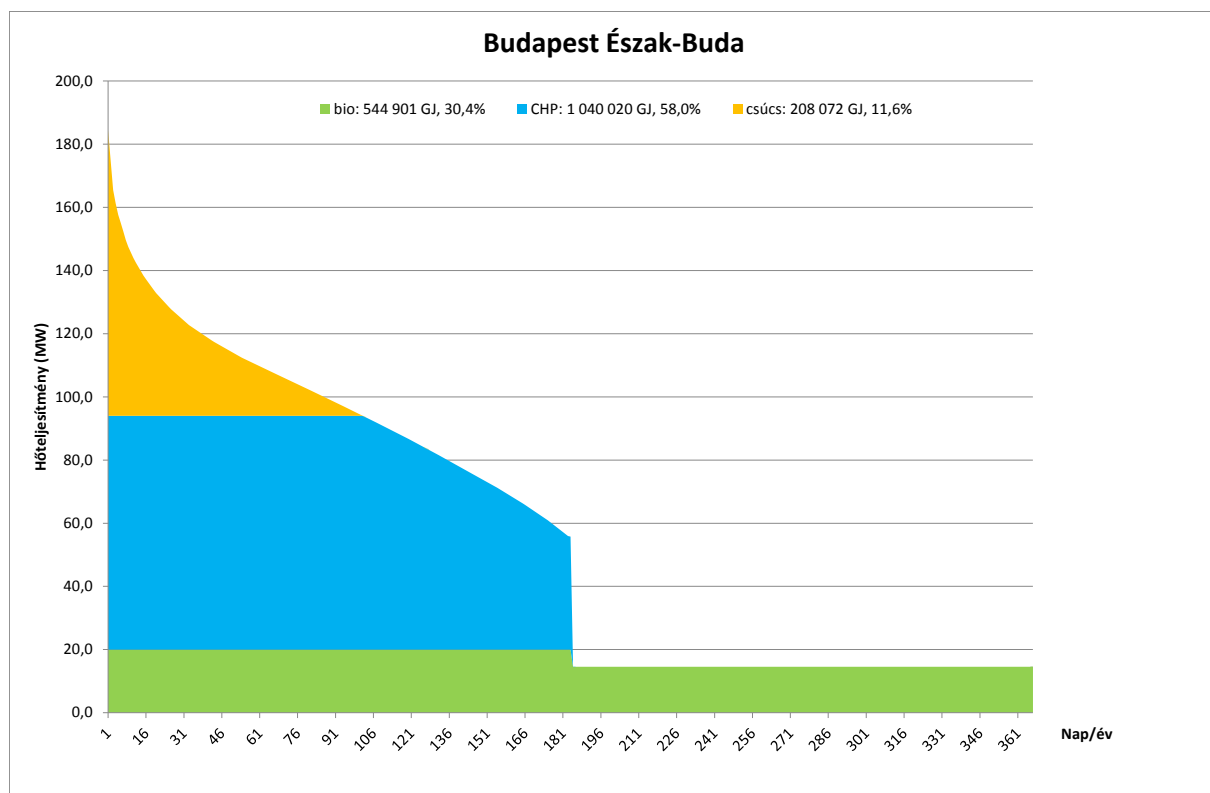
20. ábra: Székesfehérvár KÖFÉM rendszer

1 MW új biomassza kazánnal.



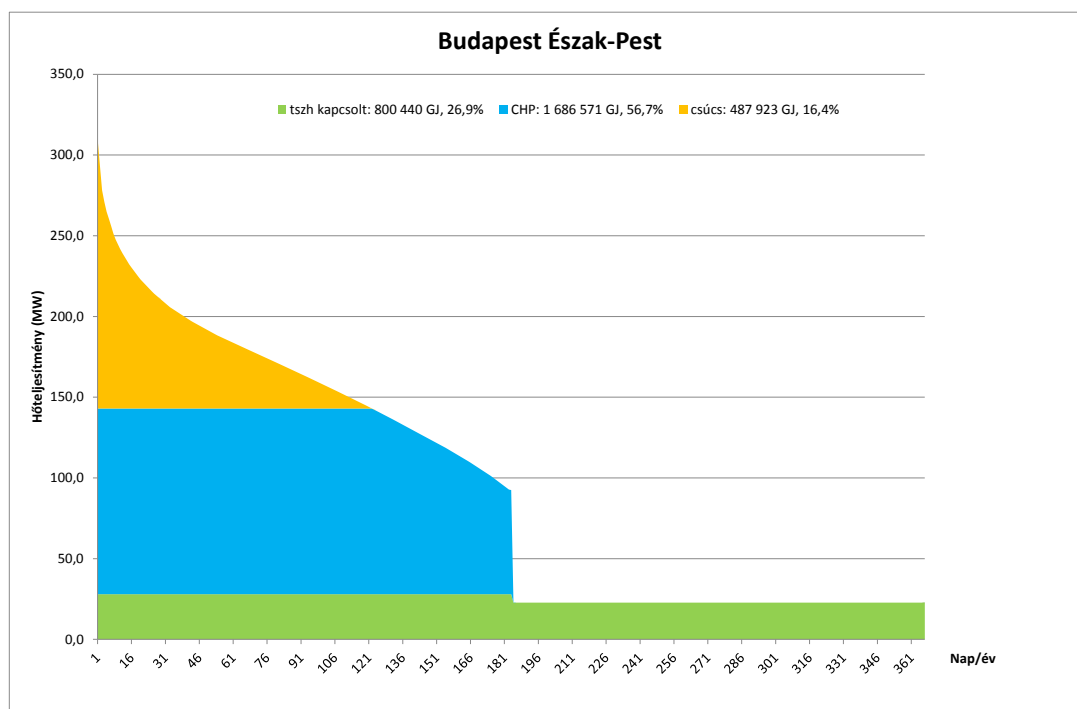
21. ábra: Szentlőrinci távhőrendszer

Meglévő geotermikus hőforrással.



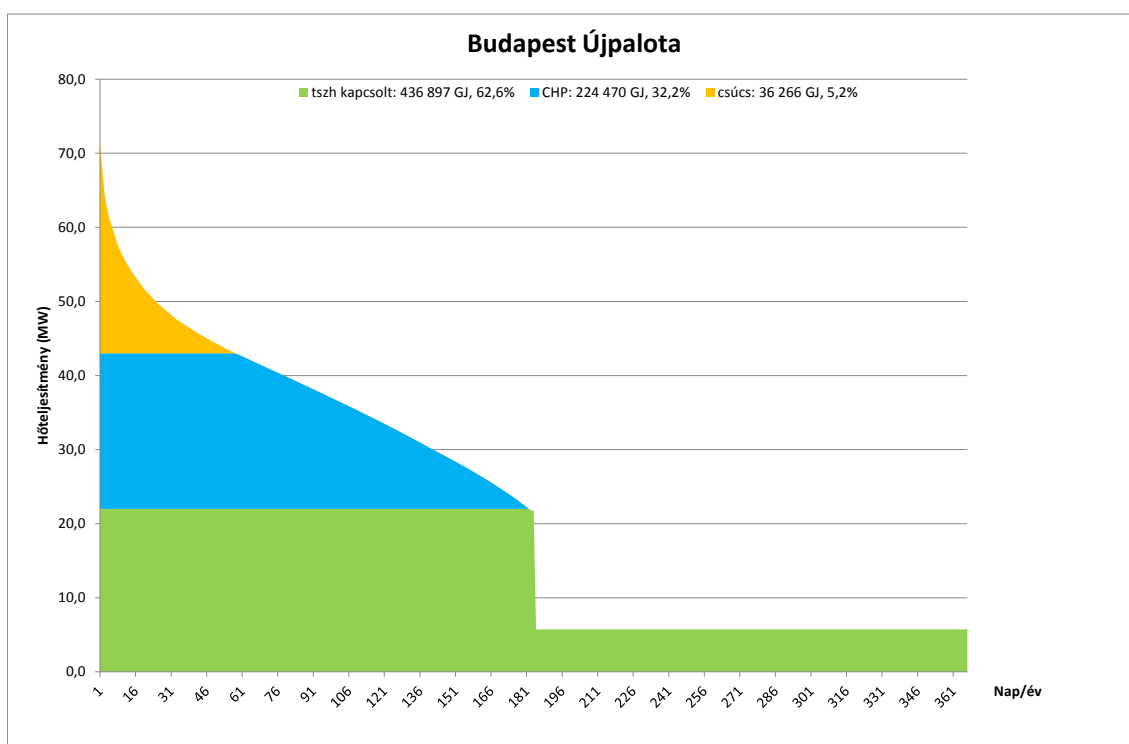
22. ábra: Budapest: Észak-budai távhőrendszer

20 MW kapacitású új faapríték tüzelésű kazán, 74 MW_{th} meglévő kapcsolt gázturbinás hőtermelő kapacitás.



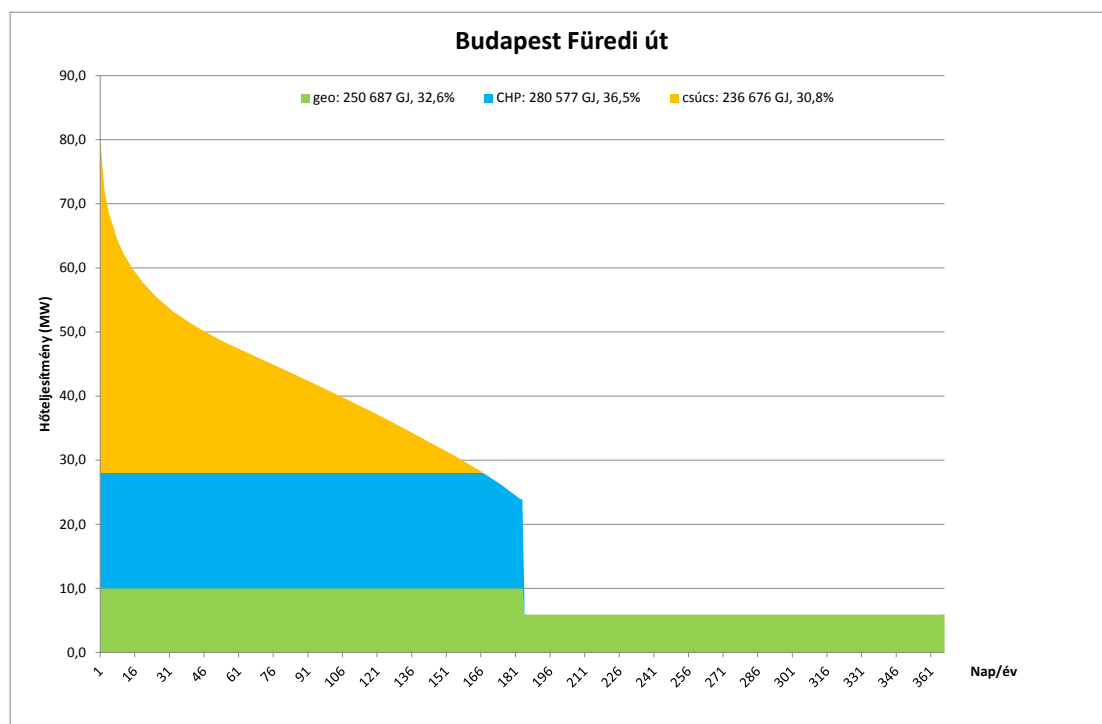
23. ábra: Budapest Észak-pesti távhőrendszer

28 MW_{th} települési szilárd hulladékbazisú kapacitás (Hulladékhasznosító Mű), 115 MW_{th} kombinált ciklusú erőmű+gázmotorok.



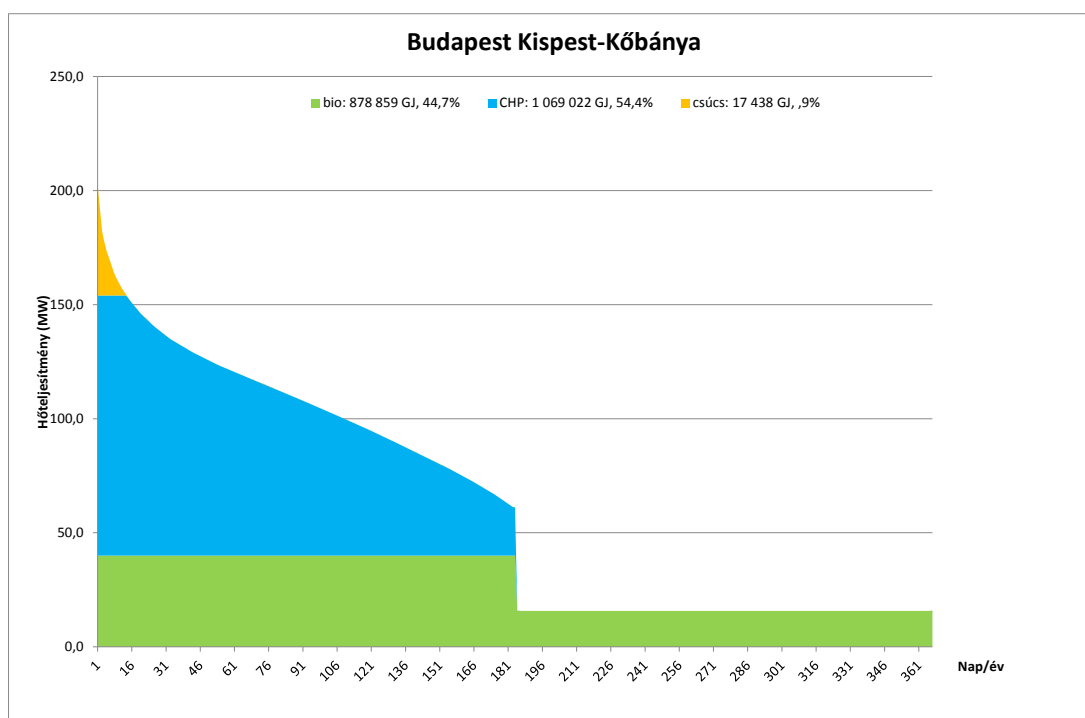
24. ábra: Budapest Újpalotai távhőrendszer

Figyelembe vett hőtermelő kapacitások: meglévő 22 MW_{th} kapcsolt települési szilárd hulladék, 21 MW_{th} meglévő gázmotoros kapcsolt hőteljesítmény.



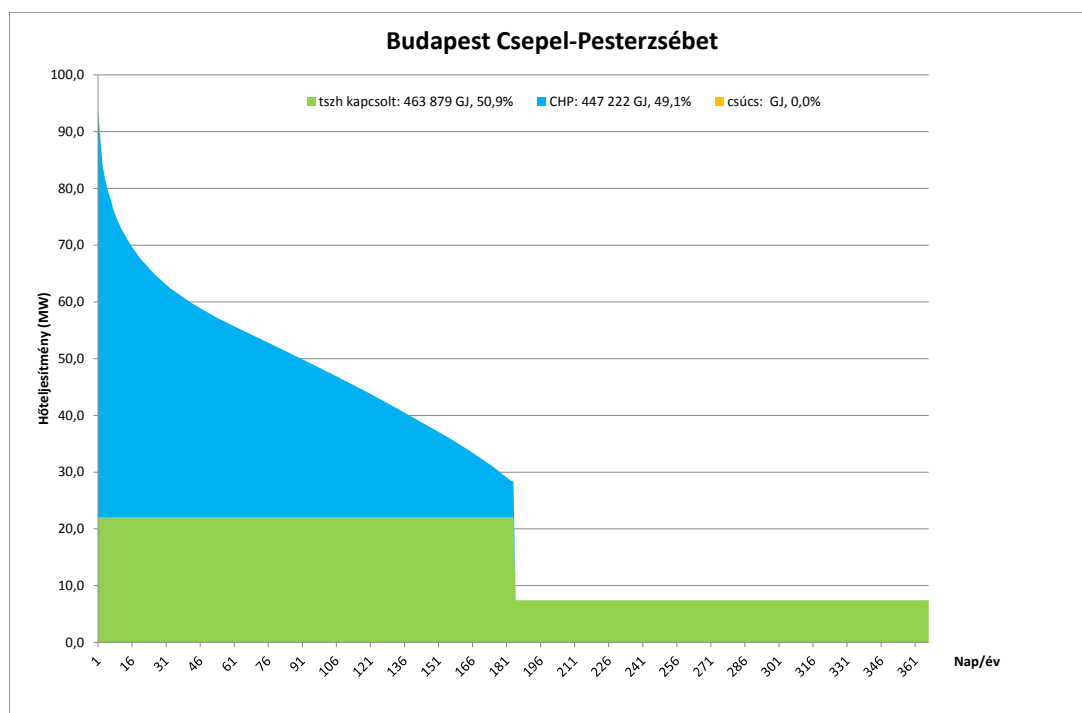
25. ábra: Budapest Fűredi úti Fűtőmű távhőrendszere

Figyelembe vett hőtermelő kapacitások: 10 MW új geotermikus (esetleg biomassza) hőforrás, 18 MW gázmotoros kapcsolt hőteljesítmény.



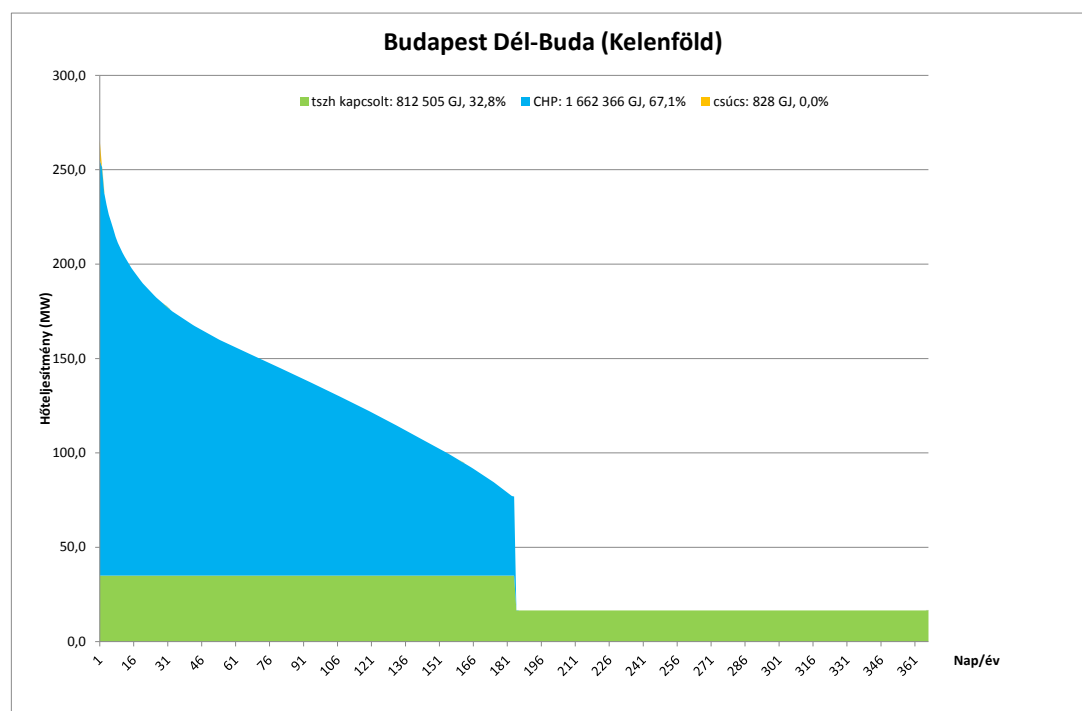
26. ábra: Budapest Kispest-Kőbánya távhőrendszer

Figyelembe vett hőtermelő kapacitások: 40 MW új biomassza (faapríték) kazán, 114 MW kombinált ciklusú erőmű+gázmotorok (kapcsolt).



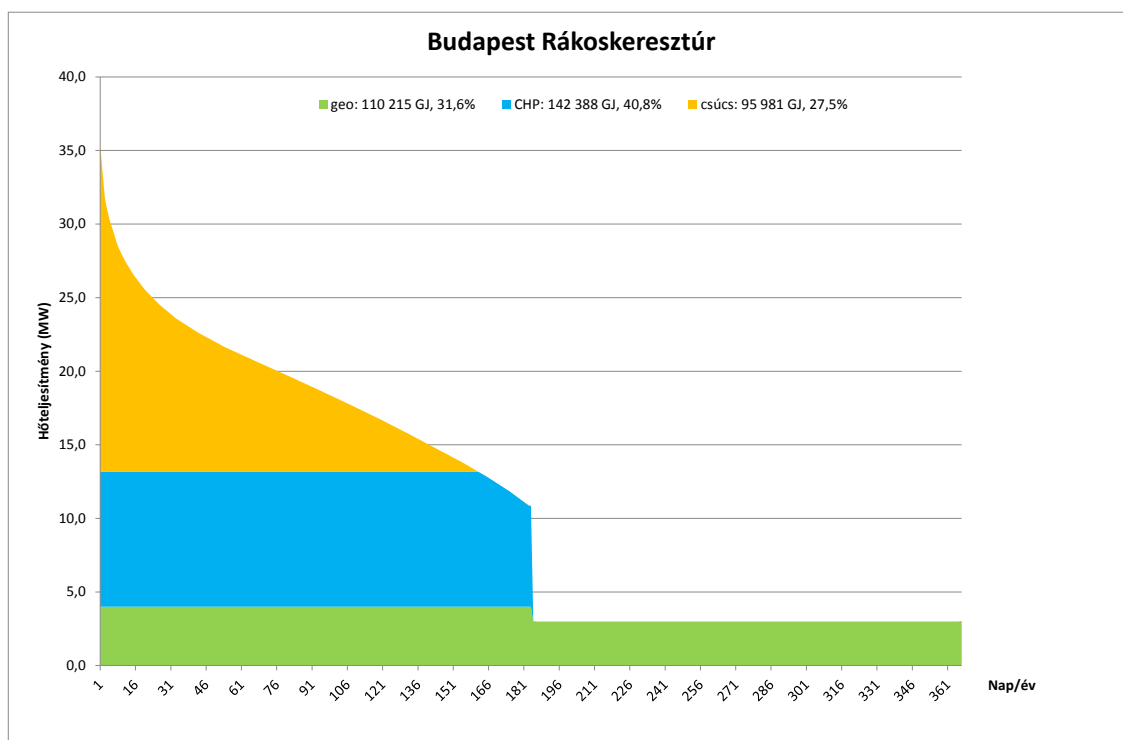
27. ábra: Budapest Csepel-Pesterzsébet hőkörzet

Figyelembe vett hőtermelő kapacitások: 22 MW települési szilárd hulladék (újonnan felépítendő II. Hulladékhasznosító Mű – II. HUHA), 128 MW kombinált ciklusú erőmű.



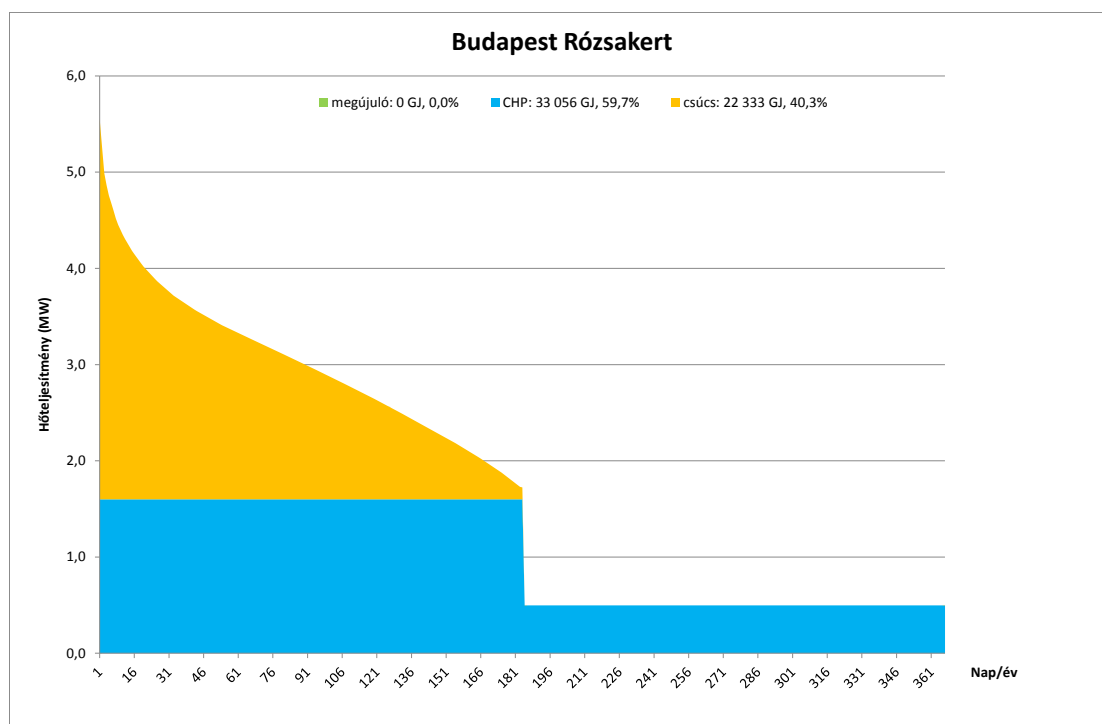
28. ábra: Budapest Dél-Budai (Kelenföldi) távhőrendszer

Figyelembe vett hőtermelő kapacitások: 35 MW települési szilárd hulladék (újonnan felépítendő II. Hulladékhasznosító Mű – II. HUHA), 220 MW kombinált ciklusú erőmű.

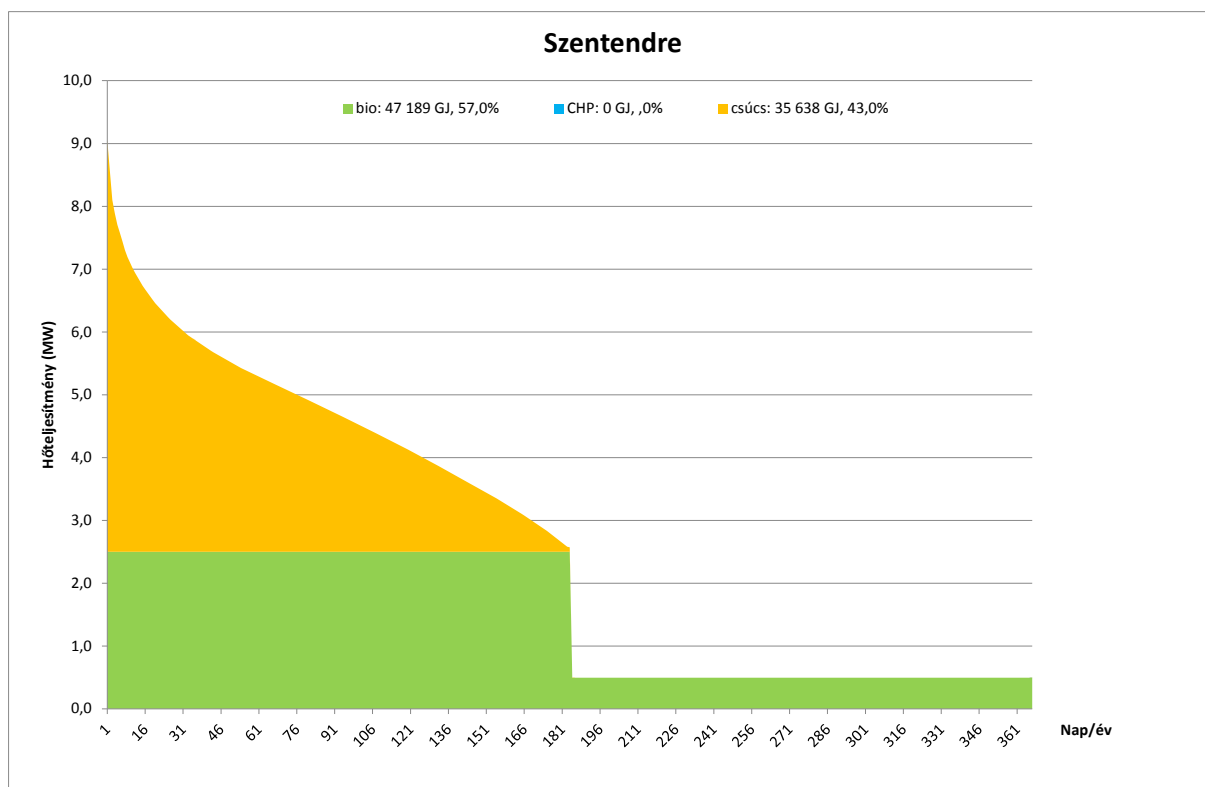


29. ábra: Budapest Rákoskeresztúr hőközet

Figyelembe vett hőtermelő kapacitások: 4 MW átlagos új geotermikus hőteljesítmény, 9 MW kapcsolt gázmotoros kapacitás.

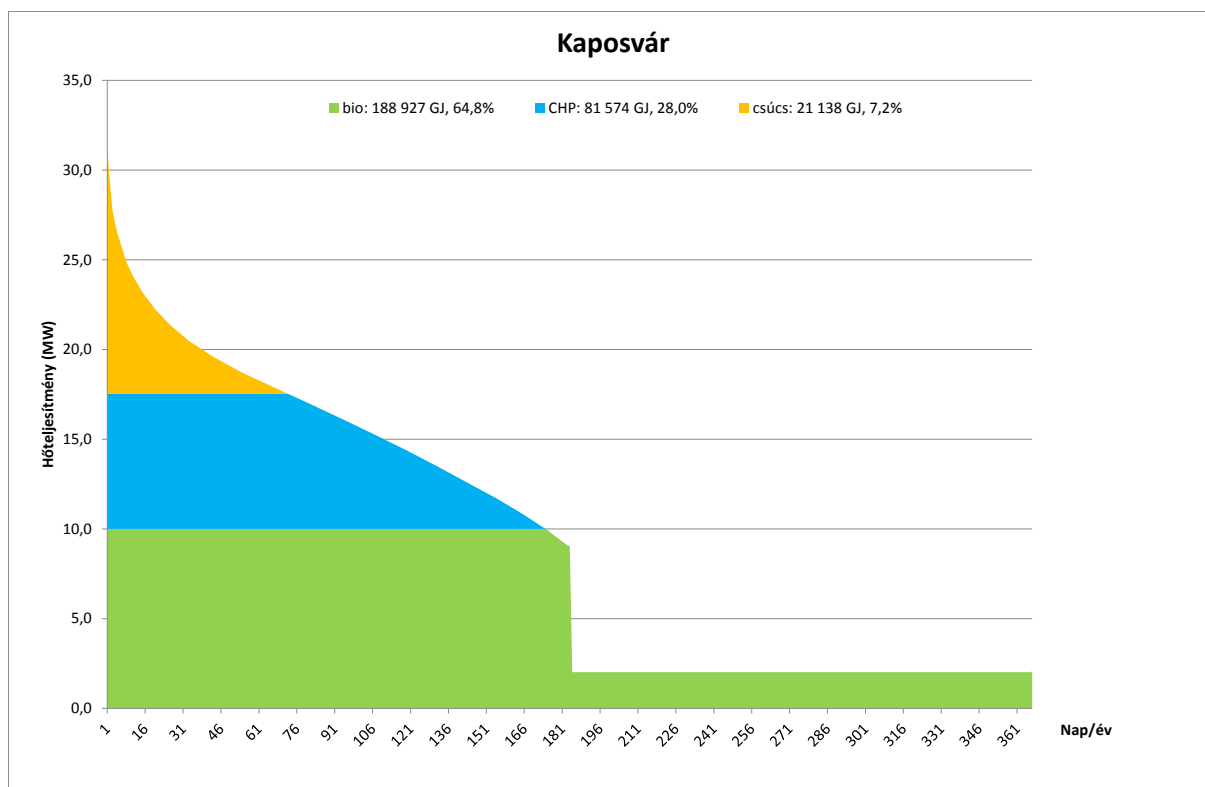


30. ábra: Budapest, Rózsakerti hőközet



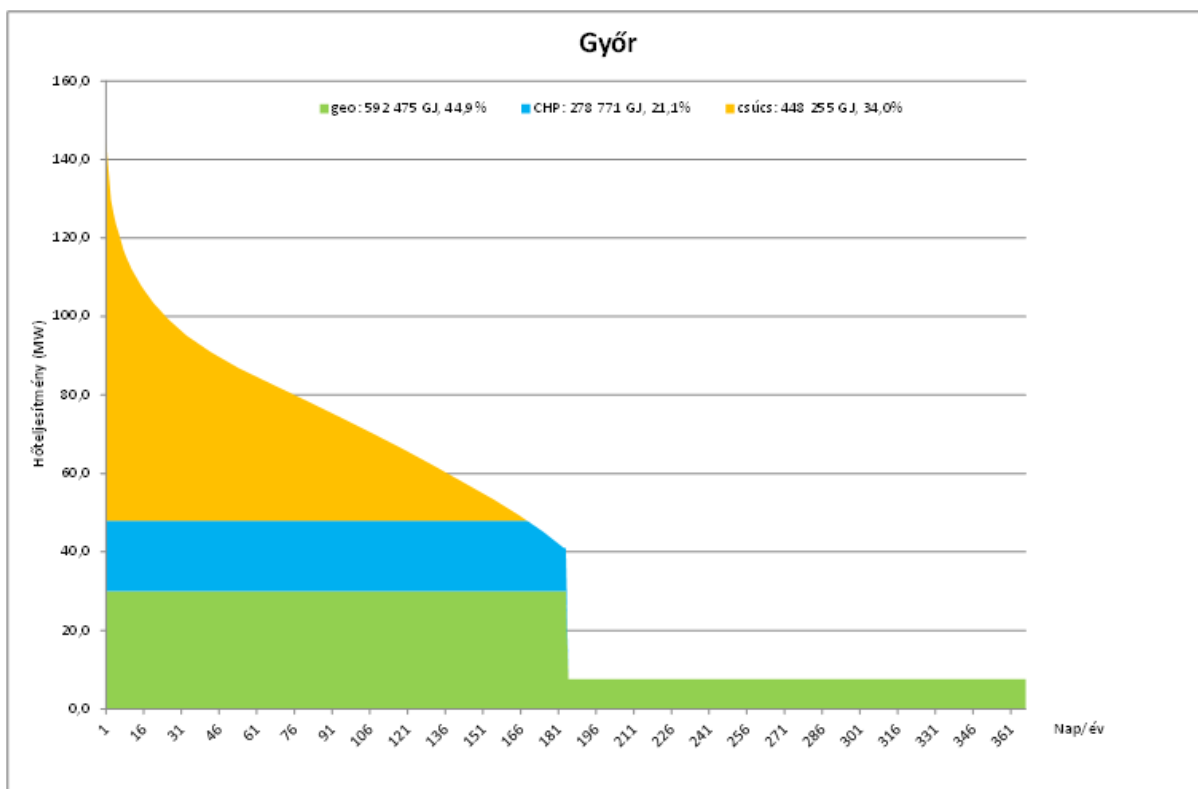
31. ábra: Szentendrei távhőrendszer

2,5 MW kapacitású új biomassza kazán létesítésével.



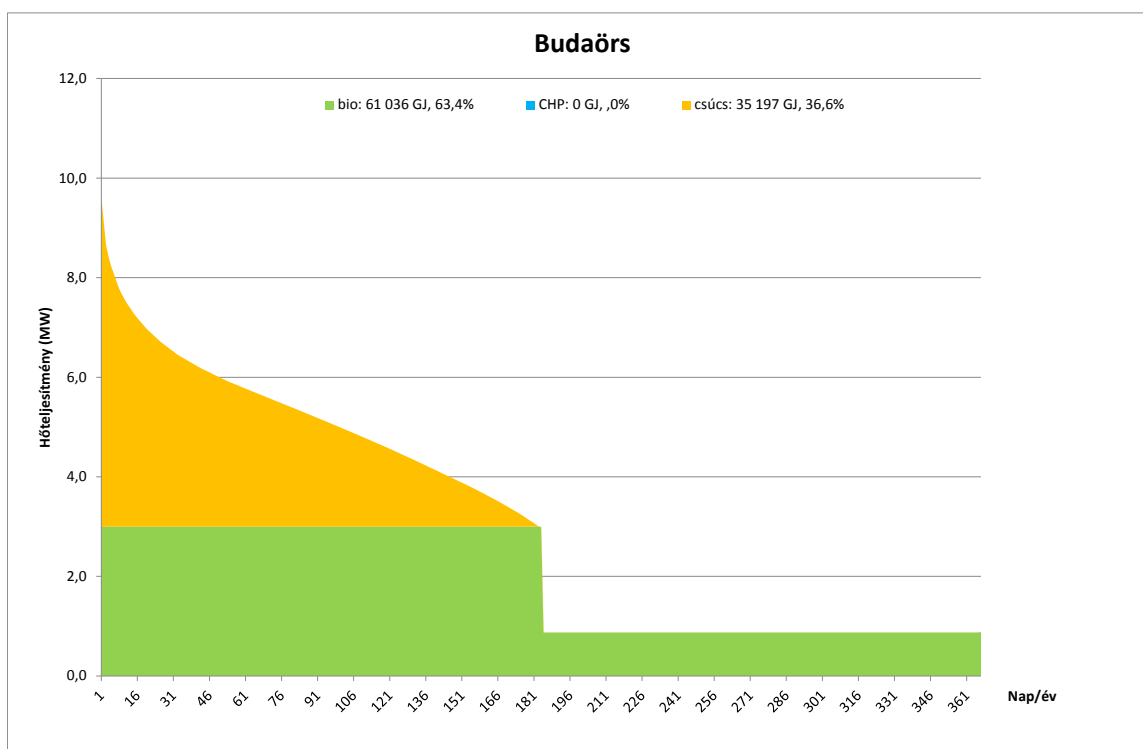
32. ábra: Kaposvári távhőrendszer

10 MW új faapríték tüzelésű kazán beépítésével.



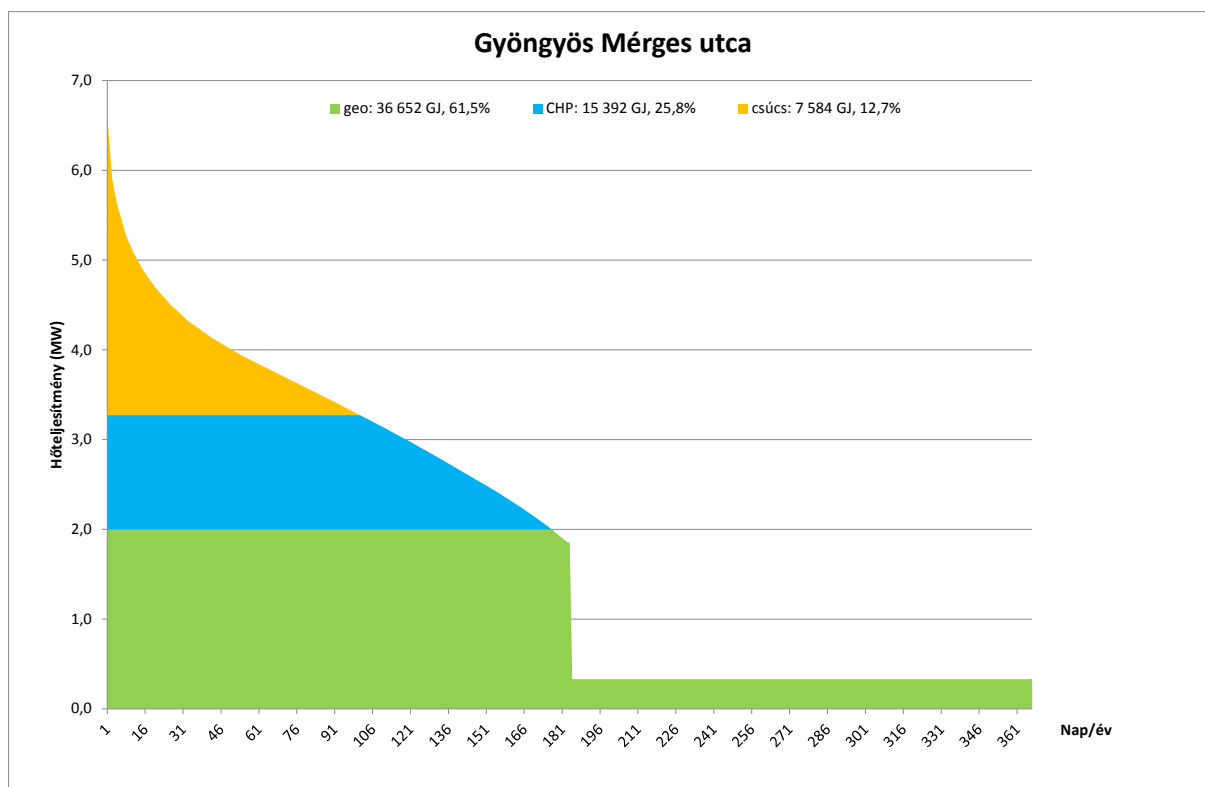
33. ábra: Győri távhőrendszer

Figyelembe vett hőtermelő kapacitások: 30 MW – meglévőnek tekinthető – átlagos geotermikus teljesítmény, 18 MW gázmotoros kapcsolt hőteljesítmény.



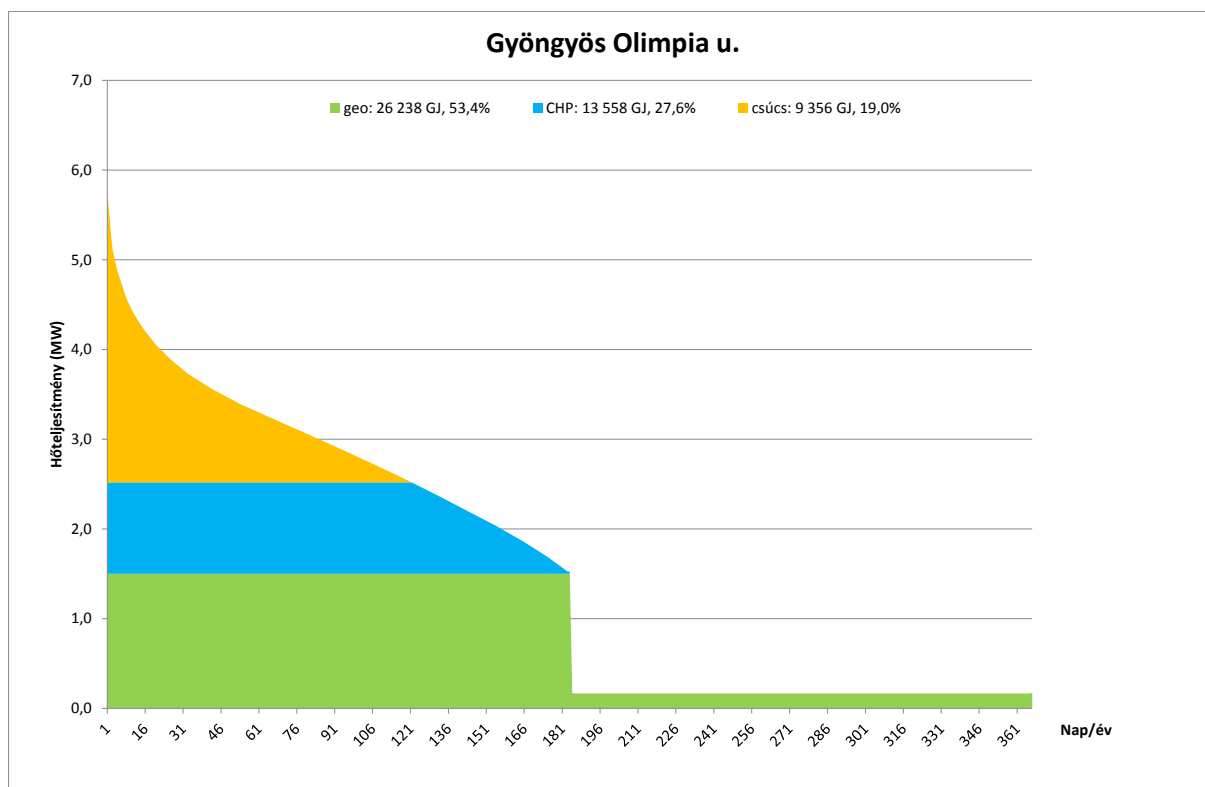
34. ábra: Budaörsi távhőszolgáltató rendszer

3 MW kapacitású biomassza kazán megvalósítása esetén.



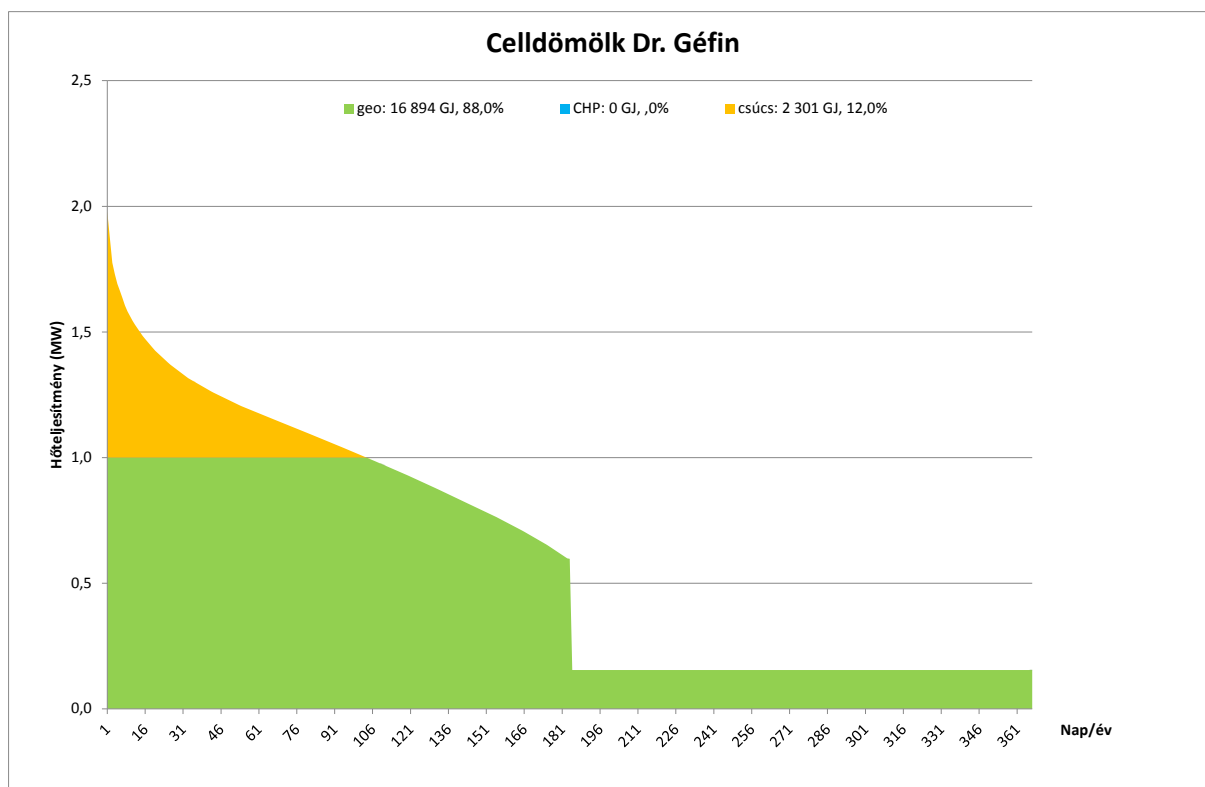
35. ábra: Gyöngyös Mérleges utcai kazánház rendszere

2 MW geotermikus kapacitás létesítése esetén.



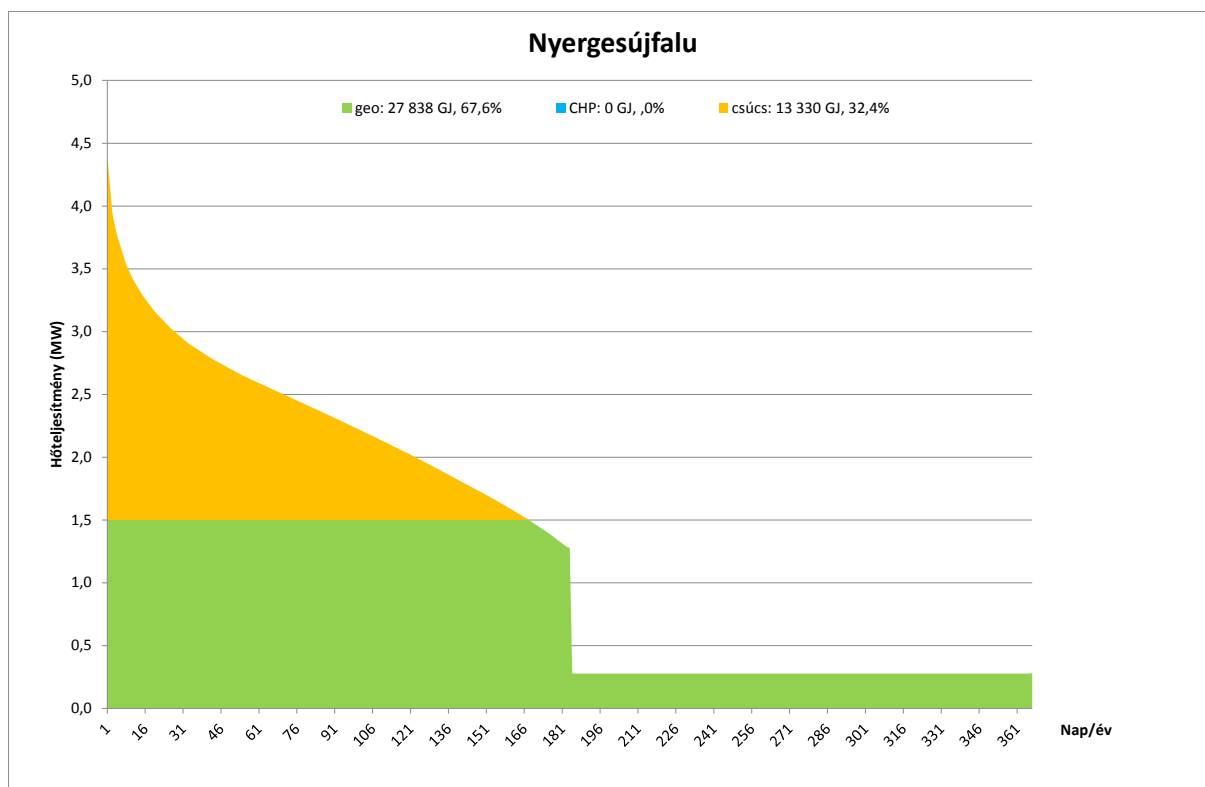
36. ábra: Gyöngyös Olimpia utcai kazánház rendszere

1,5 MW geotermikus kapacitás létesítését feltételezve.



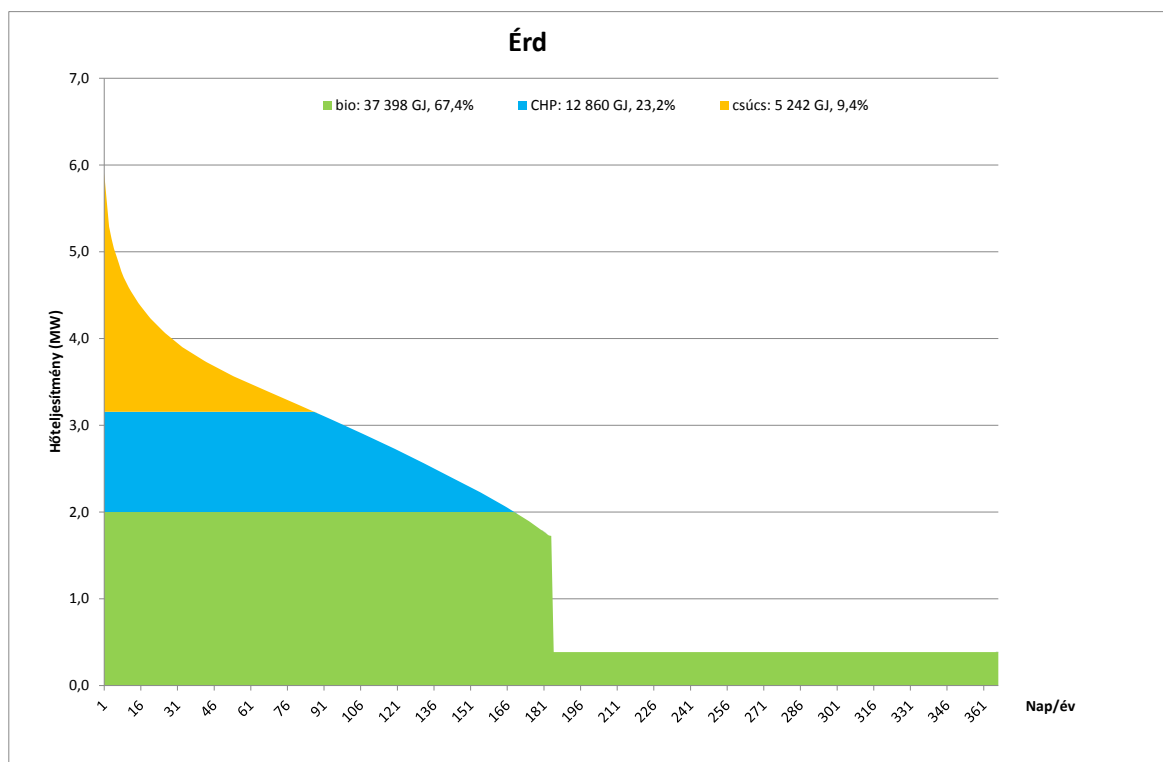
37. ábra: Celldömölk Dr. Géfin rendszer

1 MW betervezett geotermikus kapacitással.



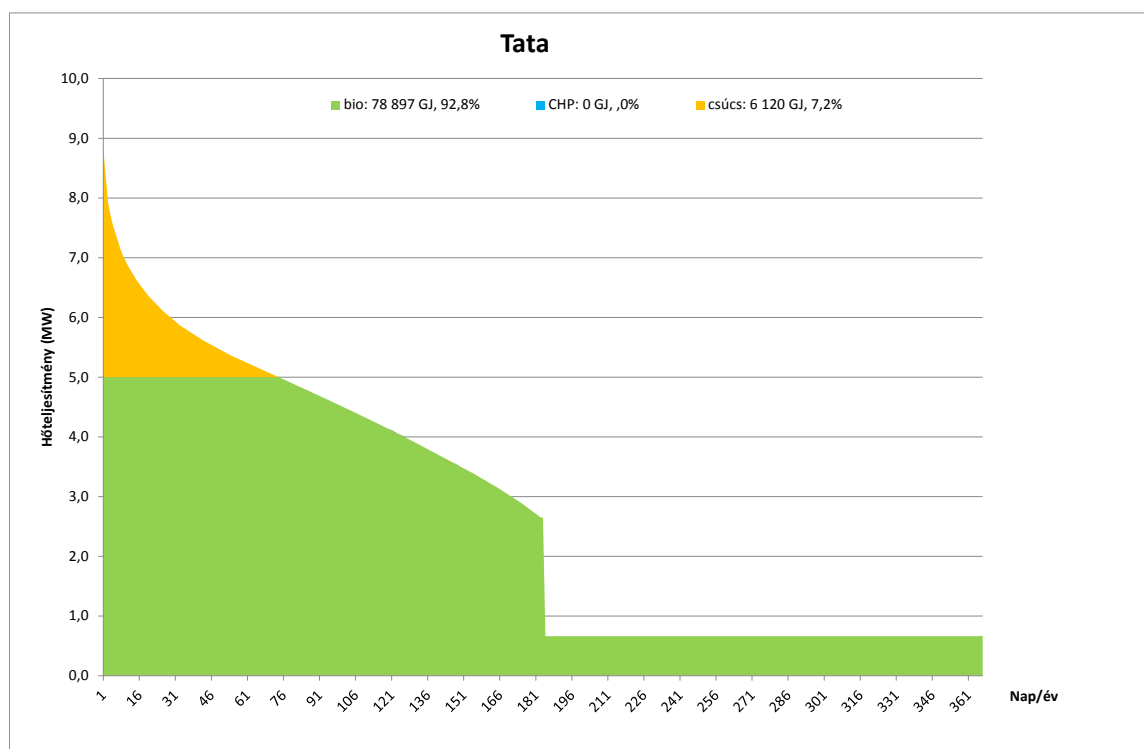
38. ábra: nyergesújfalui távhőrendszer

1,5 MW újonnan létesítendő geotermikus kapacitással.



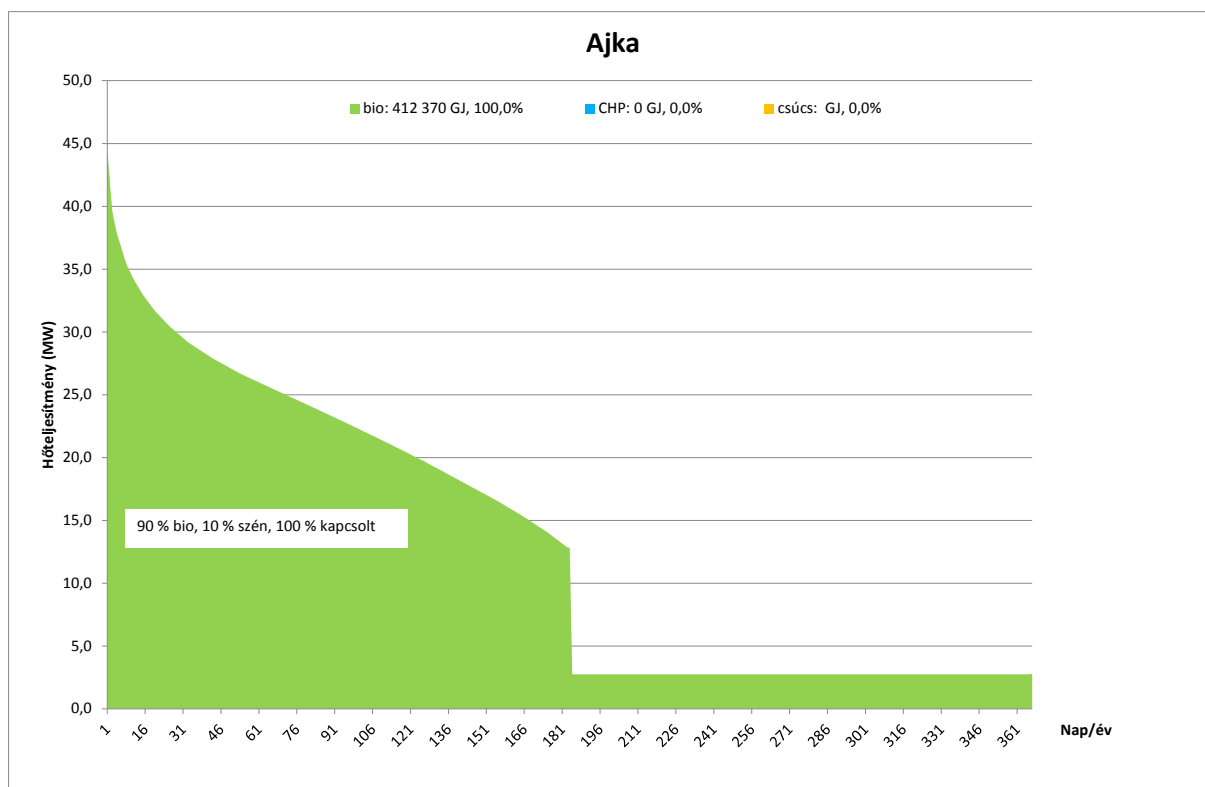
39. ábra: Érdi távhőrendszer

2 MW újonnan létesítendő biomassza kapacitással, a meglévő gázmotoros hőteljesítmény kihasználásával.

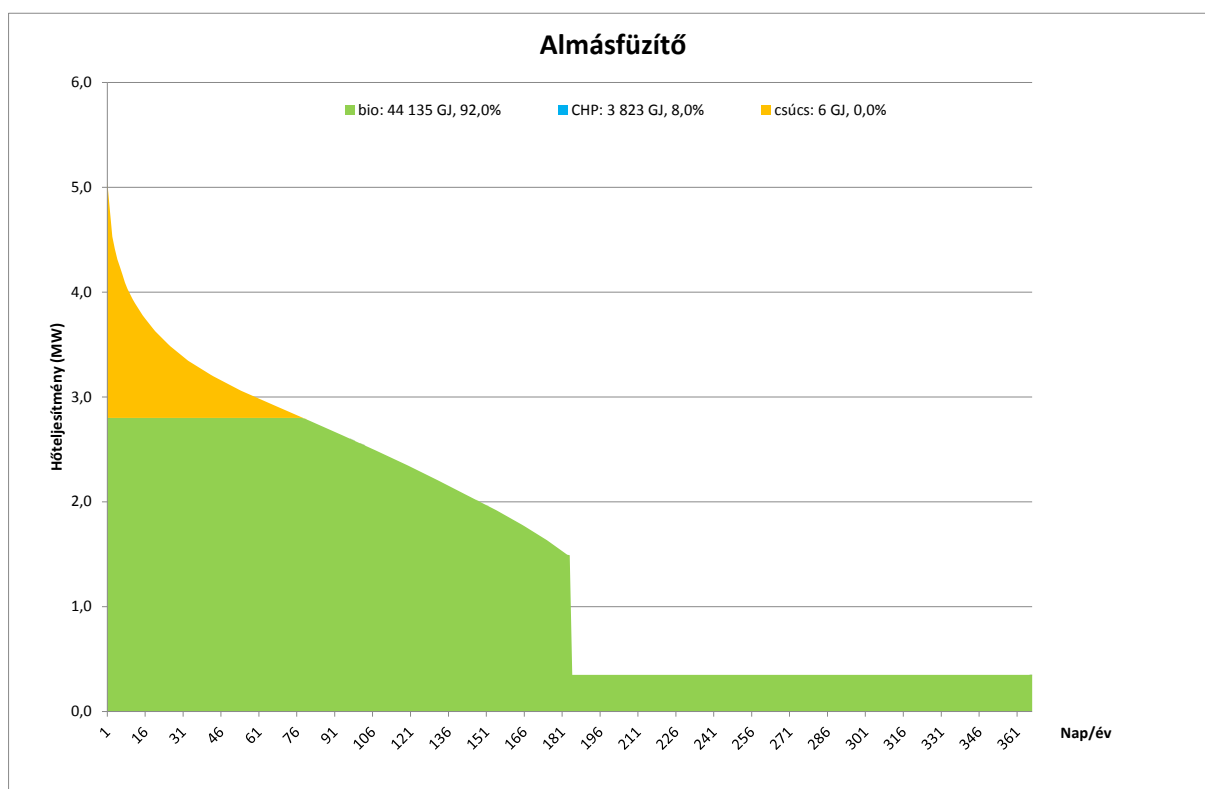


40. ábra: Tatai távhőrendszer

Meglévő faapríték-tüzelésű kazánkapacitás: 5 MW.

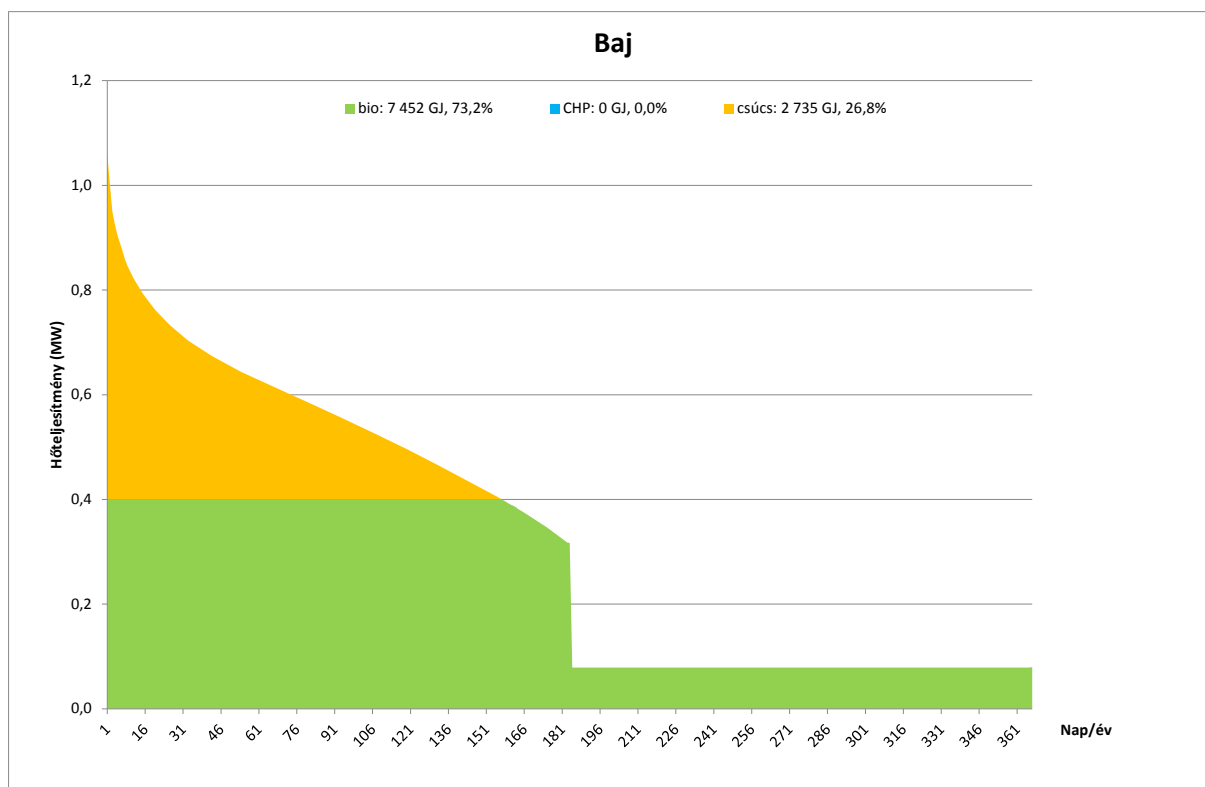


41. ábra: Ajkai távhőrendszer



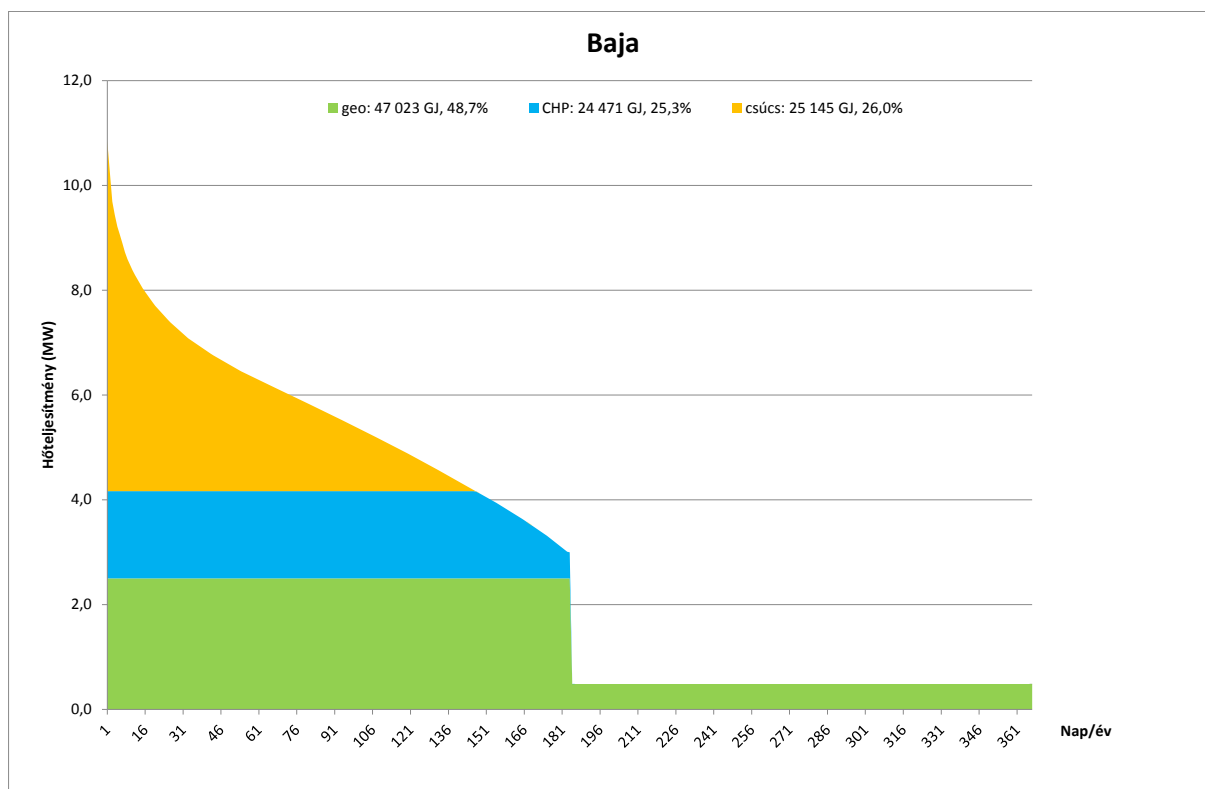
42. ábra: Almásfüzitői távhőrendszer

2,8 MW kapacitású meglévő faapríték-tüzelésű kazán.



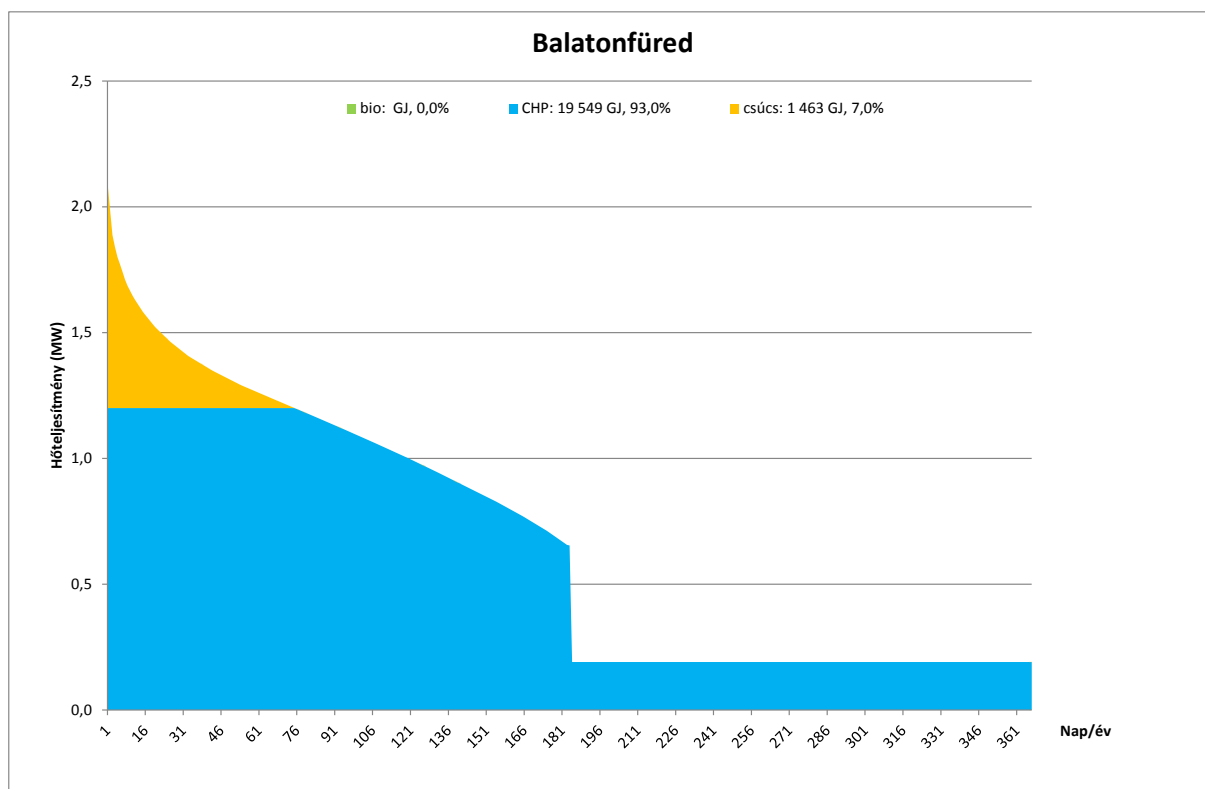
43. ábra: Baj távhőrendszere

Új 400 kW hőteljesítményű biomassza kazán beléptetésével.

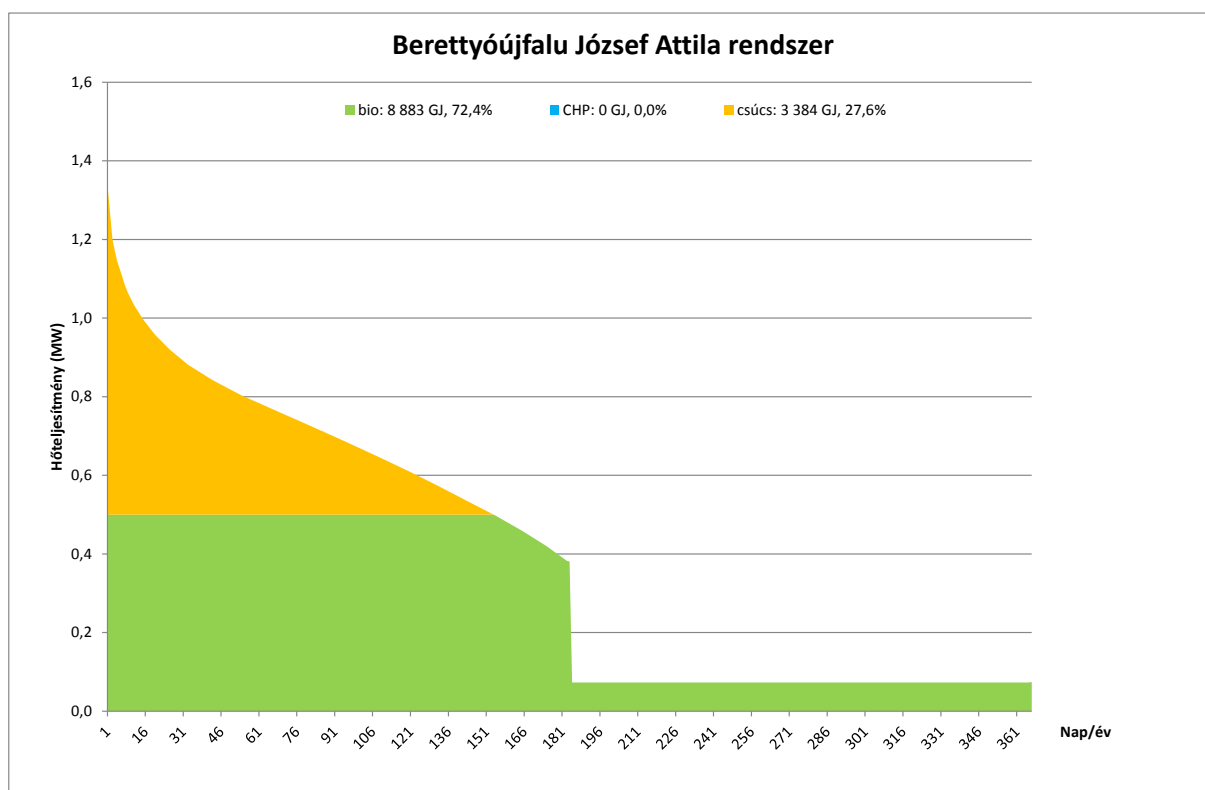


44. ábra: Baja városi távhőrendszer

Újonnan létesítendő 2,5 MW kapacitású biomassza bázisú hőtermelő berendezéssel.

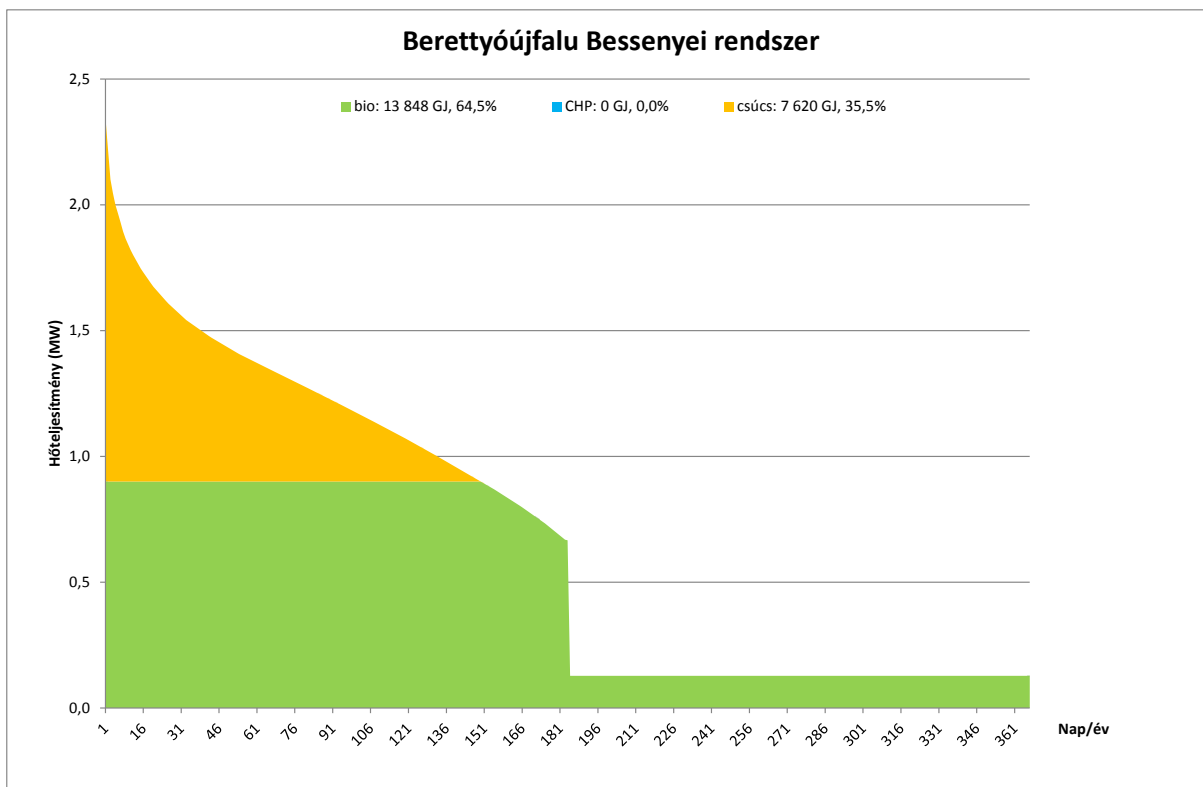


45. ábra: Balatonfüredi távhőrendszer



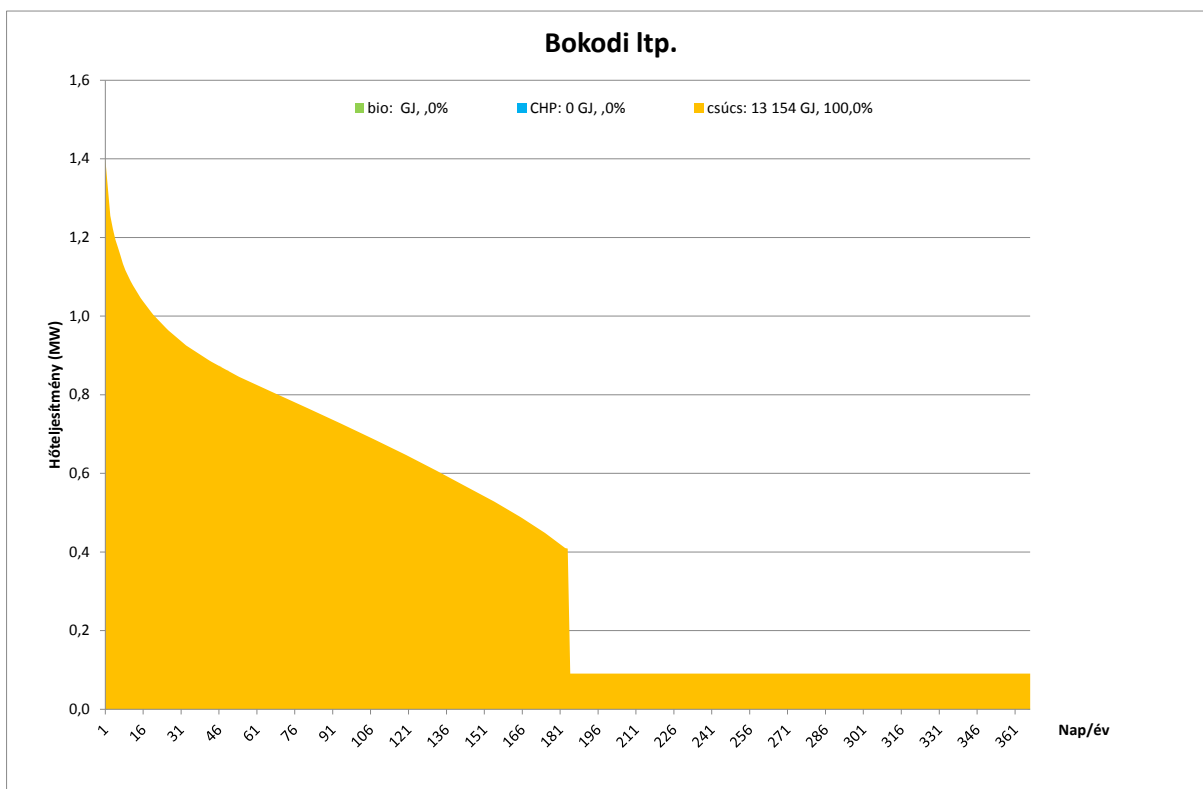
46. ábra: Berettyóújfalu József Attila rendszer

500 kW új biomassza bázisú kapacitás létesítésével.



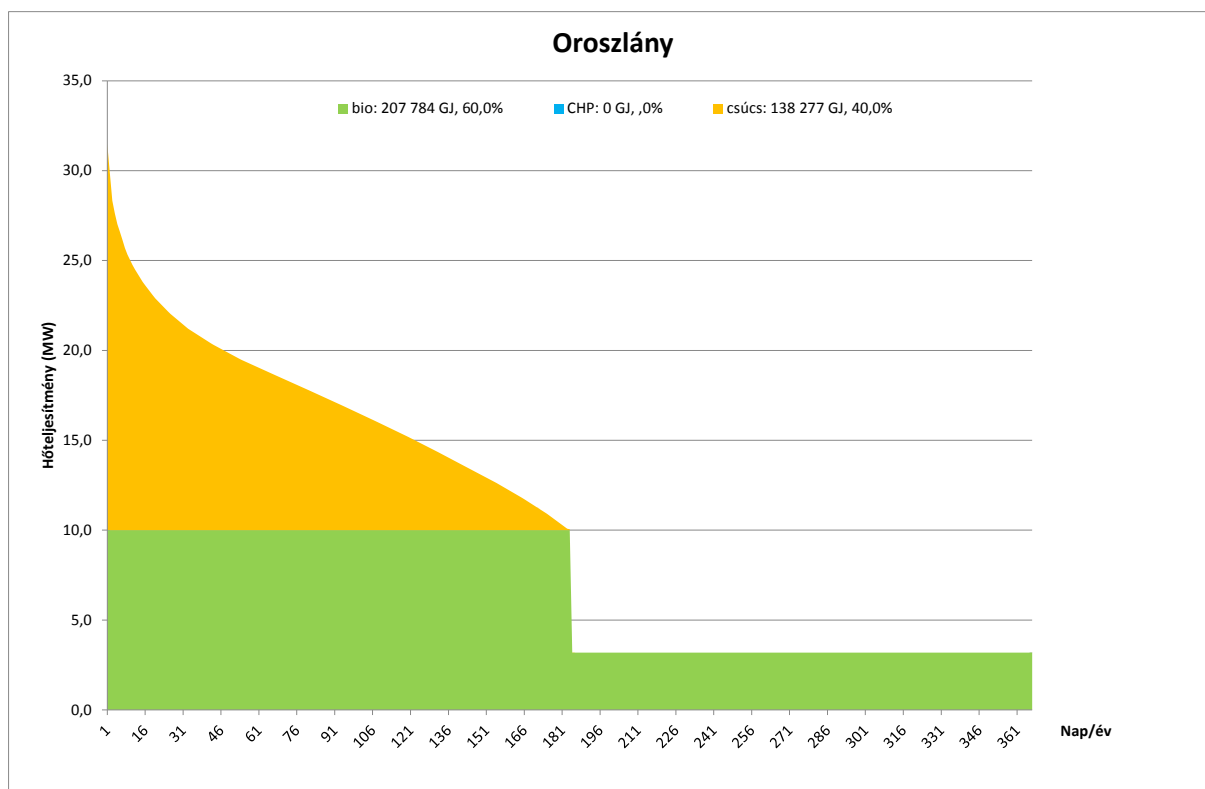
47. ábra: Berettyóújfalu Bessenyei rendszer

900 kW kapacitású biomassza kazánnal.



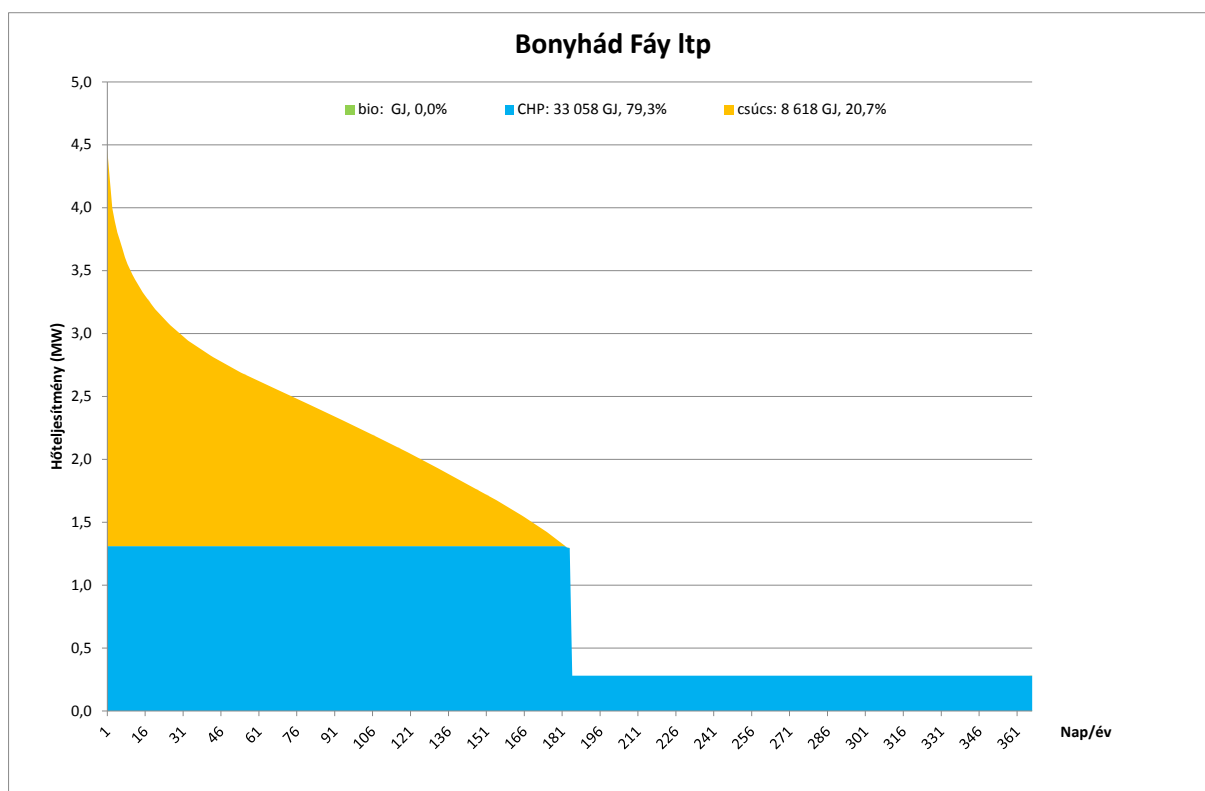
48. ábra: Bokodi lakótelep távhőrendszere

Az Oroszlányi Erőmű távlati sorsától függően változhat.

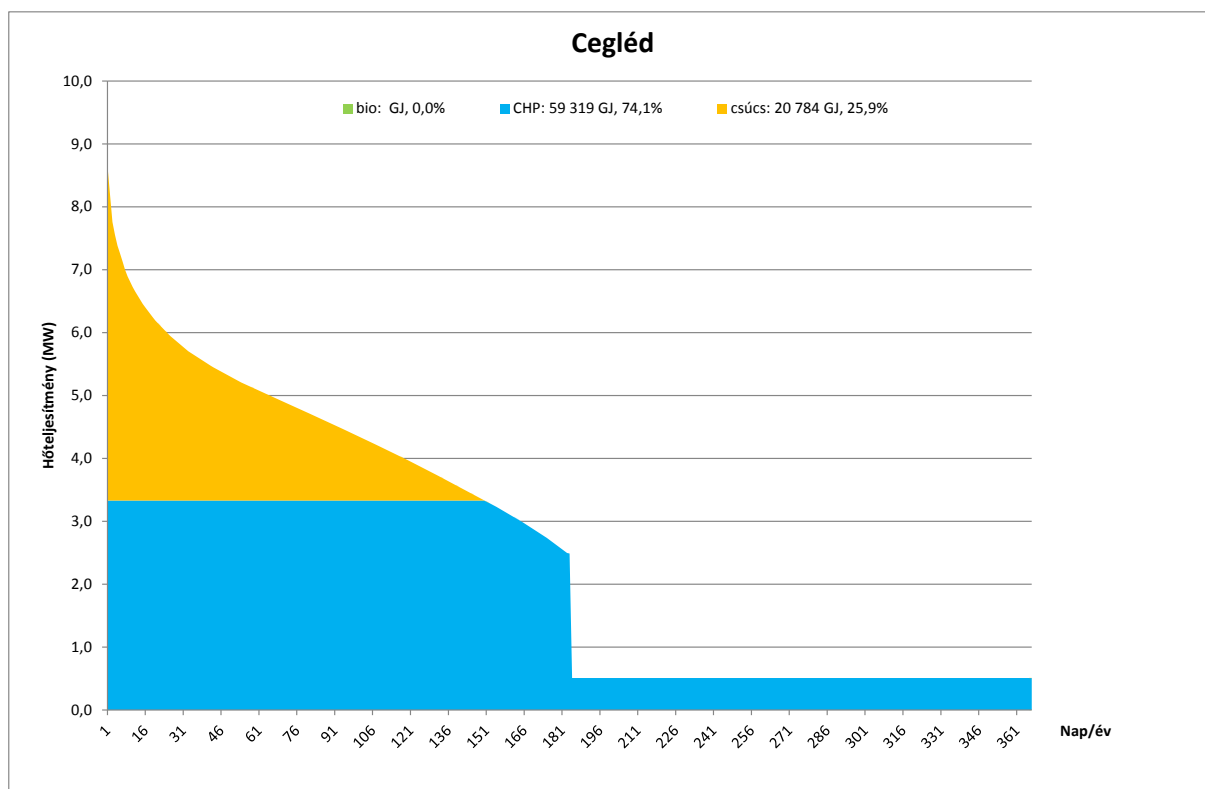


49. ábra: Oroszlány városi távhőrendszer

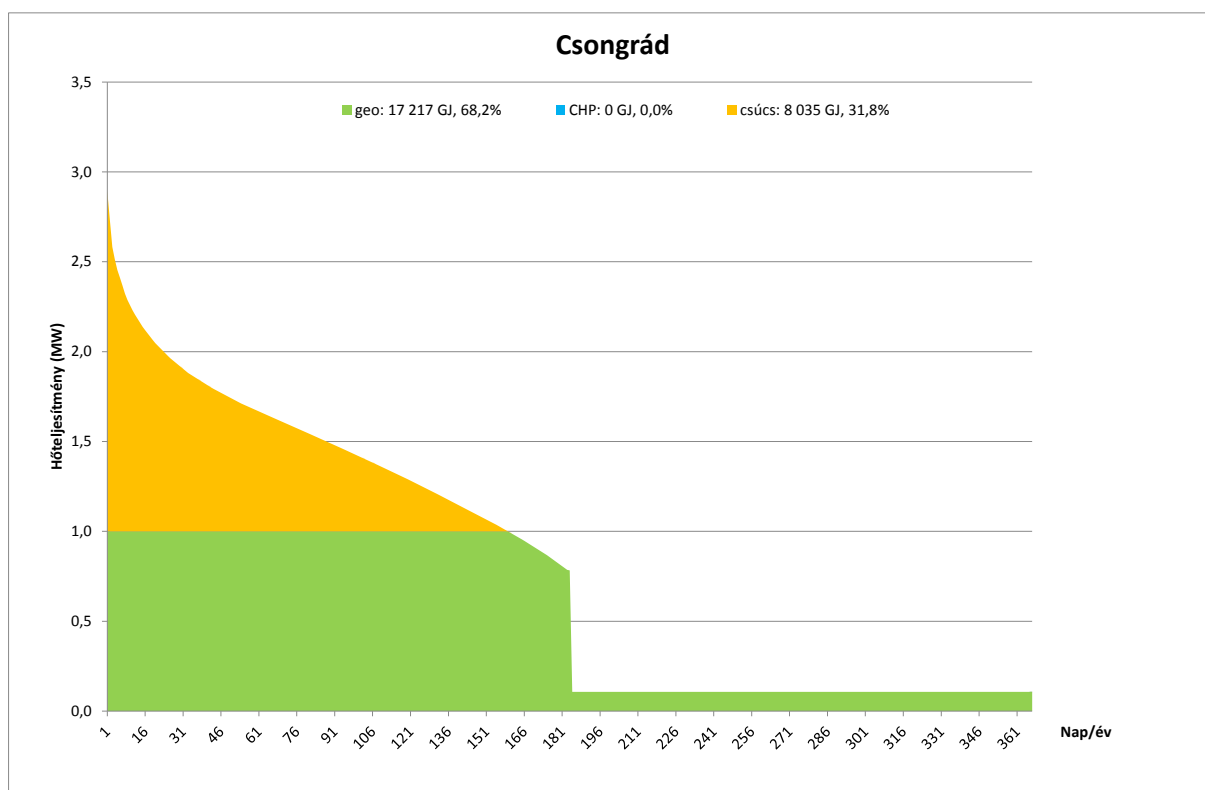
10 MW faapríték tüzelésű kazán üzembe helyezésével.



50. ábra: Bonyhád Fáy távhőrendszer

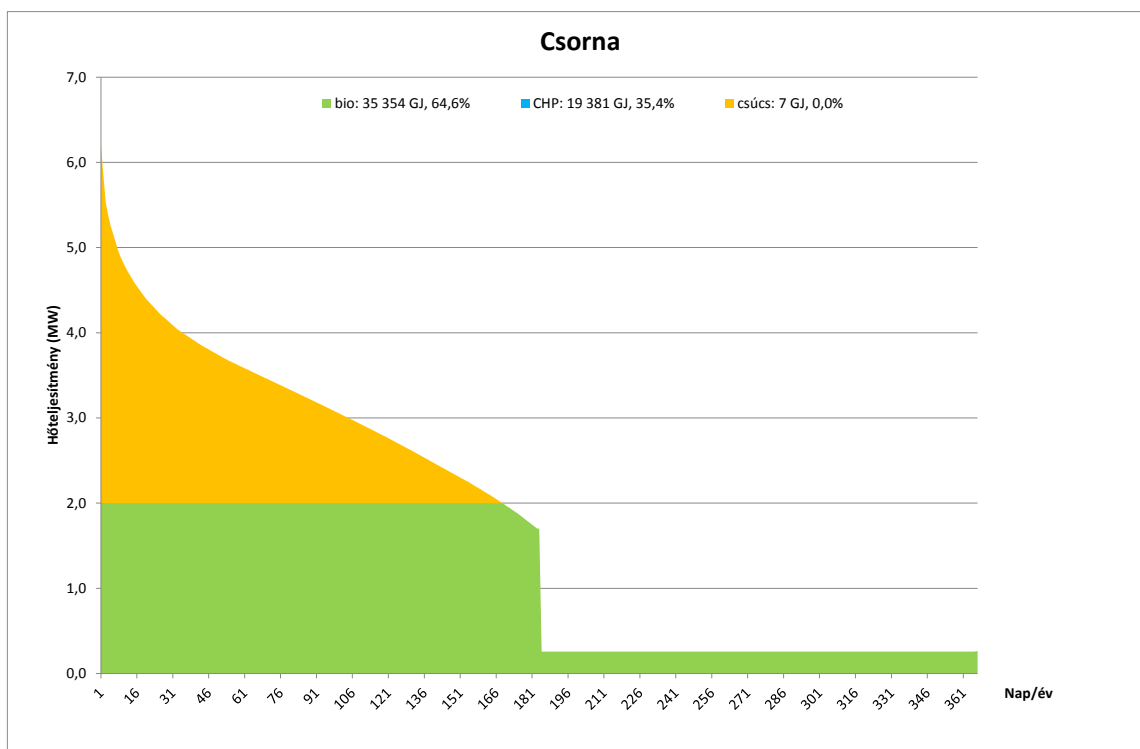


51. ábra: Ceglédi távhőszolgáltató rendszer



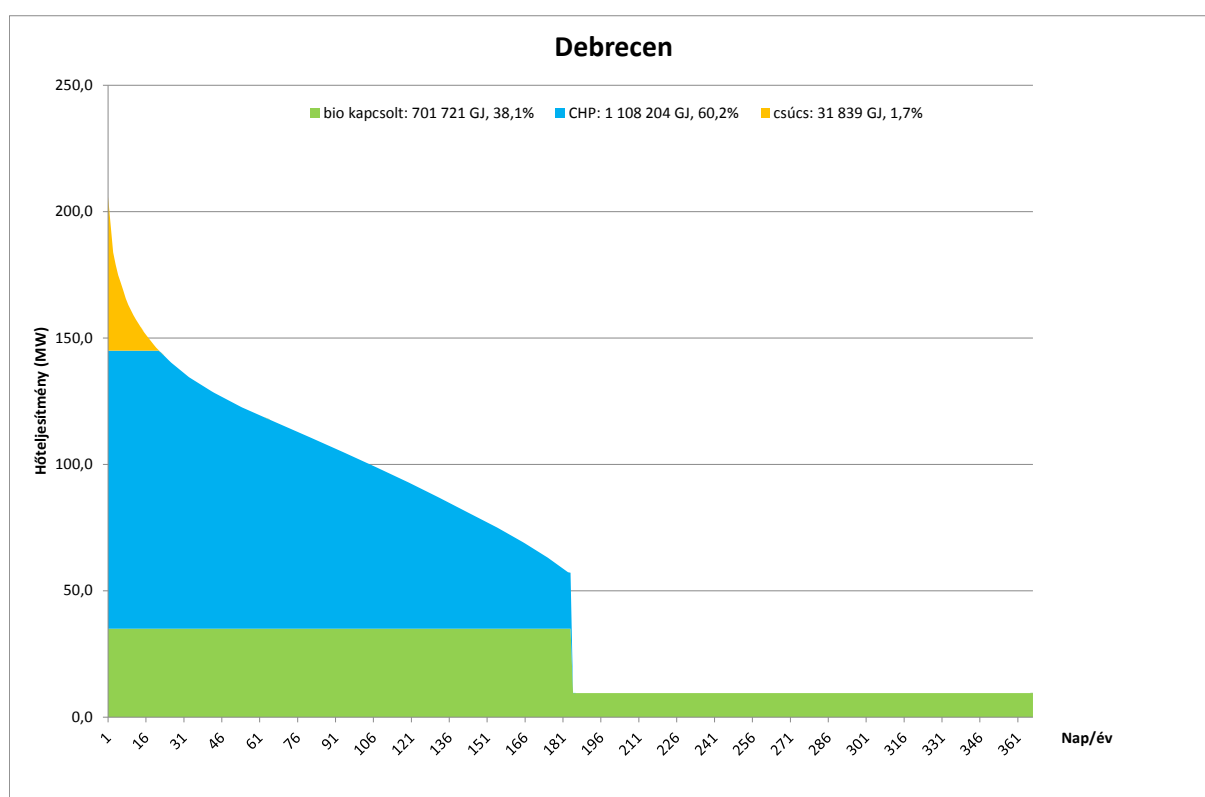
52. ábra: Csongrádi távhőrendszer

1 MW új geotermikus kapacitás létesítésével.



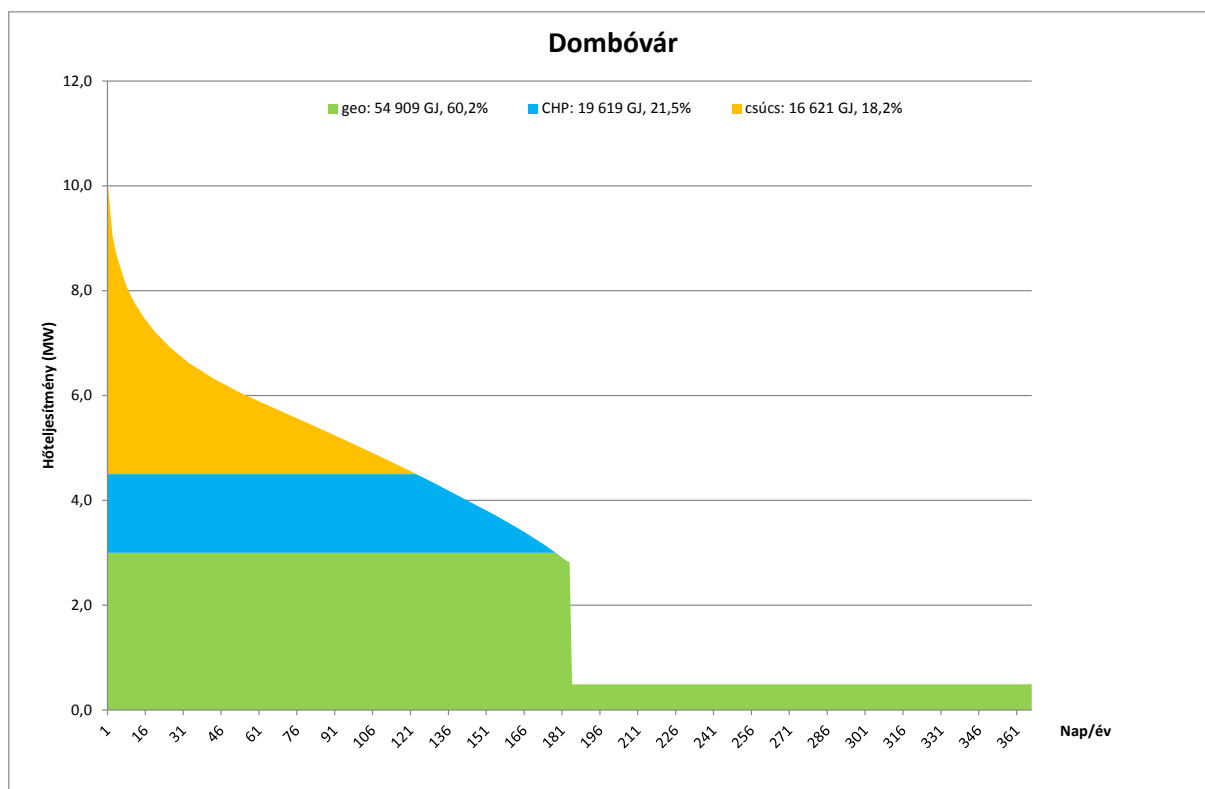
53. ábra: Csornai távhőrendszer

2 MW új biomassa bázisú hőtermelő kapacitás létesítését előirányozva.



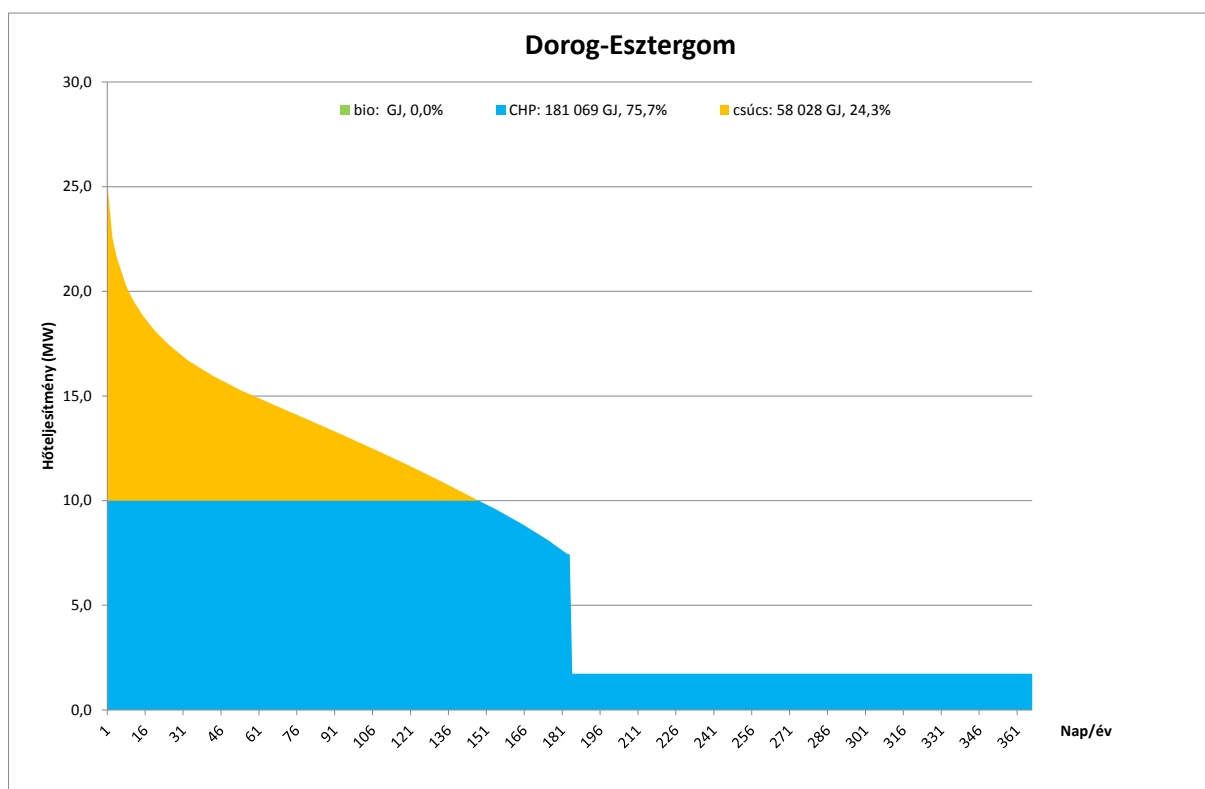
54. ábra: Debreceni távhőrendszer

Figyelembe vett hőtermelő kapacitások: 35 MW kapcsolt új biomassa (vagy tszh) teljesítmény, 110 MW kombinált ciklusú erőmű (DKCE).

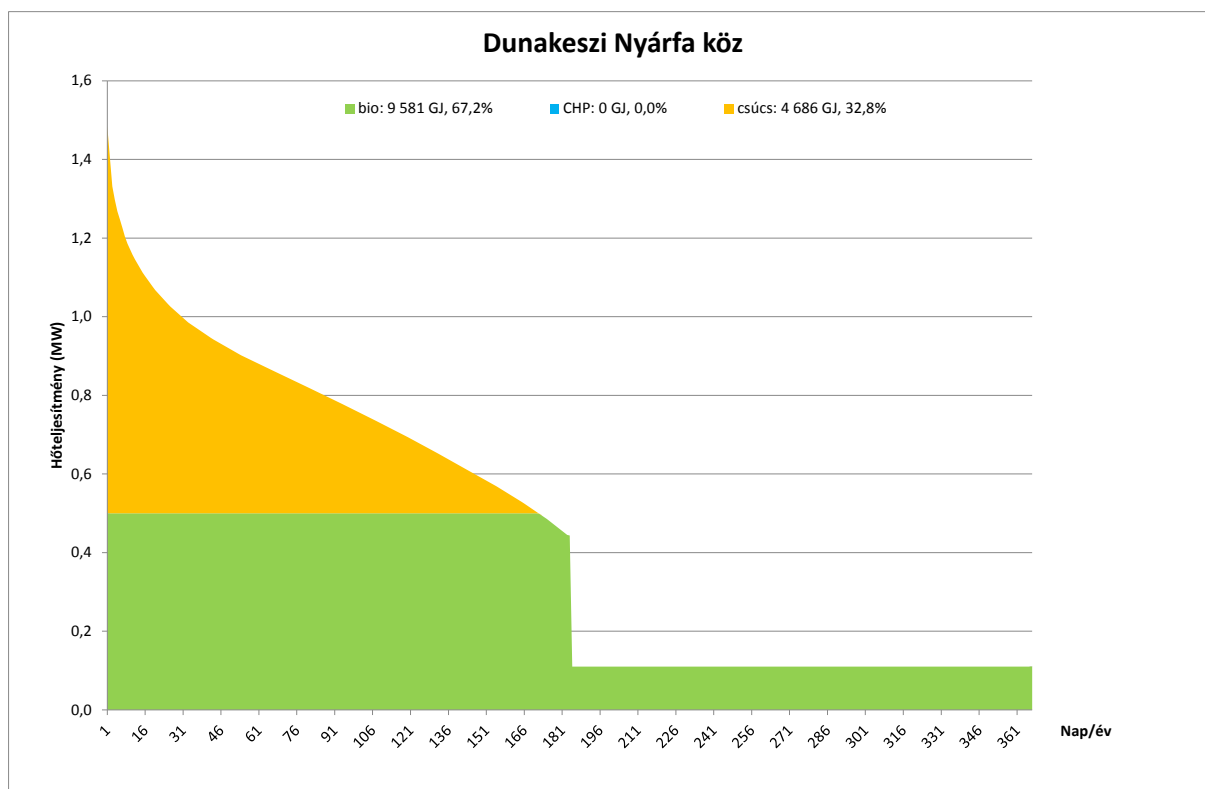


55. ábra: Dombóvári távhőrendszer

3 MW újonnan létesítendő geotermikus kapacitással.

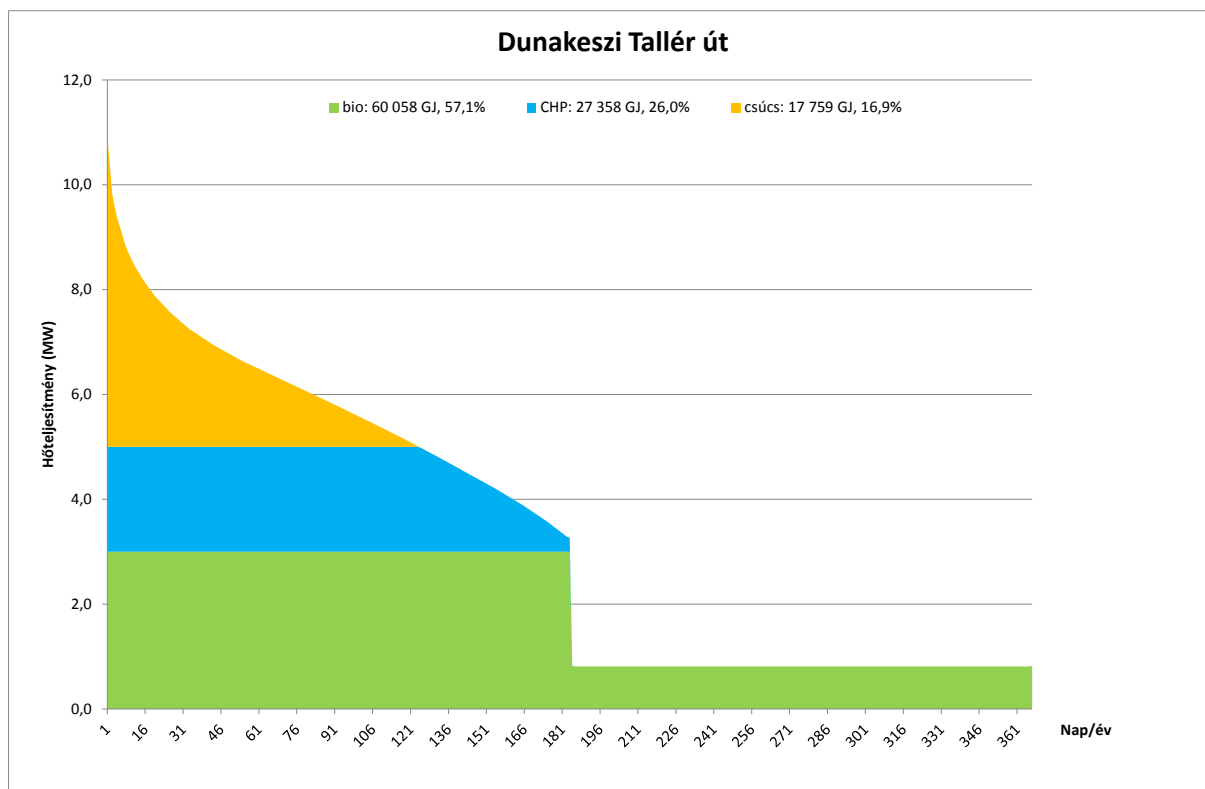


56. ábra: Dorog-Esztergom távhőrendszer



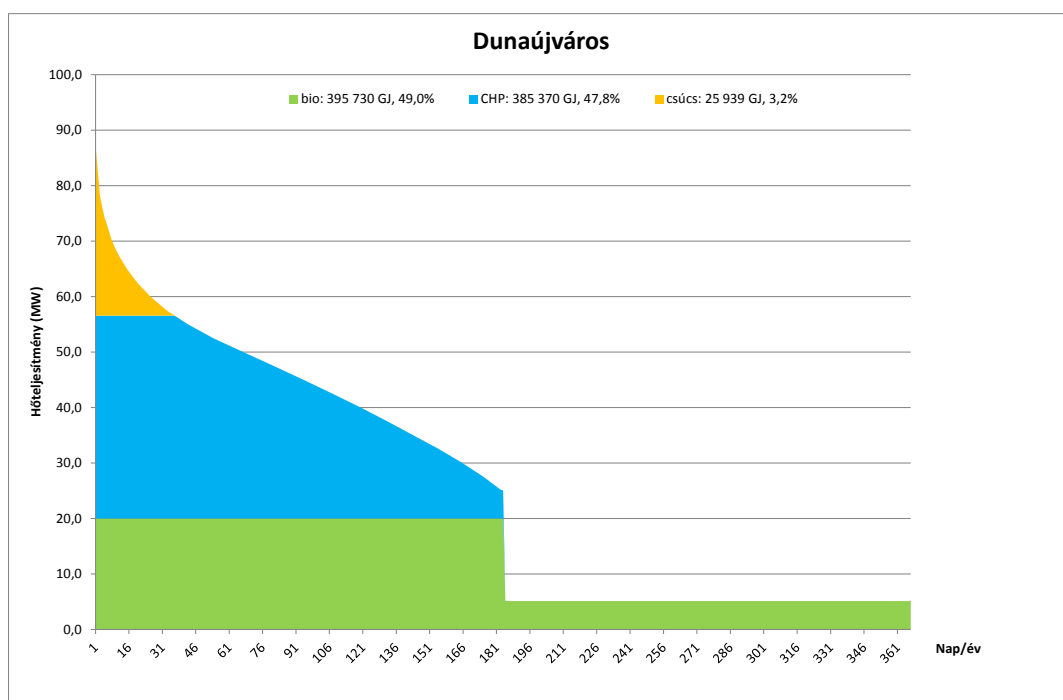
57. ábra: Dunakeszi Nyárfa köz rendszer

500 kW biomassza bázisú hőtermelő kapacitás belépése esetén.



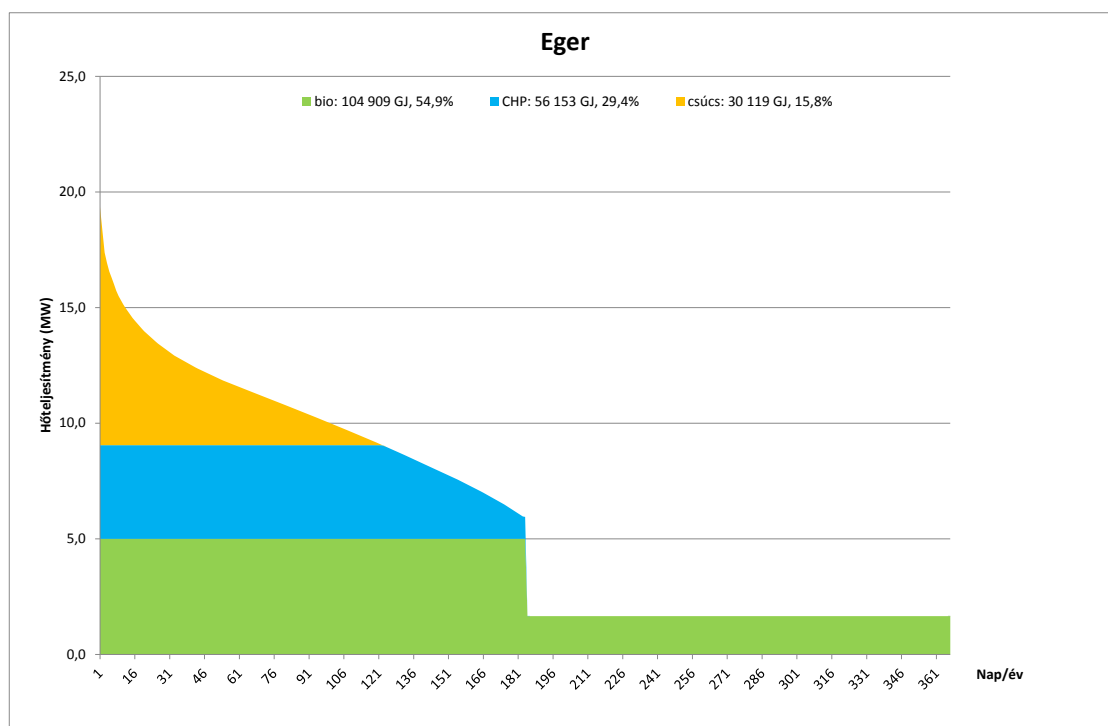
58. ábra: Dunakeszi Tallér úti rendszer

3 MW biomassza bázisú hőtermelő kapacitás létesítése esetén.



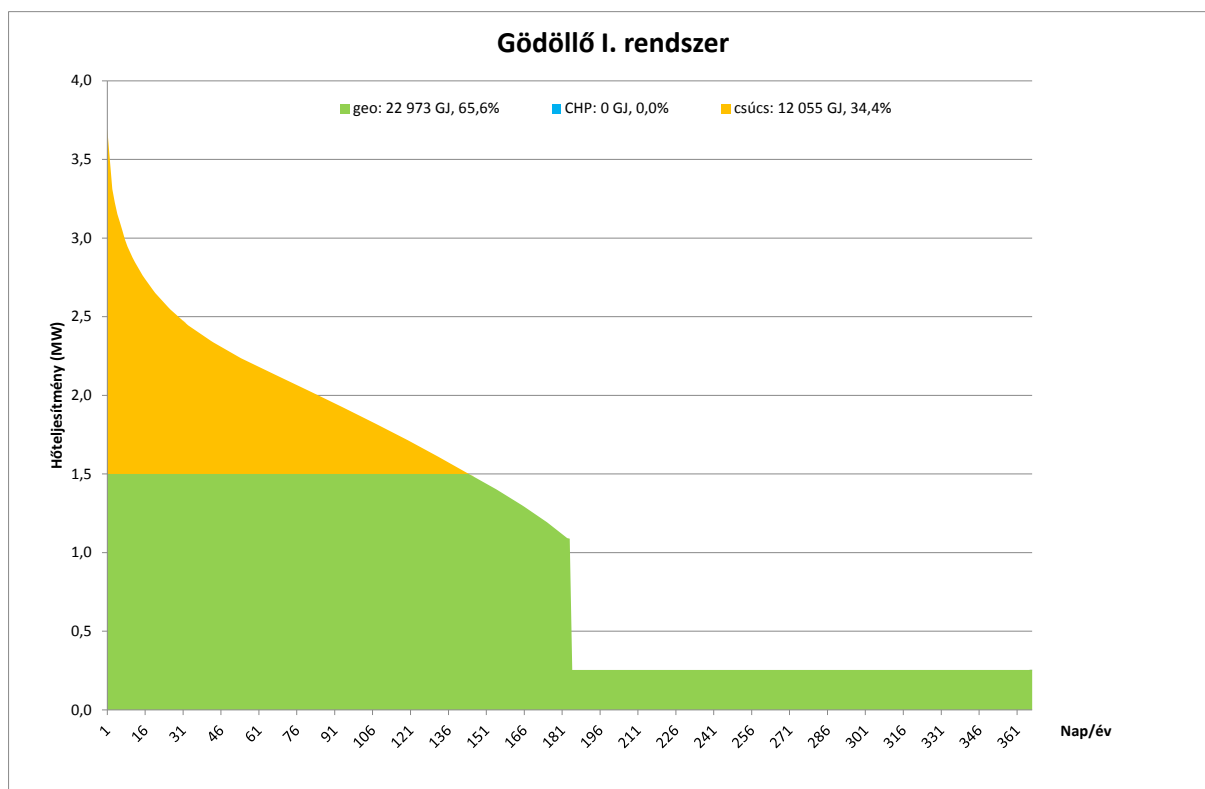
59. ábra: Dunaújvárosi távhőrendszer

20 MW új biomassza teljesítmény létesítése estén. (A hőtermelésben jelenleg nem vesz részt a DunaFerr, amelynél hulladékhő- és technológiai melléktermék gázokra alapozott kapcsolt kapacitással is rendelkezik.)



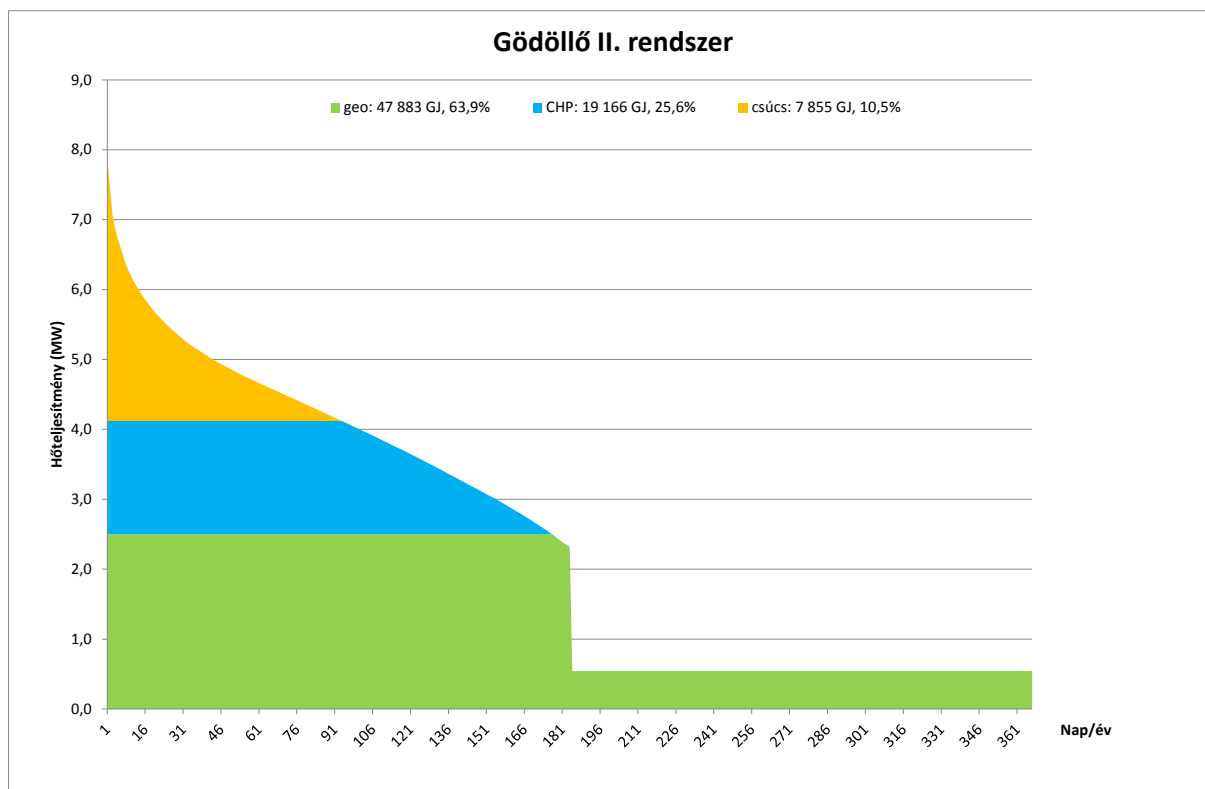
60. ábra: Eger távhőrendszere

5 MW geotermikus kapacitás létesítése esetén.



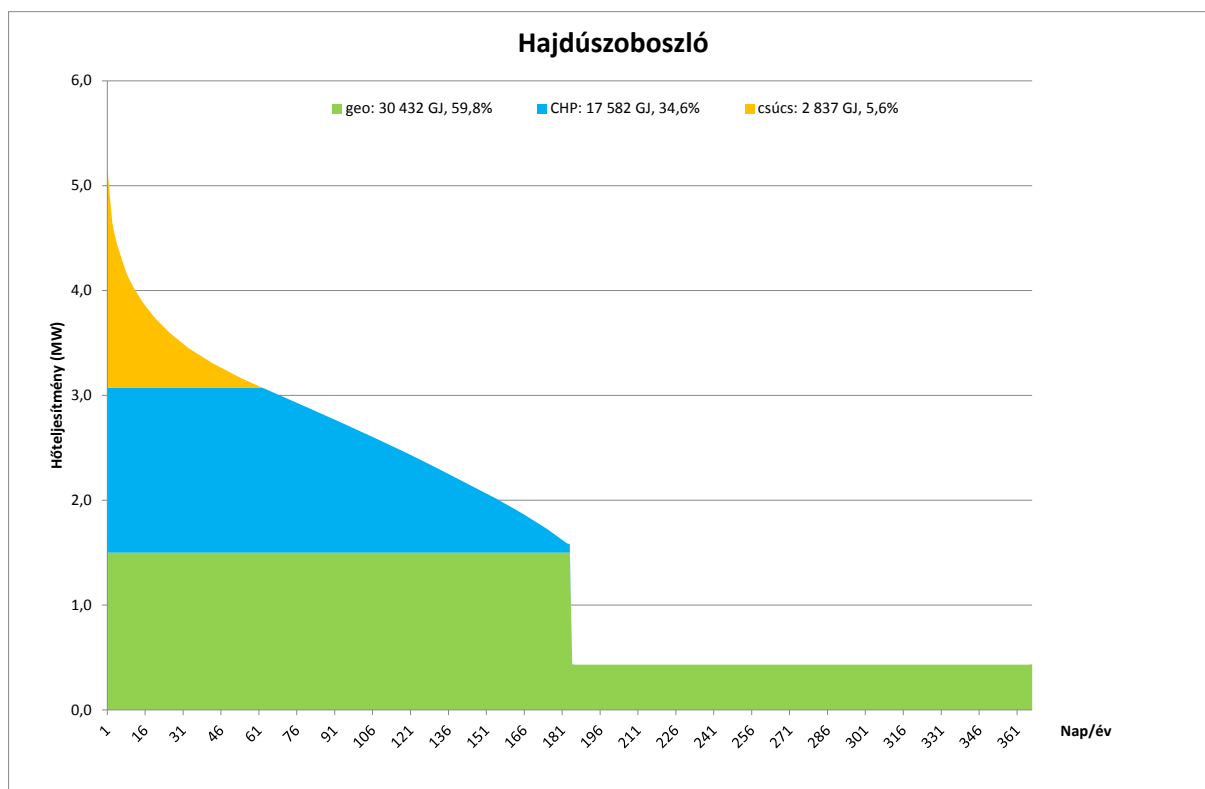
61. ábra: Gödöllői I. rendszer

1,5 MW geotermikus kapacitás létesítése esetén.



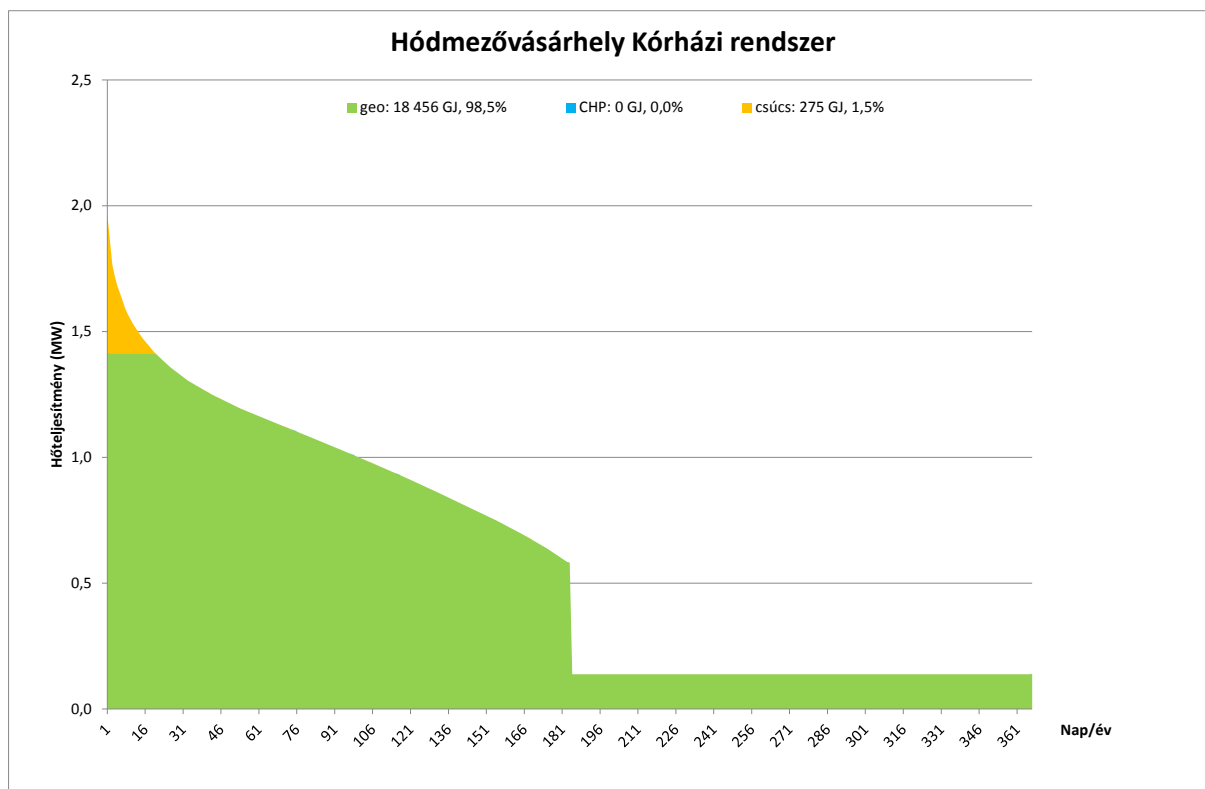
62. ábra: Gödöllői II. rendszer

2,5 MW geotermikus kapacitás létesítése esetén.



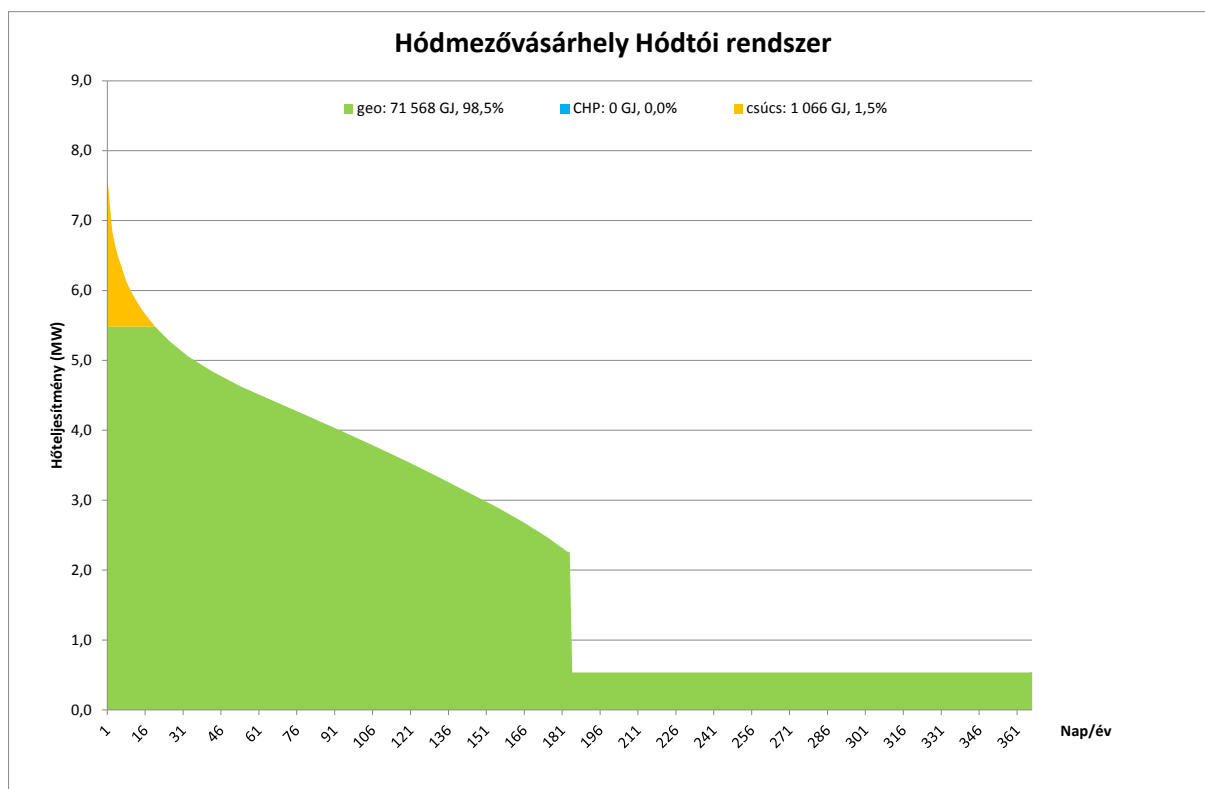
63. ábra: Hajdúszoboszlói rendszer

1,5 MW geotermikus kapacitás létesítése esetén.



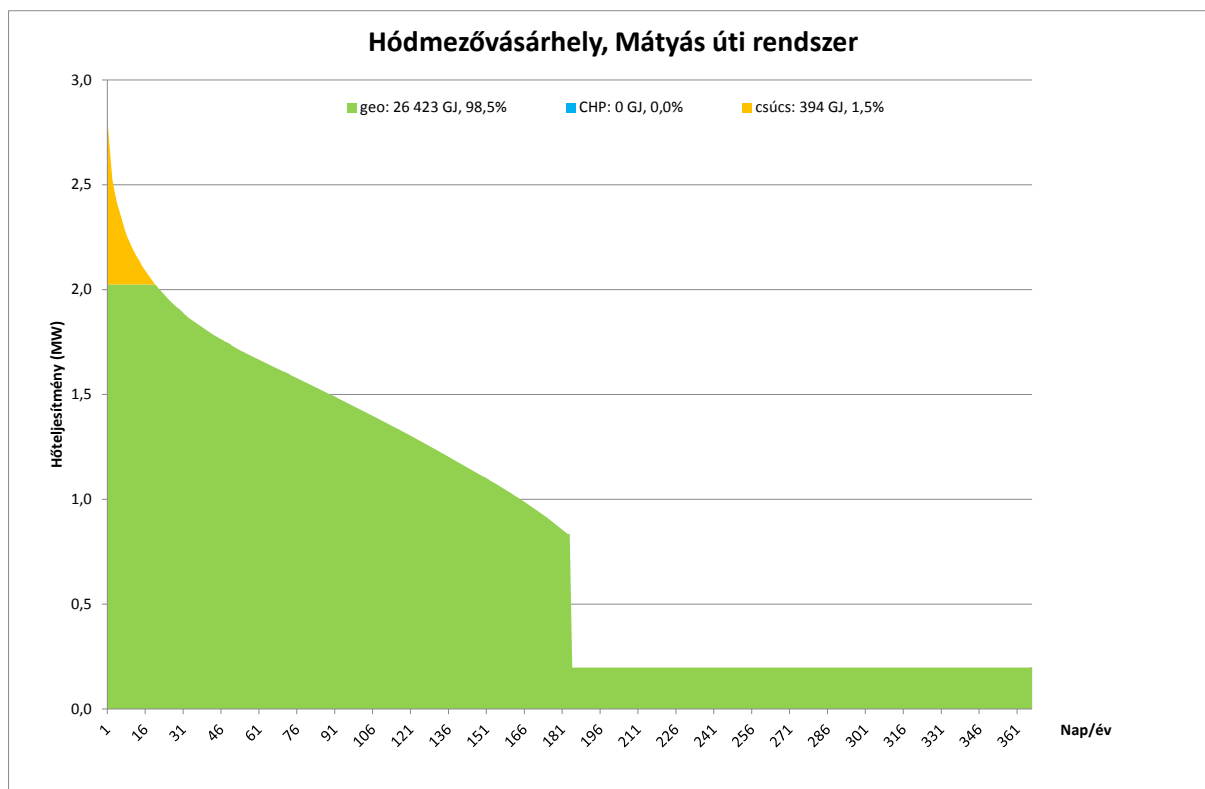
64. ábra: Hódmezővásárhely Kórházi rendszer

Meglévő geotermikus hőtermelés.



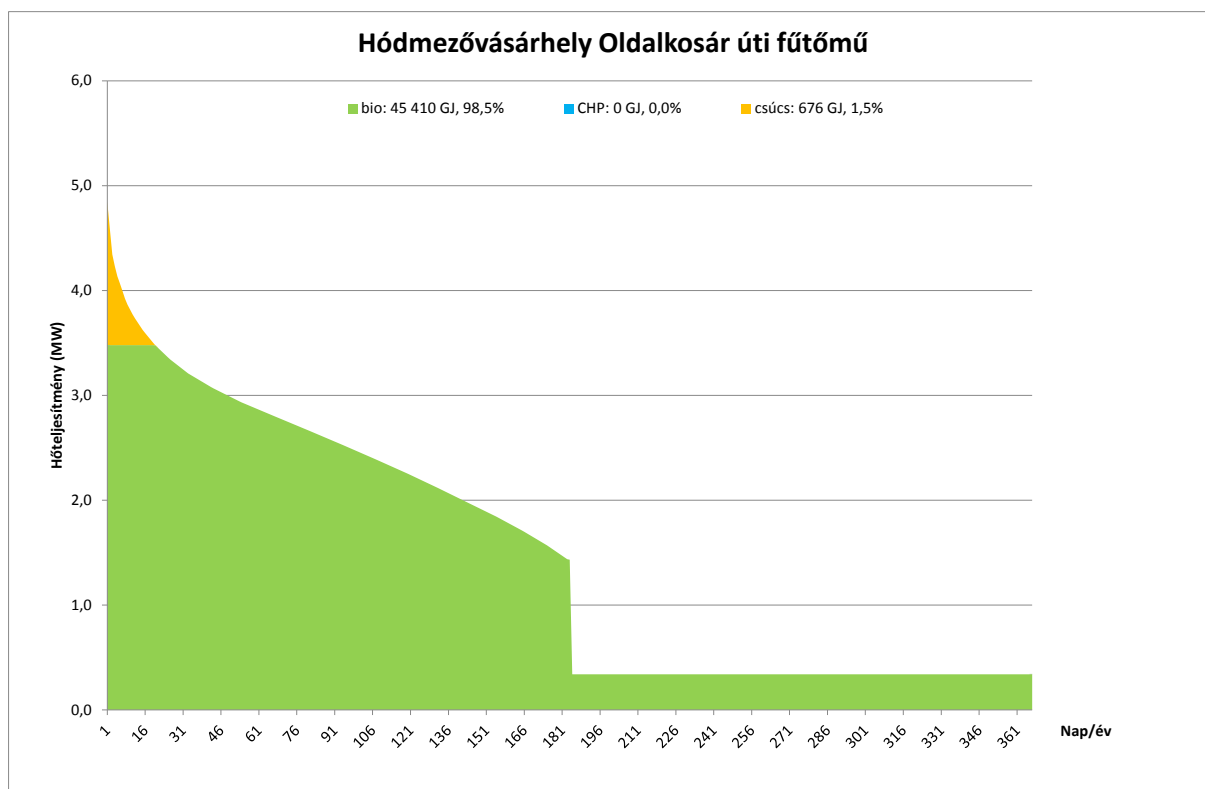
65. ábra: Hódmezővásárhely Hódtói rendszer

Meglévő geotermikus ellátás.



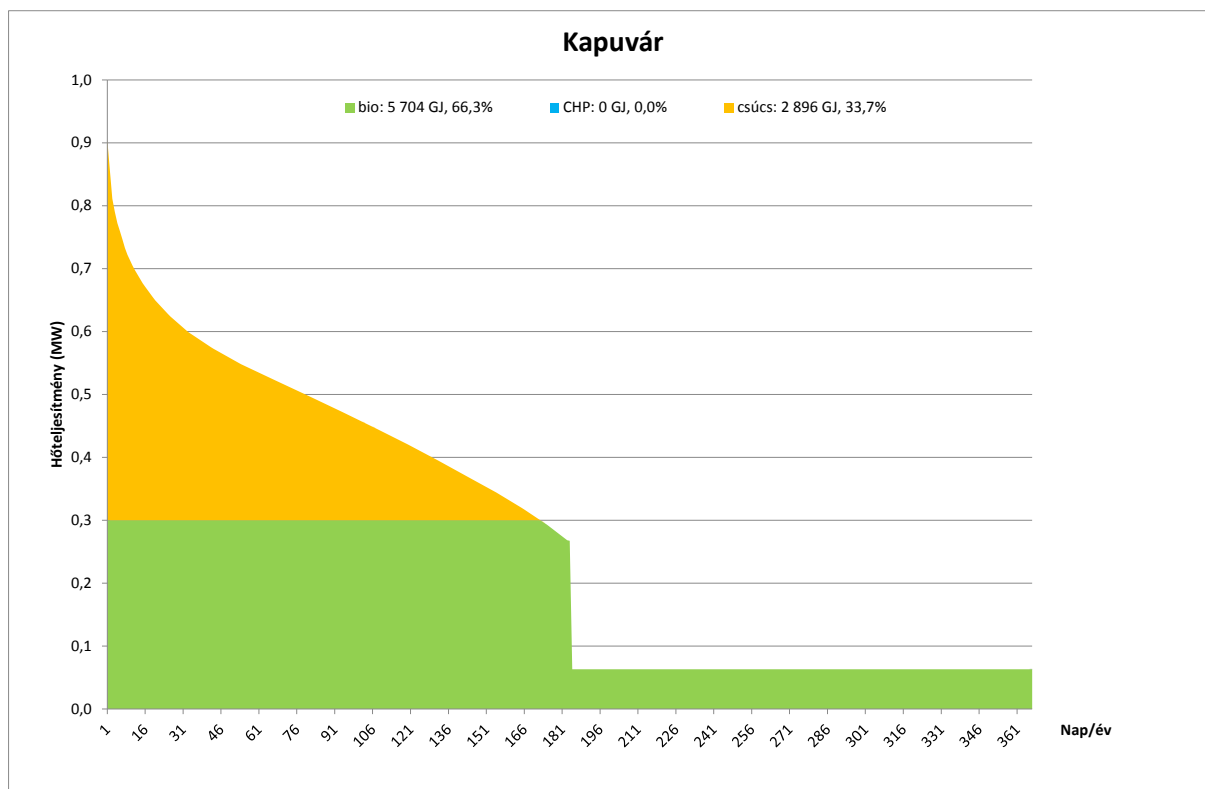
66. ábra: Hódmezővásárhely Mátyás úti rendszer

Meglévő geotermikus hőtermelés.



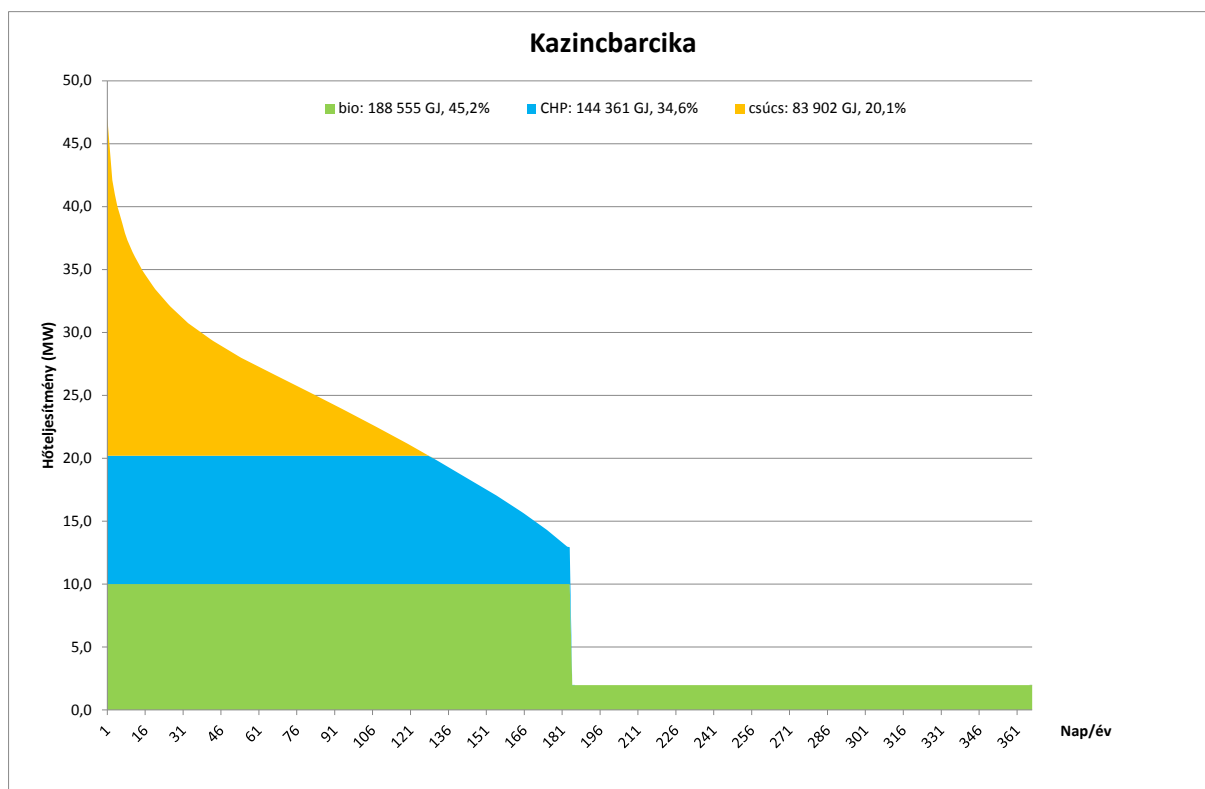
67. ábra: Hódmezővásárhely Oldalkosár úti FM rendszere

Meglévő geotermikus hőtermelés.



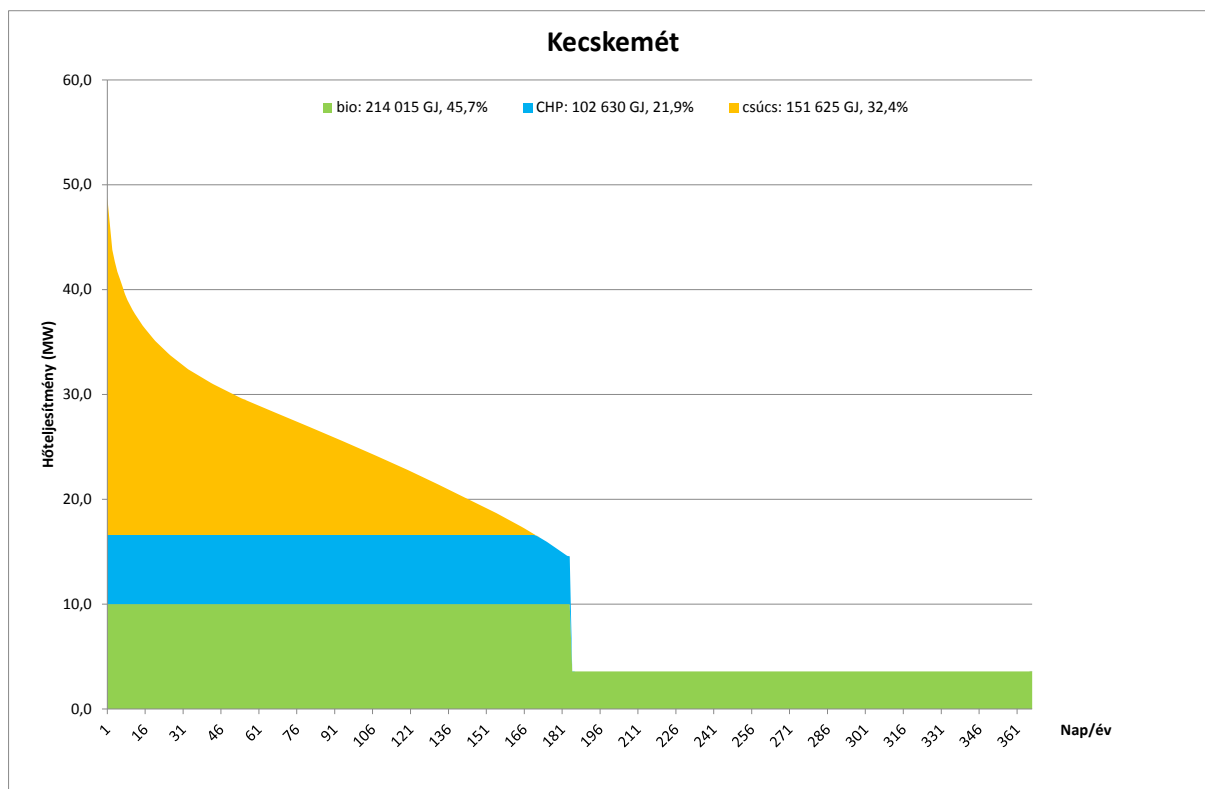
68. ábra: Kapunvári távhőrendszer

300 kW biomassa bázisú kapacitás beépítése esetén.



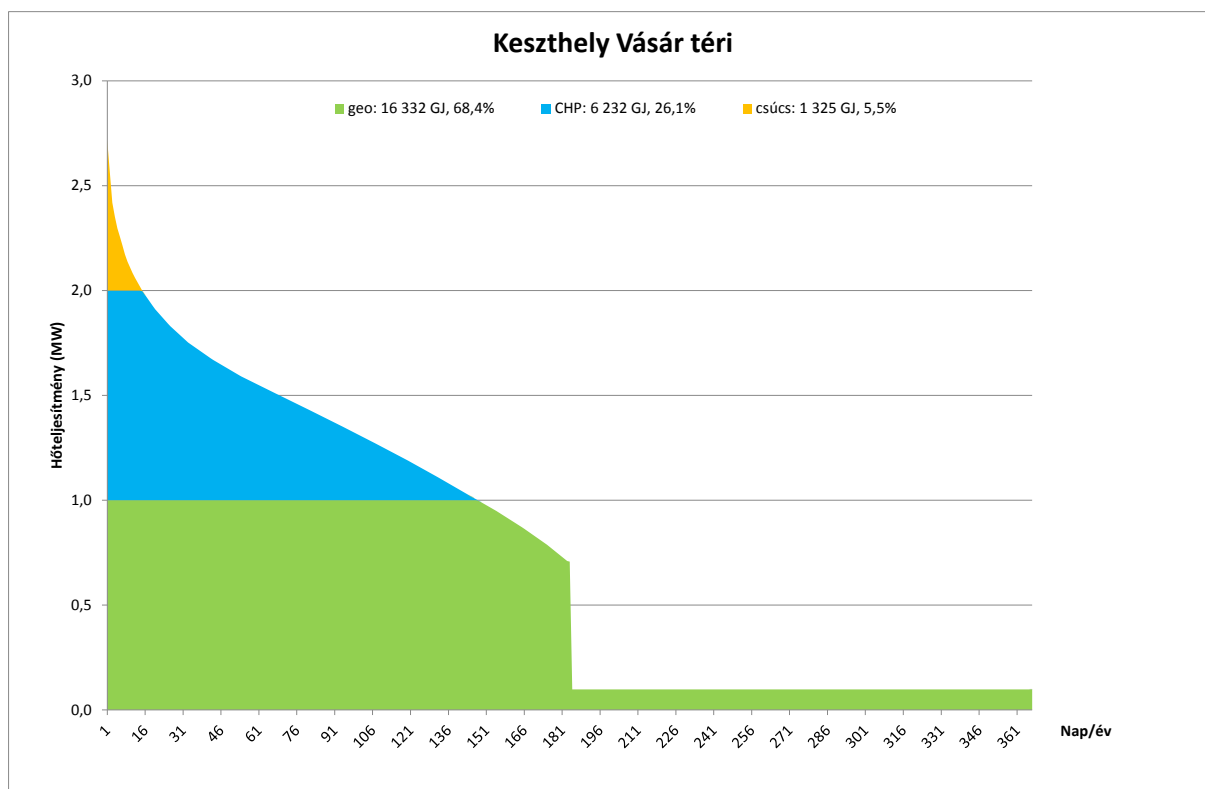
69. ábra: Kazincbarcika távhőrendszere

10 MW biomassa bázisú hőtermelő kapacitás megvalósítása esetén.



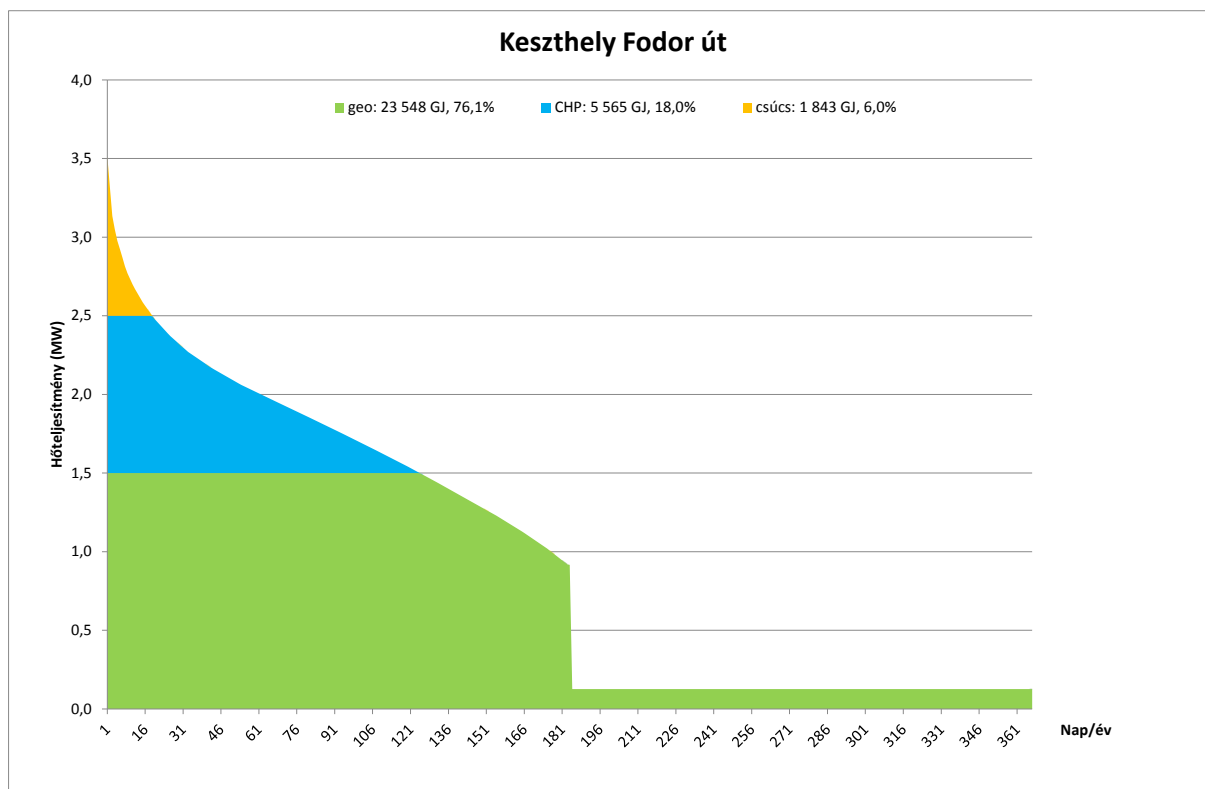
70. ábra: Kecskeméti távhőrendszer

10 MW biomassa bázisú hőtermelő kapacitás megvalósítása esetén.



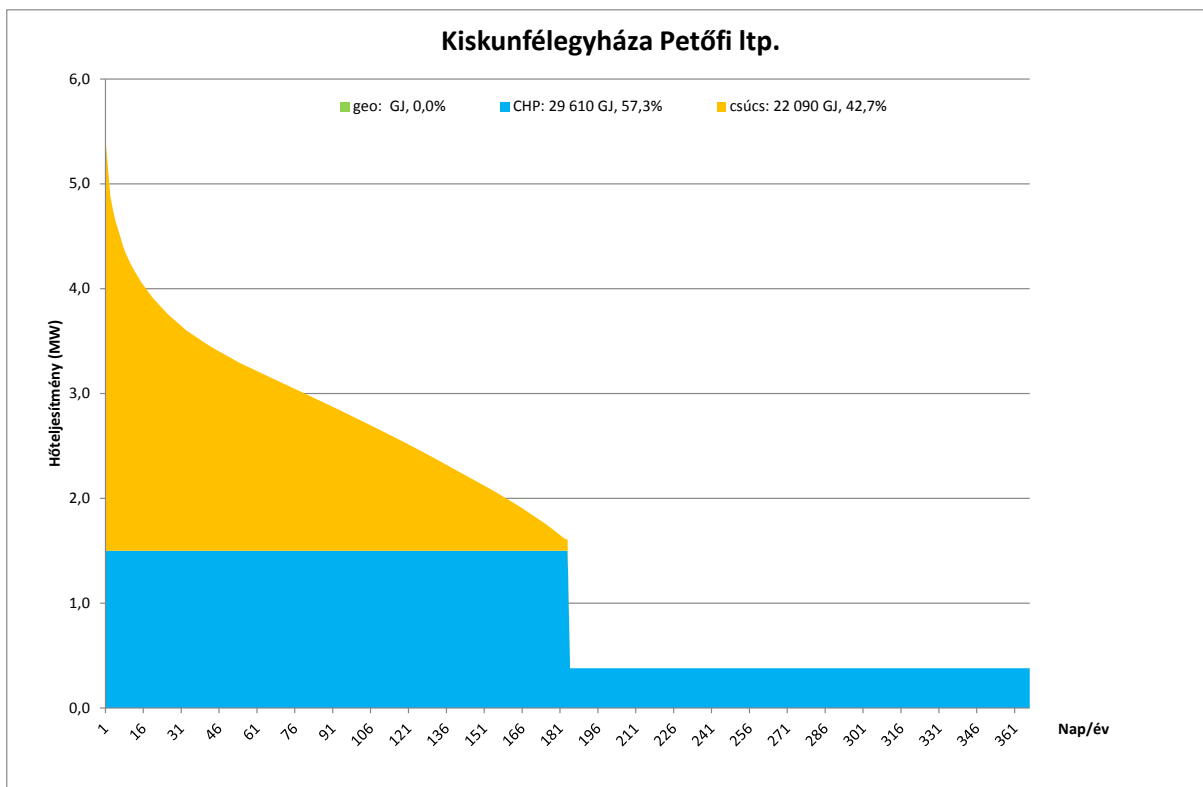
71. ábra: Keszthely Vásár téri rendszer

1 MW új geotermikus hőtermelő kapacitással.

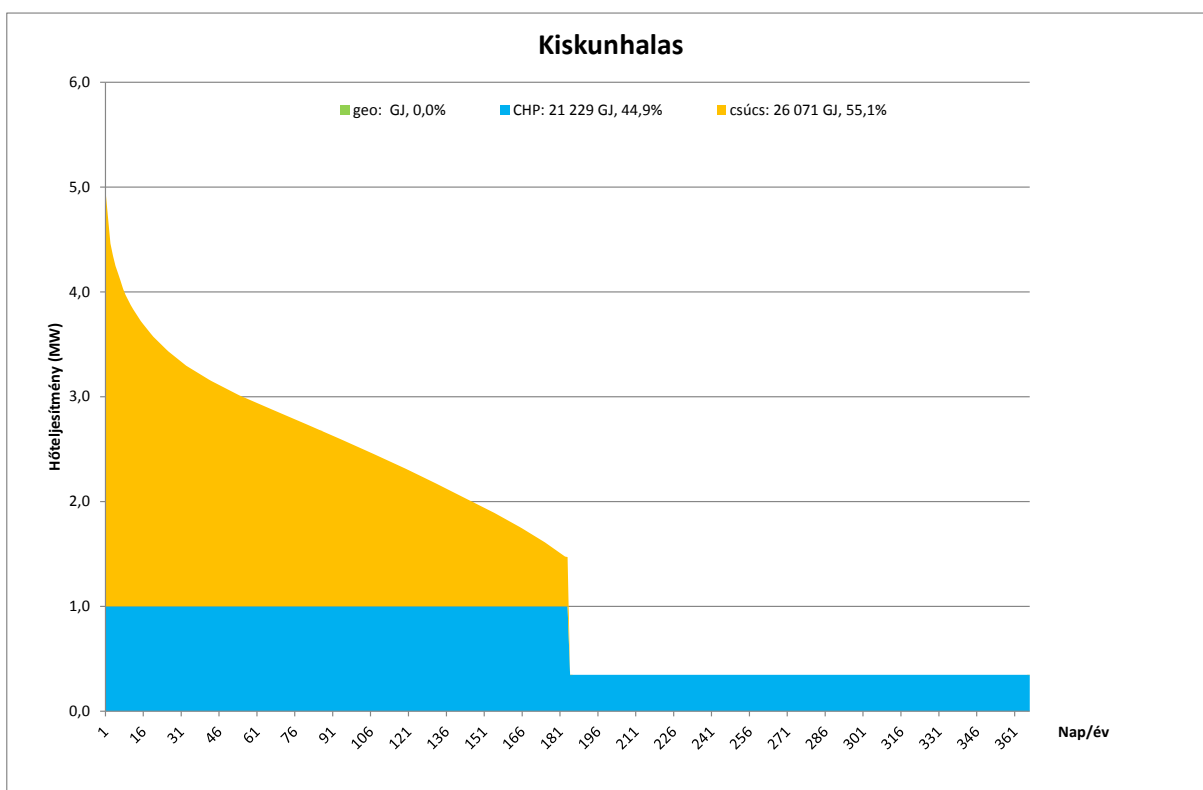


72. ábra: Keszthely Fodor úti rendszer

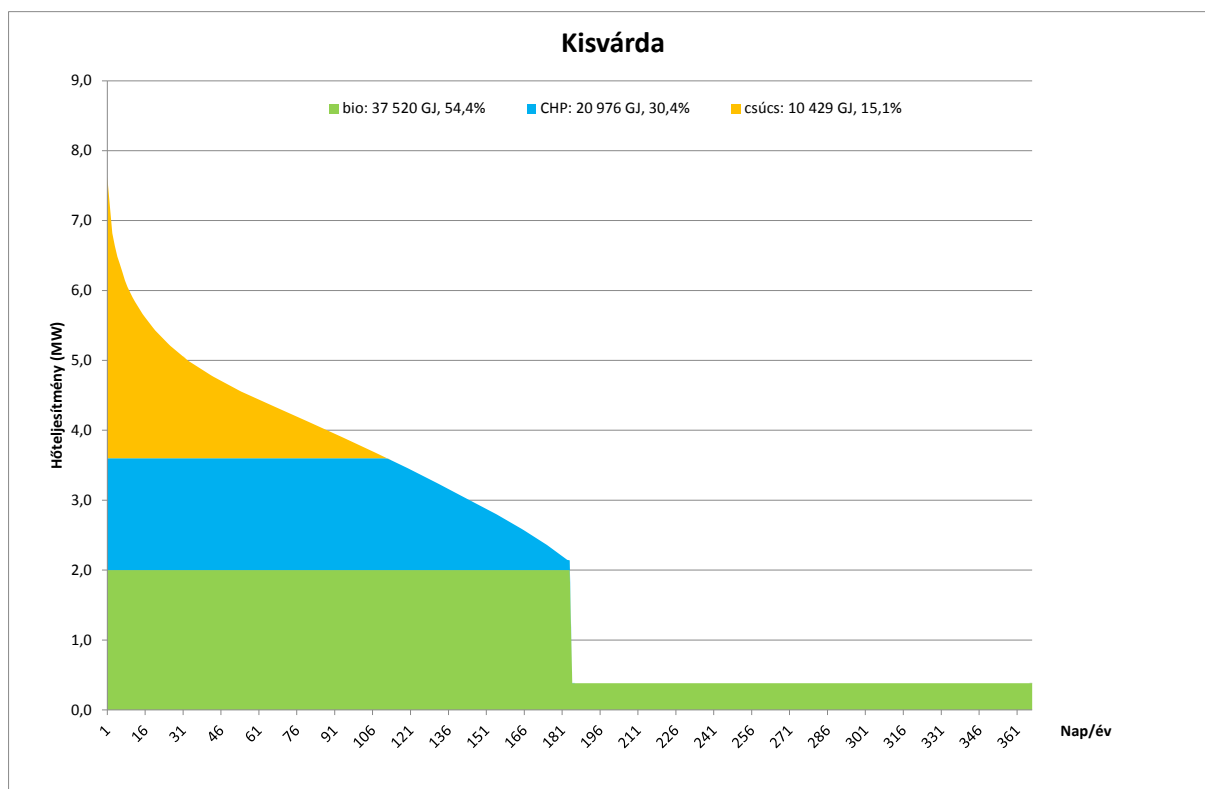
1,5 MW új geotermikus hőtermelő kapacitással.



73. ábra: Kiskunfélegyháza Petőfi rendszer

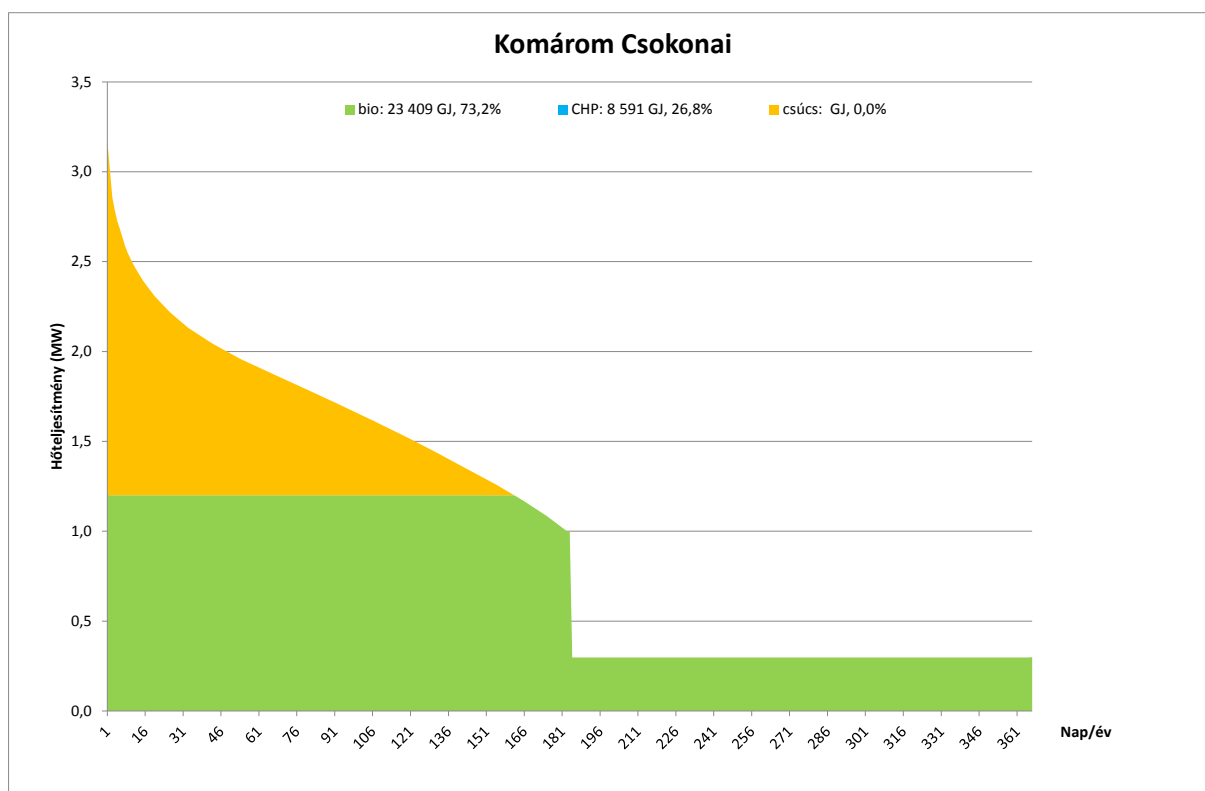


74. ábra: Kiskunhalasi távhőrendszer



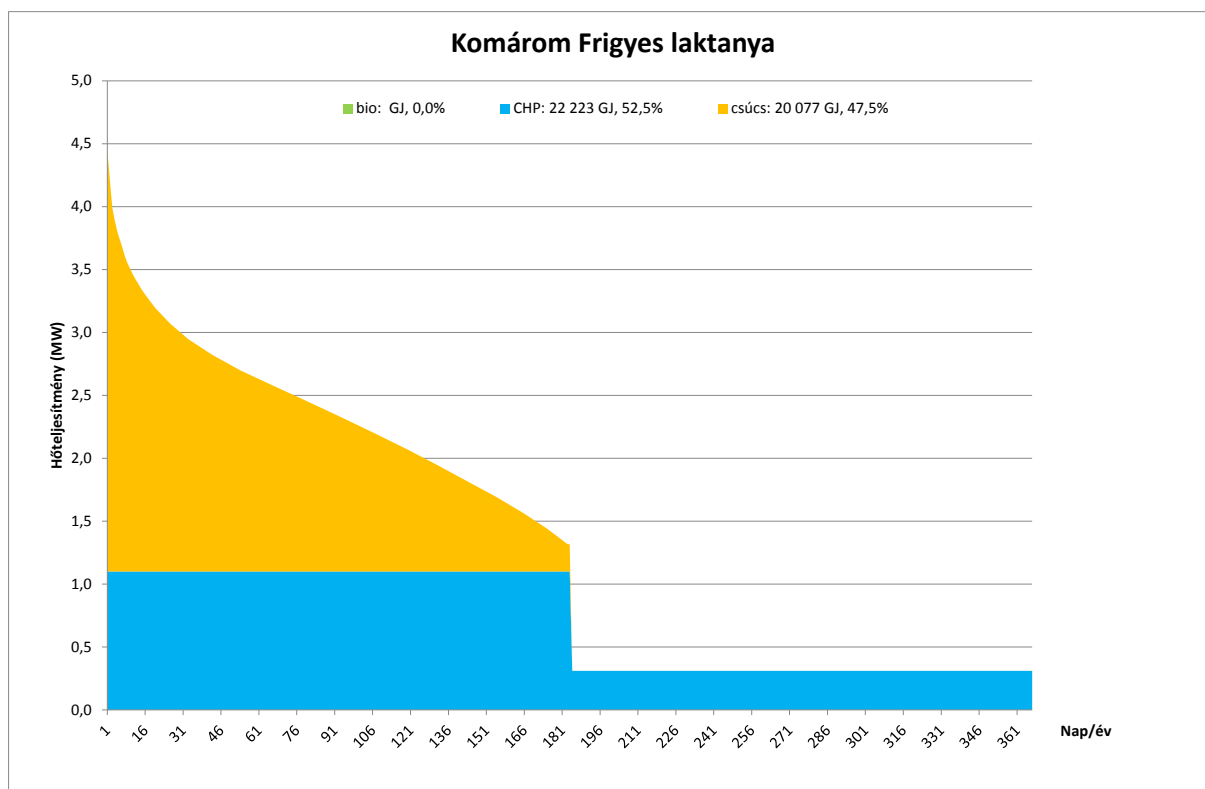
75. ábra: Kisvárdai rendszer

2 MW biomassa alapú kapacitás létesítése esetén.

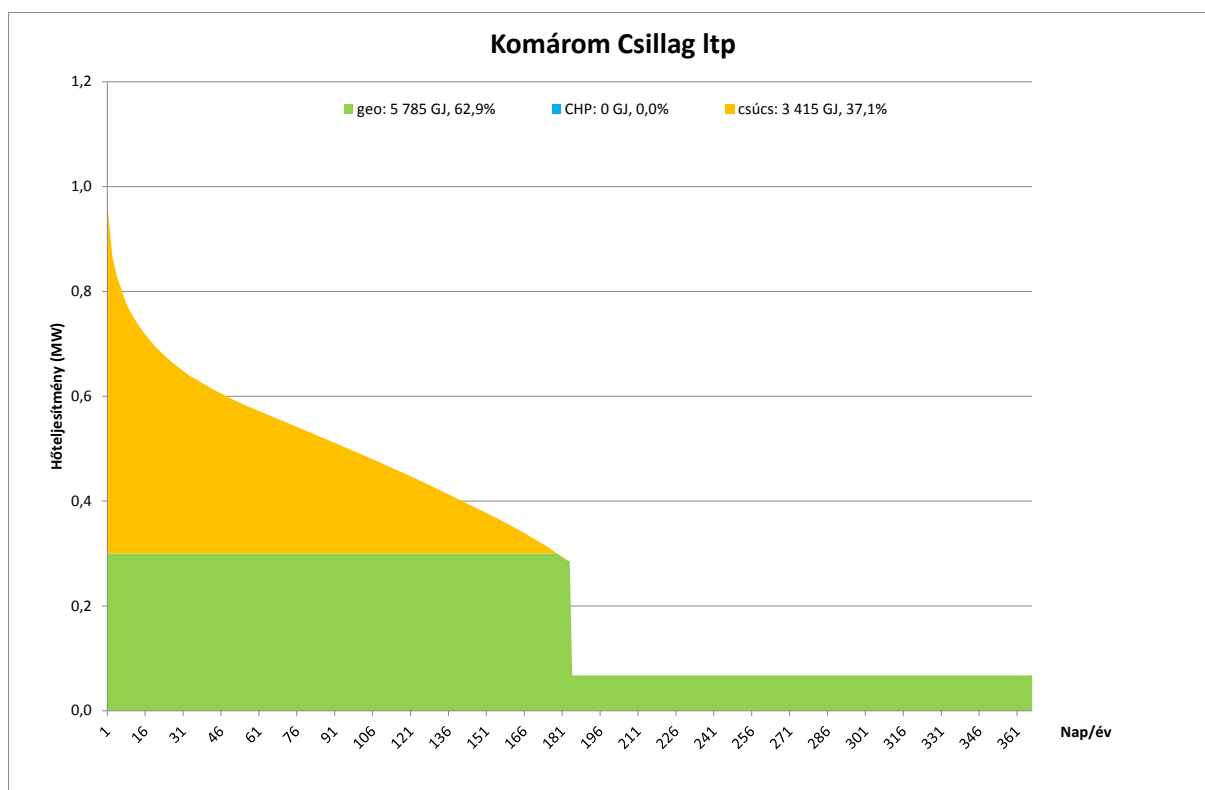


76. ábra: Komárom Csokonai rendszer

1,2 MW biomassa felhasználású hőtermelő létesítése esetén.

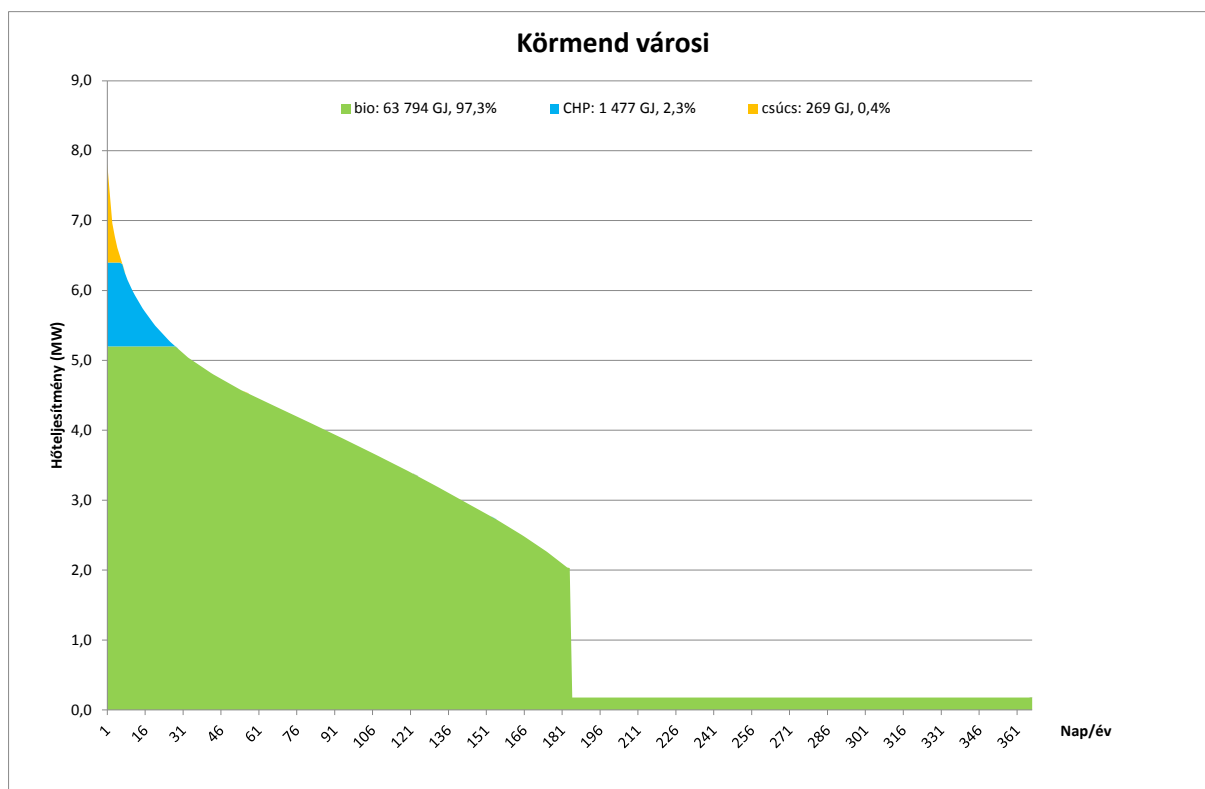


77. ábra: Komárom Frigyes laktanya rendszere



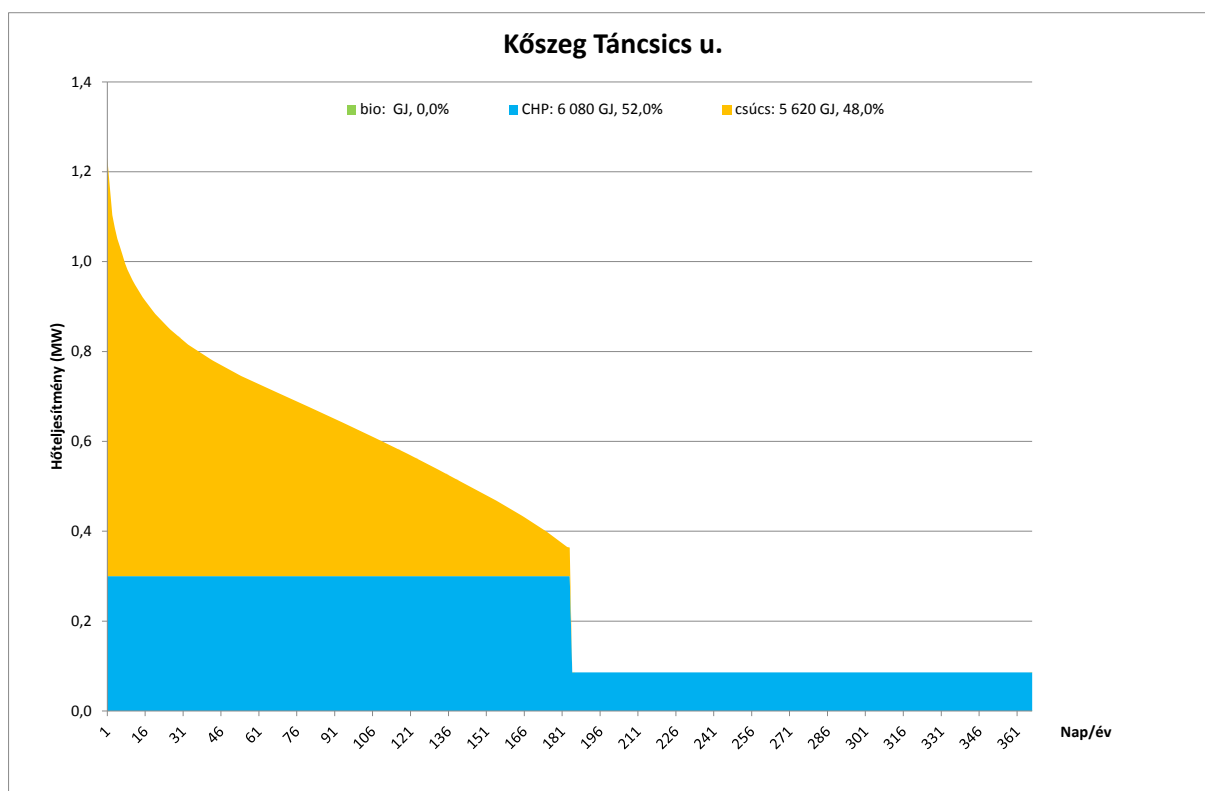
78. ábra: Komárom Csillag Itp. távhőrendszere

300 kW új geotermikus kapacitás létesítésével.

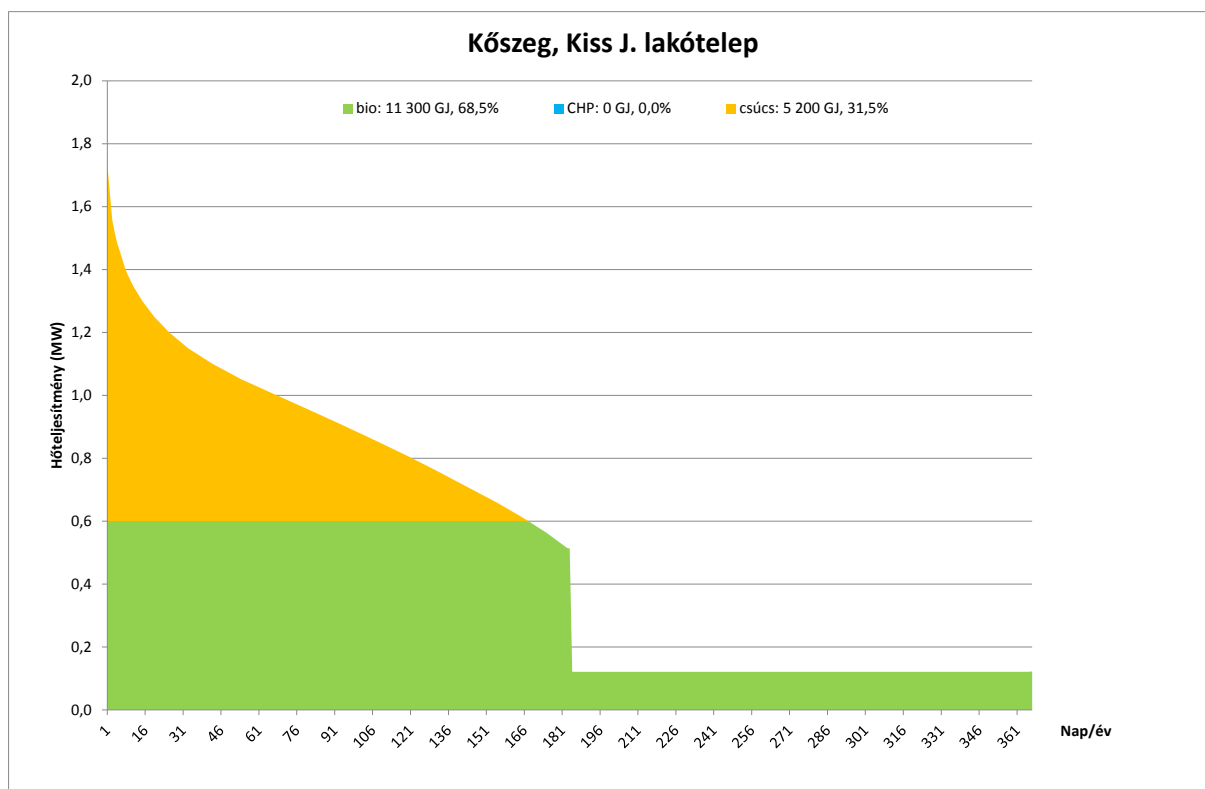


79. ábra: Körmend városi távhőrendszer

Meglévő biomassza tüzelésű kazán.

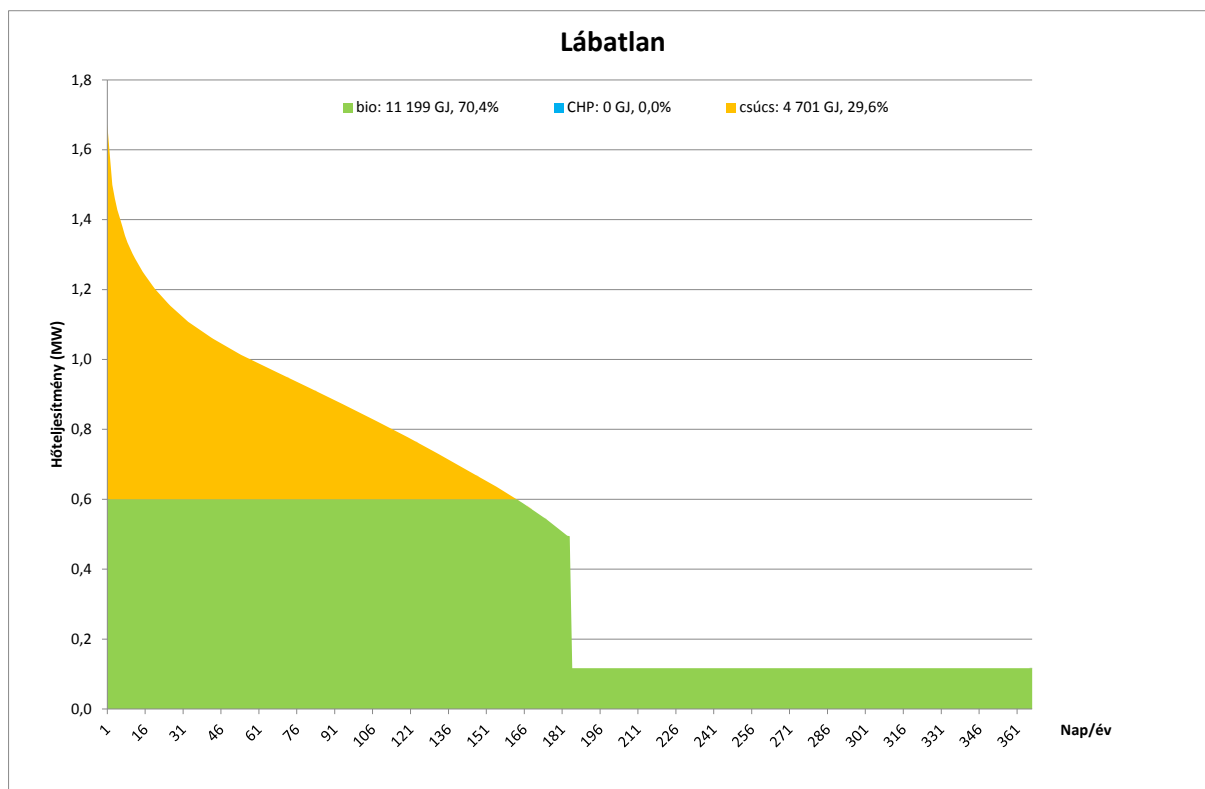


80. ábra: Kőszeg Táncsics rendszer



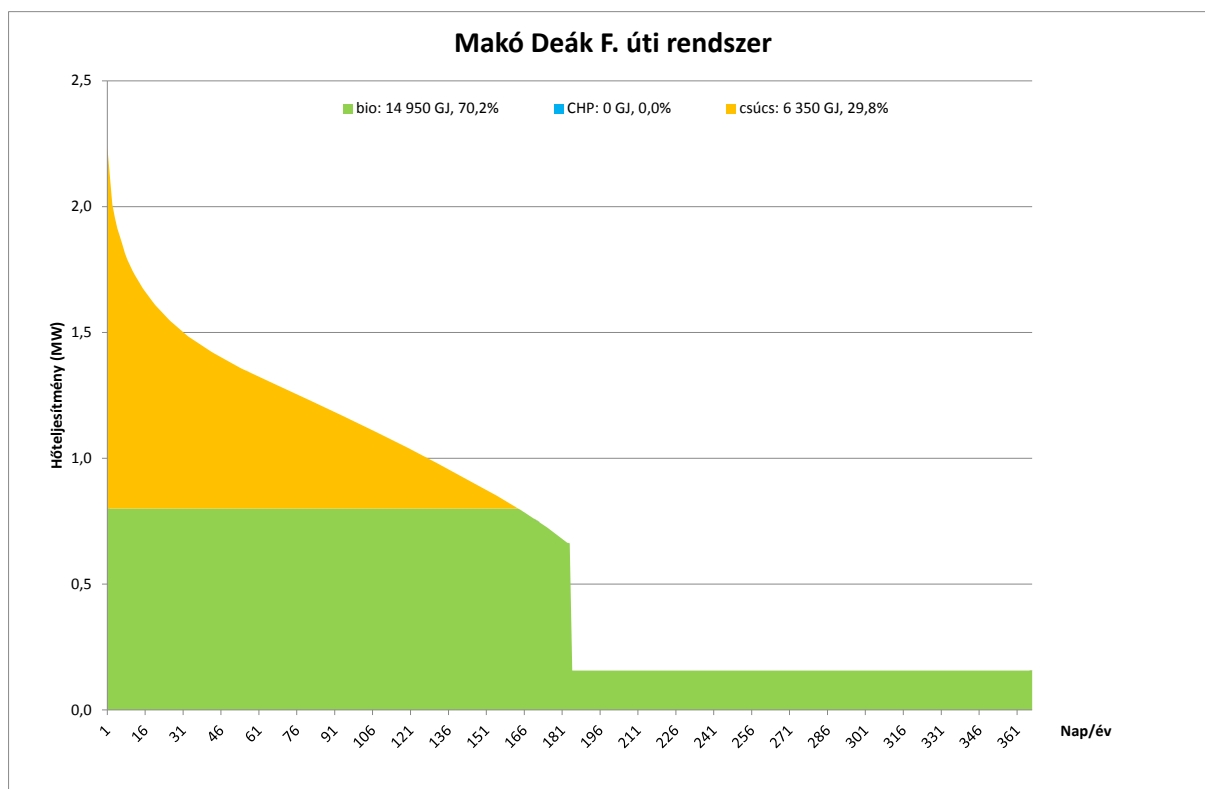
81. ábra: Kőszeg Kiss J. lakótelepi rendszer

600 kW biomassza bázisú hőtermelő kapacitás előírányozásával.



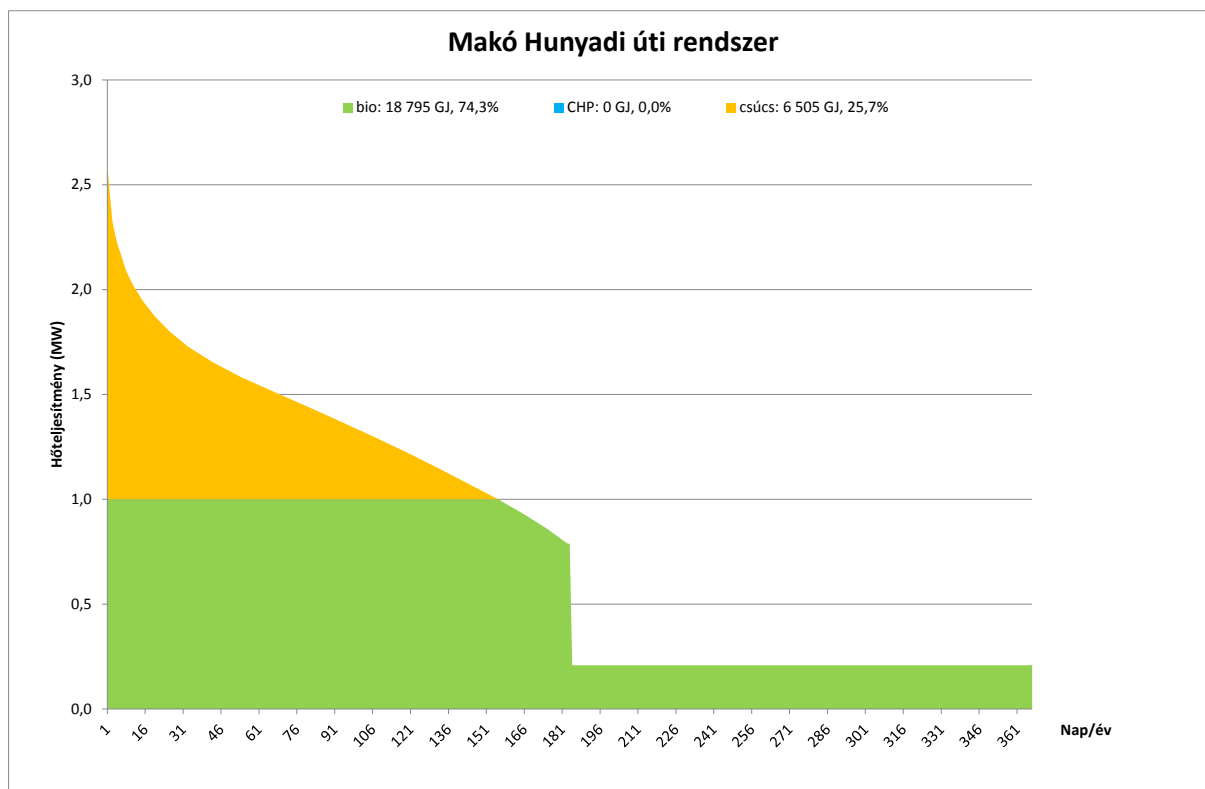
82. ábra: Lábatlan távhőrendszere

600 kW biomassza bázisú hőtermelő kapacitás előírányozásával.



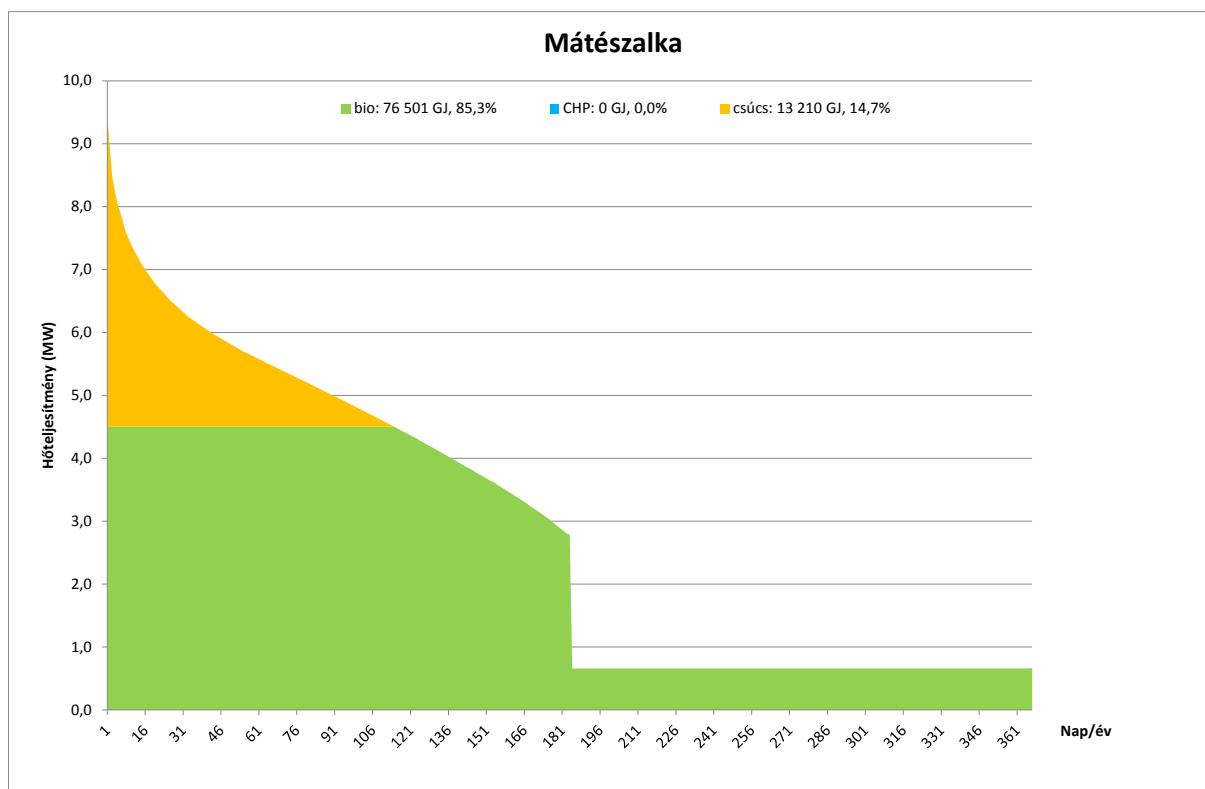
83. ábra: Makó Deák F. úti rendszer

800 kW új biomassza bázisú hőtermelő kapacitás létesítése esetén.



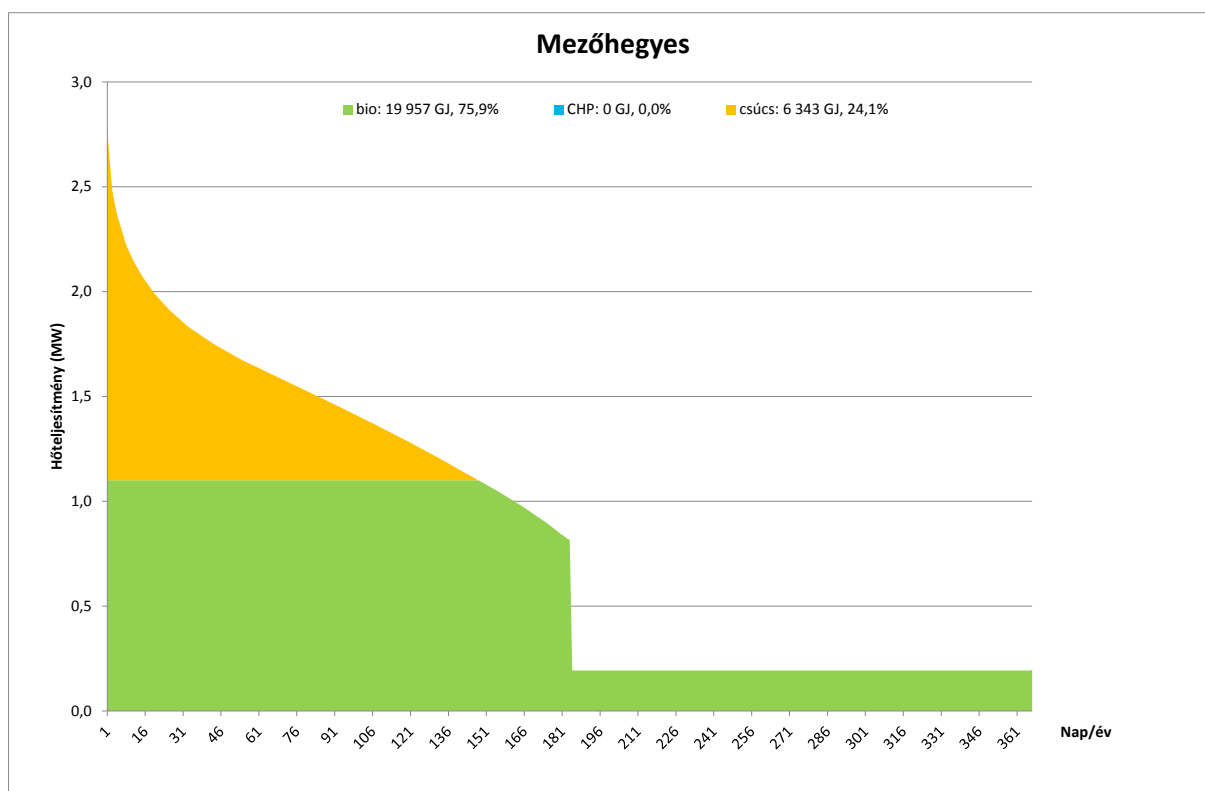
84. ábra: Makó Hunyadi úti rendszer

1 MW új biomassza alapú kapacitással.



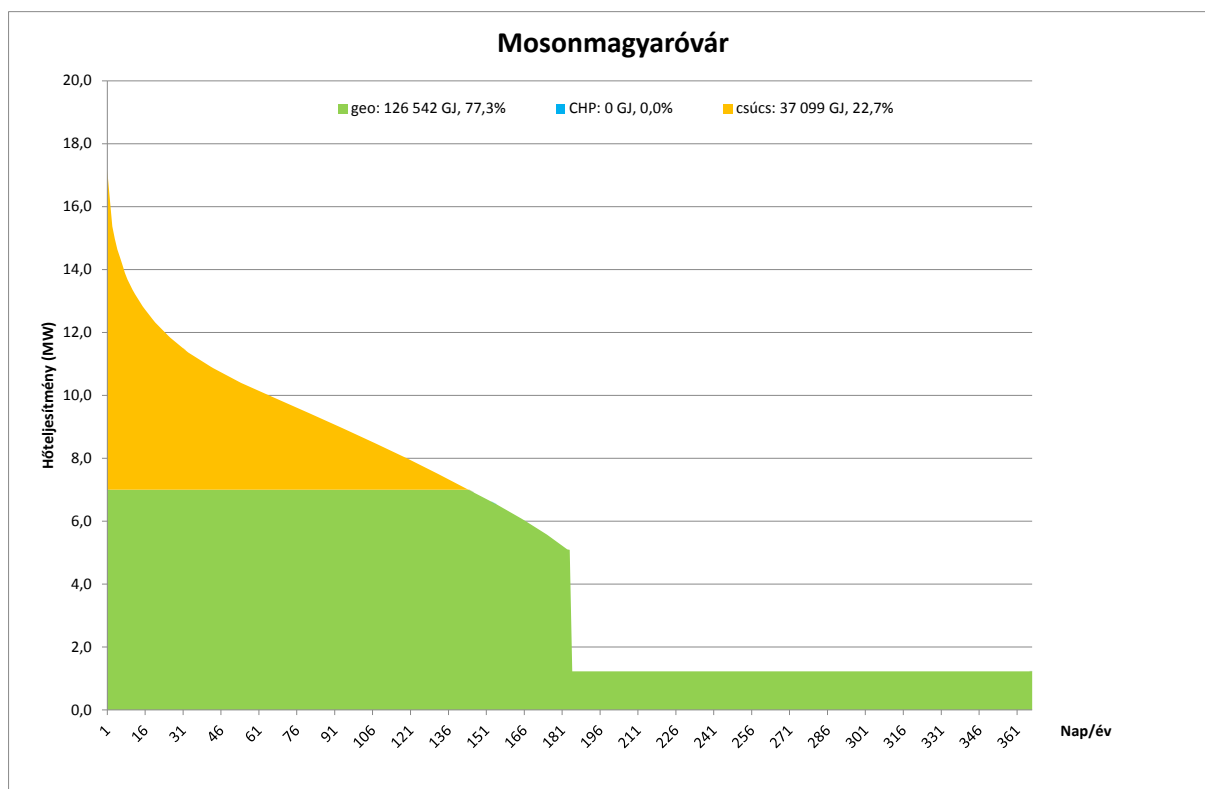
85. ábra: Mátészalkai távhőrendszer

Meglévő faapríték tüzelésű kazánnal.



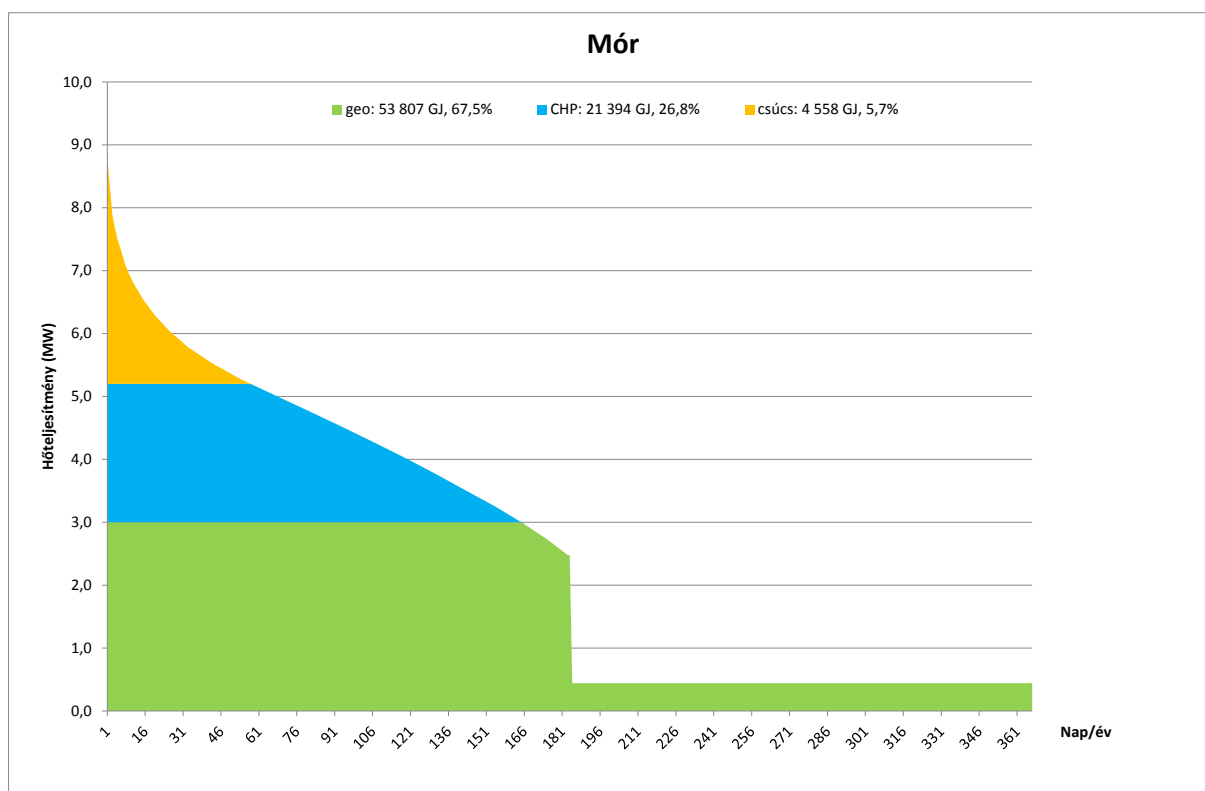
86. ábra: Mezőhegyesi távhőrendszer

1,1 MW új faapríték tüzelésű új hőforrás létesítése esetén.



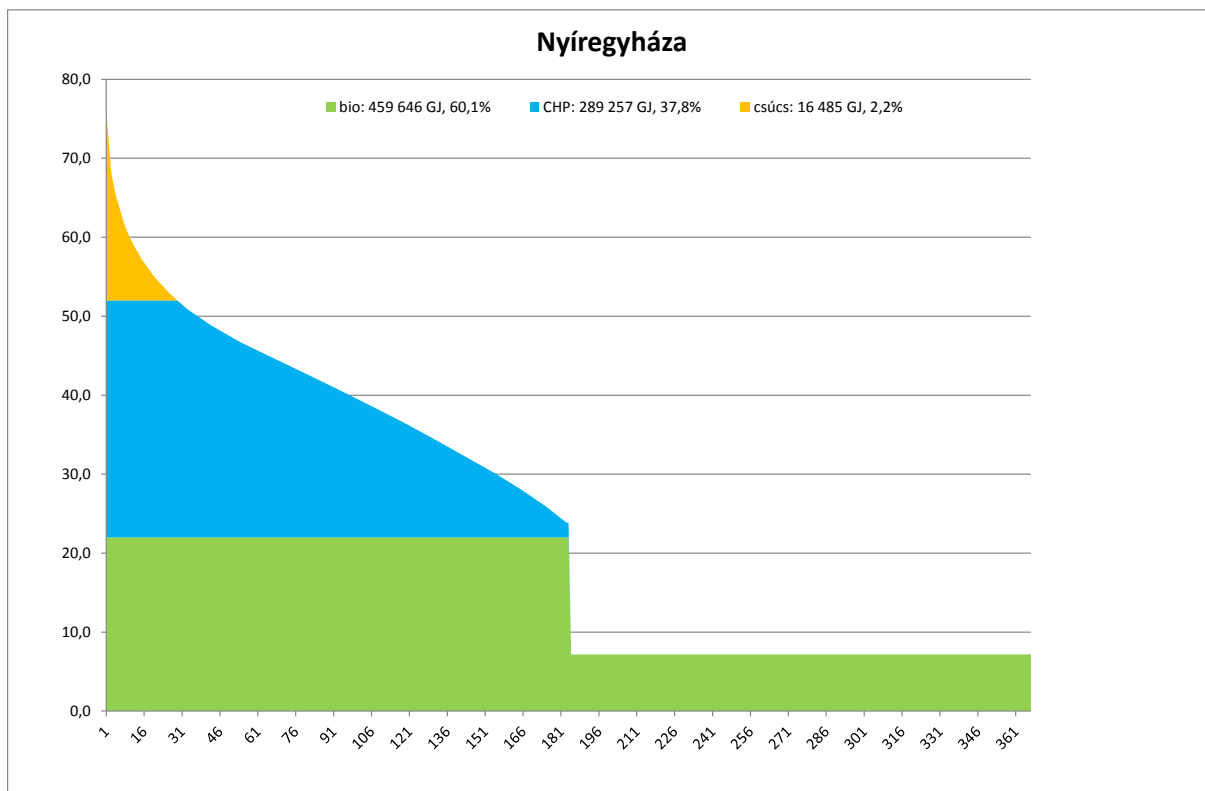
87. ábra: Mosonmagyaróvár városi távhőrendszer

7 MW új geotermikus kapacitás bekapcsolása esetén.



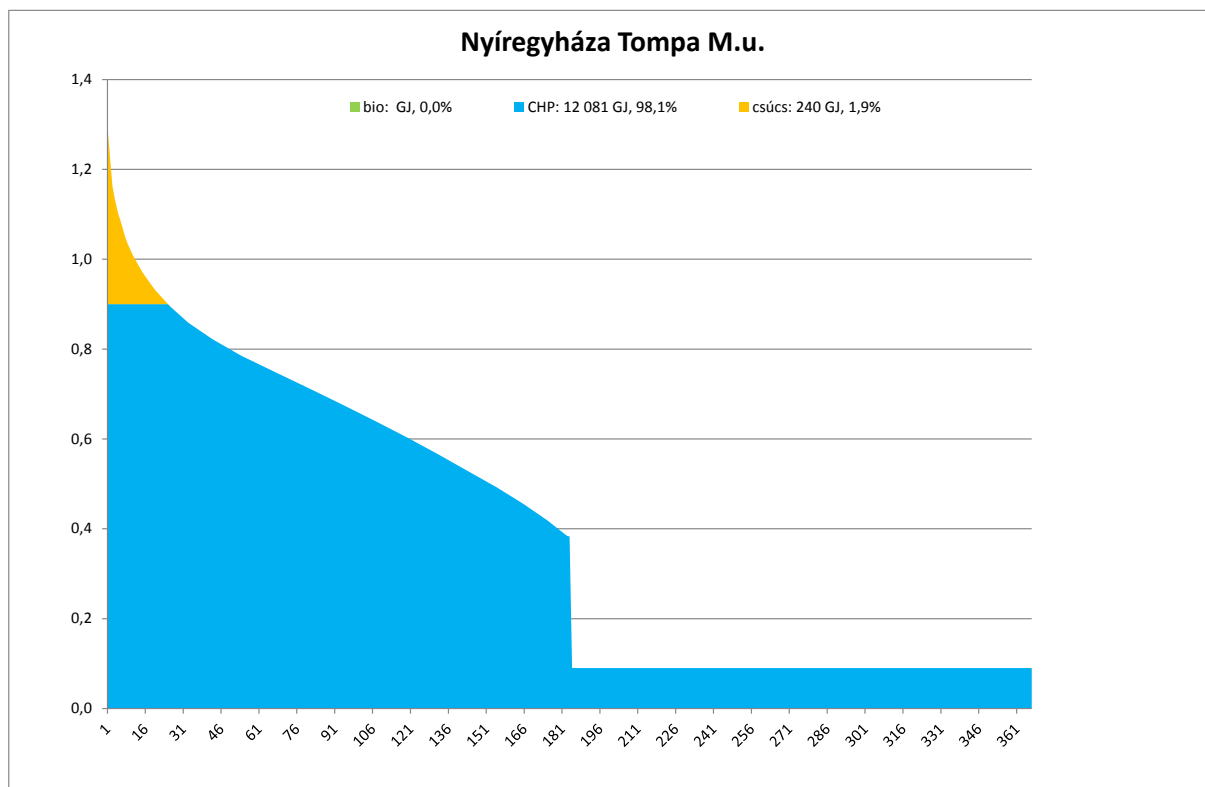
88. ábra: Móri távhőrendszer

3 MW új geotermikus bázisú hőtermelő kapacitás létesítése esetén.

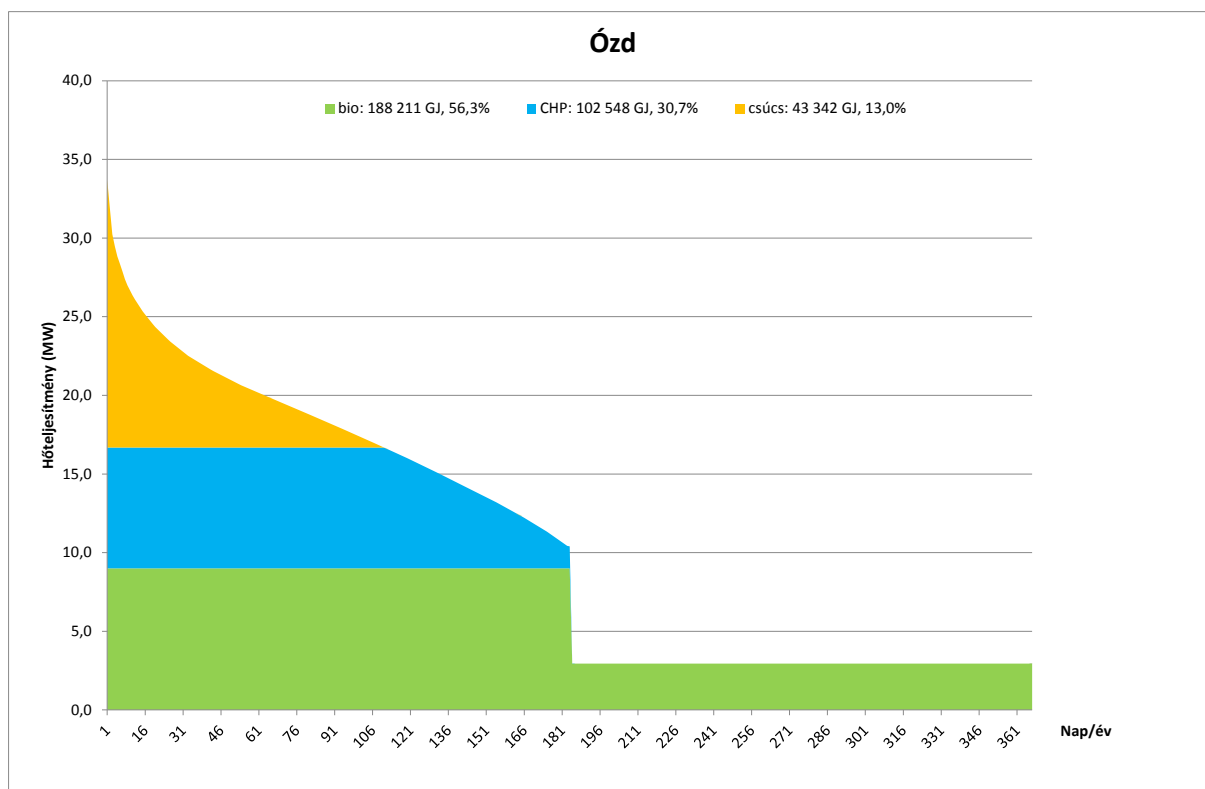


91. ábra: Nyíregyházi városi rendszer

22 MW új biomassa (esetleg települési szilárd hulladék) bázisú hőtermelő kapacitás építése esetén.

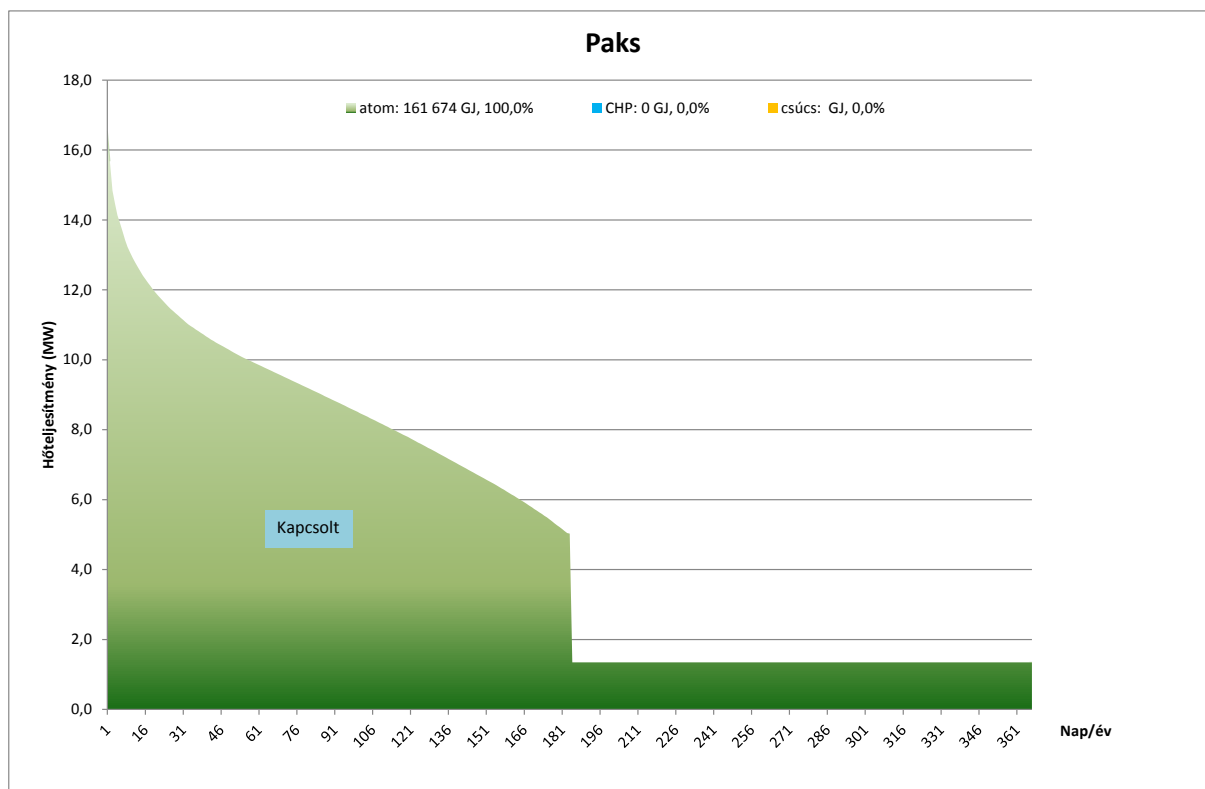


92. ábra: Nyíregyháza Tompa M. úti rendszer

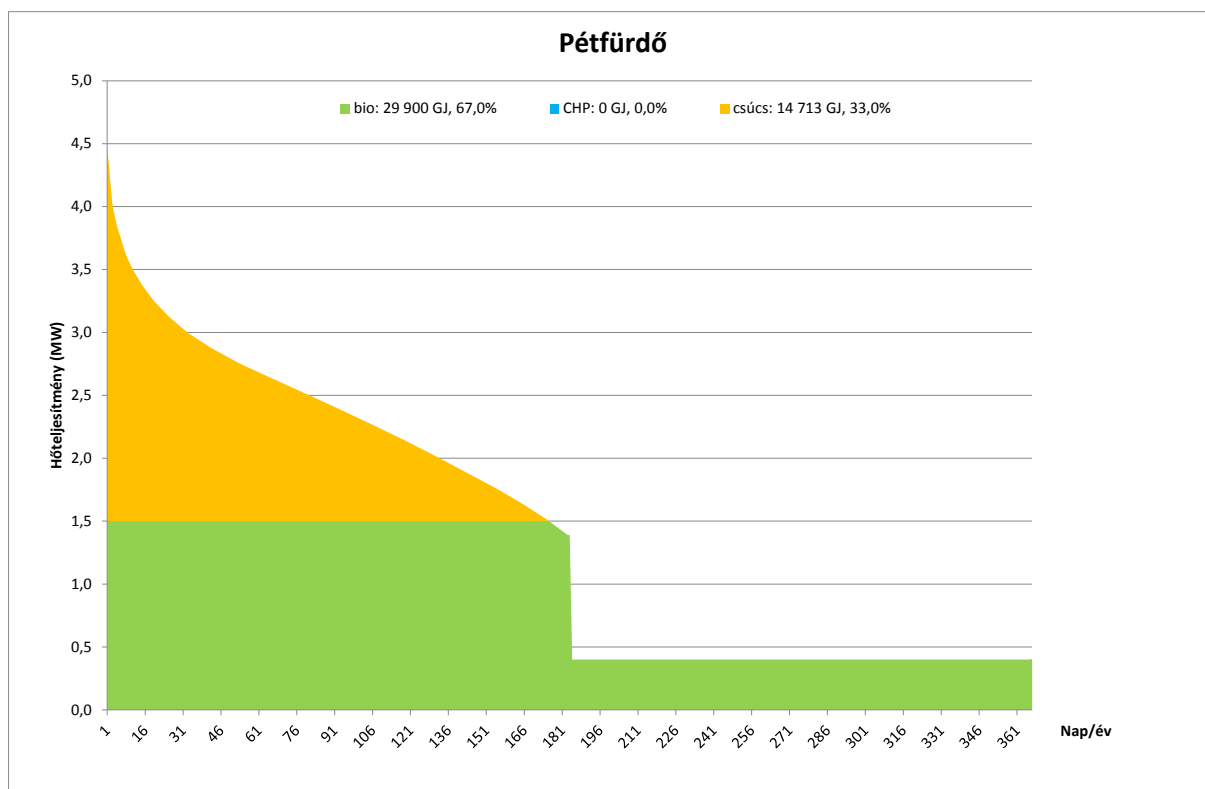


93. ábra: Ózdi távhőrendszer

Új biomassza kapacitás: 9 MW.

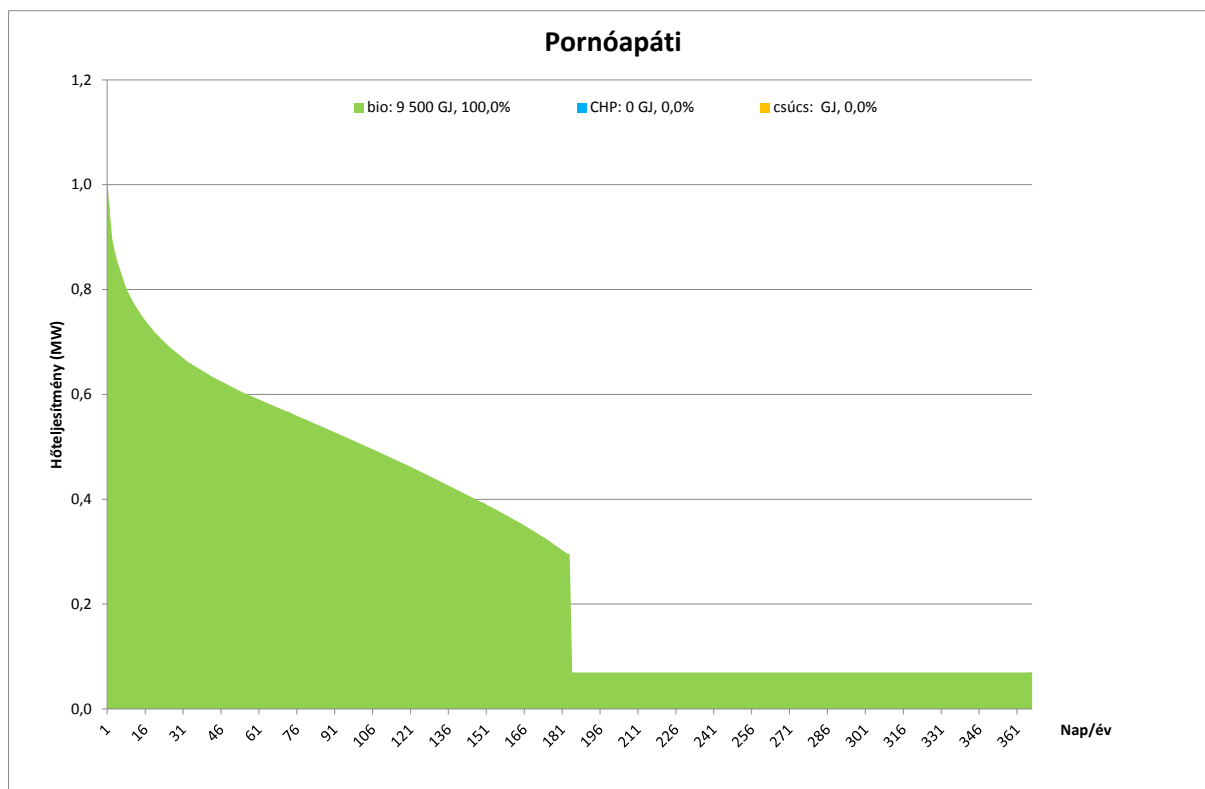


94. ábra: Paksi távhőrendszer



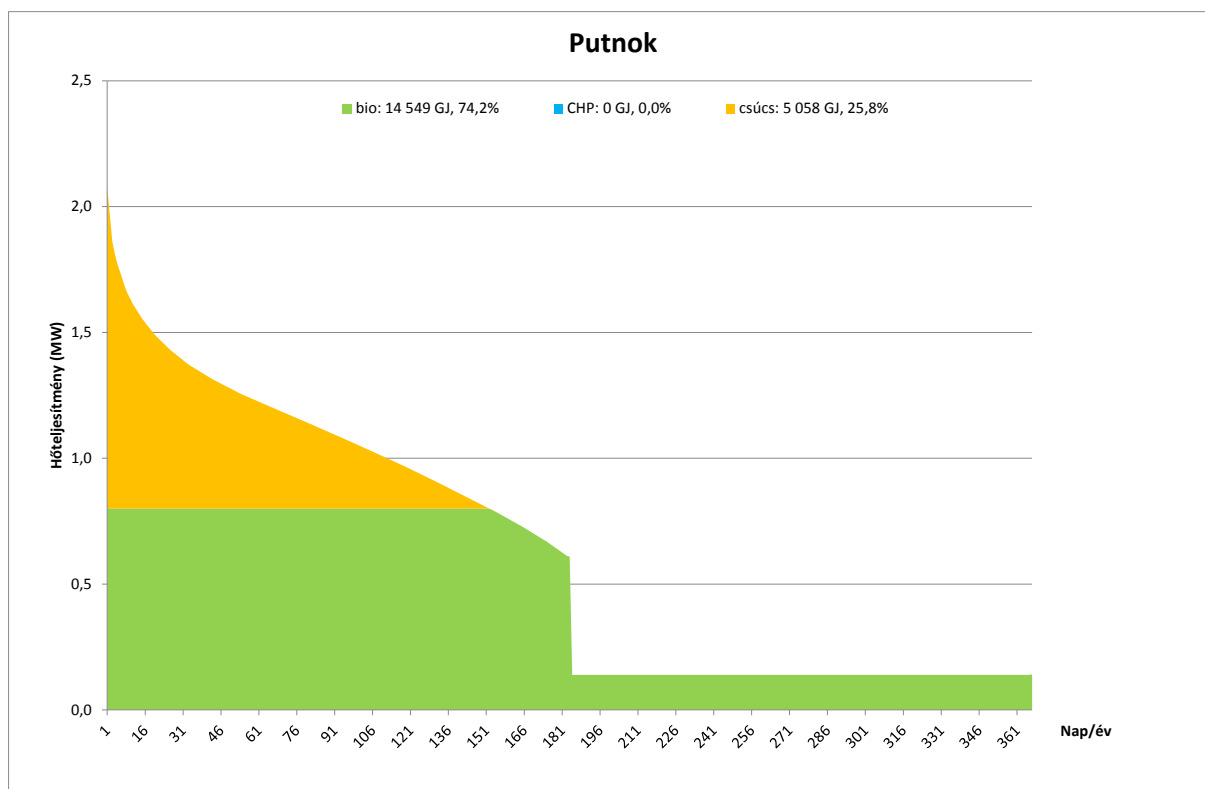
95. ábra: Pétfürdői távhőrendszer

1,5 MW biomassza alapú új hőtermelő létesítése esetén.



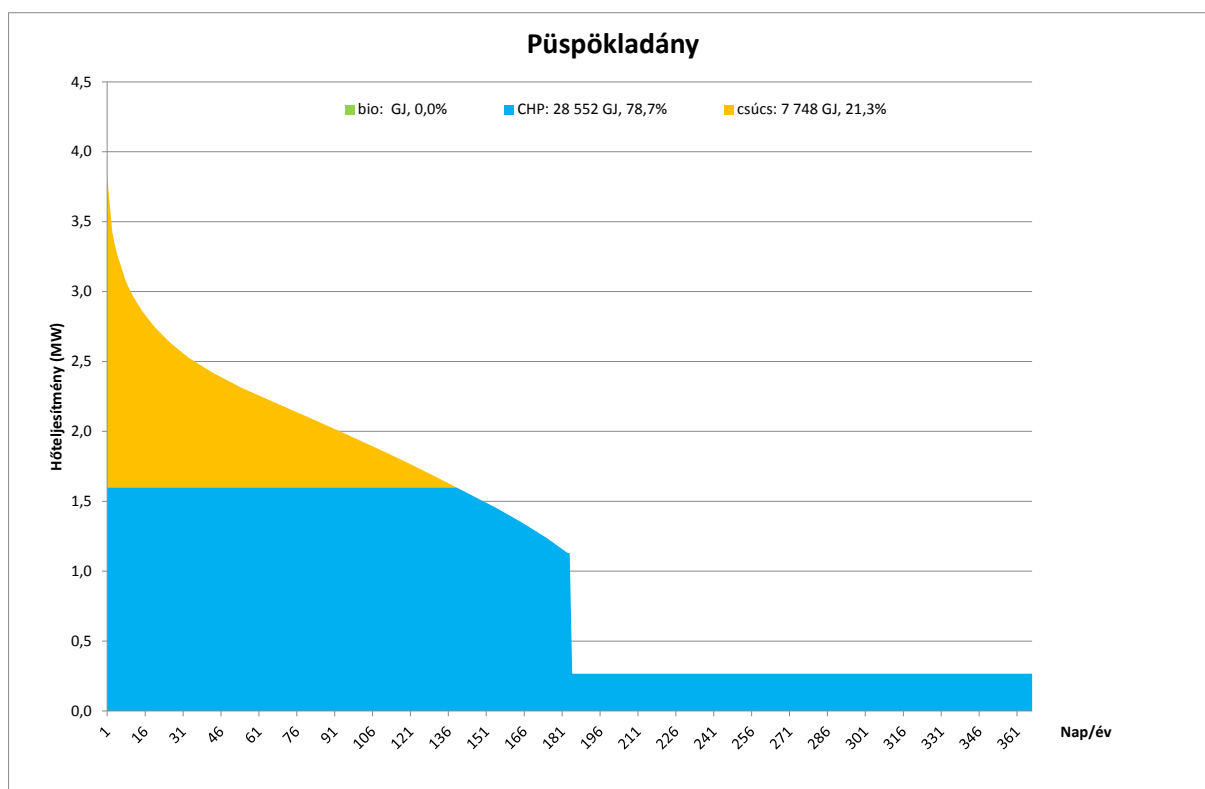
96. ábra: Pornóapáti távhőrendszere

Meglévő faapríték tüzelés.

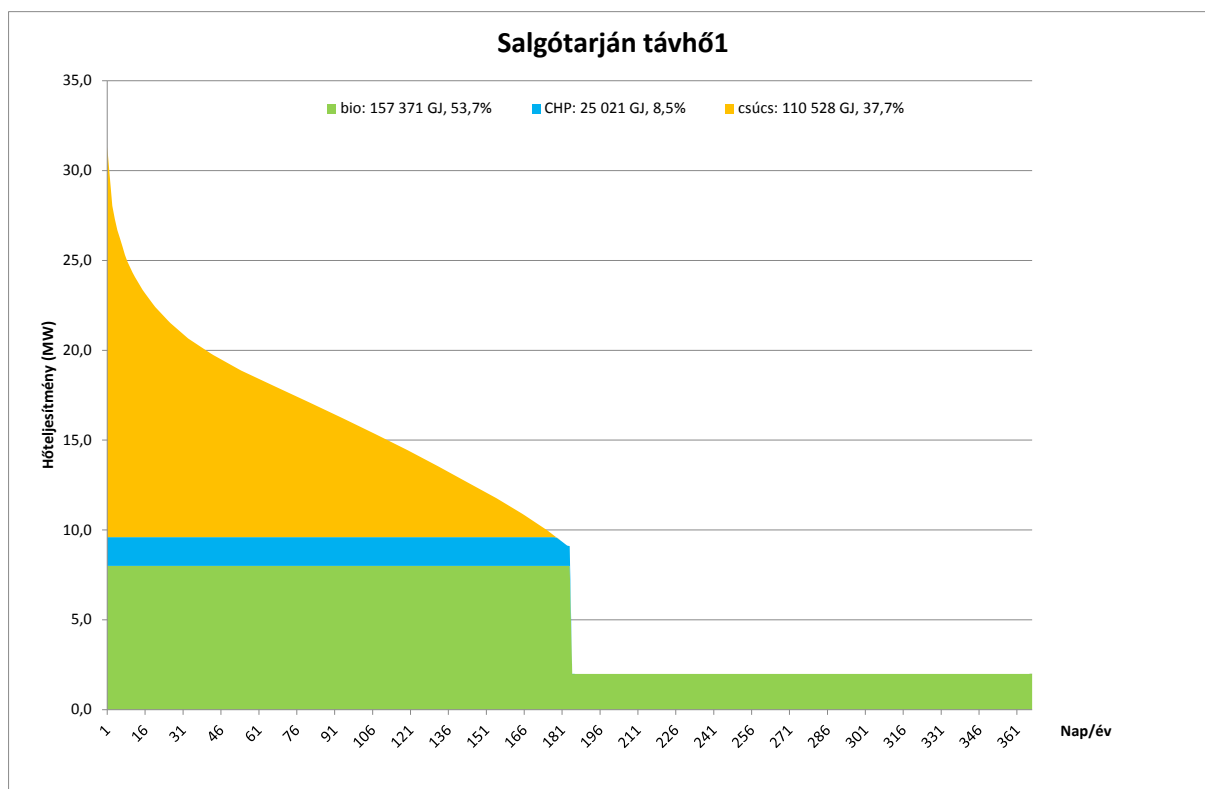


97. ábra: Putnoki távhőrendszer

800 kW új biomassza alapú kapacitással.

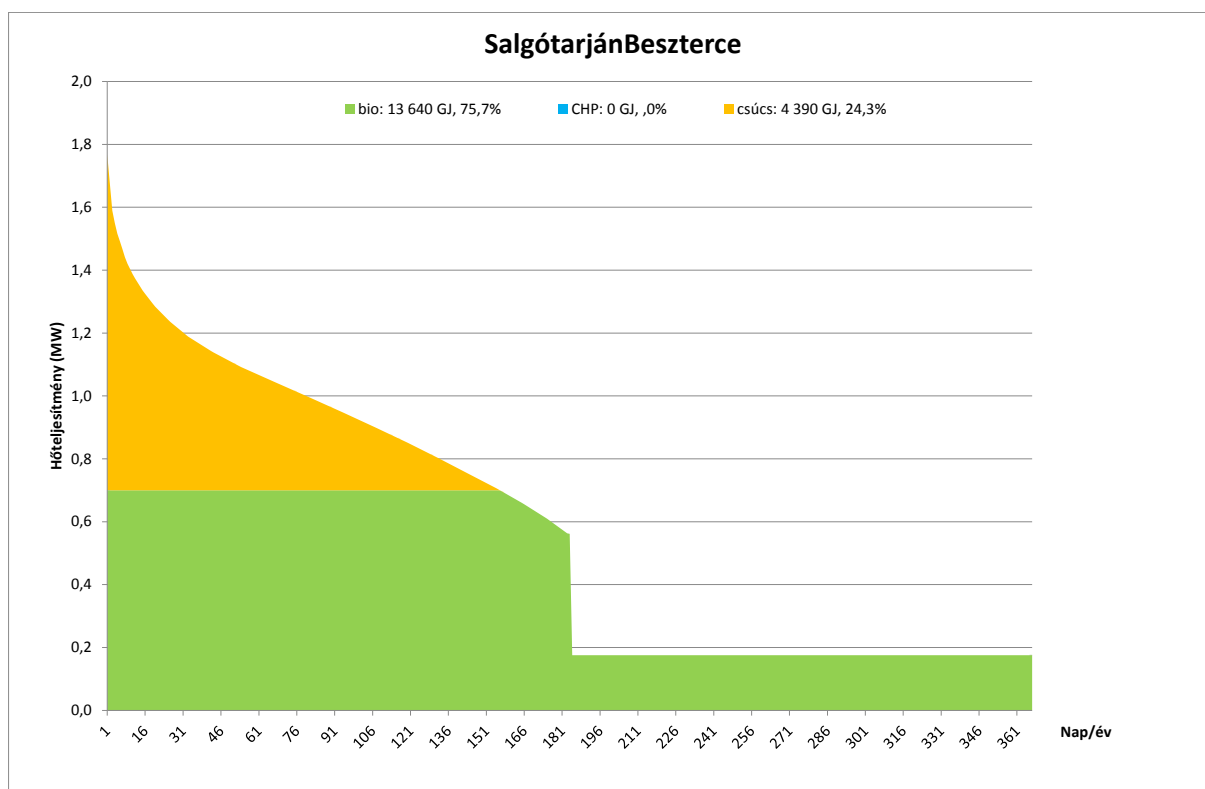


98. ábra: Püspökladányi távhőrendszer



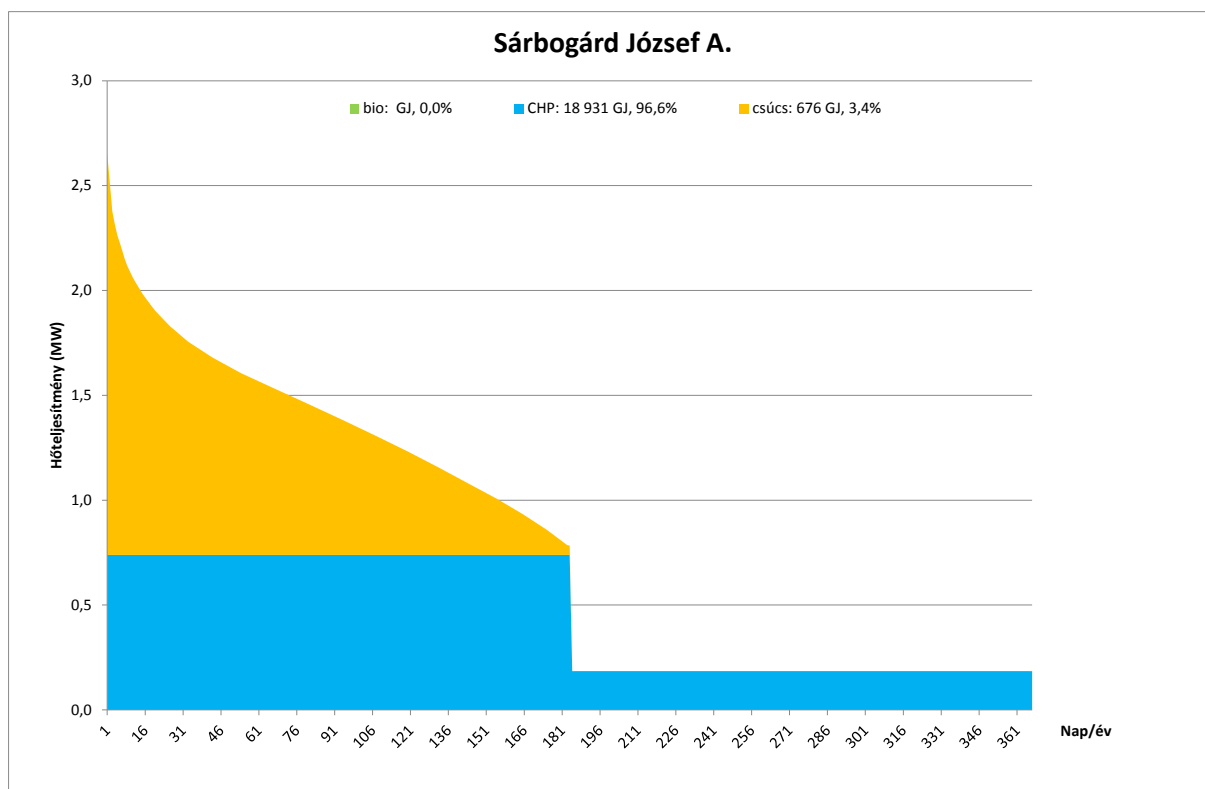
99. ábra: Salgótarján távhő I. rendszer

8 MW új biomassza alapú kapacitással.

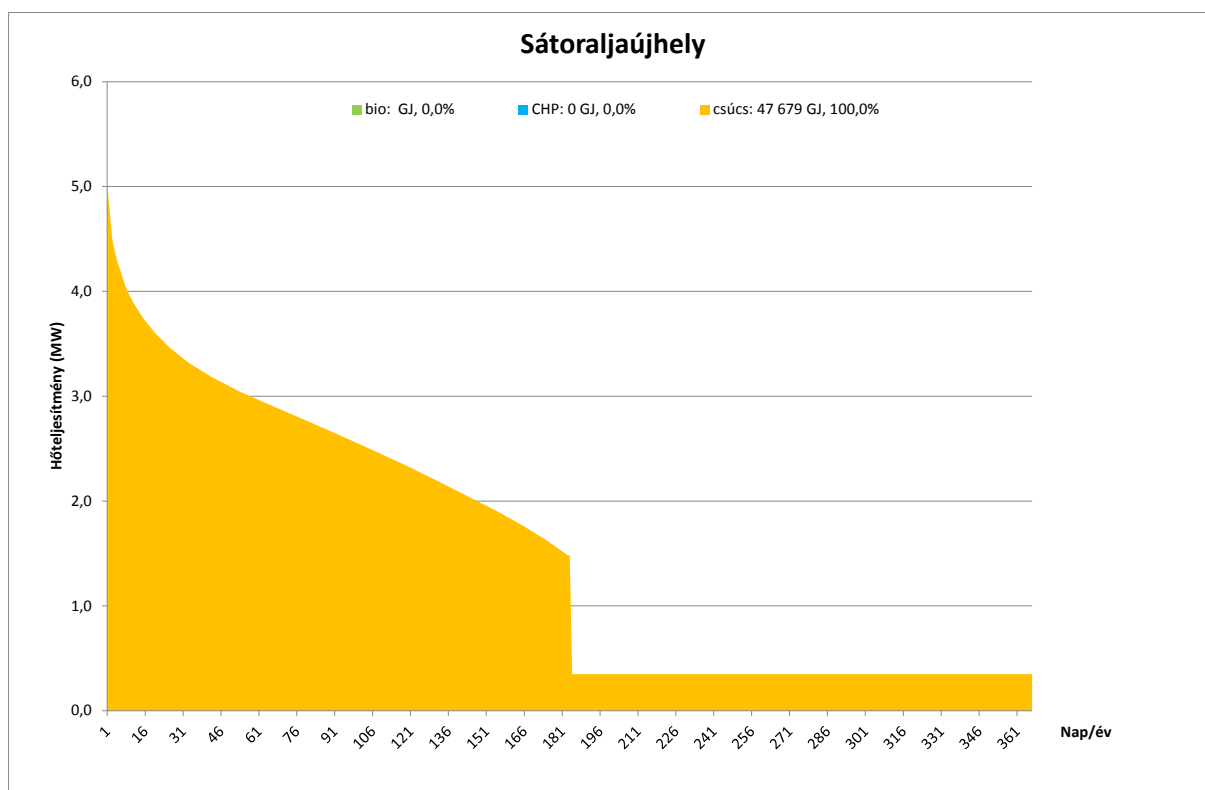


100. ábra: Salgótarján Beszterce rendszer

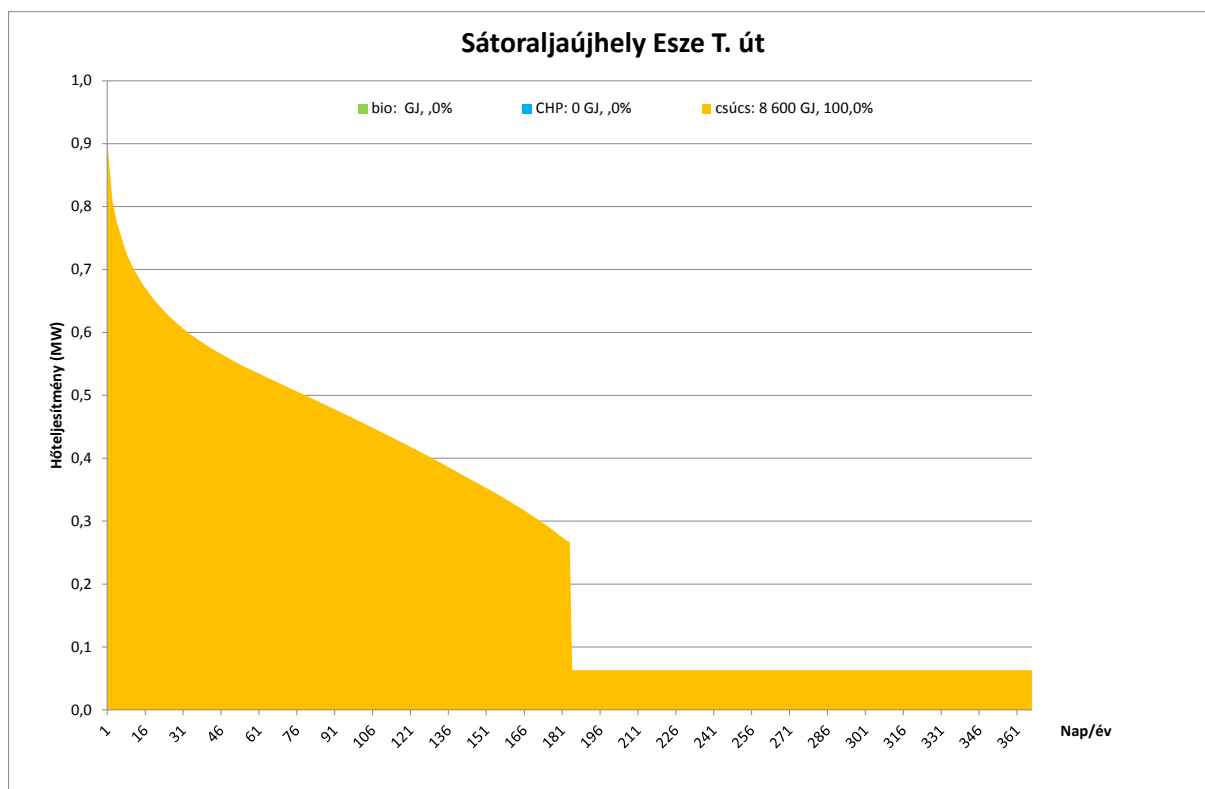
700 kW új biomassza alapú kapacitással.



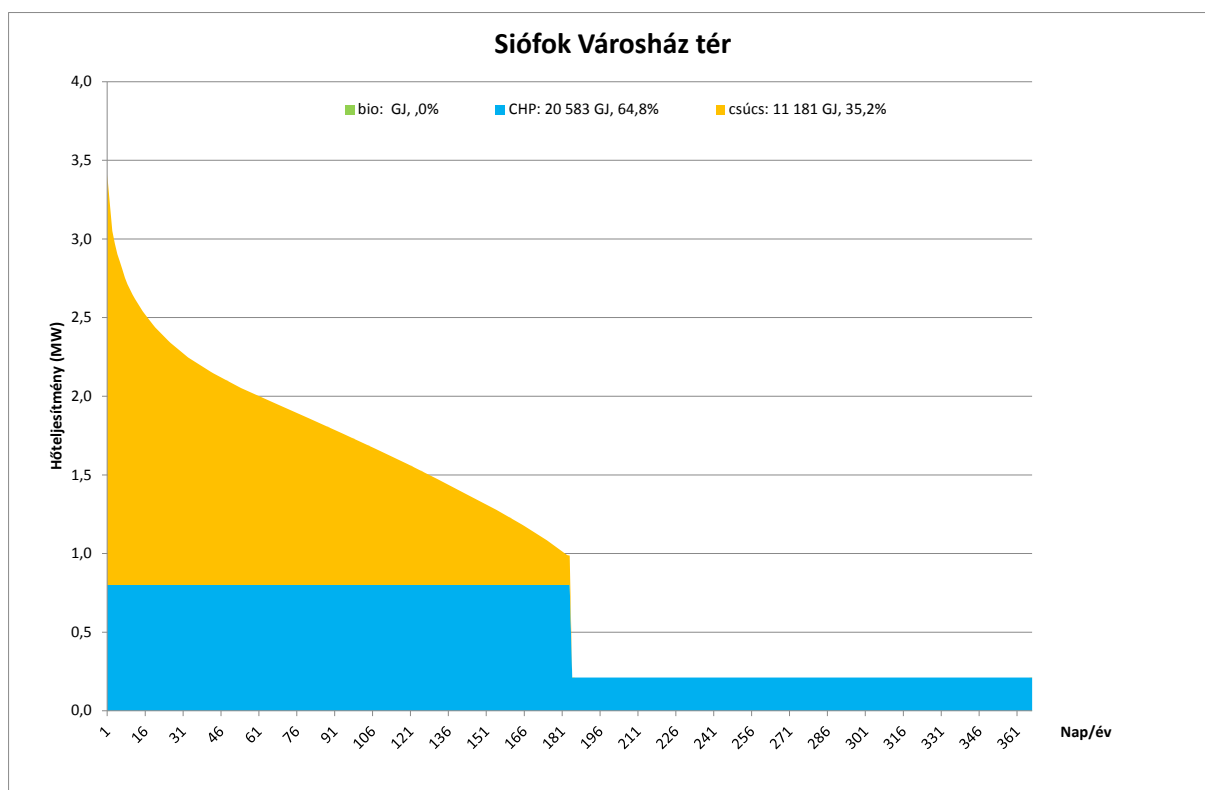
101. ábra: Sárbogárd József A. rendszer



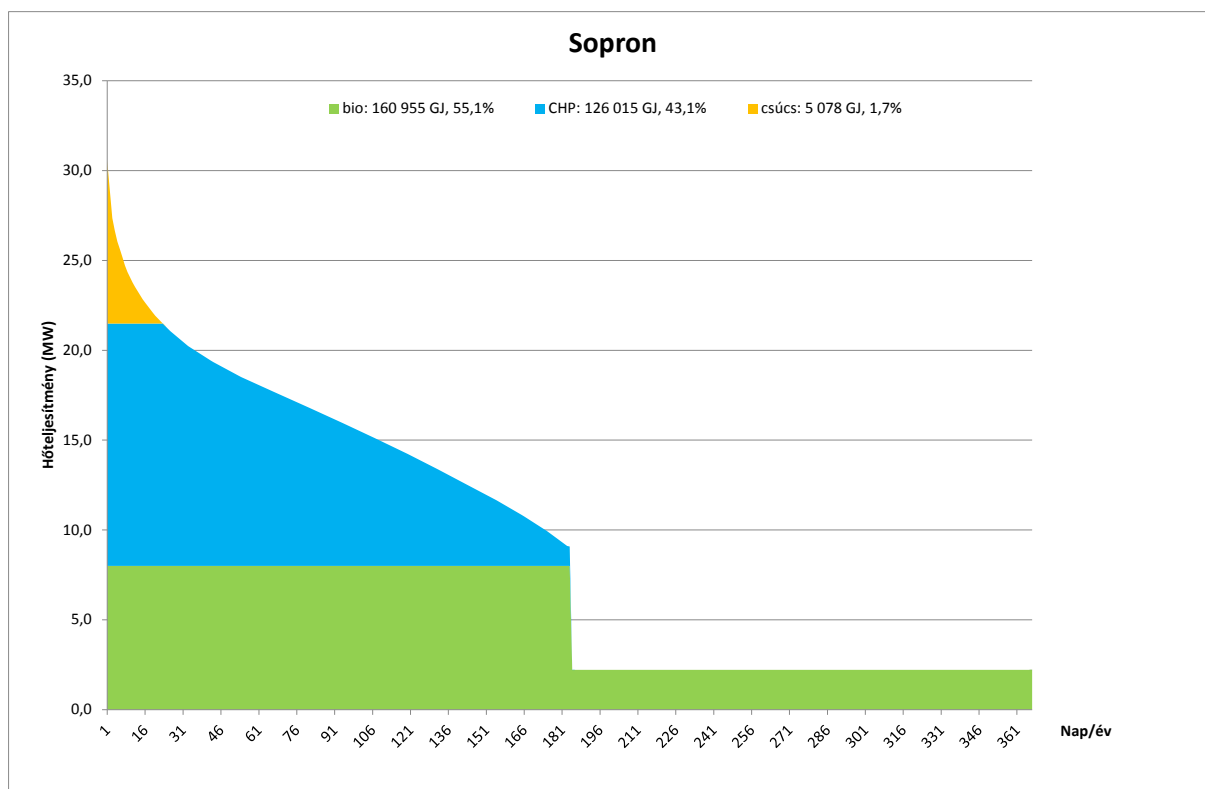
102. ábra: Sátoraljaújhely Dózsa úti rendszer



103. ábra: Sátoraljaújhely Esze T. rendszer

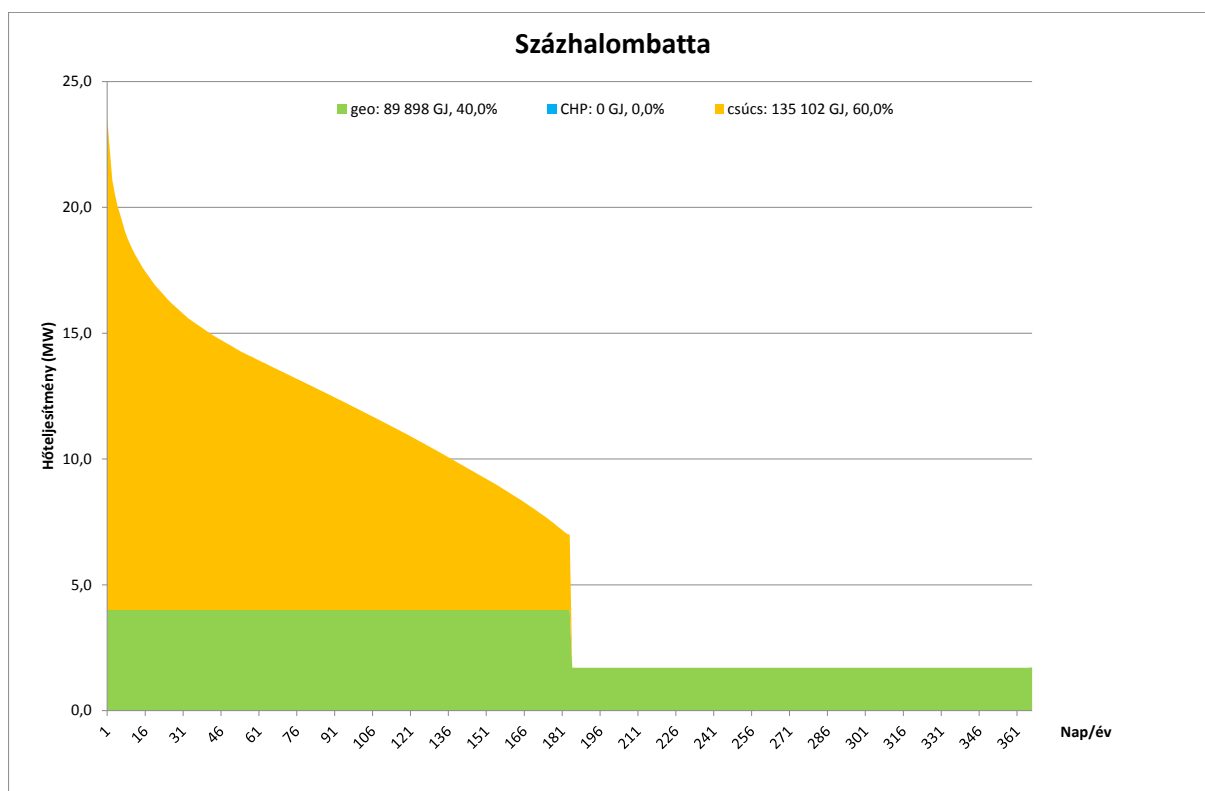


104. ábra: Siófok Városház téri rendszer



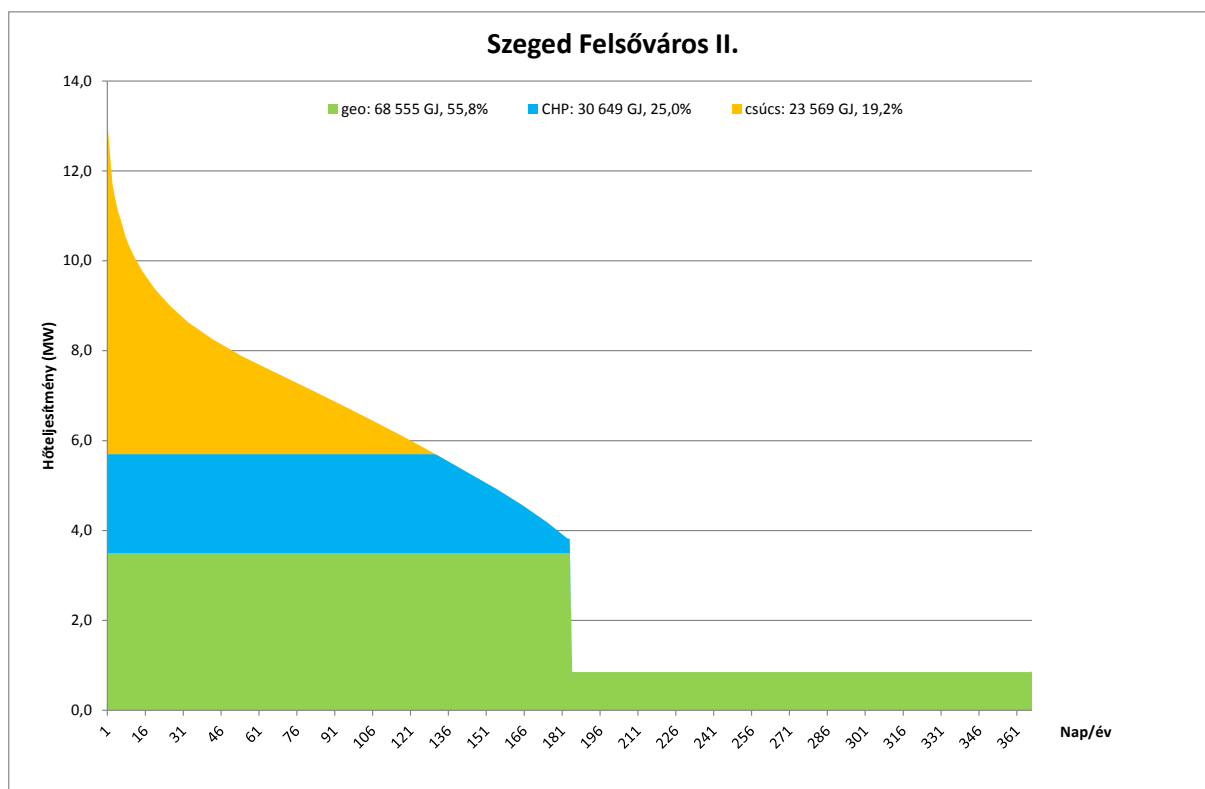
105. ábra: Soproni távhőrendszer

8 MW új biomassza kapacitás létesítését feltételezve.



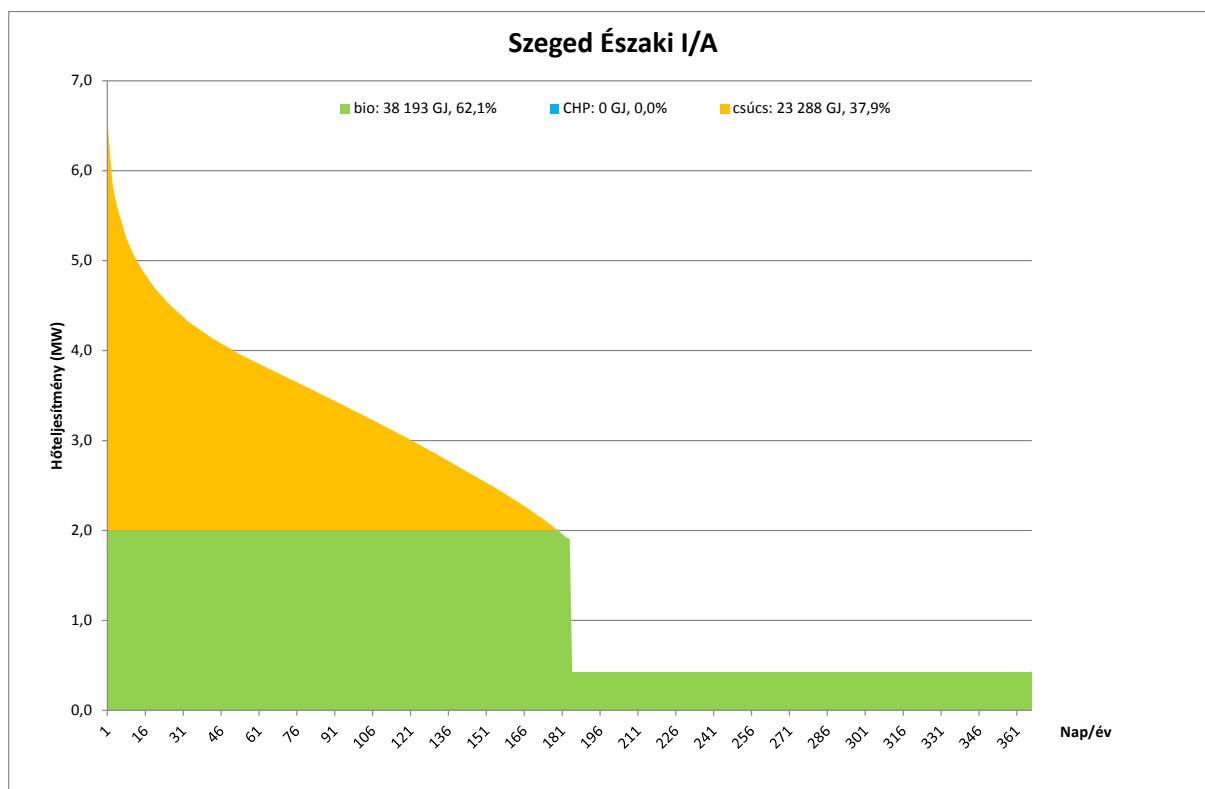
106. ábra: Százhalombattai távhőrendszer

4 MW új geotermikus kapacitás bekapcsolását feltételezve.



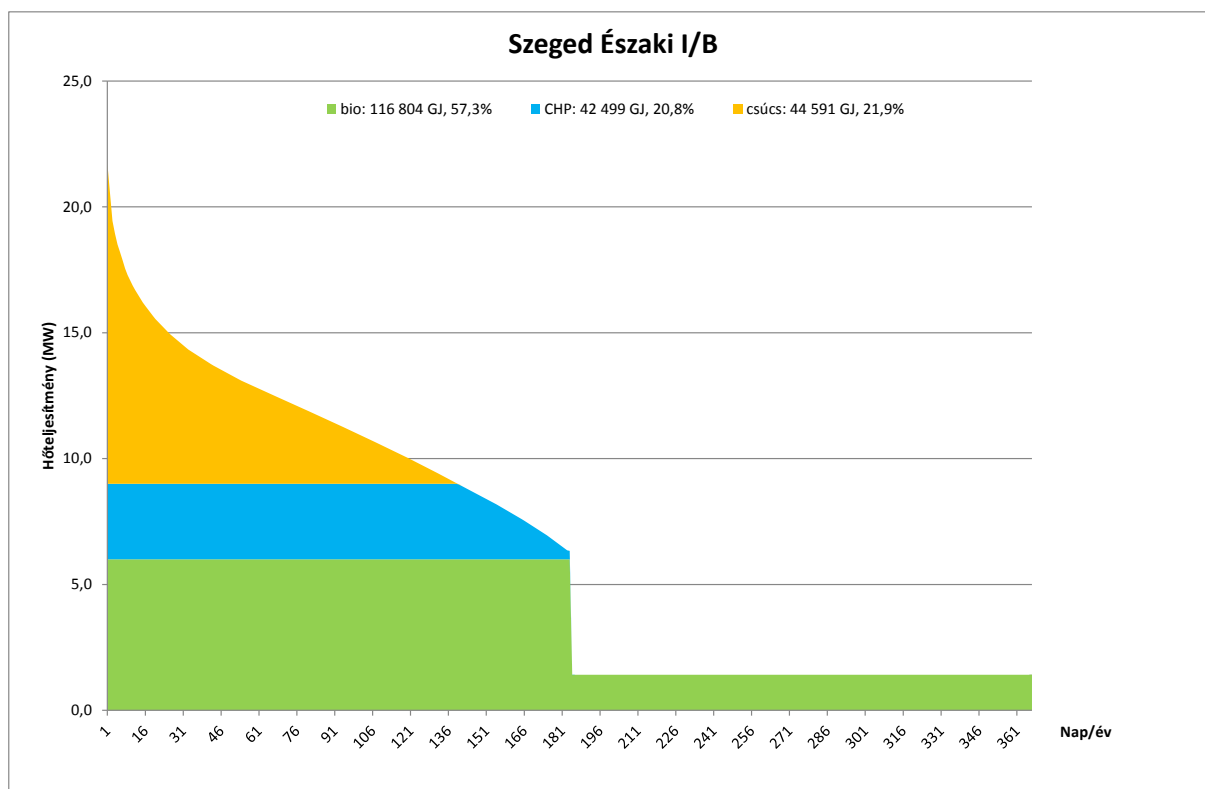
107. ábra: Szeged Felsőváros II. rendszer

Újonnan létesülő, 3,5 MW kapacitású geotermikus hőforrással.



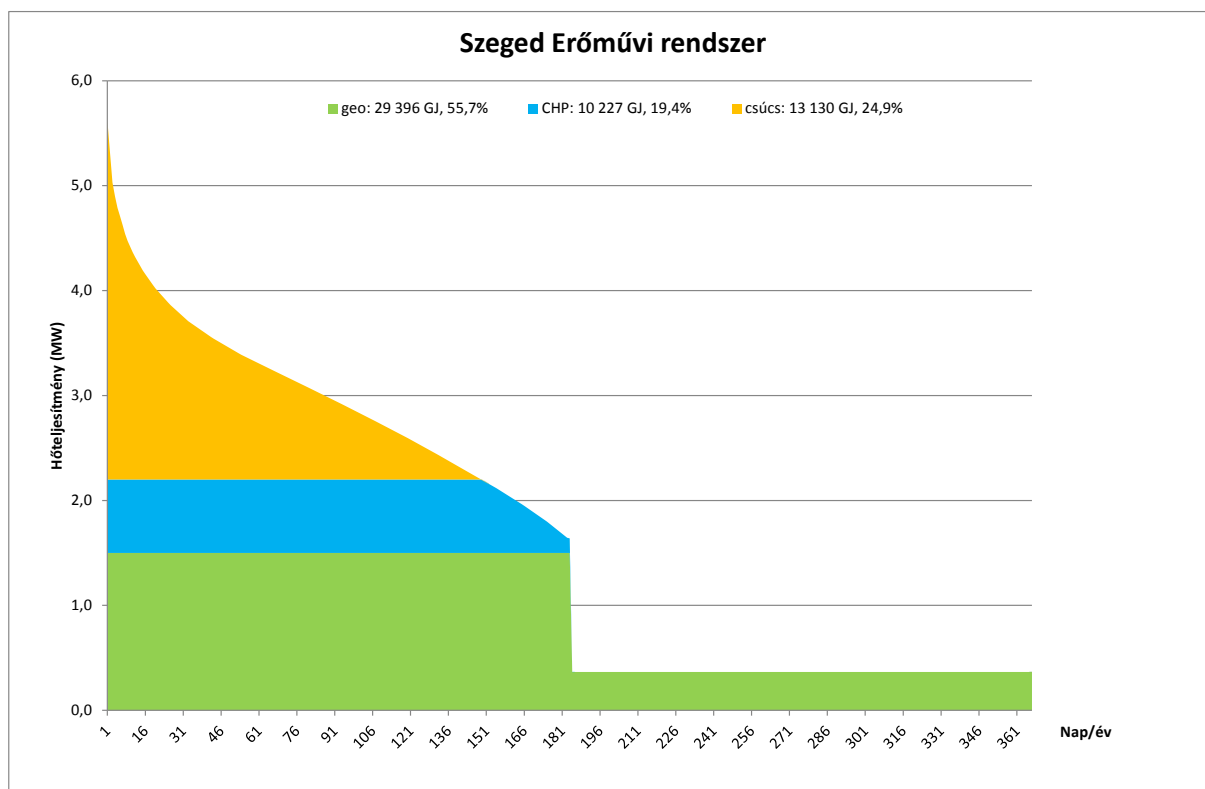
108. ábra: Szeged Északi Városrész I/a rendszer

Újonnan létesülő, 2 MW kapacitású biomassza alapú hőforrással.



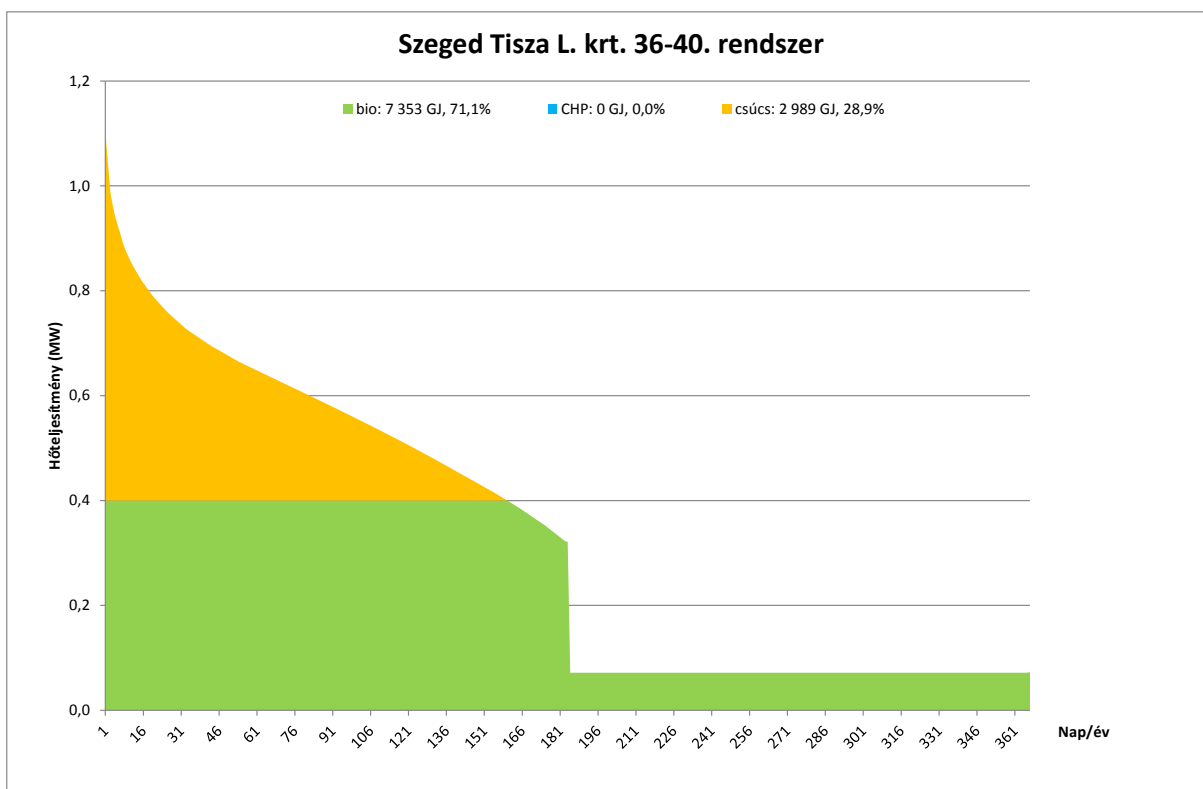
109. ábra: Szeged Északi városrész I/b rendszer

Újonnan létesülő, 6 MW kapacitású biomassza alapú hőforrással.



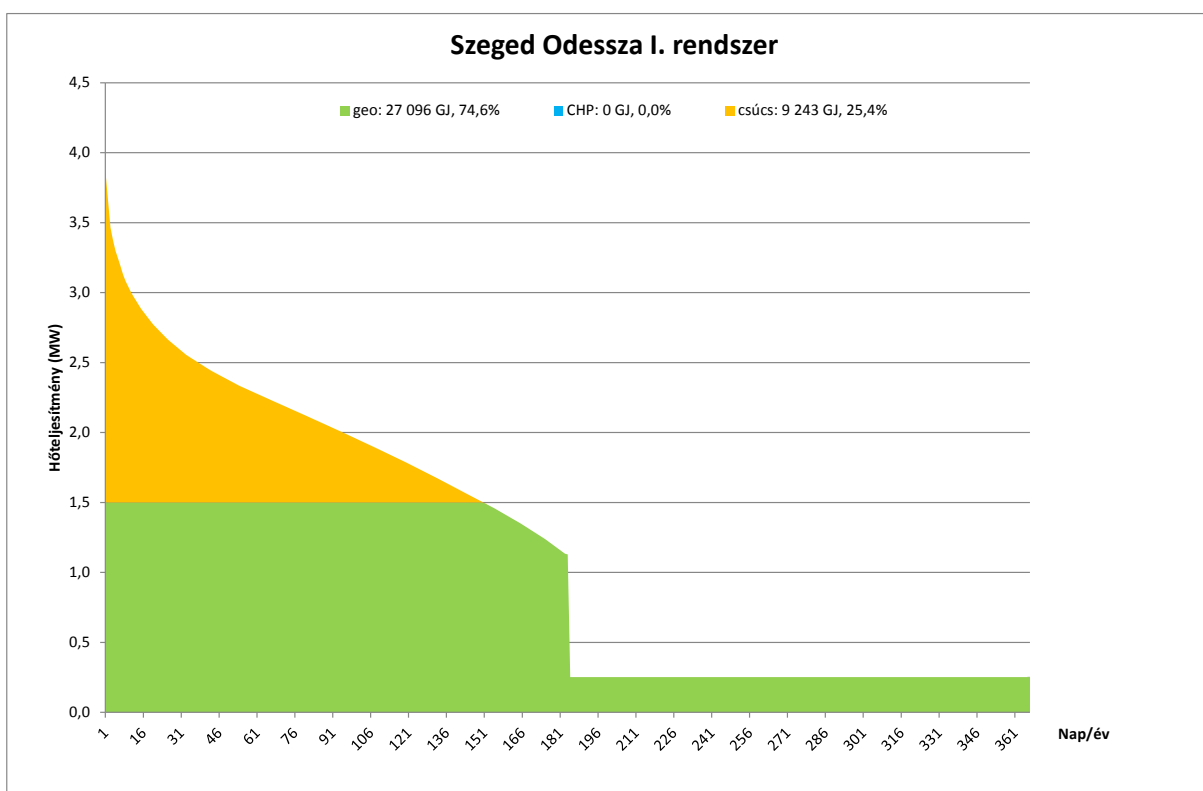
110. ábra: Szeged Erőművi rendszer

Újonnan létesítendő 1,5 MW geotermikus hőtermelő kapacitással.



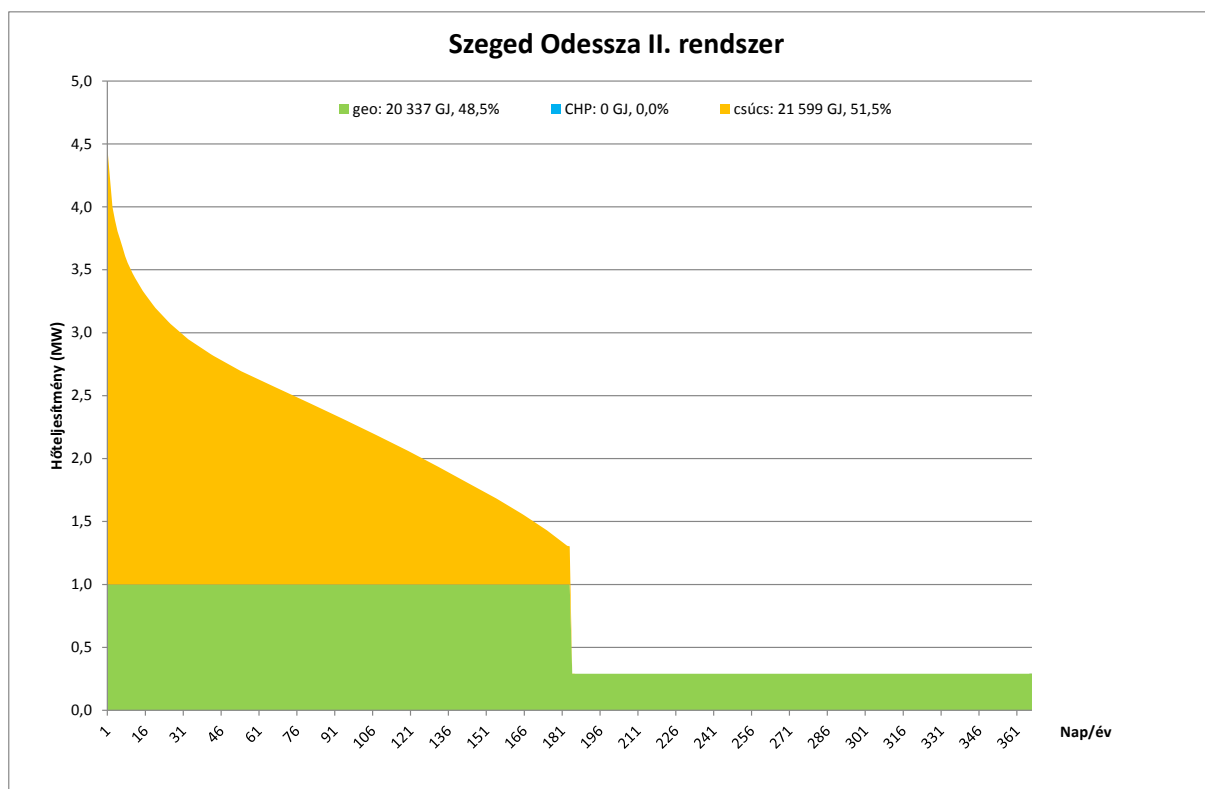
111. ábra: Szegeđ Tisza L. krt 36-40. rendszer

400 kW új biomassza alapú kapacitással.



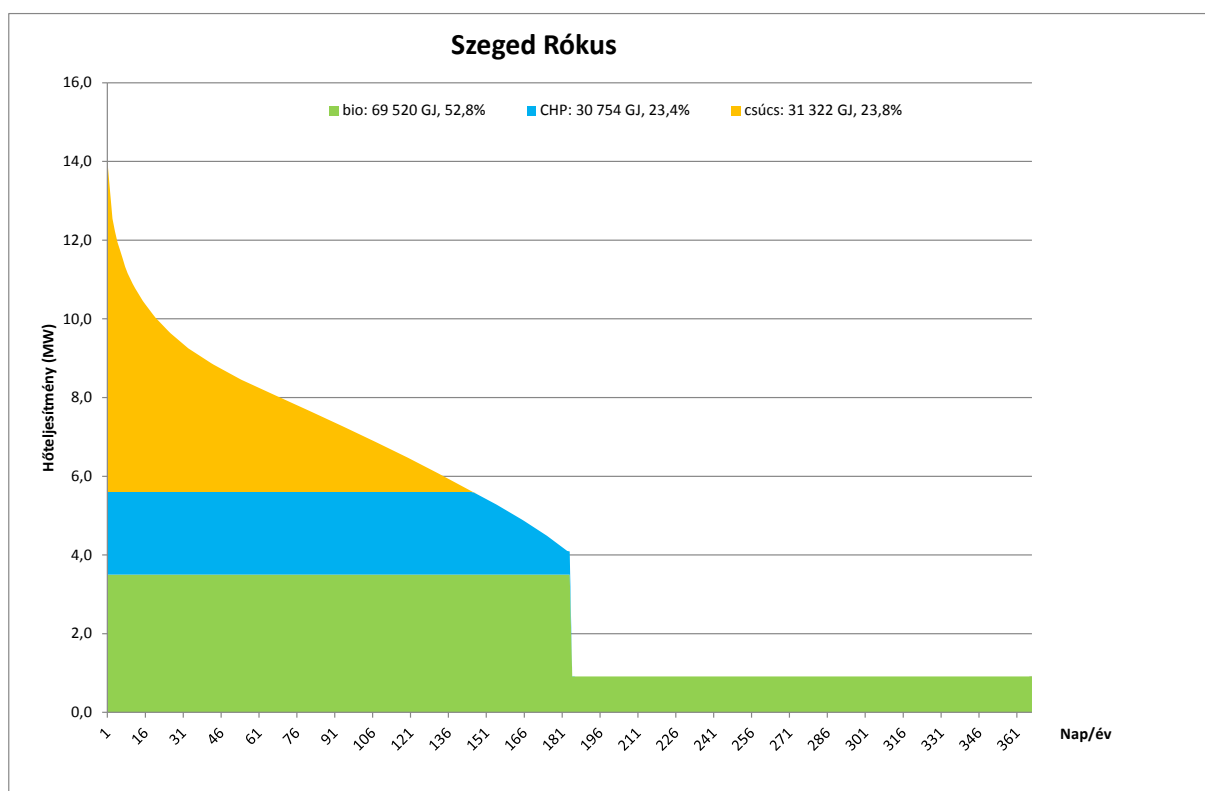
112. ábra: Szegeđ Odessza I. rendszer

1,5 MW új geotermikus alapú kapacitással.



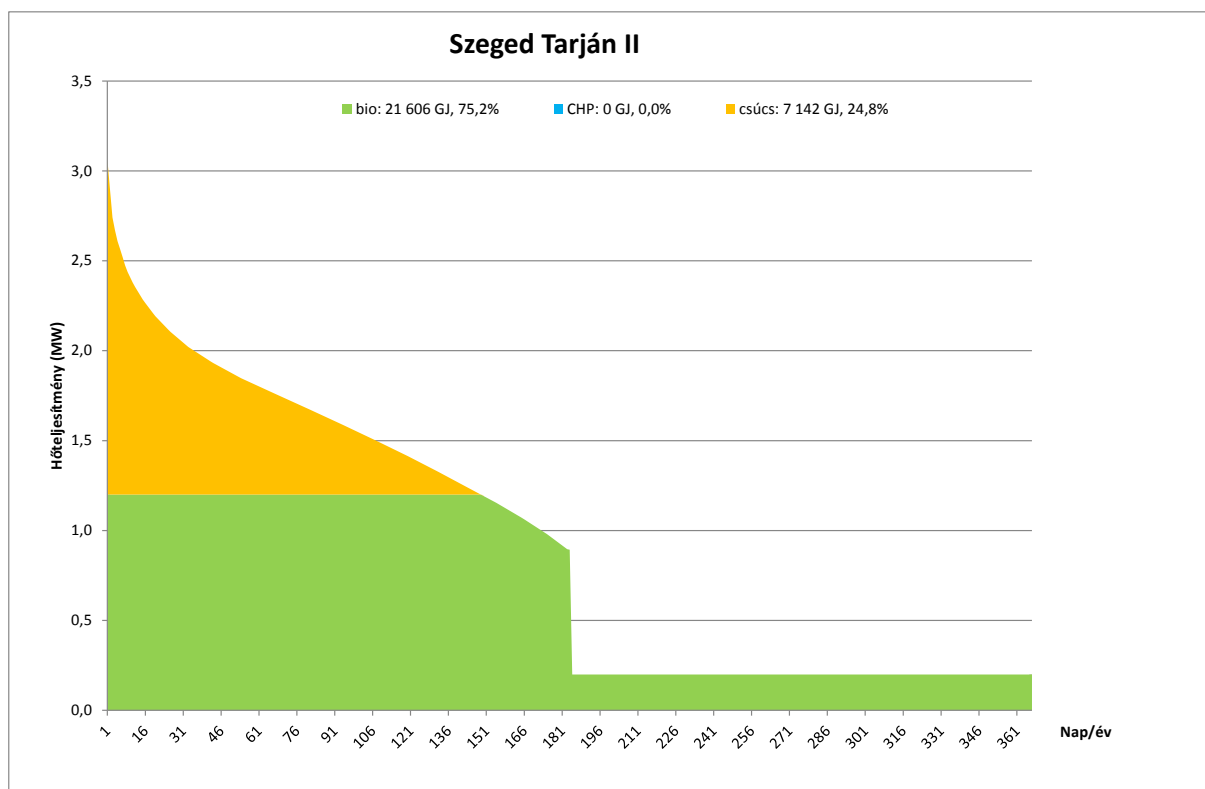
113. ábra: Szeged Odessa II. rendszer

Meglévő geotermikus alapú távhőellátó rendszer.



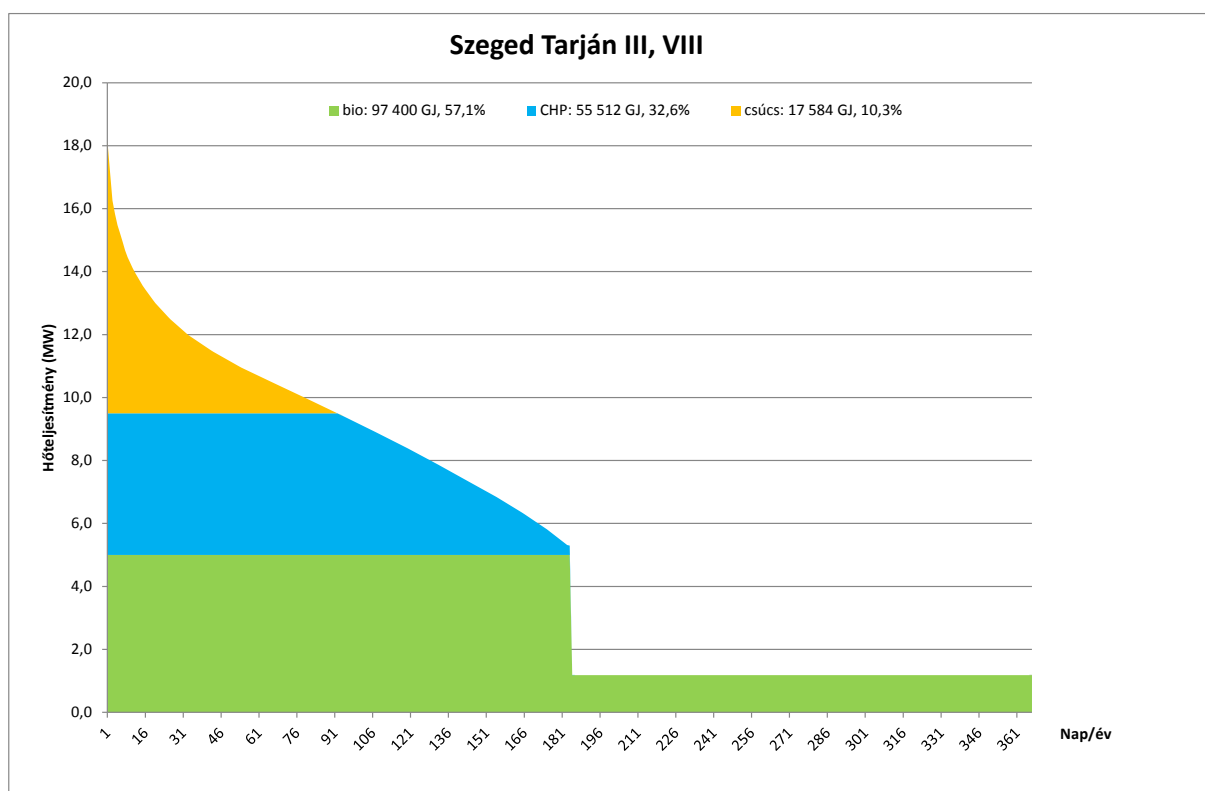
114. ábra: Szeged Rókus rendszer

3,5 MW új biomassza alapú hőtermelő létesítése esetén.



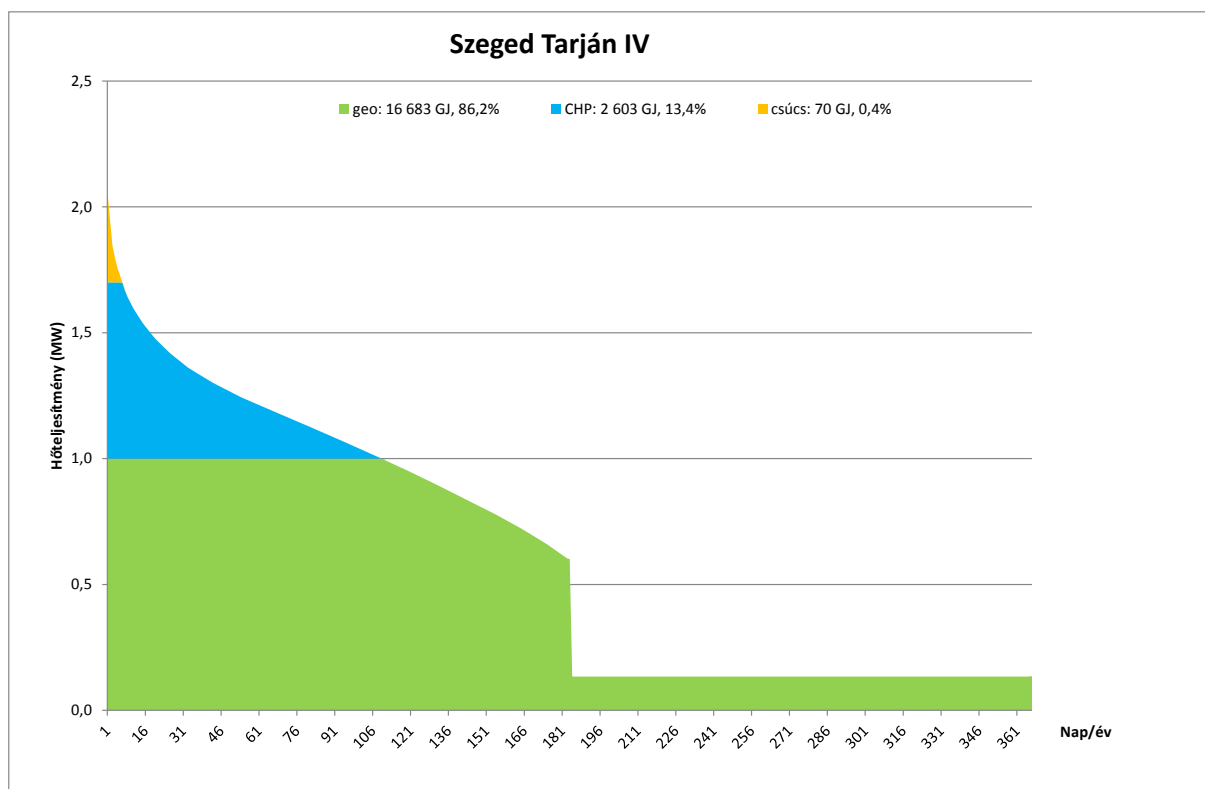
115. ábra: Szegec Tarján II. rendszer

1,2 MW új biomassza bázisú hőtermelő kapacitás létesítésével.



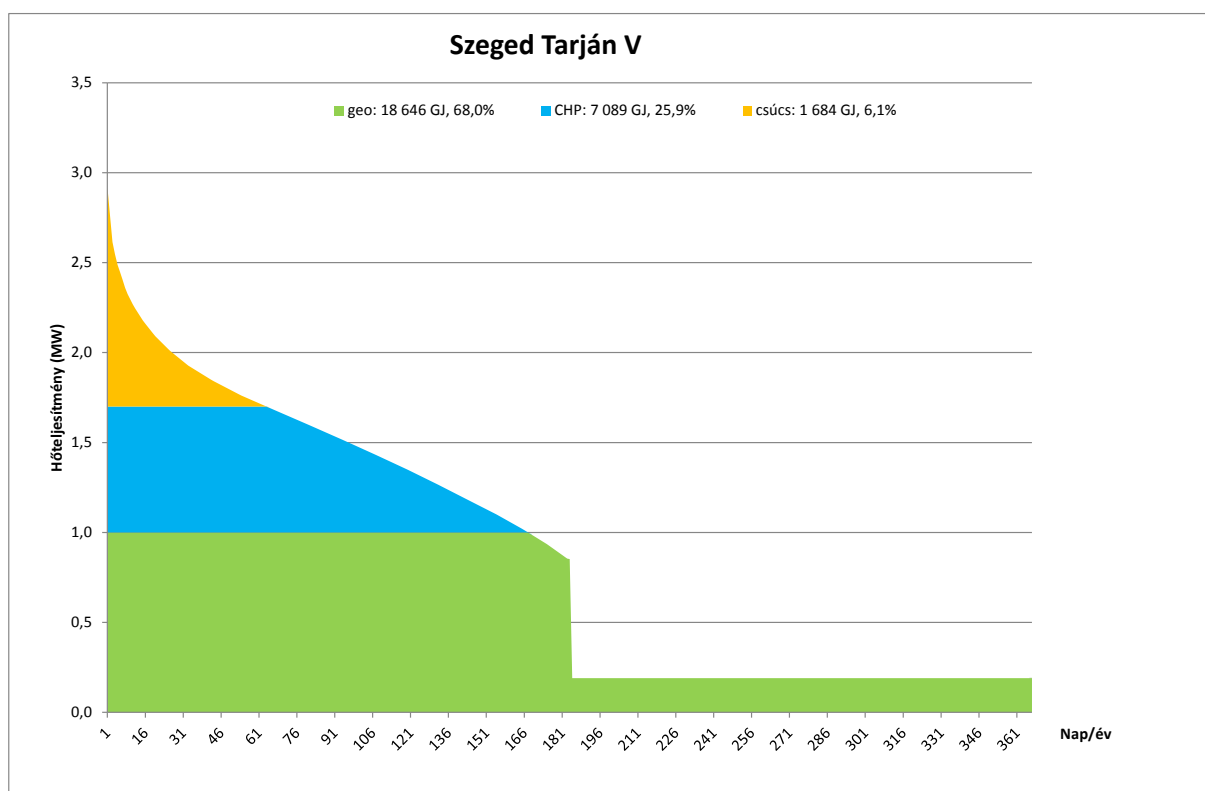
116. ábra: Szegec Tarján III-VIII és Felsőváros 1 rendszer

5 MW új biomassza bázisú hőtermelő kapacitás létesítésével.



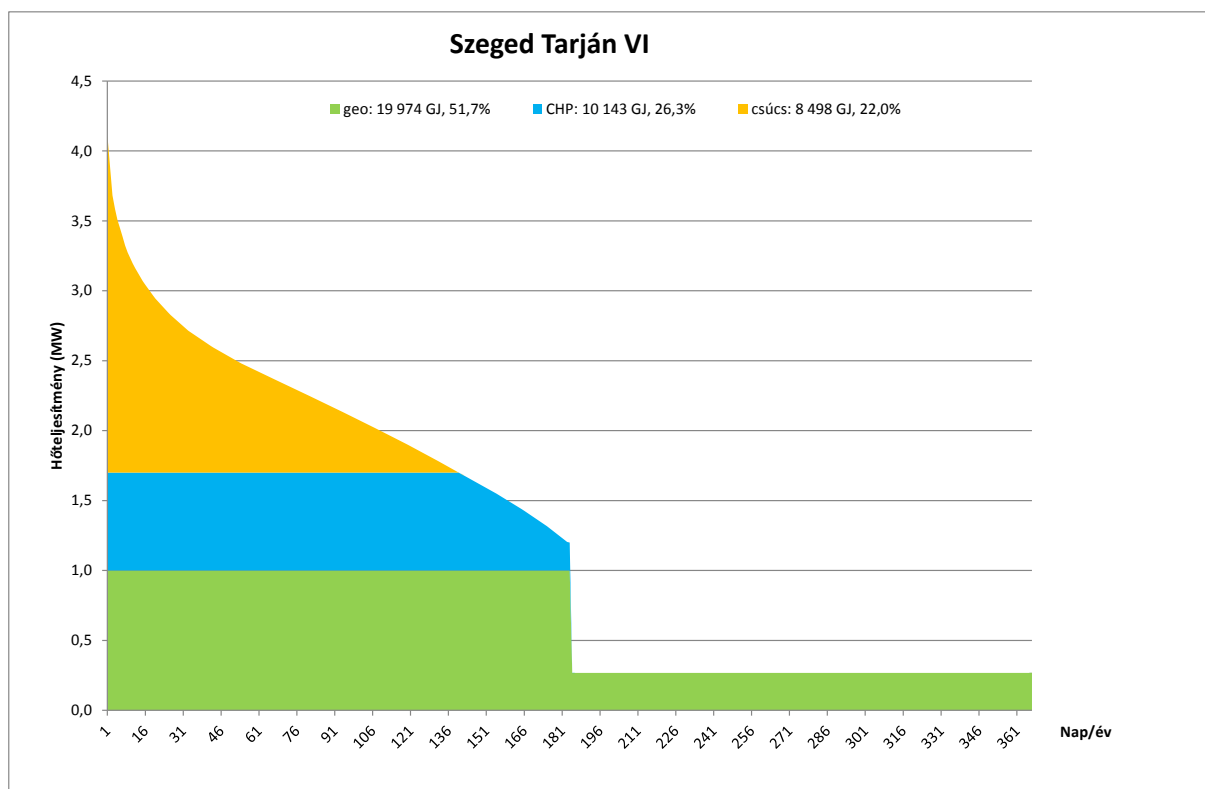
117. ábra: Szegec Tarján IV. rendszer

1 MW új geotermikus hőtermelő kapacitás létesítésével.



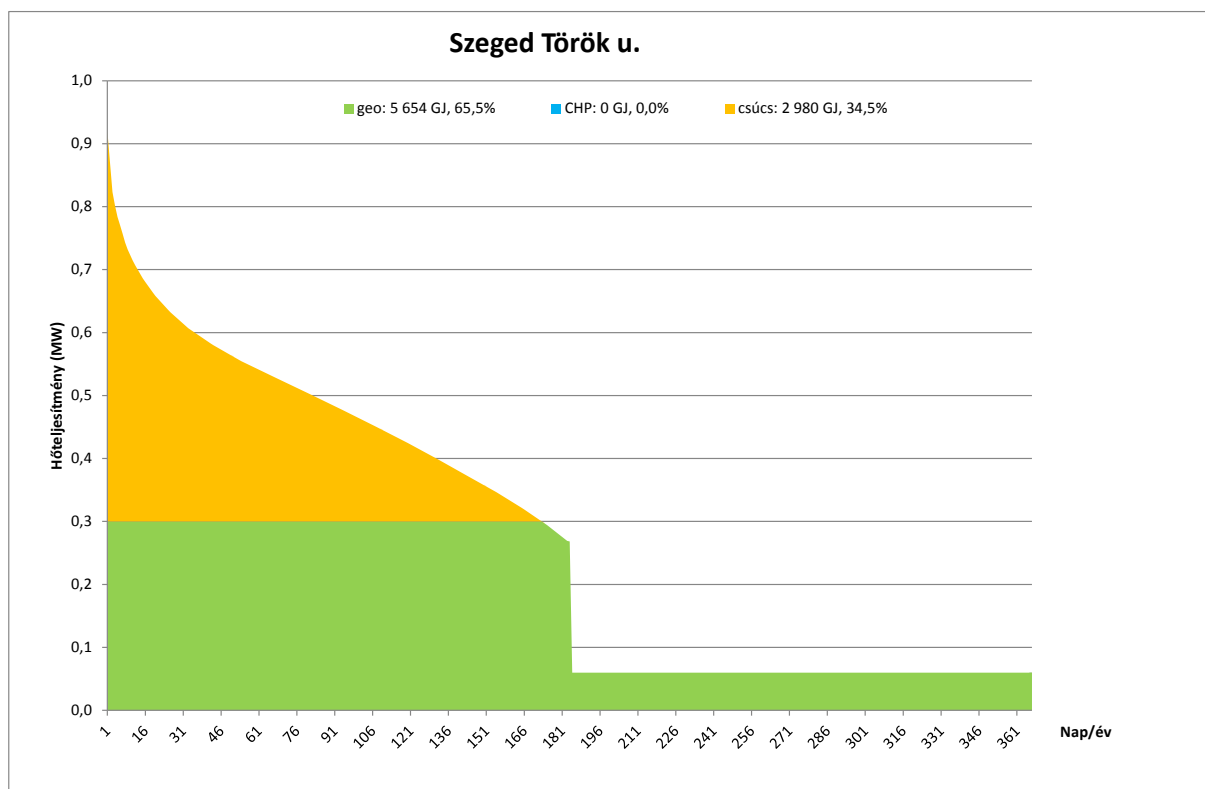
118. ábra: Szegec Tarján V. rendszer

1 MW új geotermikus hőtermelő kapacitás létesítésével.



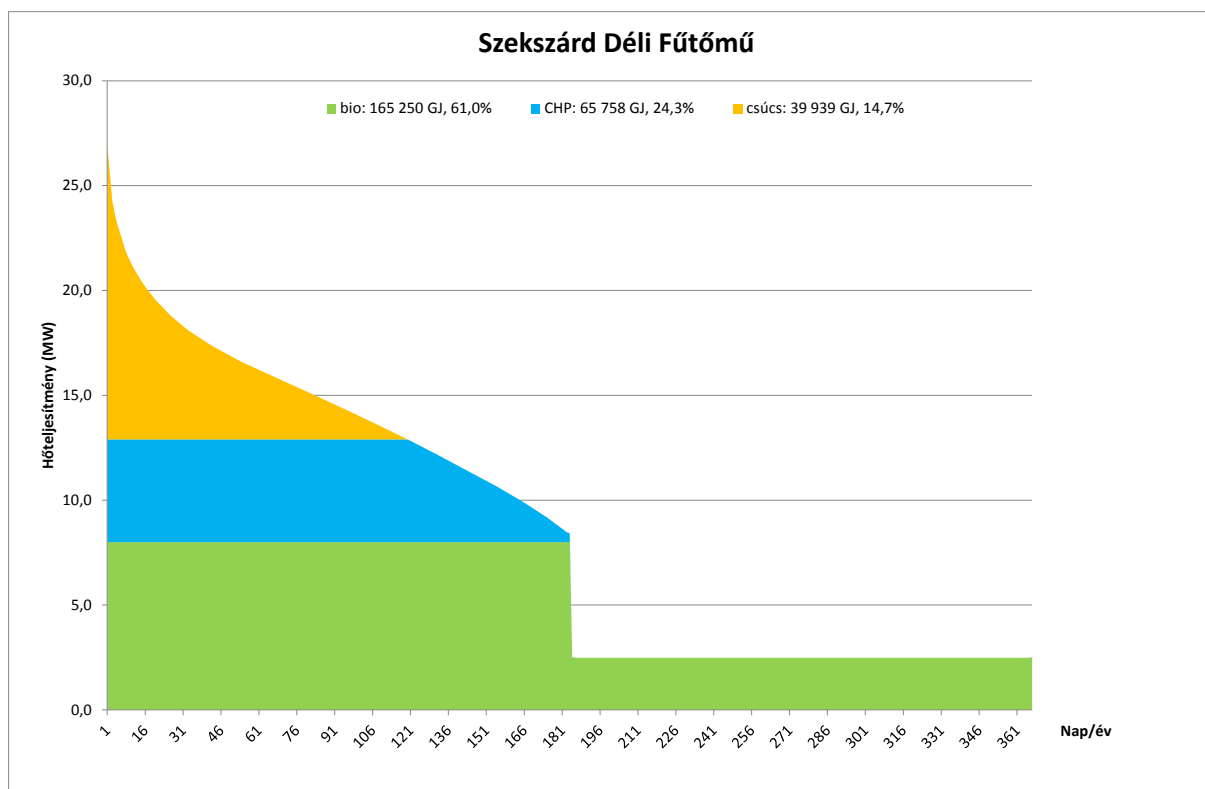
119. ábra: Szegeđ Tarján VI. rendszer

1 MW új geotermikus hőtermelő kapacitás létesítésével.



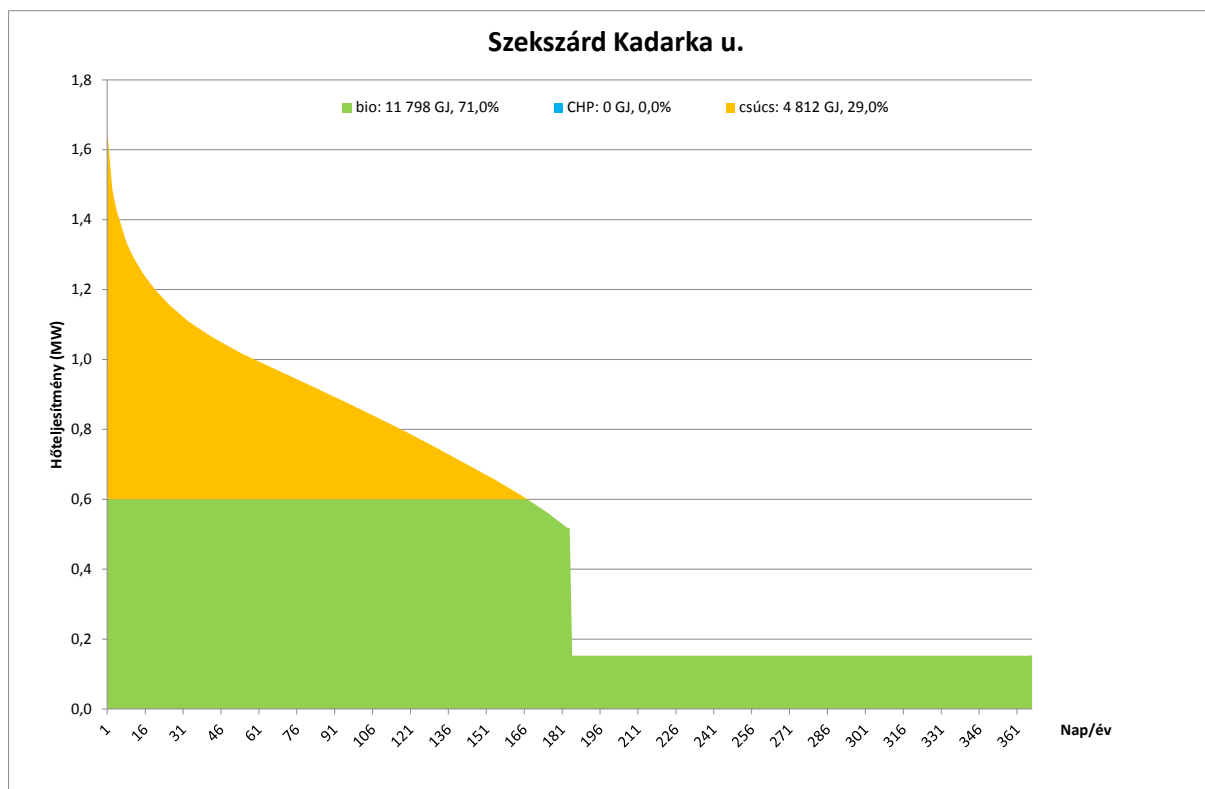
120. ábra: Szegeđ Török úti rendszer

300 kW új biomassza kazánkapacitás kiépítésével.



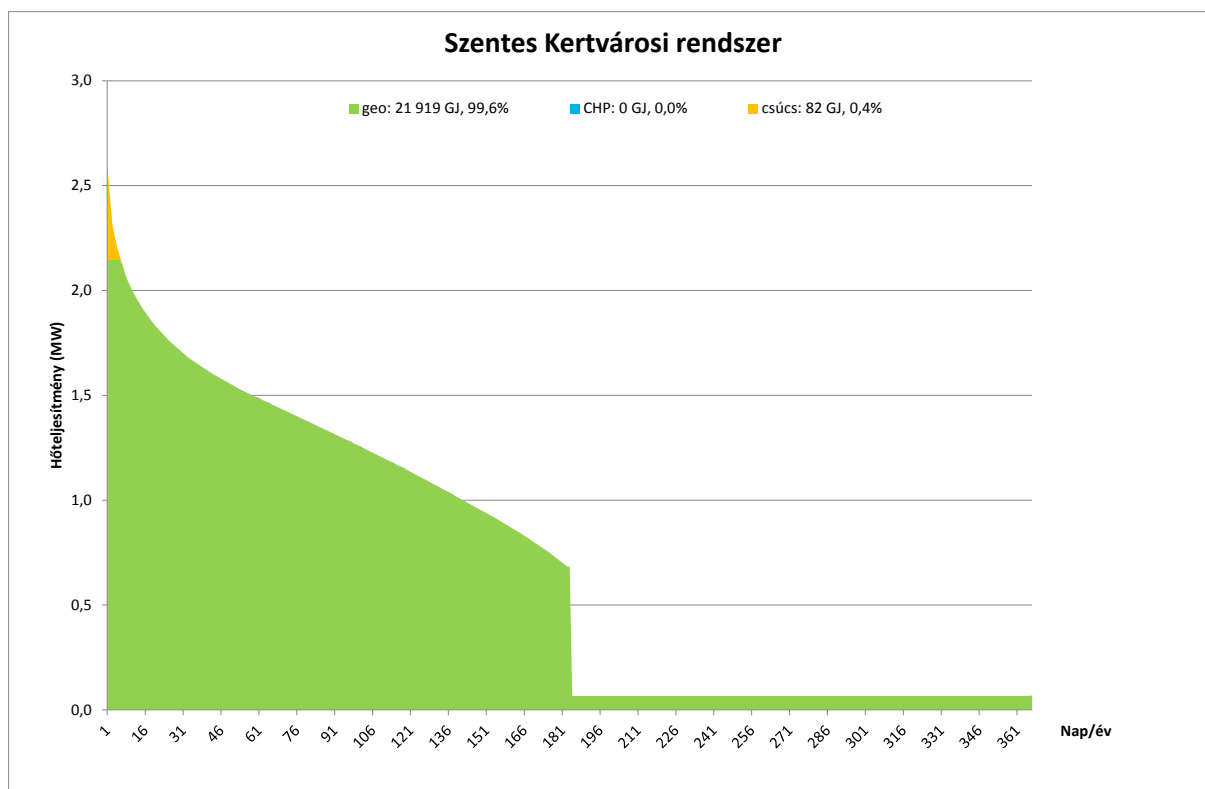
121. ábra: Szekszárd Déli FM távhőrendszere

8 MW új biomassza alapú kazánkapacitás kiépítésével.



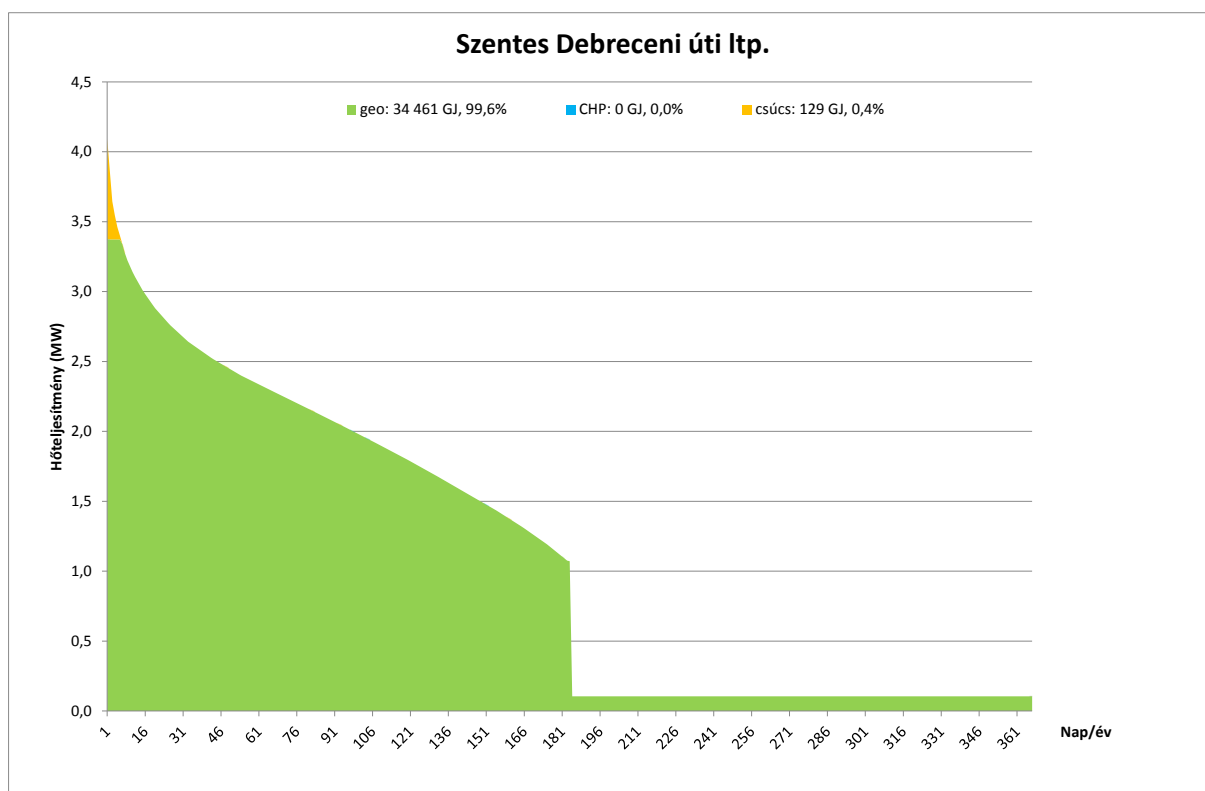
122. ábra: Szekszárd Kadarka u. távhőrendszer

600 kW új biomassza kazánkapacitás kiépítésével.



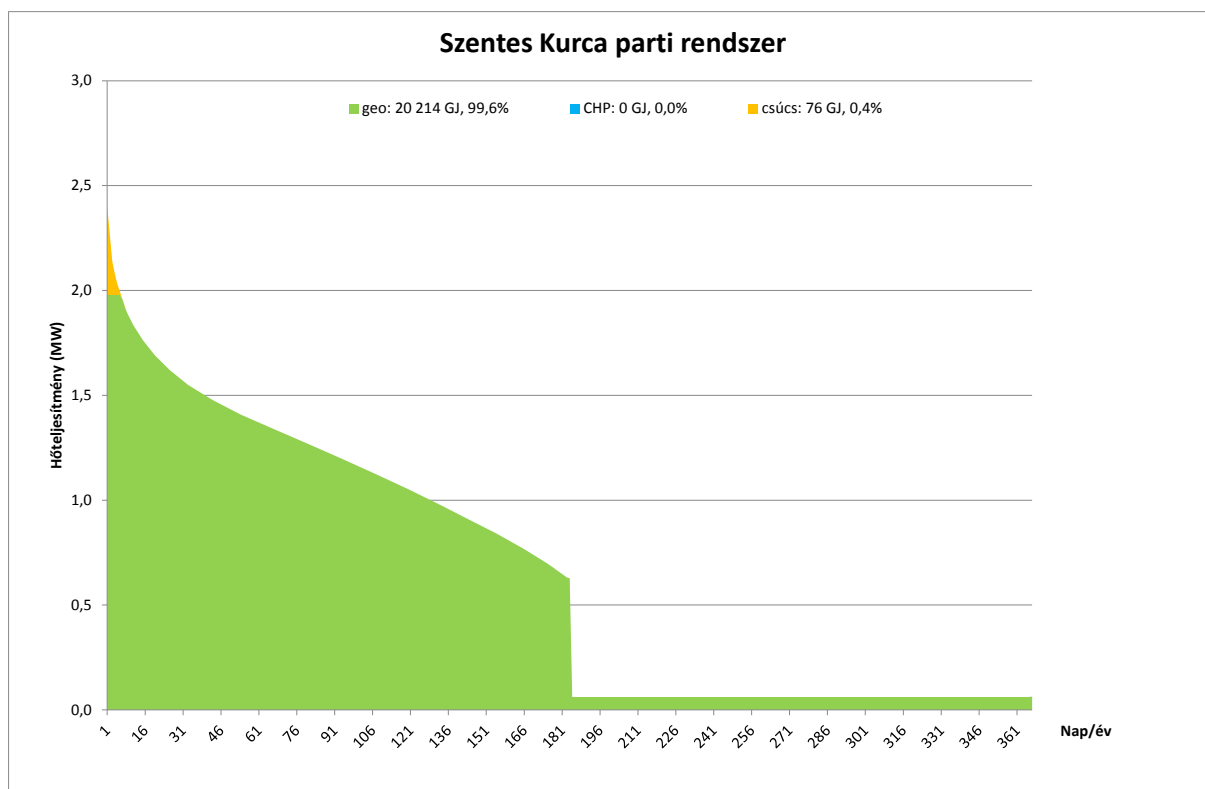
123. ábra: Szentés Kertvárosi rendszer

Meglévő geotermikus alapú távhőtermelés.



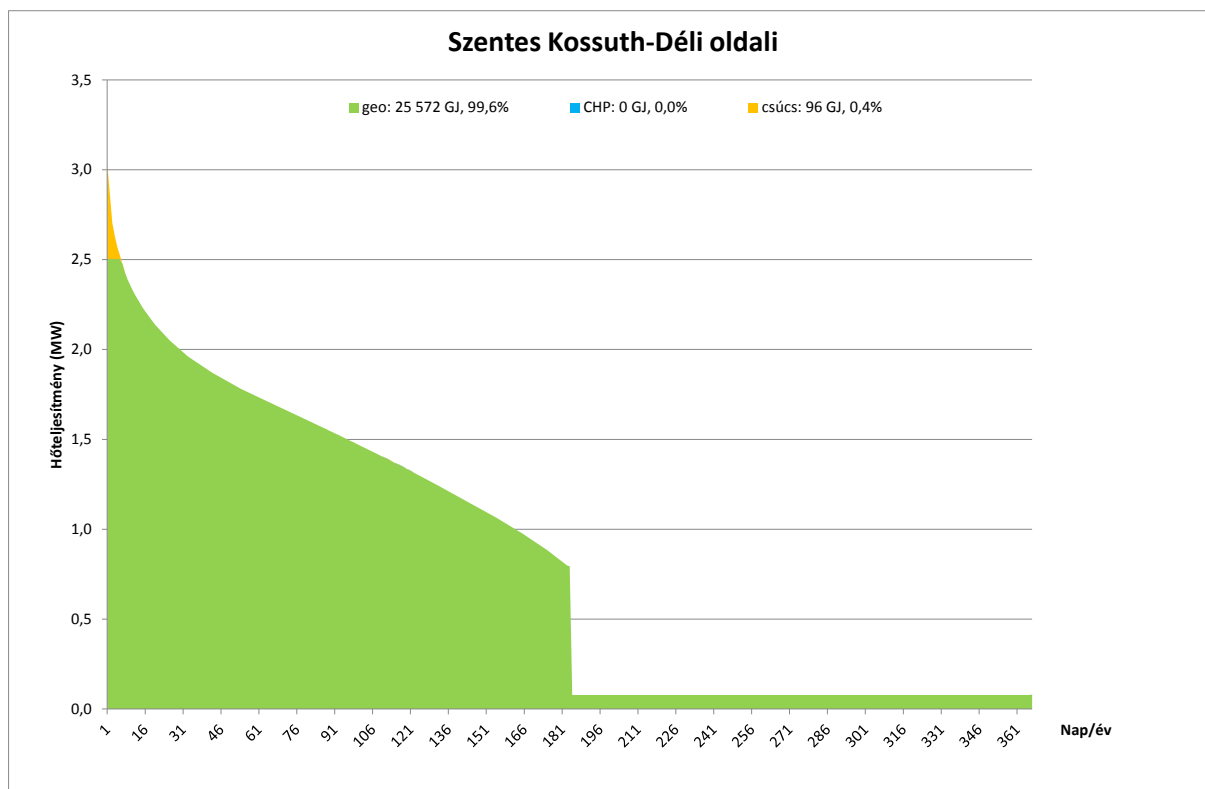
124. ábra: Szentés Debreceni úti ltp. rendszere

Meglévő geotermikus alapú távhőtermelés.



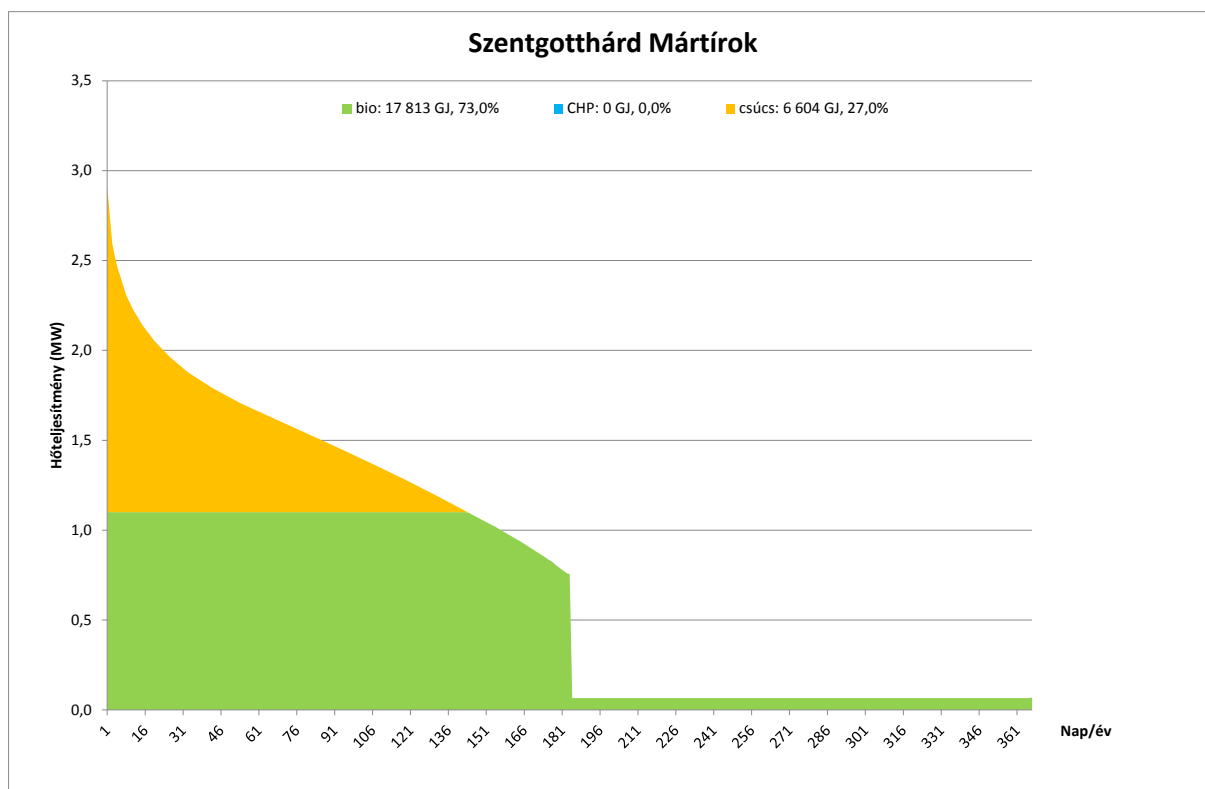
125. ábra: Szentek Kurca parti rendszer

Meglévő geotermikus alapú távhőtermelés.



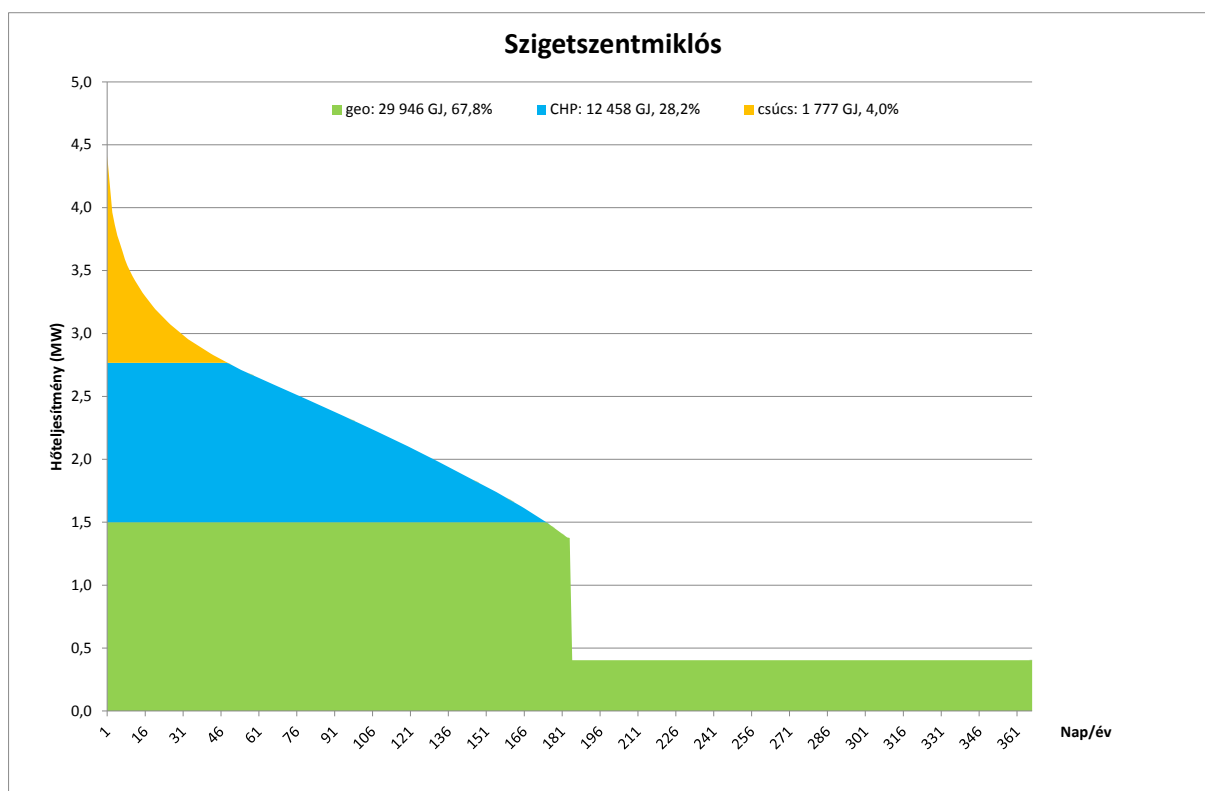
126. ábra: Szentek Kossuth-Déli oldali rendszer

Meglévő geotermikus alapú távhőtermelés.



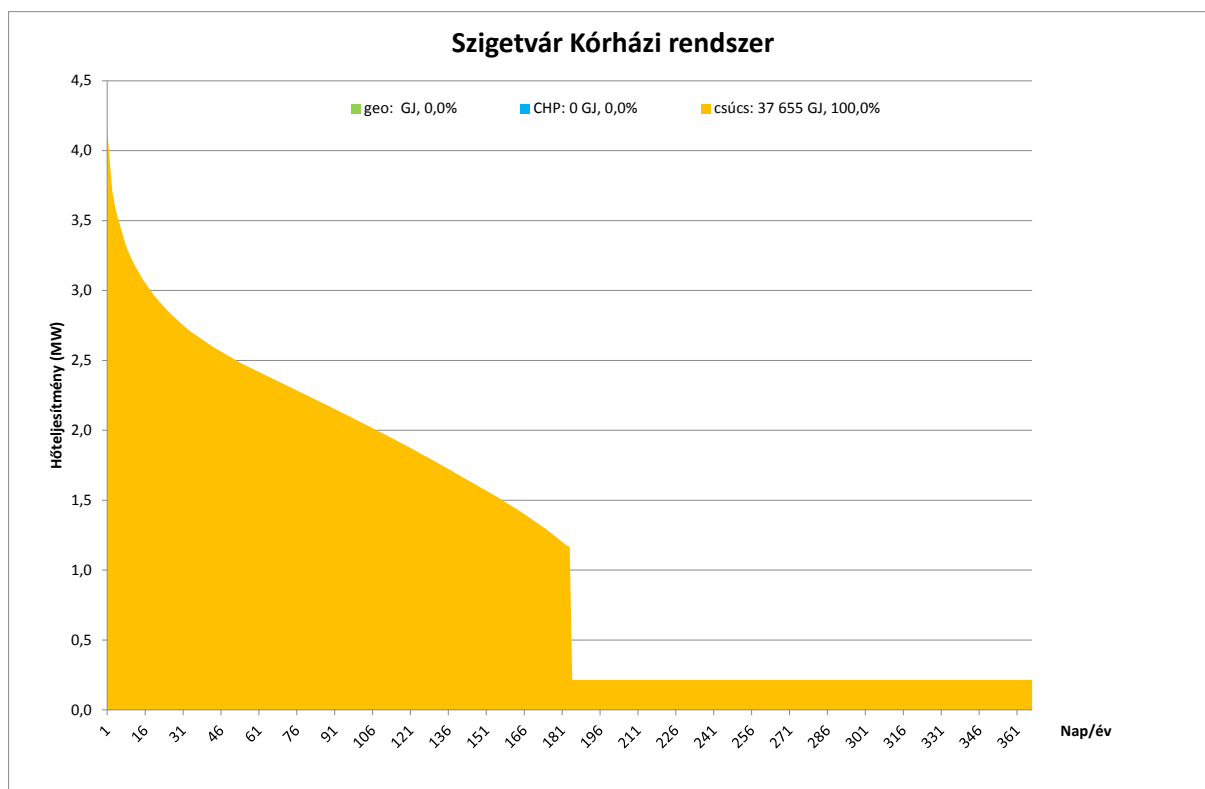
127. ábra: Szentgotthárd Mártírok úti rendszer

1,1 MW biomassa alapú új kapacitás létesítése esetén.

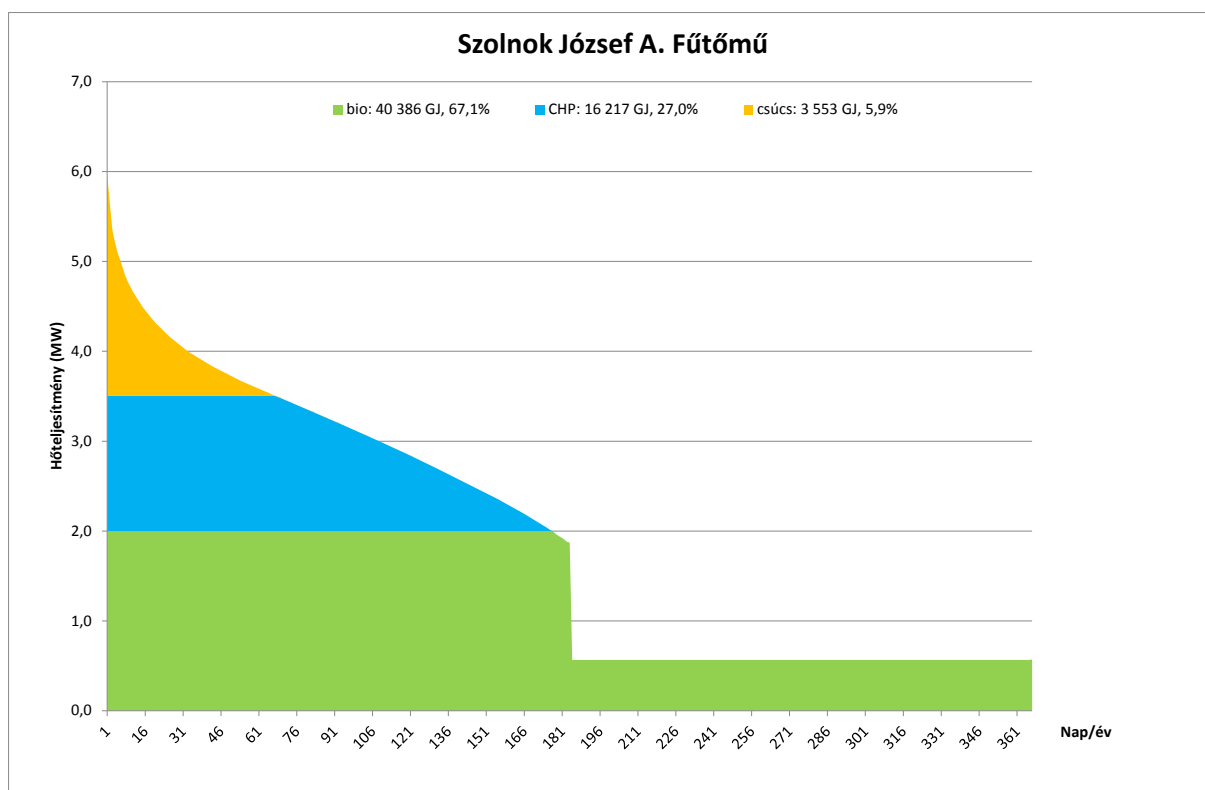


128. ábra: Szigetszentmiklói távhőrendszer

1,5 MW biomassa alapú új kapacitás létesítése esetén.

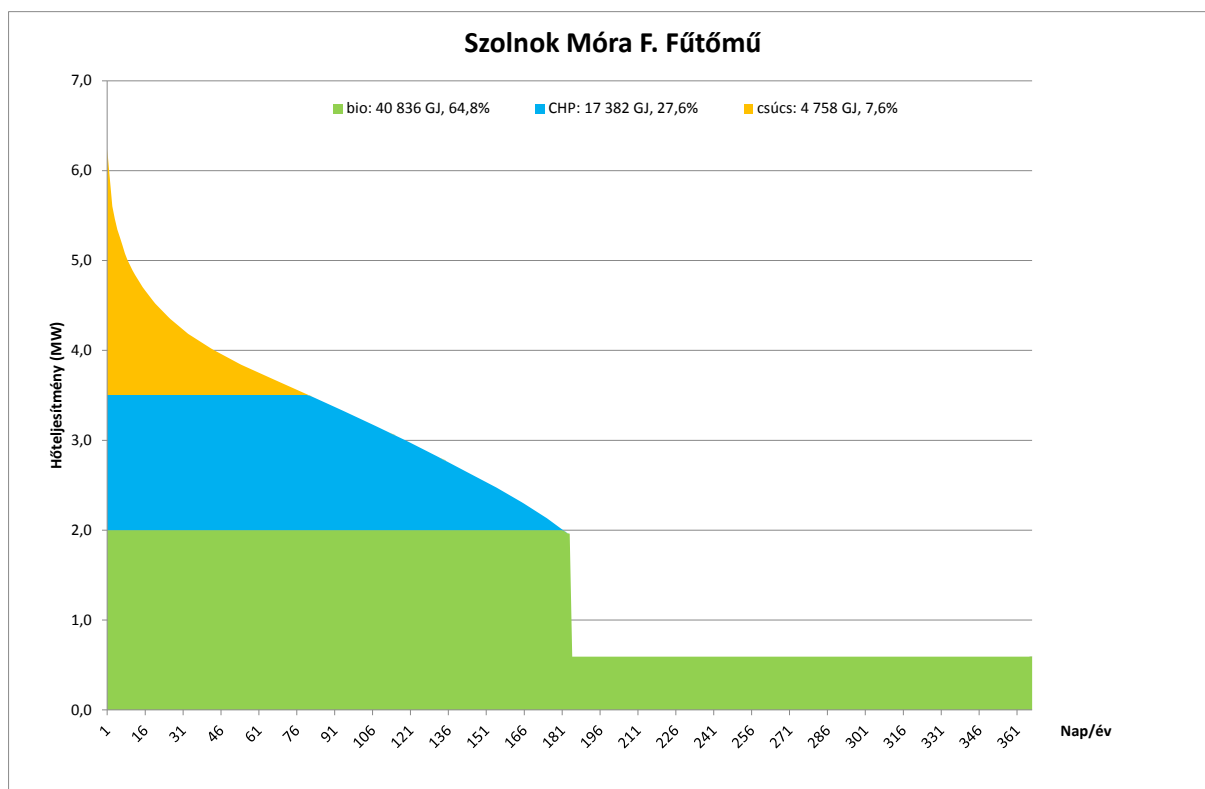


129. ábra: Szigetvár Kórházi rendszer



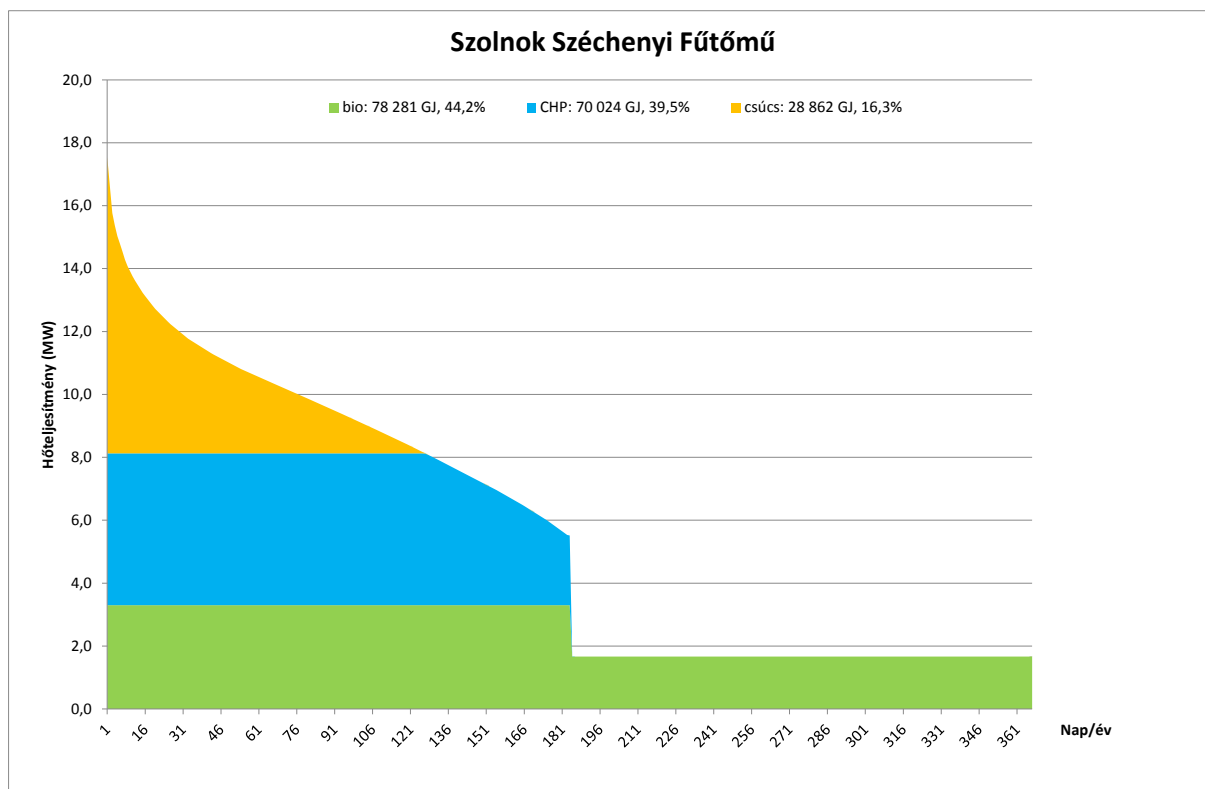
130. ábra: Szolnok József A. ltp. rendszer

2 MW biomassza alapú új kapacitás létesítése esetén.



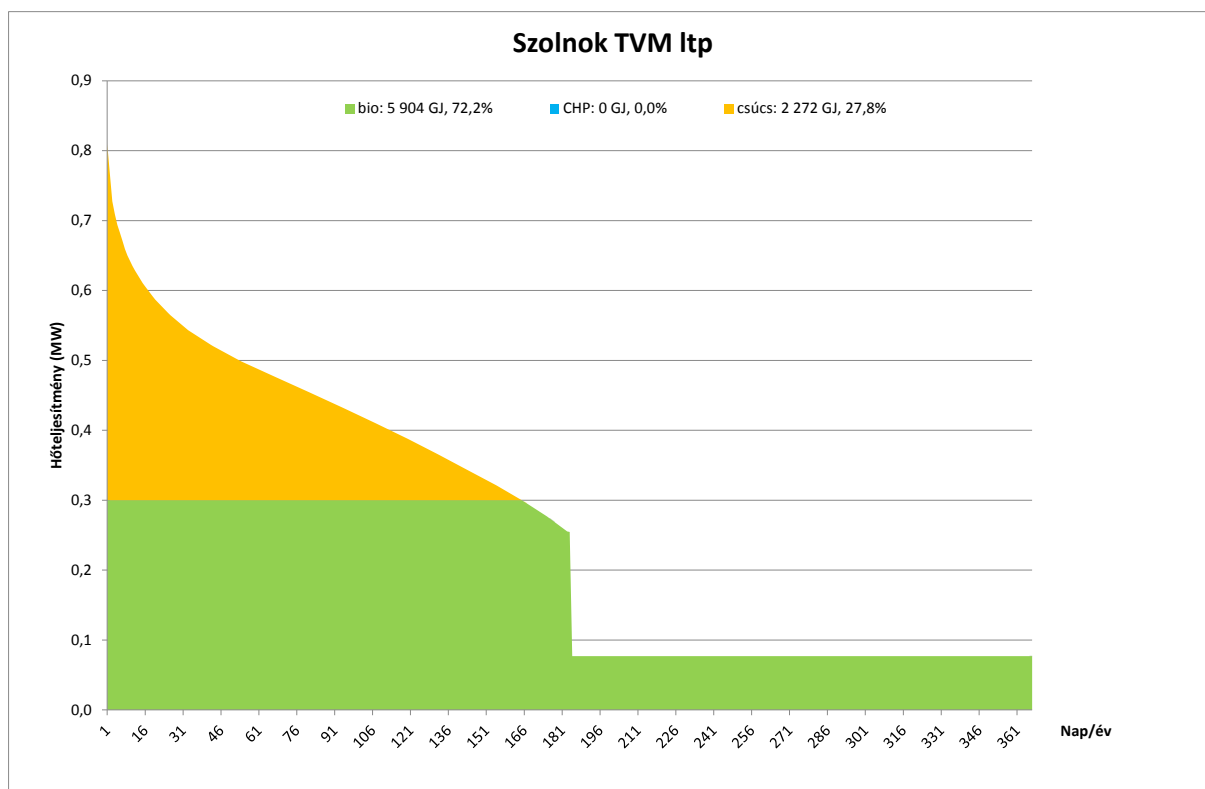
131. ábra: Szolnok Móra F. Fűtőmű rendszere

2 MW biomassza alapú új kapacitás létesítése esetén.



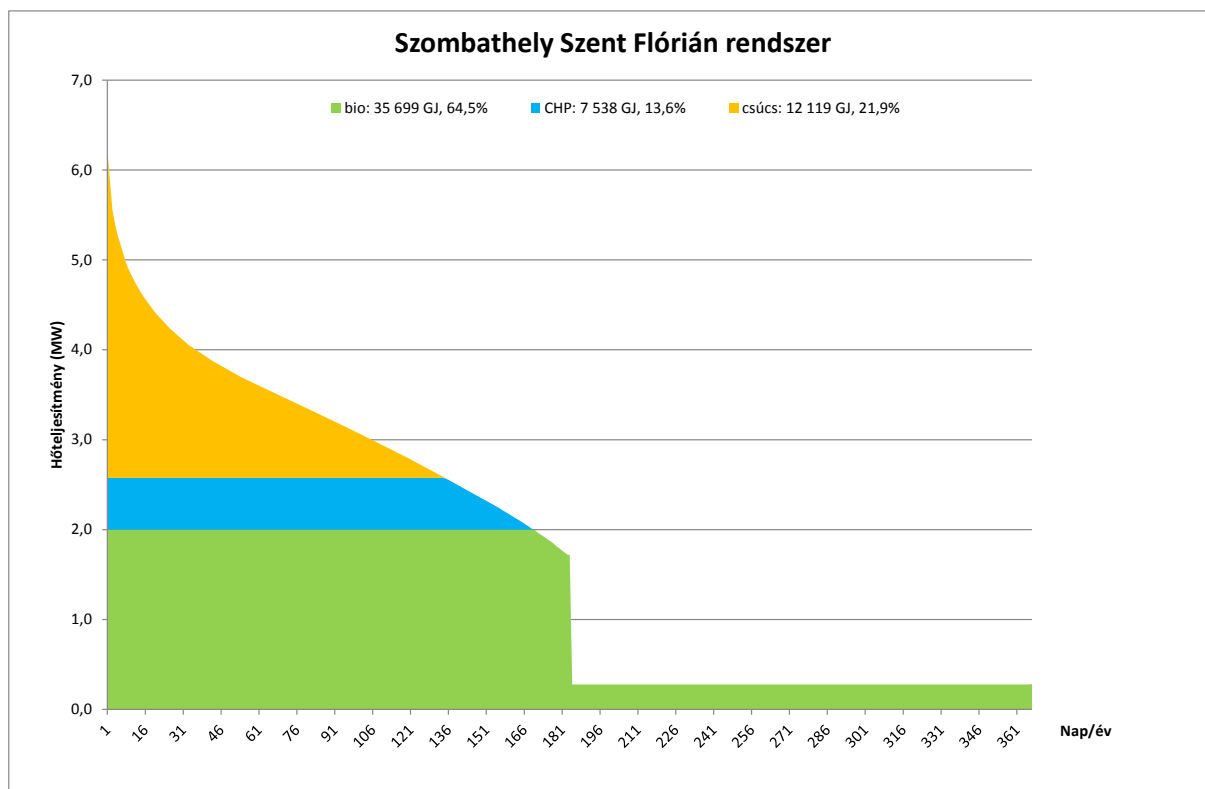
132. ábra: Szolnok Széchenyi ltp. rendszere

Meglévő biomassza kazánal.



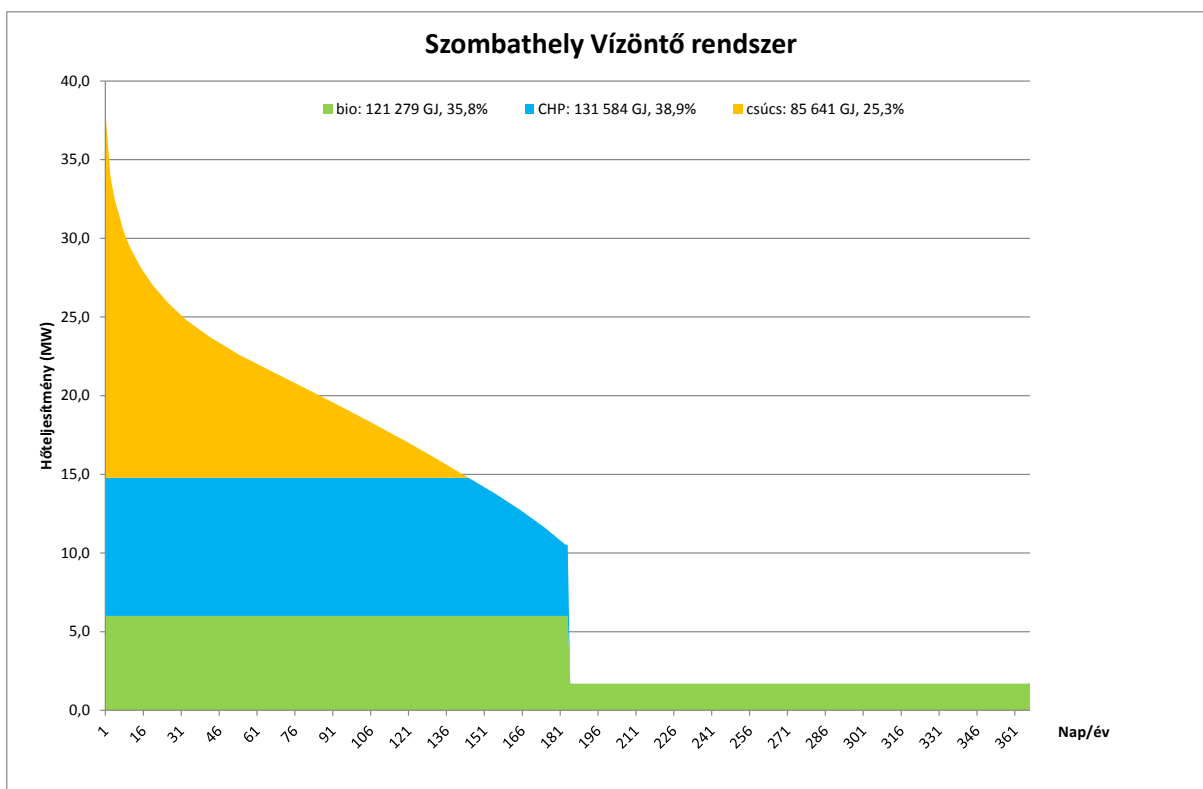
133. ábra: Szolnok TVM rendszer

300 kW újonnan létesítendő biomassza alapú hőtermelővel.



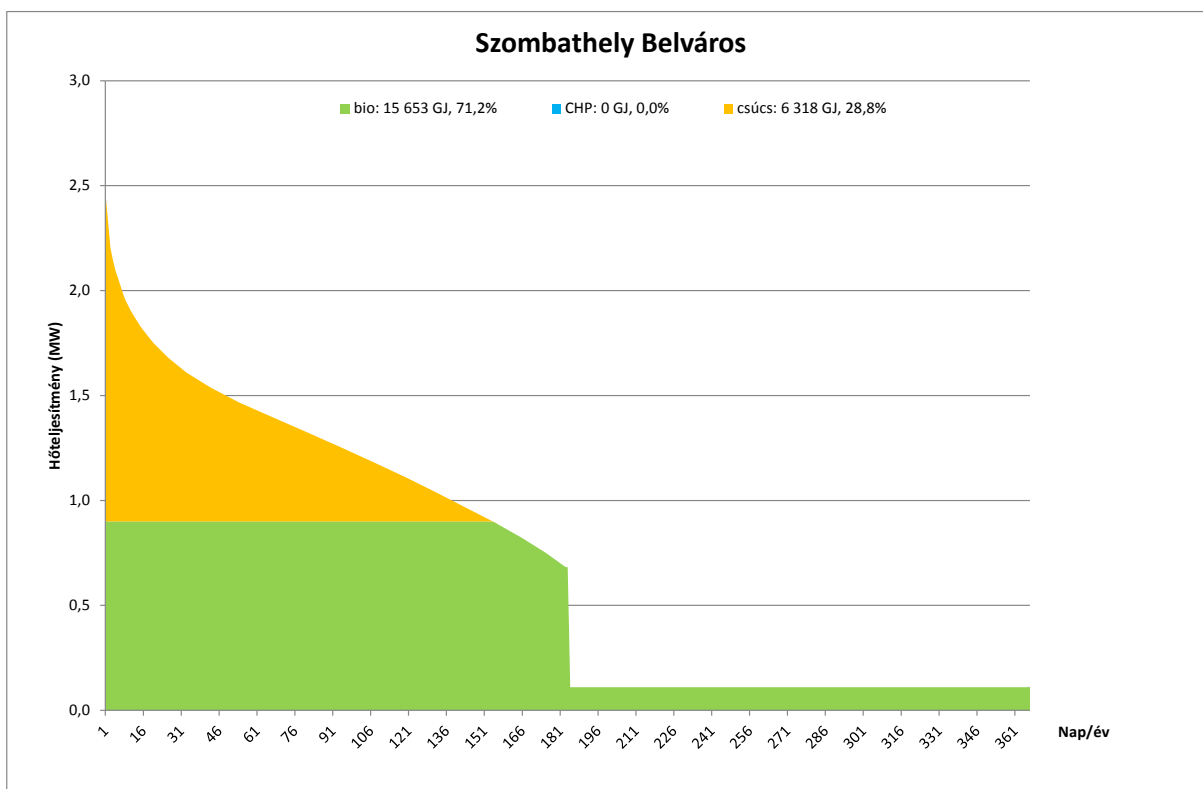
134. ábra: Szombathely Szent Flórián rendszer

2 MW újonnan létesítendő biomassza alapú hőtermelővel.



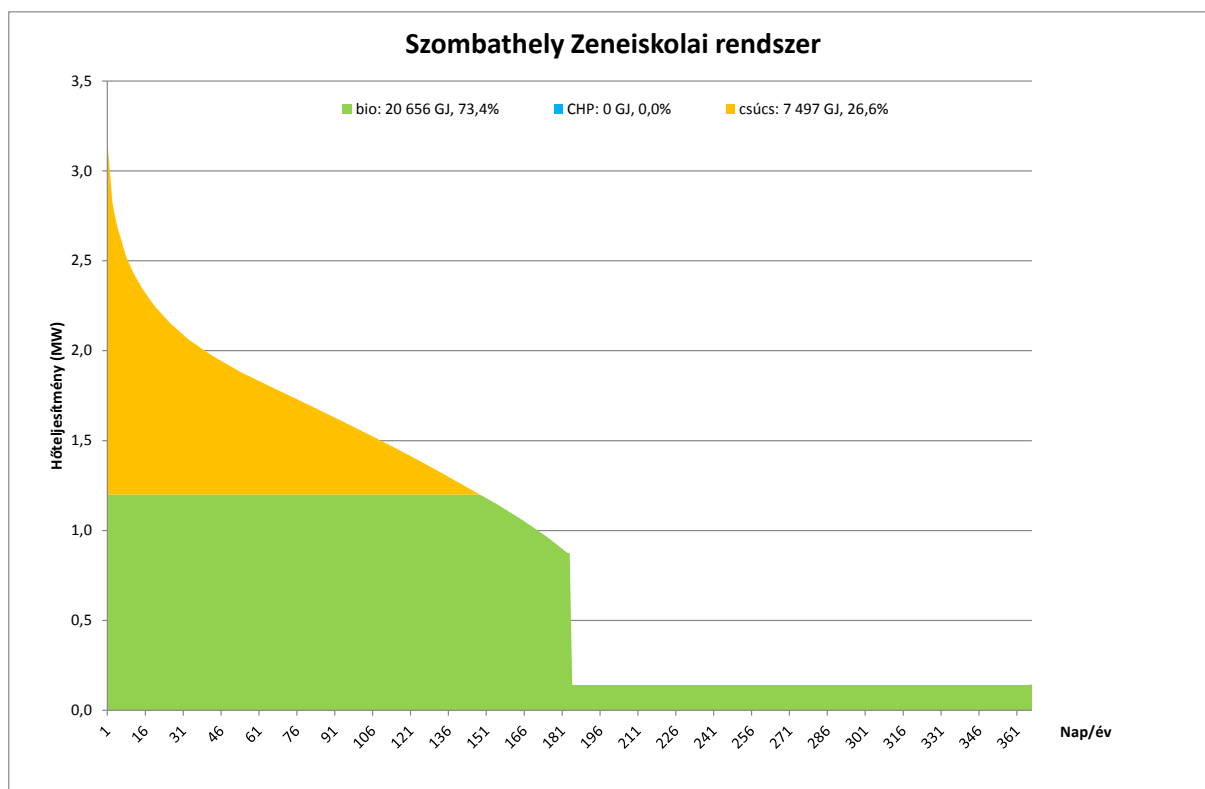
135. ábra: Szombathely Vízüntő rendszer

6 MW újonnan létesítendő biomassza alapú hőtermelővel.

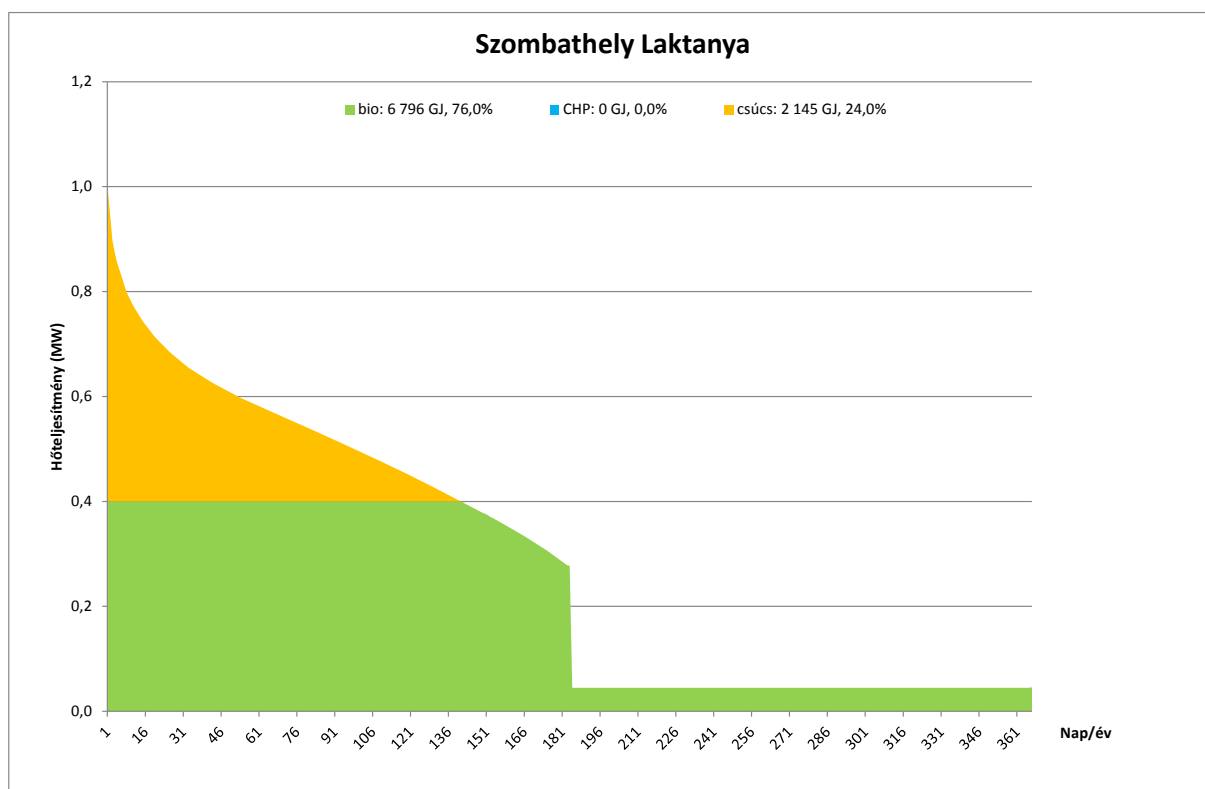


136. ábra: Szombathely Belvárosi rendszer

900 kW újonnan létesítendő biomassza alapú hőtermelővel.

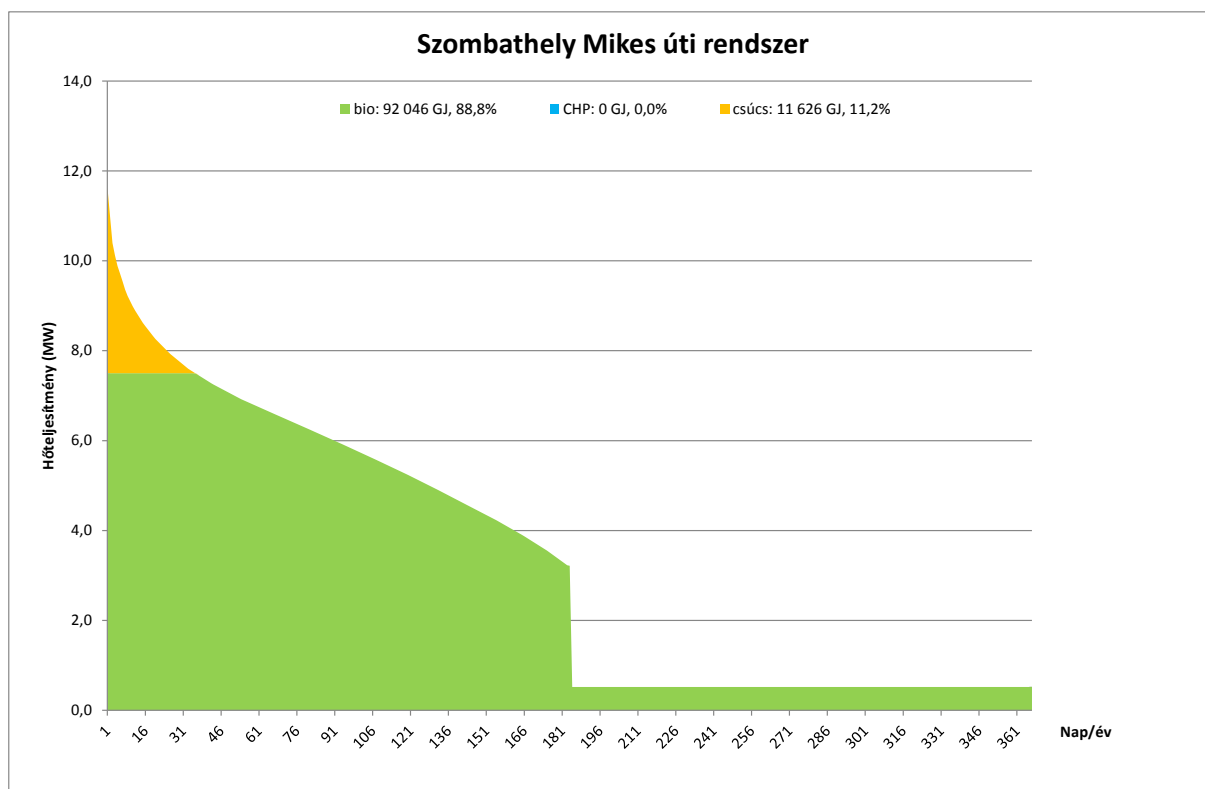


1,2 MW újonnan létesítendő biomassza alapú hőtermelővel.



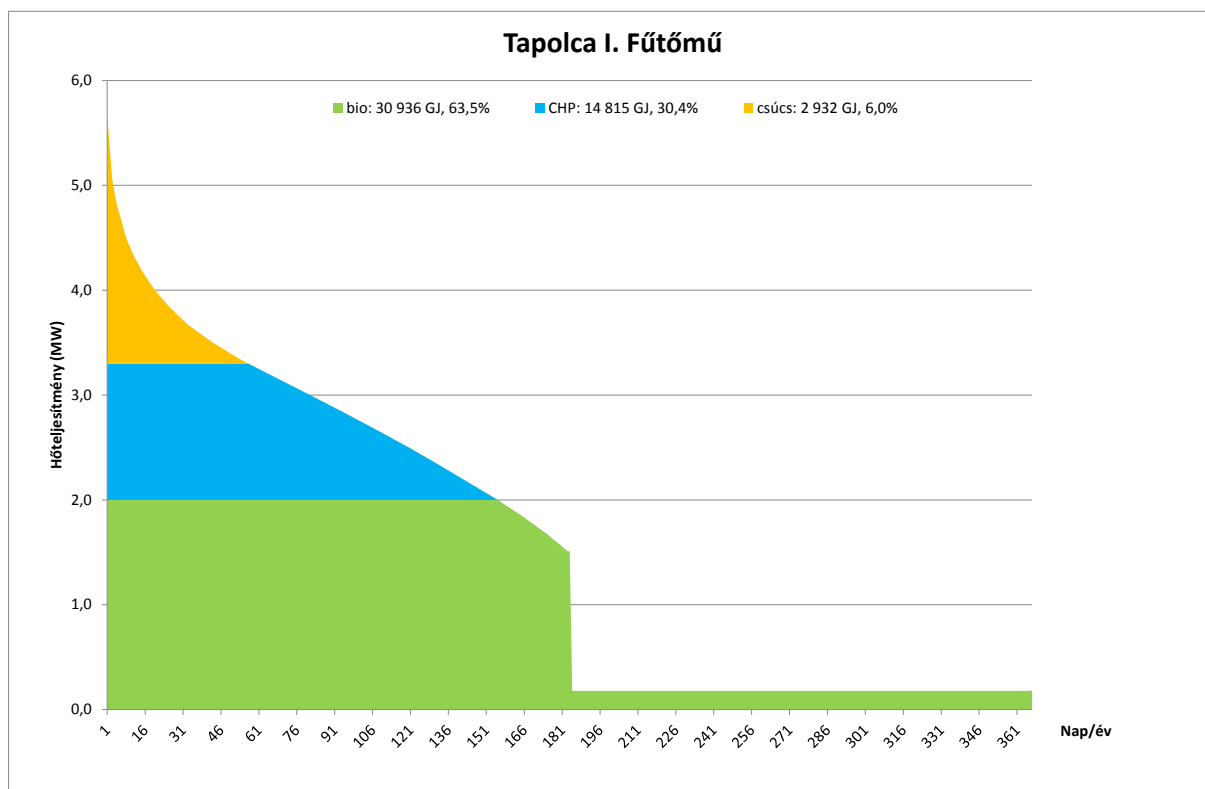
137. ábra: Szombathely Laktanya kazánház rendszere

400 kW újonnan létesítendő biomassza alapú hőtermelővel.



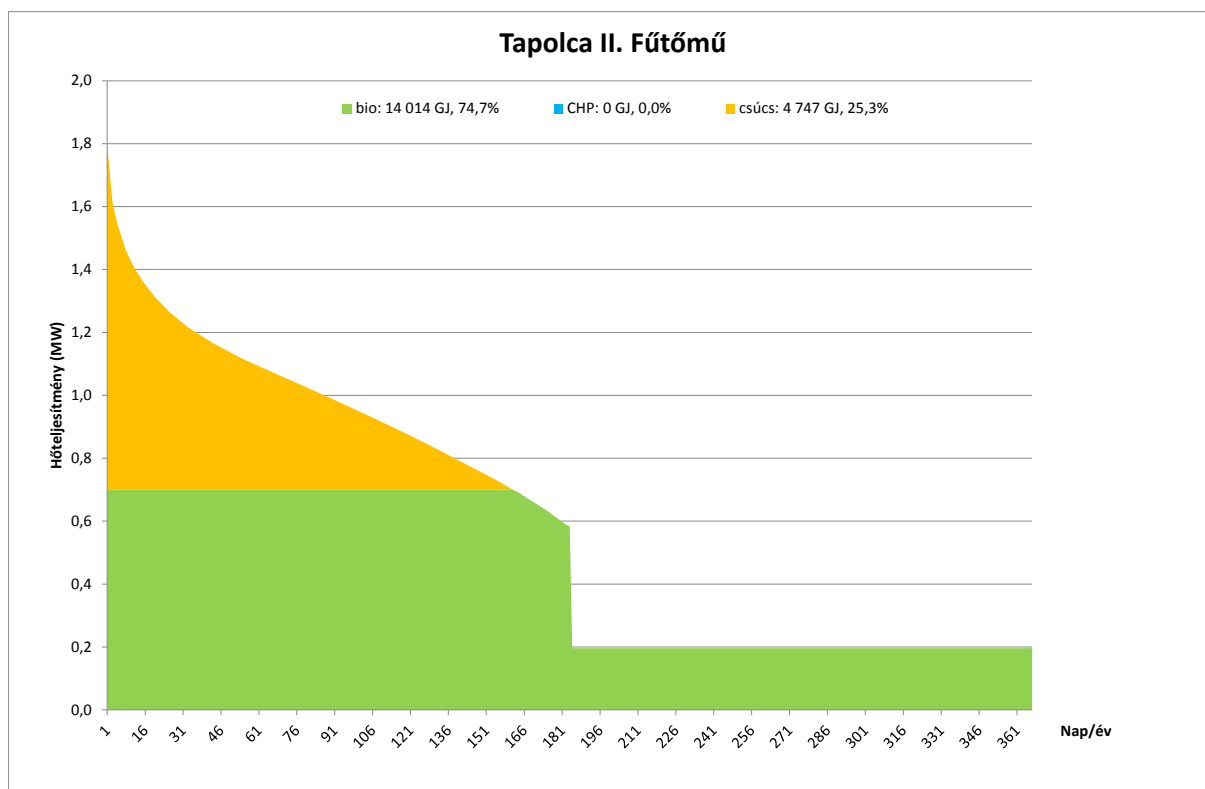
138. ábra: Szombathely Mikes úti rendszer

Meglévő faapríték-tüzelésű kazánnal.



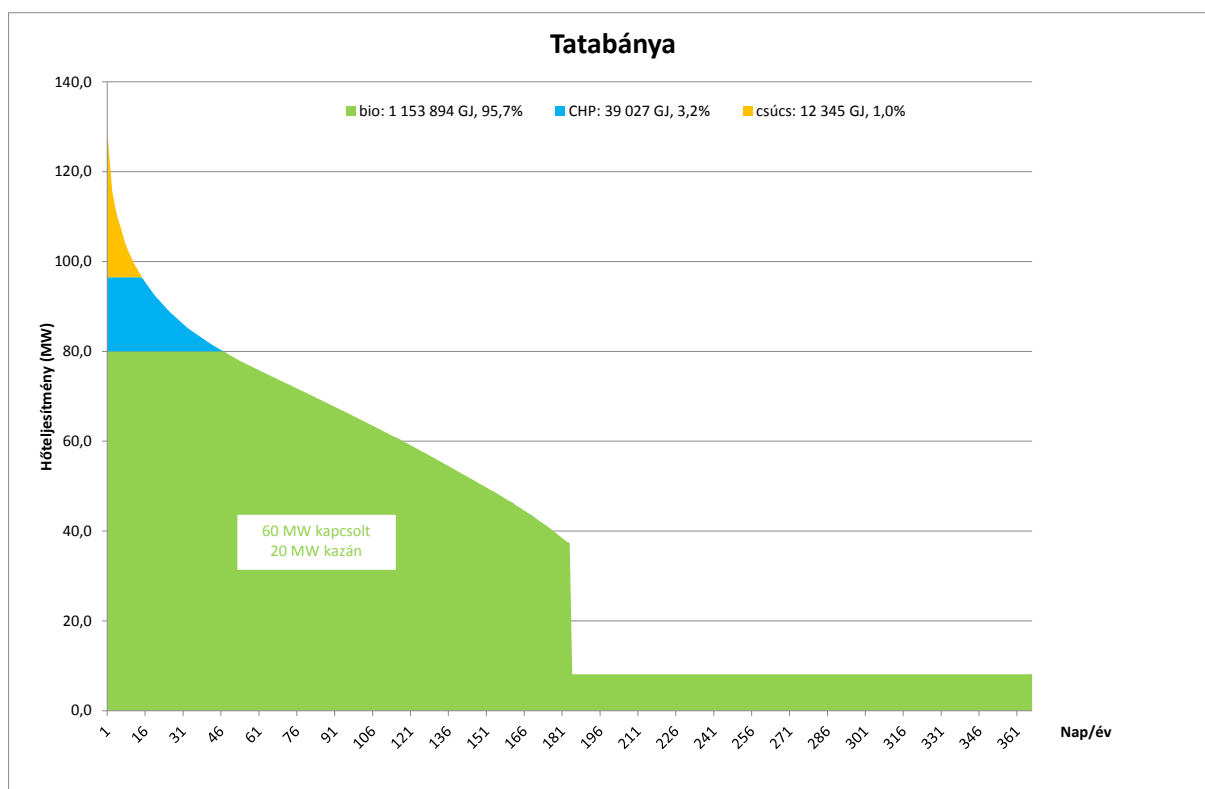
139. ábra: Tapolca I. FM rendszere

2 MW újonnan létesítendő biomassza alapú hőtermelővel.



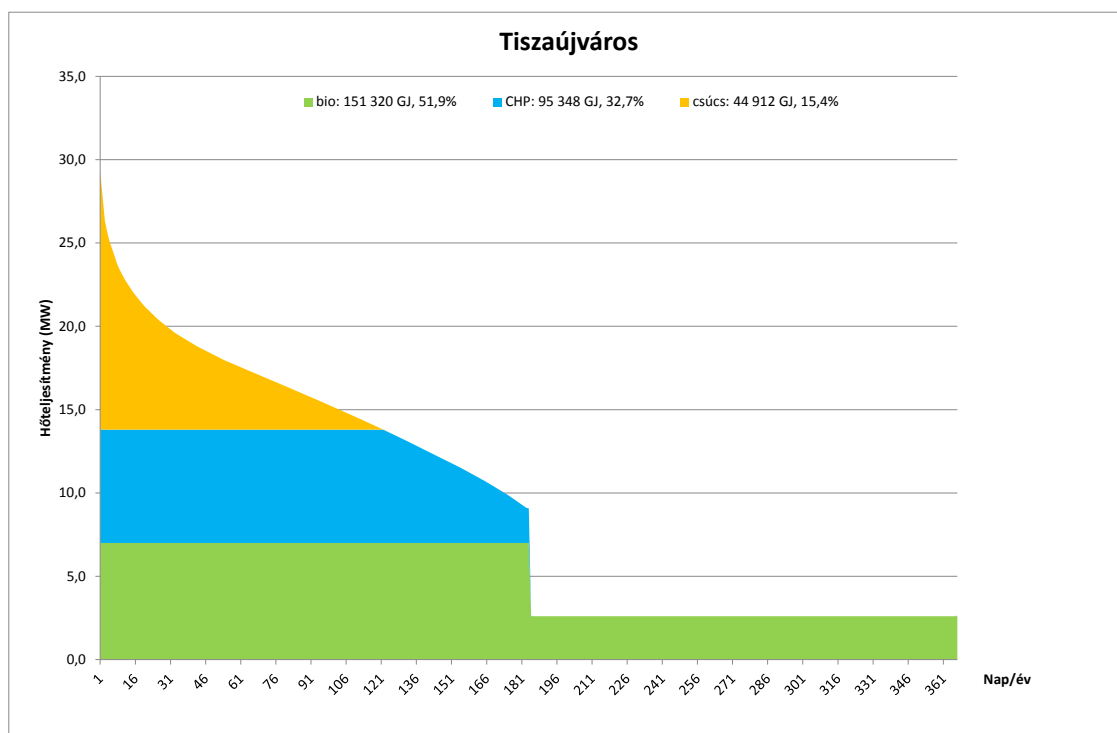
140. ábra: Tapolca II. FM

900 kW újonnan létesítendő biomassza alapú hőtermelővel.



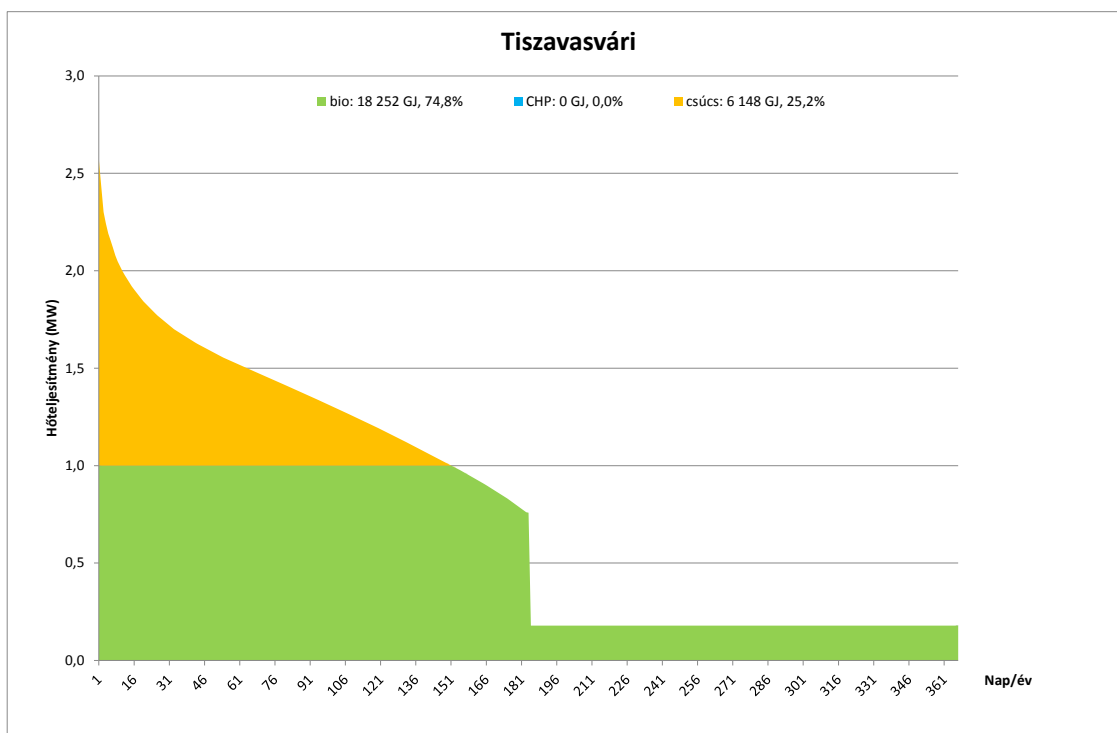
141. ábra: Tatabányai távhőrendszer

20 MW faapríték-tüzelésű kazán, 60 MW_{th} hagyományos (fűtőturbinás) faapríték bázisú kapcsolt hőtermelő kapacitás.



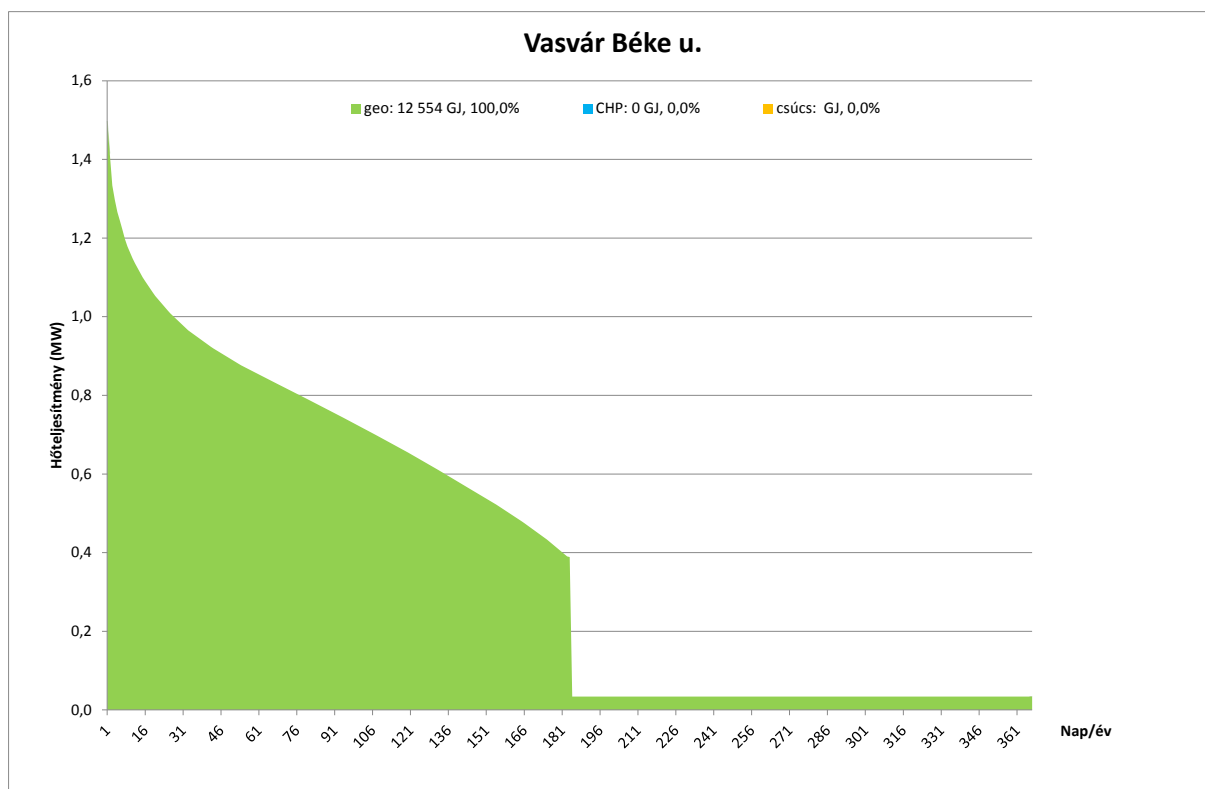
142. ábra: Tiszaújvárosi távhőrendszer

6 MW újonnan létesítendő biomassza alapú hőtermelővel.



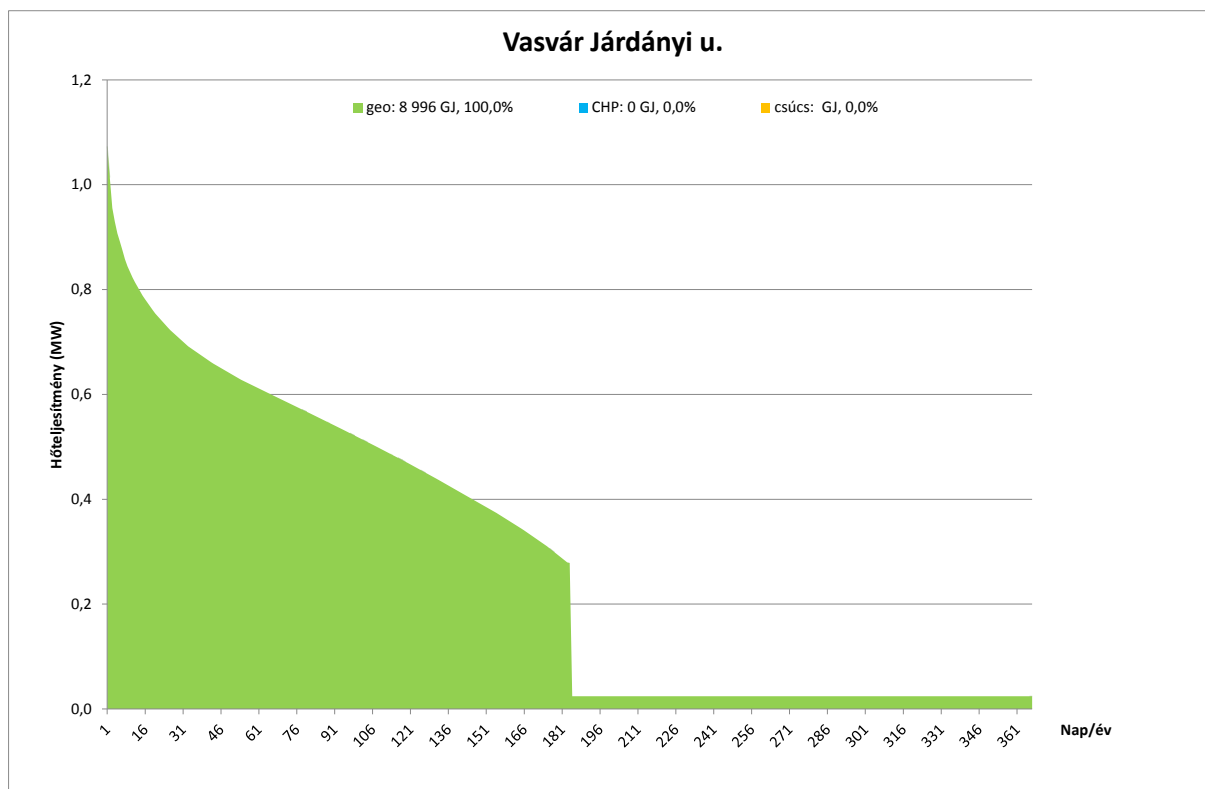
143. ábra: Tiszavasvári távhőrendszer

1 MW újonnan létesítendő biomassza alapú hőtermelővel.



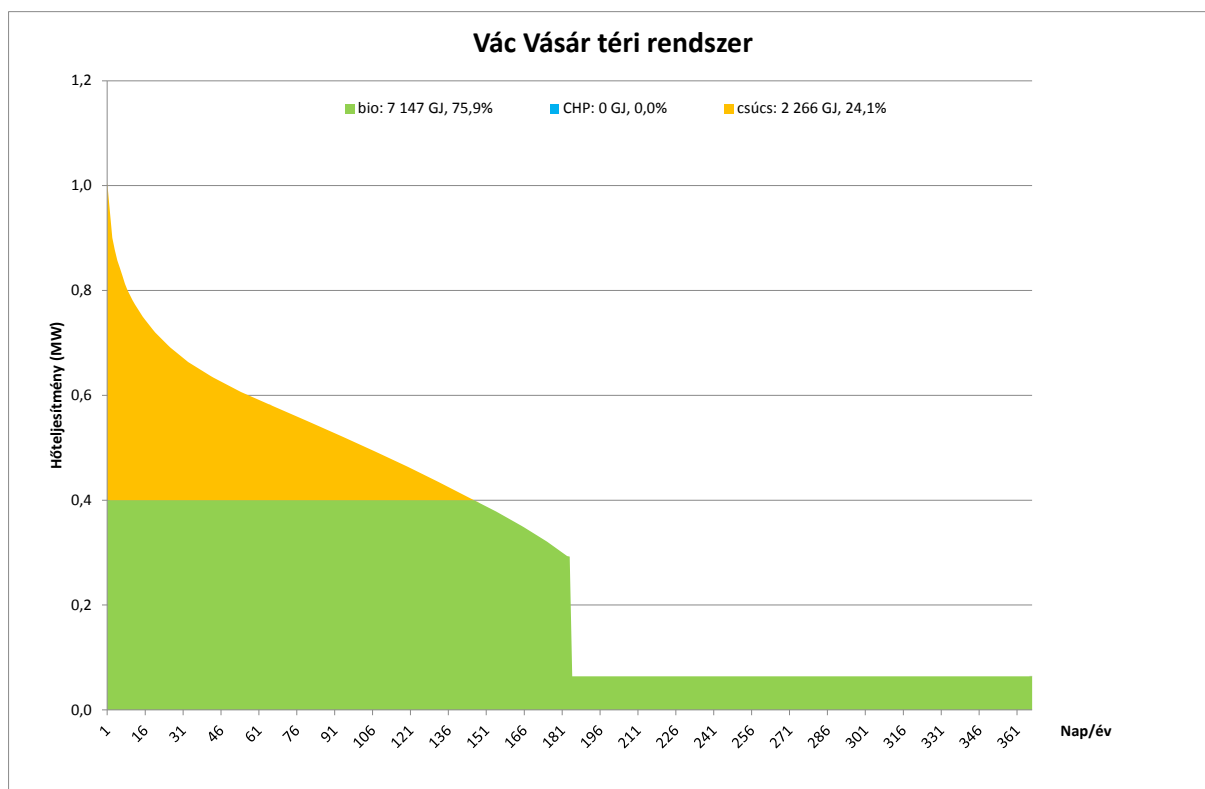
144. ábra: Vasvár Béke úti rendszer

Meglévő geotermikus alapú hőtermelés.



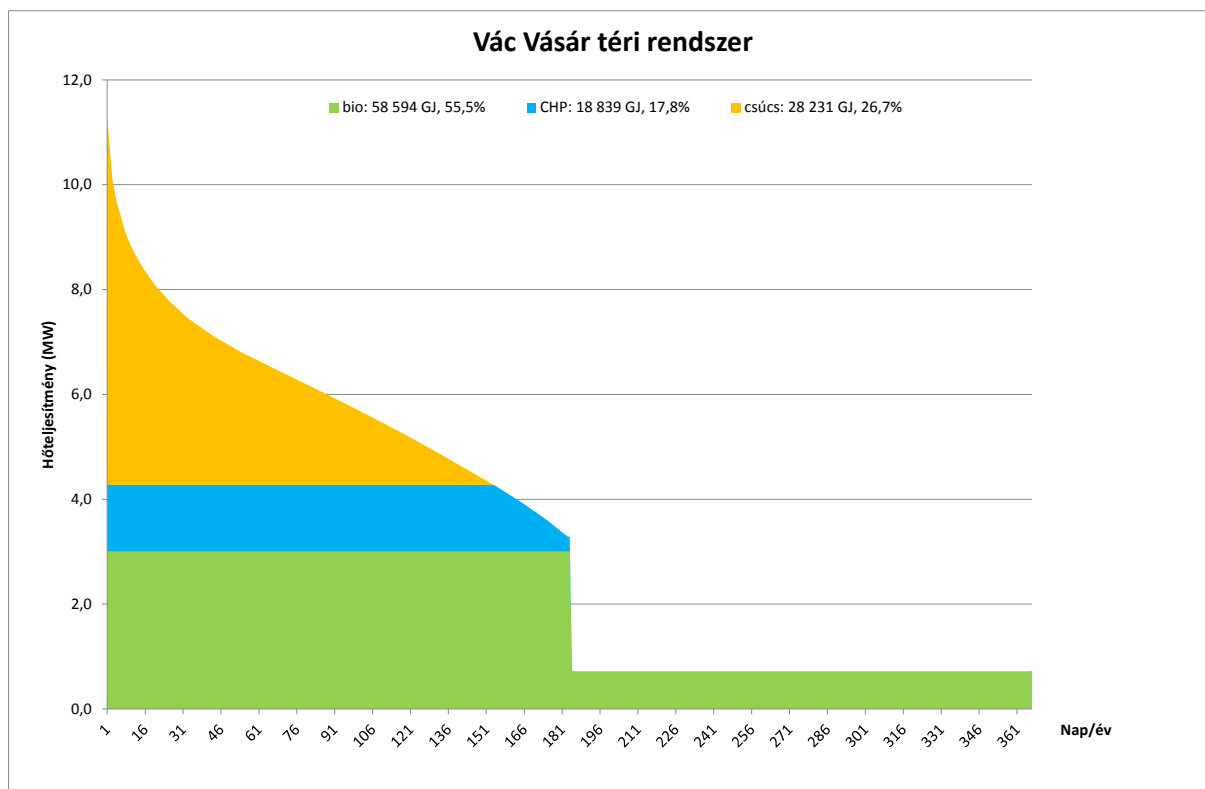
145. ábra: Vasvár Járdányi úti rendszer

Meglévő geotermikus alapú hőtermelés.



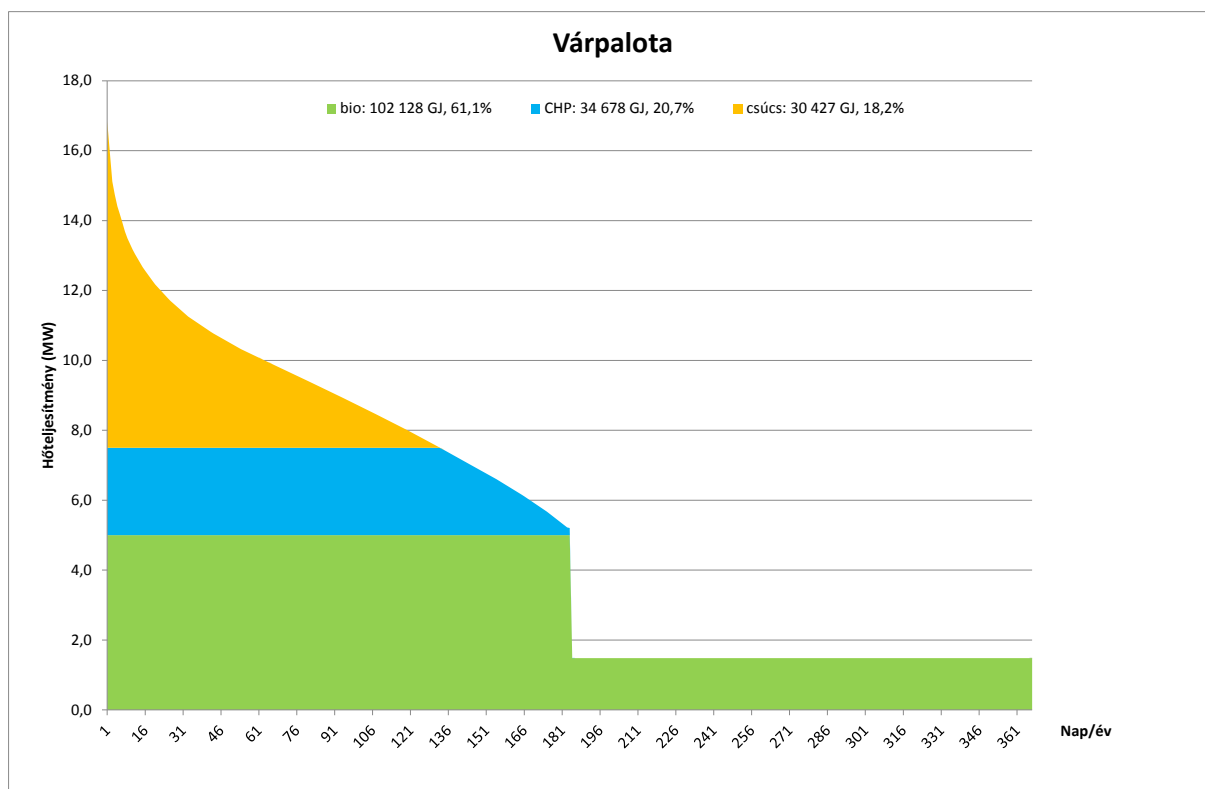
146. ábra: Vác Deákvári rendszer

400 kW újonnan létesítendő biomassza alapú hőtermelővel.



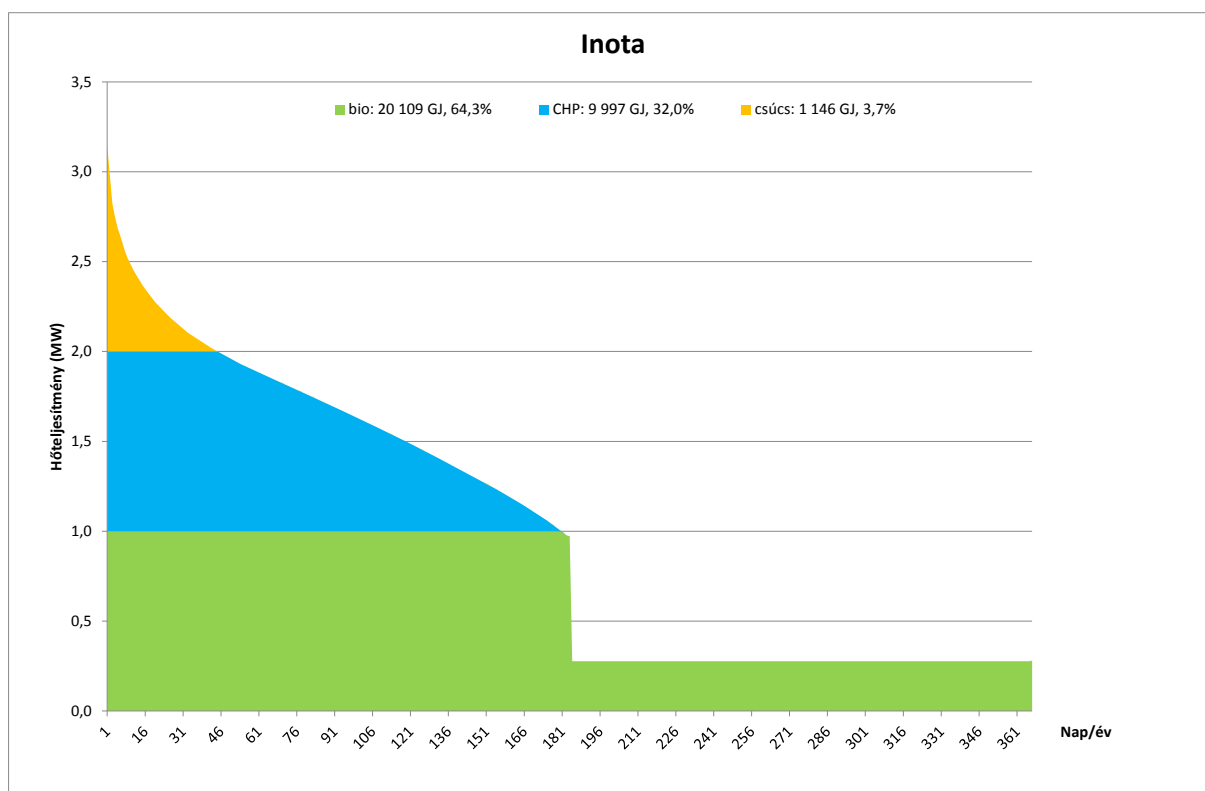
147. ábra: Vác Vásár téri rendszer

2,5 MW újonnan létesítendő biomassza alapú hőtermelővel.



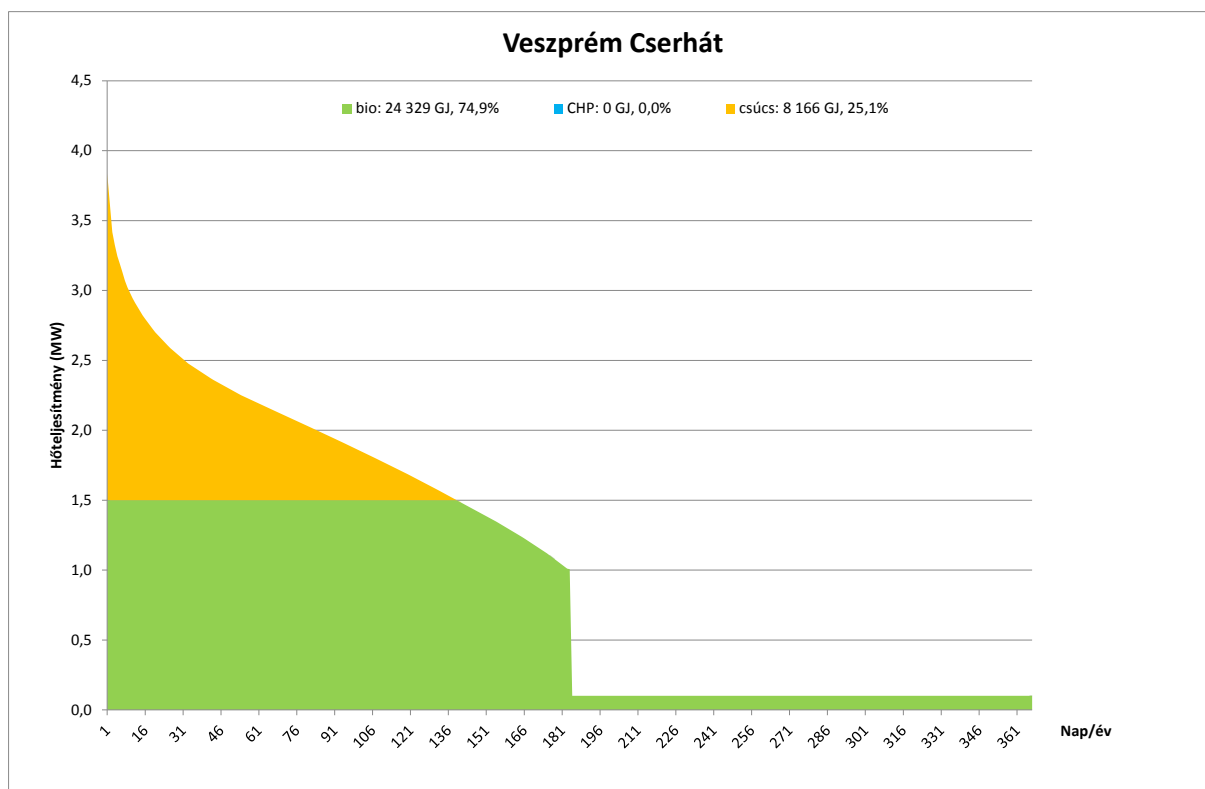
148. ábra: Várpalotai távhőrendszer

5 MW újonnan létesítendő biomassza alapú hőtermelővel.



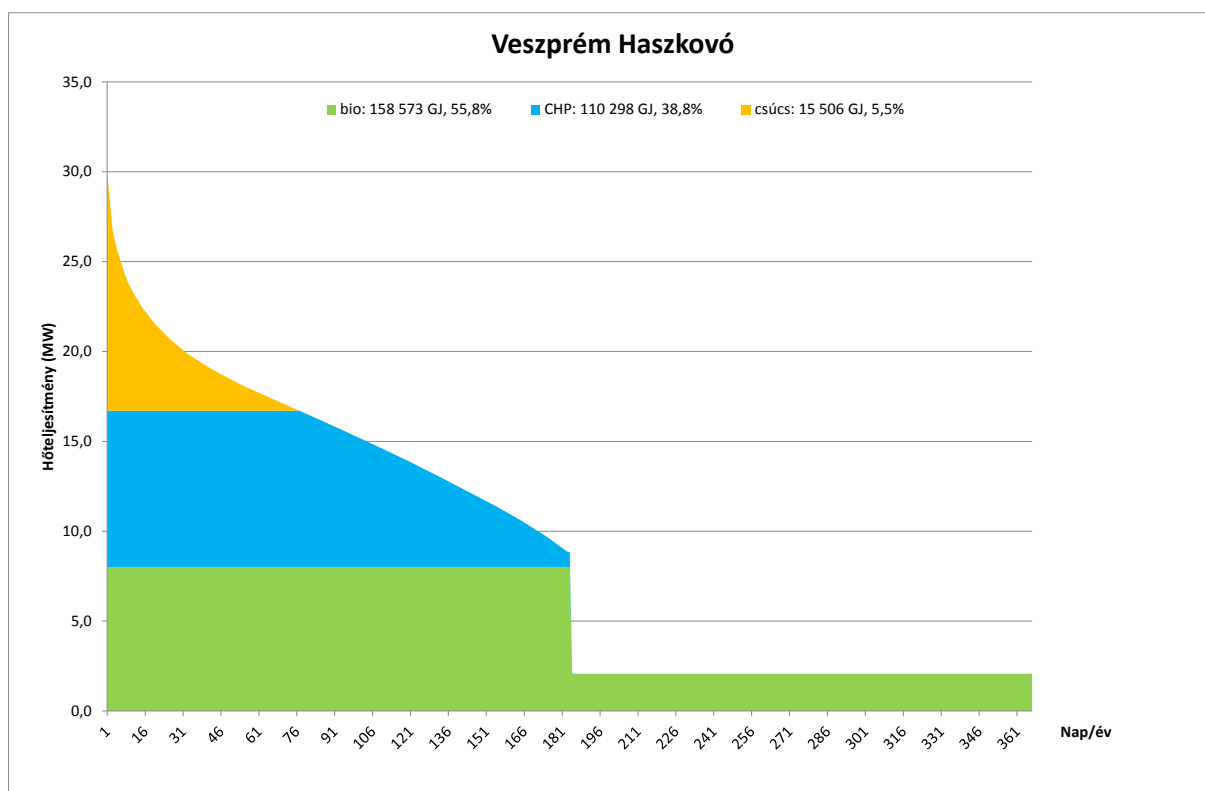
149. ábra: Inotai távhőrendszer

1 MW újonnan létesítendő biomassza alapú hőtermelővel.



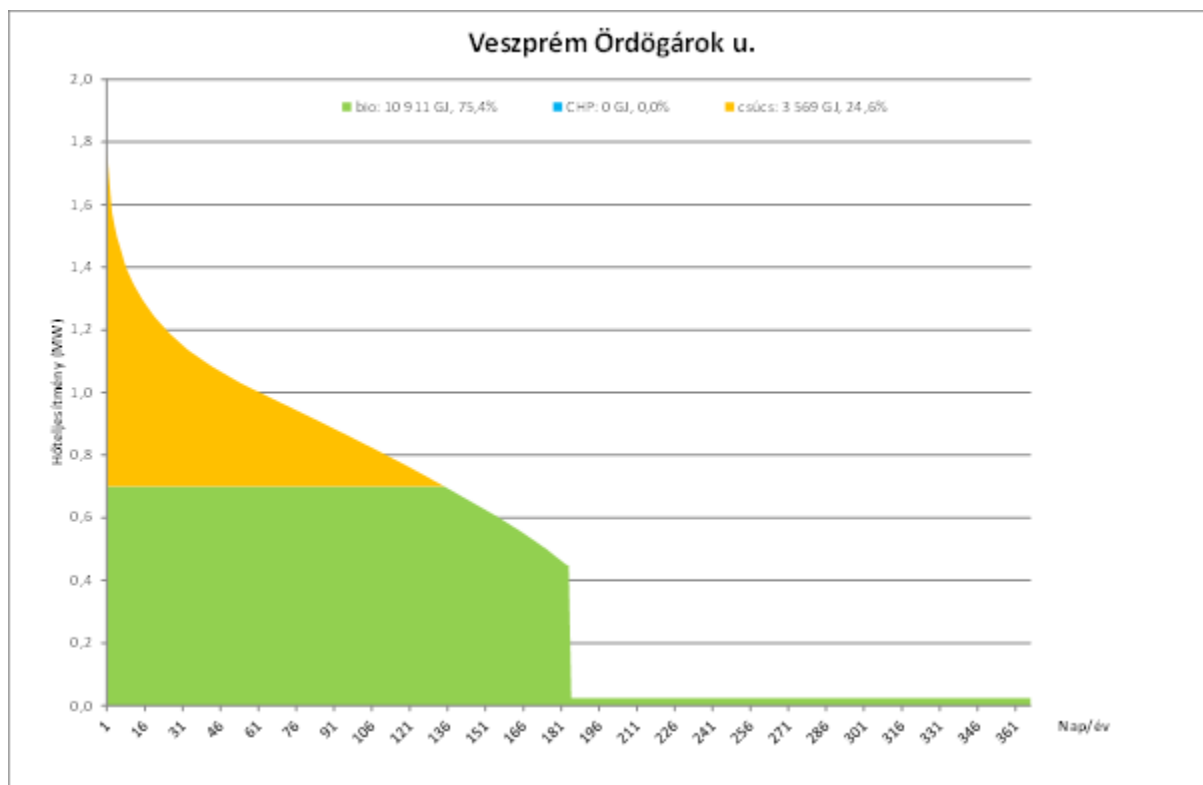
150. ábra: Veszprém Cserhát ltp. rendszere

1,5 MW újonnan létesítendő biomassza alapú hőtermelővel.



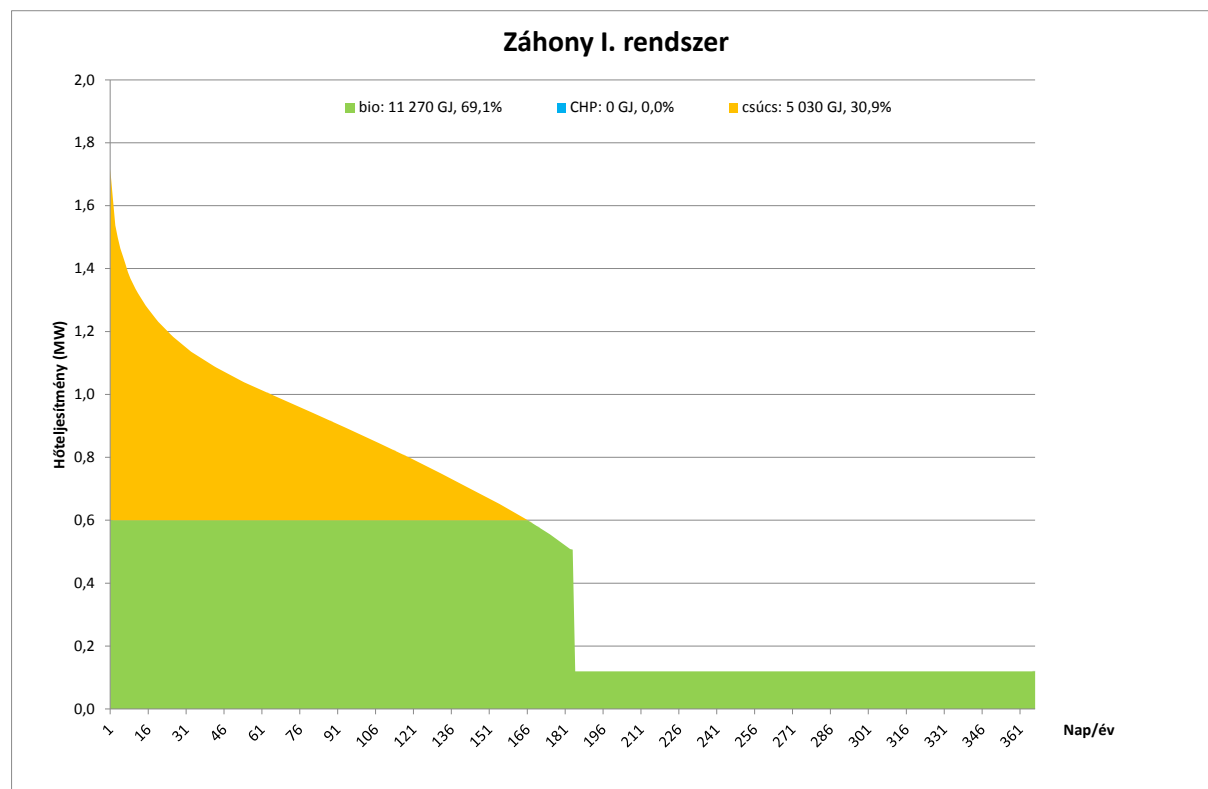
151. ábra: Veszprém Haszkovó rendszer

8 MW újonnan létesítendő biomassza alapú hőtermelővel.



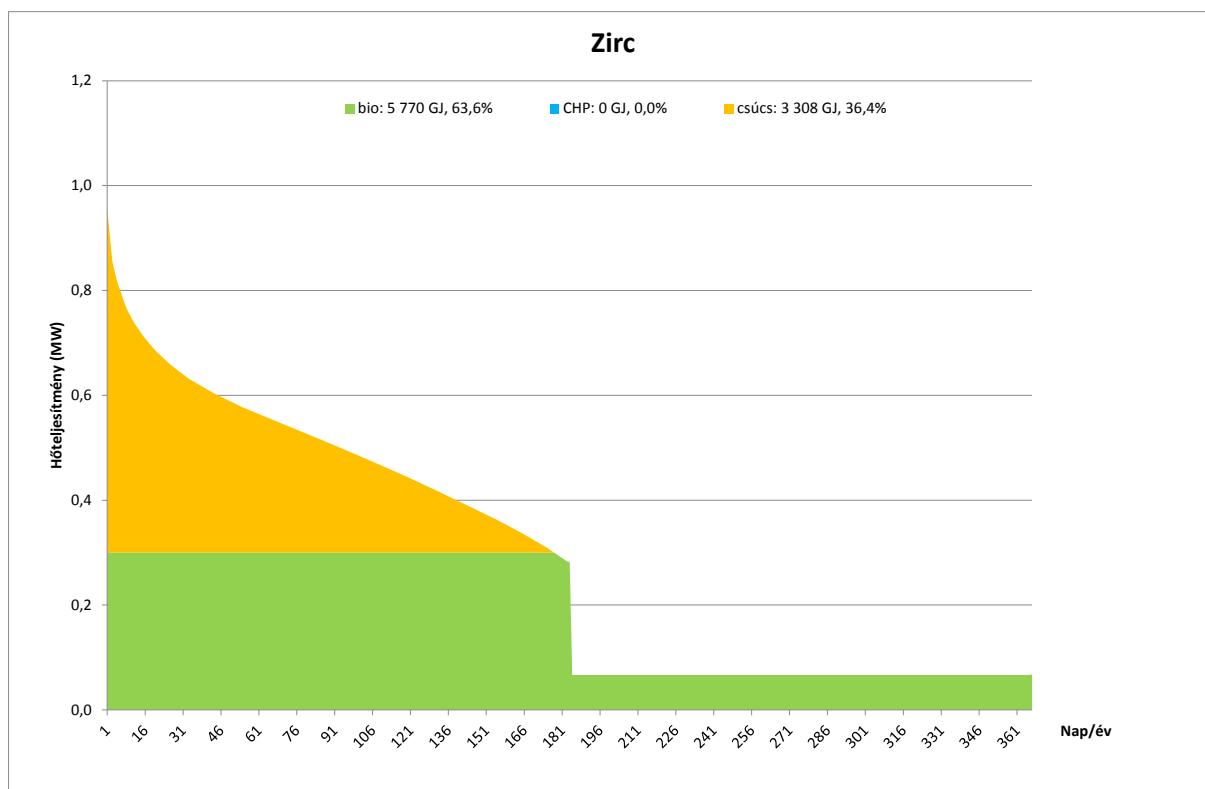
152. ábra: Veszprém Ördögárok úti rendszer

700 kW újonnan létesítendő biomassza alapú hőtermelővel.



153. ábra: Záhony I. rendszer

600 kW újonnan létesítendő biomassza alapú hőtermelővel.



154. ábra: Zirc távhőrendszere

600 kW újonnan létesítendő biomassza alapú hőtermelővel.