

Pozitív energiamérlegű városrészek tervezése

Orosz István

Budapest Főváros Városepítési Tervező Kft.

2022.12.15.

AmsTErdam BiLbao citizen drivEn
smaRt cities



atelier
Positive Energy Districts



ATELIER -

Pozitív energiamérlegű kerületek



A projekt fő célja pozitív energiamérlegű városnegyedek (= ahol a megtermelt energia meghaladja az energiafogyasztást) kialakítása **Amszterdamban** és **Bilbao-ban**.

Hat követő város: **Pozsony, Budapest, Koppenhága, Krakkó, Matosinhos és Riga** a tapasztalatokat átültetve pozitív energiamérlegű városnegyedeket tervez.

Cél összesen 1340 MWh energia; 1,7 ktonna CO₂ és 23 tonna nitrogénoxid-kibocsátás megtakarítása a projekt révén.

Horizon2020 programból finanszírozott KFI projekt.



Fővárosi Önkormányzat hivatalos projektpartnerként, követő városként vesz részt.

A projekt 2019. decemberében indult, és 5 éven át tart.

PED tervezési célterület: Fehérdűlő (KGY által jóváhagyva)

- Útmutatás az adaptációhoz
 - Tudásmegosztás, szabályozási és pénzügyi akadályok leküzdése
- 
- ATELIER replikációs katalógus
 - PED számítási módszertan

Mik a Pozitív energiamérlegű városrészek (PED)?

- energiahatékony és energetikailag rugalmas városi területek vagy egymással kapcsolatban álló épületcsoportok
- nettó nulla üvegházhatású gáz kibocsátás
- aktívan kezelik az éves helyi vagy regionális szintű megújuló energia többlettermelést

JPI Urban Europe / SET Plan Action 3.2, “White paper on PED Reference Framework White Paper on Reference Framework for Positive Energy Districts and Neighbourhoods,” no. March, pp. 1–22, 2020, <https://jpiurbaneurope.eu/ped/>.

Tervezési feladat

a Fővárosi Önkormányzat által kiválasztott X. kerületi Fehérdűlő területének alkalmassági vizsgálata a **Pozitív Energiamérlegű Városrész** követelményeinek és a **Fenntartható új városrészek kézikönyvnek** való megfeleléshez.

Területi vonatkozások

- 01 Pozíció
- 02 Mobilitás
- 03 Városi használat – funkciómix
- 04 Városépítészet

Klimatikus vonatkozások

- 05 Zöldhálózat
- 06 Egészséges környezet

07 Fenntartható erőforrás-gazdálkodás

Társadalmi vonatkozások

- 08 Humán infrastruktúra
- 09 Társadalmi fenntarthatóság

Kézikönyv fejezetei

E-1 Energiagazdálkodási, épületenergetikai követelmények

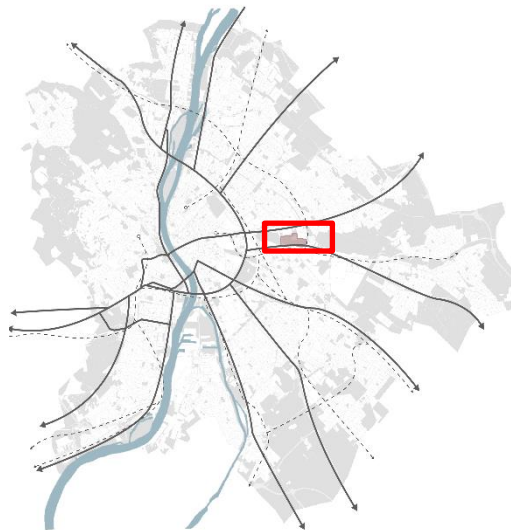
- E-2 (Csapadék)víz-gazdálkodás
- E-3 Szürkevíz hasznosítás

Kézikönyv ajánlásai

- Pozitív energiamérleg
- Magas épületenergetikai minőség
- Zöld távhő

Tervezési célterület

Budapest, X.



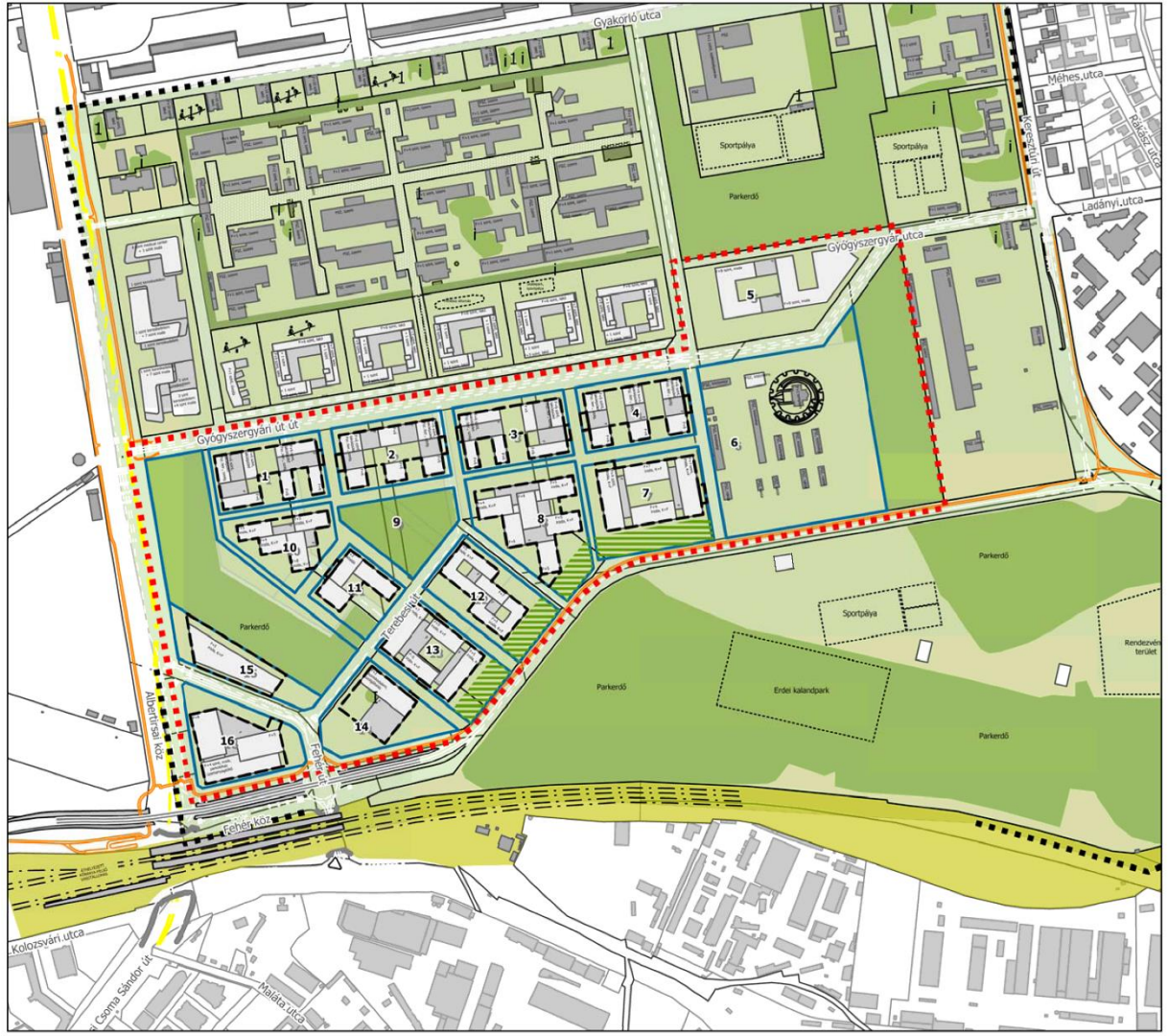
PED

Beépítési terv

BUDAPEST FENNTARTHATÓ
ÚJ VÁROSRSZEI
KÉZIKÖNYV

ajánlásai alapján készült tervváltozat

Tömb s.szám	Tömbtelek területe (m ²)	Beépíthetőség mértéke (% m ²)	Ált. szintter. mutató (m ² /m ²)	Építhető szintterület (m ²)	Funkció (br. 80 m ² /lakás)	Hasznos terület m ²	Javasolt parkoló (db)
1	12 181			29 234	lakó	24 400	305
2	12 181	40	2,4	29 234	lakó	24 400	305
3	12 181			29 234	lakó	24 400	305
4	12 181			29 234	lakó	24 400	305
5	21 402	40	8 561	51 365	iroda, K+F	35 955	643
6	47 841	30	19 136	(47 841)	egyházi	(33 489)	(598)
7	18 508		7 403	44 419	iroda, K+F	31 093	556
8	18 550		7 420	44 520	iroda, K+F	31 164	557
9	10 310						
10	10 930	40	4 372	26 232	iroda, K+F	18 362	328
11	7 814		3 126	18 754	iroda, K+F	13 128	235
12	13 191		5 276	31 658	iroda, K+F	22 161	396
13	13 191		5 276	31 658	iroda, K+F	22 161	396
14	12 163	30	3 649	10 947	iroda, K+F	7 663	192
15	8 661	40	3 464	20 786	iroda, K+F	14 550	260
16	13 181	60	7 909	39 543	iroda, K+F	27 680	495





~ 1200 db lakás

~ 224 ezer m² iroda, K+F

Energiamérleg

Energiaigények meghatározása

Épületenergetikai tanulmány készült.

- Kiindulási alap: 7/2006. (V. 24.) TNM rendelet
- **Kézikönyv** elvárása: közel nulla energiaigénynél jobb épületenergetikai minőség

Eredmények, megállapítások

TNM

1. Fűtési hőigény

hővisszanyerés nélkül

hővisszanyeréssel



filtrációs hővesztés: -45%

2. HMV-igény



napkollektor (év 60-65%-ában jó hatásfok)

3. Iroda világítás

4. Elektromos autó töltők



40 db töltőpont

5. Közvilágítás

6. Egyéb villamos fogyasztók

lakóépületek



fogyasztói villamos berendezések

iroda, K+F



irodai villamos berendezések

Energiamérleg

Energiatermelés lehetőségei a tervezési területen

- alacsony hőmérsékletű fűtési rendszerek
- megújuló energiaforrások hasznosítására vonatkozó kötelezettség

Lehetőségek

1. Hőszivattyúk

- talajhő hasznosítása (talajszonda vagy talajkollektor)
- vízhő-visszanyerés (nyitott vagy zárt rendszer)
- levegős hőszivattyúk
- hulladékhő (elfolyó vízből, pl. szennyvízből származó hő, egyéb technológiai hő)

2. Napkollektorok

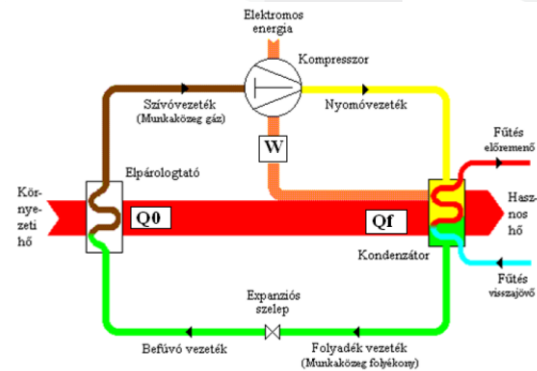
- alkalmas tetőfelület (22 800 m² / 8 000 m²)

3. Napelemek

- alkalmas tetőfelület (22 800 m² / 14 800 m²)
- alkalmas homlokzat (35 200 m²)
- egyéb építményeken történő elhelyezés

4. Távhő (4., 5. gen. távhőhálózatok)

5. További lehetőség: transzparens szerkezetek által hasznosítható napsugárzás



- ← helyben megtermelhető a szükséges villamos segédenergia.
- ⇒ napelemek és napkollektorok helyigényének konfliktusa.

Energiamérleg

Geotermikus lehetőségek a tervezési területen

Megvalósíthatósági tanulmány készült.

Következtetések, a szondamező modellezésének eredménye

- 6x6 méteres raszterrel talajszondák elhelyezése, szondamélység: ~ 120 m
- telekhatártól 3 m széles sáv elhagyandó
- a szondák fáktól való távolsága minimum a lombkorona kiterjedésének függőleges vetülete
- **fúrás** a vastag mészkő üledékek miatt **nehezített**
- **tervezési terület mintegy 50%-a vehető figyelembe szondák elhelyezésére**
- **geotermikus hőmérséklet gradiense nem kiemelkedő, ~ 3 °C/100m** (hazai átlagos: 5-7 °C)
- 100 m mélységben 14-15 °C talphőmérséklet várható
- területen elhelyezhető szondasám: 2588 db (4,5 kW/szonda)

Várhatóan ~11 MW hőteljesítmény biztosítható talajszondákkal

Próba**fúrások, szondatesztek nem történtek a területen.**

Műszaki megoldások meghatározása

Energiamérleg – Technológiai scenáriók

16 technológiai scenárió került azonosítása és összehasonlításra. Az összehasonlítása alapja a **villamos segédenergia-igény**, mint mutató.

Az **összesített energiamérleg** tartalmazza a

- TNM rendelet alapján számszerűsíthető igényeket
- további, megjelenő becsült energiaigényeket (közvilágítás, elektromos autótöltők, egyéb fogyasztói/lakossági/irodai villamos berendezések energiaigénye, IT eszközök, stb.)

Eredmény

- 4 scenárió mutatott pozitív energiamérleget, (1 scenárió **autonóm energiaellátás**)
- mind a 4 scenárió **hővisszanyerős szellőztetést** használ (45%-kal alacsonyabb hőigény!)
- 2 scenárió kizárólag megújuló energiaforrásokra épül, **nettó nulla ÜHG-kibocsátással**.

Műszaki megoldások meghatározása

Energiamérleg – Technológiai scenáriók

Konklúzió

A TNM rendelet szerint számított éves energiamennyiség a tervezési területen megújuló energiaforrásokból előállítható, a beépítési tervi javaslat esetében a **pozitív energiamérleg elérhető.**



Ha a további energiafogyasztókat is figyelembe vesszük, a **napenergia-kapacitások maximalizálása** szükséges és innovatív épületgépészeti/építészeti megoldásokat kell alkalmazni.

A pozitív energiamérleg eléréséhez az építésznek és az épületenergetikusnak szorosan együtt kell működni.

Műszaki megoldások meghatározása

Energiamérleg – Technológiai scenáriók

Konklúzió

Korlátozások - Fehérdűlő PED

- a **geológiai adottságok** nem túl kedvezőek
- építési paraméterek jelentős lenyomása nem lehetséges
- vegyes funkciójú területhasználat előnyösebb, viszont csak **kis arányban javasolható a lakófunkció**
- nincs a közelben figyelembe vehető jelentősebb **hulladék/technológiai/egyéb megújuló hőforrás**, (biogáz, szennyvíztisztító mű, hulladékégető, elfolyó termálvíz, jelentősebb vízfolyás, stb.)
- **távhőhálózat van a közelben**, de földgáz alapú
- a folyamatosan **változó hazai energiapolitika és jogszabályi környezet** nehezíti a beruházás-gazdaságossági számítások elvégzését
- az éves szaldó megszűnése **energiatárolók létesítését** szükségessé teszi
- **megújuló energiaközösségek alakítása** szükséges, amihez a hazai jogi szabályozás nincs kidolgozva.

A technológia scenárió kiválasztása és az üzleti modell kialakítása folyamatban van.

Köszönöm a figyelmet!

Orosz István, bfvt@bfvt.hu

Projekt kapcsolattartó:

Virág-Prokai Réka, viragprokai.reka@budapest.hu

**www.smartcity-
atelier.eu**



@AtelierH2020



AtelierH2020

