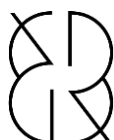




Lenti Gyógyfürdő Kft.



122/2015. (V. 26.) KORMÁNYRENDELET ALAPJÁN ELVÉGZETT ENERGETIKAI AUDIT DOKUMENTÁCIÓ



Készítette:

Sourcing Hungary Szolgáltató Kft.

(Póth Bálint) (EA -148/2017)

(2026.09.25.)

TARTALOMJEGYZÉK

1 Bevezetés.....	4
1.1 Jogszabályi és szakmai keret.....	4
1.2 Az audit határa és az adatok minősége.....	4
2 A társaság és az energiafelhasználás bemutatása	5
2.1 Hároméves vásárolt energia és költség.....	5
2.2 A 2025. évi teljes energiamérleg	6
3 Épületek.....	7
3.1 Az épületek értékelésének elvei	7
3.2 Fogyasztási és vendégforgalmi mutatók	7
3.3 Gyógyfürdő – Táncsics Mihály utca 2/A.	8
3.4 Balance hotel – Táncsics Mihály utca 8.	12
3.5 Panzió & Kemping – Táncsics utca 16.....	16
3.6 Panzió – számított fejlesztési változatok.....	20
3.7 Panzió – fogyasztáshoz igazított megtakarítások	21
3.8 Panzió – költségalap, élettartam és érzékenység.....	22
3.9 Napelemes rendszerek – méretezési módszer	23
3.10 Gyógyfürdő – kisebb napelemes referenciaváltozat.....	24
3.11 Balance hotel – napelemes fejlesztés	26
3.12 Panzió & Kemping – napelemes fejlesztés	28
3.13 Gyógyfürdő – folyamatban lévő naperőmű és energiatároló	30
4 Megújuló energia és hővisszanyerés.....	33
4.1 Meglévő geotermikus hőhasznosítás.....	33
4.2 Fenntartási és üzemeltetési feladatok	33
4.3 Új napelemes lehetőségek	33
4.4 A folyamatban lévő komplex energetikai fejlesztés.....	34
5 Tevékenység és technológiai energiafelhasználás.....	37
5.1 A szivattyúk felmérése és számítási módszere.....	37
5.2 Szivattyúállomány és éves villamosenergia-beclés	38
5.3 Szivattyúk szerepe a villamosenergia-mérlegben.....	39
5.4 Energiahatékony szivattyú- és hajtásalternatívák.....	40
5.5 Szivattyú-intézkedések gazdasági összehasonlítása	41
5.6 Érzékenység, teljes csere és igazolás.....	42
5.7 Szivattyúk – helyszíni ábragyűjtemény.....	43
5.8 Kerti gépek.....	44
6 Szállítás	45
6.1 Járműállomány és kilométeróra-adatok.....	45

6.2 Üzemanyagköltség és becsült mennyiség	45
6.3 Benzines járművek – elkülönített becslési esetek.....	46
6.4 Energiahatékony járműalternatívák.....	47
6.5 Járműalternatívák beruházása és megtérülése	48
7 Javasolt intézkedések összesítése	49
7.1 Beruházást nem vagy kis ráfordítást igénylő feladatok	49
7.2 Számszerűsített beruházási lehetőségek	50
8 Vezetői összefoglaló.....	51
8.1 Napelemes javaslatok és az intézkedések összefüggése.....	52
8.2 A folyamatban lévő fejlesztés vezetői értékelése	53
9 Finanszírozási lehetőségek	54
10 Módszertan és források	55
10.1 Számítási elvek és ellenőrizhetőség	55
10.2 Adatkorlátok és utánkövetés	56
11 Mellékletek – visszakövethető alapadatok.....	57
11.1 Gyógyfürdő – havi energiafelhasználás	57
11.2 Balance hotel – havi energiafelhasználás	58
11.3 Panzió & Kemping – havi energiafelhasználás	59
11.4 Üzemanyagárak és elszámolási egyeztetés	60
11.5 Számítási és adatszolgáltatási mellékletek	61

1 Bevezetés

Jelen energetikai audit a Lenti Gyógyfürdő Kft. energiafelhasználását, az azt meghatározó működési körülményeket és az energiahatékonysági fejlesztések lehetőségeit mutatja be. A vizsgálat a gyógyfürdő épületegyüttesére, a Balance hotelre, valamint a Panzió & Kemping telephelyére, továbbá a kapcsolódó technológiai berendezésekre és gépjárművekre terjed ki.

Az audit összehasonlító időszaka 2023–2025; a gazdasági bázis a lezárt 2025. év. A 2026. szeptember 25-i vállalati kiegészítés alapján a dokumentáció a folyamatban lévő naperőmű- és tárolóberuházást, valamint a TOP_PLUSZ-2.1.2-21-LE1-2024-00002 projekt tervezési programját is bemutatja. Ezek a 2025-ös energiamérlegben még nem szereplő fejlesztések.

1.1 Jogsabályi és szakmai keret

Az energiahatékonyságról szóló 2015. évi LVII. törvény az energetikai auditálásra kötelezett gazdálkodó szervezetek számára négyévenkénti auditálást ír elő. A kötelezettség vizsgálatának jelenlegi fogyasztási küszöbe három év átlagában 10 TJ/év; a tanúsított EN ISO 50001 energiagazdálkodási rendszerhez mentesség kapcsolódhat. Az audit elkészítésének és az esetleges mentességnek a nyilvántartási kezelése a társaság feladata.

A 122/2015. (V. 26.) Korm. rendelet szerinti tartalmi megközelítésnek megfelelően a dokumentáció az épületek, a tevékenység és a szállítás területét egyaránt értékeli. Az intézkedéseknél az egyszerű megtérülés mellett – ahol a bemenő adatok ezt lehetővé teszik – diszkontált, élettartam alatti gazdasági értékelés is szerepel.

1.2 Az audit határa és az adatok minősége

Terület	Vizsgált tartalom	Adatminőség
Épületek	3 cím; vásárolt villamos energia és földgáz; 3 éves trend; épületmodellek	Havi szolgáltatói/adatszolgáltatói összesítés és WinWatt számítás
Megújuló hő	A fürdő 2025. évi geotermikus hőhasznosítása	25 118 000 MJ; megrendelő által mért, hasznosított hőként megerősítve
Tevékenység	Vízforrások, élményelemek, kerti gépek	Leltár és üzemidő; adattáblák; éves fogyasztási becslés
Szállítás	2 saját és 1 bérelt jármű	JSZP történeti kilométeróra-adatok; összevont 2025. évi nettó üzemanyagköltség

A kimutatások következetesen elkülönítik az adatszolgáltatásból átvett fogyasztást, a szabványos használatra számított épületenergetikai eredményt és a mérnöki becslést. A modellértékek nem adódnak hozzá a telephelyi mérő szerinti fogyasztáshoz. A szivattyúk villamosenergia-igénye már szerepel az adott cím fogyasztásában; a geotermikus hő a hasznosított hő mérési határán önálló energiatétel.

Pénzügyi jelölések: e Ft = ezer forint, M Ft = millió forint. Az energia- és üzemanyagköltségek nettók. A személyautók költségösszevetésében a bruttó beszerzési pénzkidás külön jelölve szerepel. A beruházási költségbecslés nem kivitelezői ajánlat.

2 A társaság és az energiafelhasználás bemutatása

A Lenti Gyógyfürdő Kft. Lenti város turisztikai és gyógyászati szolgáltatásaihoz kapcsolódó fürdő-, szálláshely- és vendéglátási tevékenységet végez. Székhelye 8960 Lenti, Táncsics Mihály utca 2/A.; adószáma 11937355-2-20. A vizsgálat az üzemeltetés három, egymáshoz közeli fogyasztási helyét kezeli.

1. táblázat – A vizsgált telephelyek

Fogyasztási hely	Cím / helyrajzi szám	Fő funkció
Gyógyfürdő	8960 Lenti, Táncsics Mihály u. 2/A. / 952	Fedett és szabadtéri fürdő, uszoda, élményelemek, kiszolgálás
Balance hotel	8960 Lenti, Táncsics Mihály u. 8. / 937/3	Szálláshely, wellness, étterem, konferencia
Panzió & Kemping	8960 Lenti, Táncsics u. 16. / 940/5	Panzió és kemping; a fogyasztás közös telephelyi adat

A fürdőben a vízkezelés és vízforgatás egész évben jelentkező alapfogyasztását a szabadtéri medencék szezonális üzemeltetése többletterheléssel növeli. A szálláshelyek energiaigényét a vendégéjszakák, a fűtési és hűtési időjárás, a használati melegvíz és a konyhai szolgáltatások befolyásolják. Az adatszolgáltatás szerint a fürdő napi legfeljebb 25, a hotel 20, a panzió és kemping 2 munkatárssal működik; az irodai létszám hétköznap 10 fő. Ezek működési tájékoztató adatok, éves átlagos statisztikai létszámként nem használhatók.

2.1 Hároméves vásárolt energia és költség

2. táblázat – A három cím villamosenergia- és földgázfogyasztása, nettó költsége

Év	Villamos energia [MWh]	Földgáz [MWh]	Együtt [MWh]	Villanyköltség [M Ft]	Gázköltség [M Ft]
2023	2 202,9	2 537,7	4 740,6	230,00	80,38
2024	2 241,4	2 674,1	4 915,5	255,92	73,43
2025	2 559,8	2 740,7	5 300,5	224,28	65,61

A villamos energia és a földgáz együttes felhasználása 2023 és 2025 között 11,8%-kal emelkedett. A villamos fogyasztás növekedése 16,2%, a földgázé 8,0% volt. A két energiahordozó nettó költsége ugyanakkor 310,38 M Ft-ról 289,90 M Ft-ra változott, ami az árak és az energiaigény eltérő alakulását mutatja.

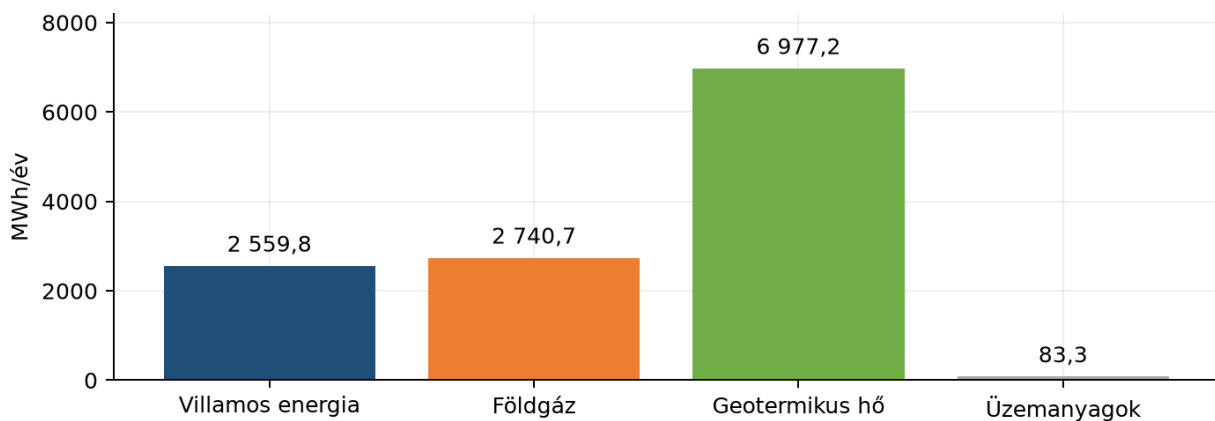
A hároméves villamosenergia- és földgázátlag önmagában 17 948,0 GJ/év, így a 10 TJ/év fogyasztási küszöböt már az üzemanyagok és a geotermikus hő hozzászámítása nélkül is meghaladja. A geotermikus hő és az üzemanyagok korábbi két évre vonatkozó hiányzó adatai miatt teljes, minden energiahordozóra kiterjedő hároméves trend nem állítható elő.

Forrás: Az auditált vállalat adatszolgáltatása; a számított és becsült értékeket a fejezet külön jelöli.

2.2 A 2025. évi teljes energiamérleg

3. táblázat – Energiaforrások összesítése, 2025

Energiahordozó	MWh/év	GJ/év	Résarány	Nettó költség [M Ft/év]
Villamos energia	2 559,78	9 215,20	20,7%	224,284
Földgáz	2 740,72	9 866,61	22,2%	65,611
Geotermikus hasznosított hő	6 977,22	25 118,00	56,4%	Nem szolgáltatott
Benzin és gázolaj – becslés	83,27	299,76	0,7%	4,403
Összesen	12 360,99	44 499,56	100,0%	294,299 + geotermikus költség



1. ábra – A társaság 2025. évi energiafelhasználása; az üzemanyagok literértéke költségalapú becslés.

A geotermikus hő részesedése 56,4%. Ez a mérleg a telephelyre jutó vásárolt energiát és a hasznosított geotermikus hőt együtt mutatja, nem primerenergia-mérleg. A termálvíz természetes hőtartalmának teljes készlete, az elfolyó hő és a hővisszanyerés belső energiaáramai nem kerülnek ismételt hozzáadásra.

A geotermikus hőhöz külön költségadat nem érkezett. A táblázatban ezért nem nulla forint, hanem „nem szolgáltatott” szerepel. A kitermelés, keringtetés vagy hőhasznosítás villamosenergia-igénye – amennyiben a telephelyi főmérő mögött jelentkezik – a villamosenergia-sorban már benne van. Az energiafajlagosok és fejlesztési megtakarítások értelmezésekor a választott mérési határt mindig meg kell tartani.

Forrás: Az auditált vállalat adatszolgáltatása; a számított és becsült értékeket a fejezet külön jelöli.

3 Épületek

Az épületek leírása a 2026. évi WinWatt számításokra, a fényképes felmérési anyagra és az üzemeltető adatszolgáltatására támaszkodik. A három telephely mérői az épületgépészet mellett a fürdőtechnológia, a szálláshelyi szolgáltatások, a konyha és egyéb fogyasztók energiaigényét is tartalmazzák. A számlázott fogyasztás emiatt nem azonos a tanúsítási rendeltetés szerinti számított energiaigénnyel.

4. táblázat – Épületenergetikai összefoglaló – a csatolt számítások alapállapota

Épület	Hasznos terület [m ²]	E_{nren} [kWh/m ² év]	Besorolás	q [W/m ³ K]	CO ₂ [kg/m ² év]
Gyógyfürdő	5 881,43	370,10	B 2023	0,104	86,54
Balance hotel	6 629,80	145,31	B 2023	0,035	33,36
Panzió	967,67	283,10	C 2023	0,180	73,56

E_{nren} : fajlagos nem megújuló primerenergia-igény; q: fajlagos hővesztégtényező. A „2023” a minősítési skála megjelölése, nem a számítás éve. A CO₂ értékek modelljellemzők; nem a társaság mért kibocsátási leltára.

3.1 Az épületek értékelésének elvei

A gyógyfürdő és a Balance hotel összességében korszerű épületszerkezetekkel és gépészeti rendszerekkel rendelkezik. A vizsgált alapállapotban nem azonosítottunk olyan önálló, rövid megtérülésű épületszerkezeti korszerűsítést, amelyet e két épületnél külön beruházként javasolnánk. A fürdő pályázati programja ugyanakkor a termálhő-ellátás, a hővisszanyerés és az épület- és vízgépészet összehangolt átalakításával tágabb megtakarítási lehetőséget céloz; ezt az audit támogatja és a 4.4. fejezetben részletezi. A nyári hővédelem mutatója mindhárom épületmodellben meghaladja a 0,30-as határt, ezért az üzemeltetés és az árnyékolóhasználat felülvizsgálata is indokolt.

A panziónál három különálló változat áll rendelkezésre: homlokzati hőszigetelés, kondenzációs kazáncsere és hőszivattyús fűtés/használati melegvíz-készítés. Ezek alapállapothoz képesti alternatívák. A két hőtermelőcsere egymást kizárja; a szigetelés és a gépészeti fejlesztés összetett eredménye új közös számítást igényel, ezért az egyedi megtakarítások nem összegezhetők automatikusan.

3.2 Fogyasztási és vendégforgalmi mutatók

A villamosenergia- és földgázfogyasztási adatokat az auditált vállalat bocsátotta rendelkezésünkre. A földgáz kWh-értékei a forrásban alkalmazott 9,44 kWh/m³ átszámítást követik. A végleges számlázott hőmennyiségek fűtőérték- és korrekciós tényezői ettől eltérhetnek. A WinWatt energiamodell gázigényét kWh-ban kezeljük, ezért a számítás saját m³-átszámítása nem keveredik a fogyasztási munkalapéval.

A fürdőnél a forrás vendégszámot, a hotelnél és a Panzió & Kempingnél vendégéjszakát közöl. A kettő eltérő mutató. A hotel vendégei a fürdőben is megjelenhetnek, ezért a három forgalmi sor nem összeadható egy vállalati nevezővé. A kWh/vendégéjszaka mutató a teljes cím fogyasztását viszonyítja a forgalomhoz; nem egy szoba vagy egy vendég közvetlen energiaigénye. Időjárási normalizálás mérési adatok hiányában nem történt.

Forrás: Az auditált vállalat adatszolgáltatása; a számított és becsült értékeket a fejezet külön jelöli.

3.3 Gyógyfürdő – Táncsics Mihály utca 2/A.

Cím: Táncsics Mihály utca 2/A.

Helyrajzi szám: 952

Hasznos alapterület: 5 881,43 m²

Energetikai besorolás: B 2023

E_{nren}: 370,10 kWh/m²év

Fajlagos hővesztésgtényező: 0,104 W/m³K



Az épületenergetikai számítás első oldalának fényképe.

A fürdő több építési ütemből álló együttese fedett fürdő- és uszodai tereket, élményfürdőt és kapcsolódó kiszolgáló funkciókat foglal magában. Az eltérő szerkezetek miatt a hőtechnikai jellemzők nem írhatók le egyetlen fal- vagy földmértípussal.

Épületszerkezeti kialakítás

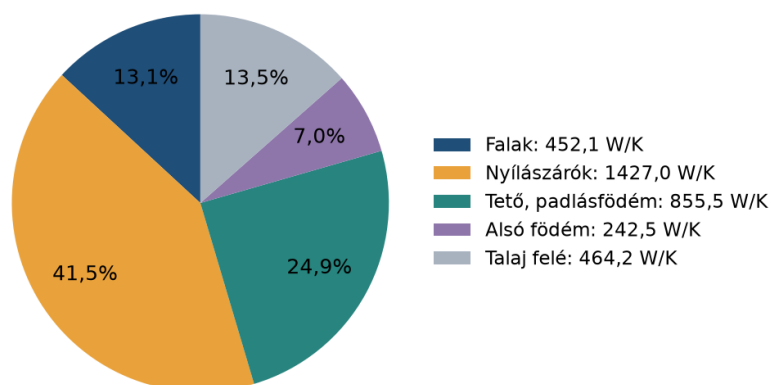
A fürdő főépülete és bővítési részei falazott, vasbeton és szerelt homlokzati mezőket egyaránt tartalmaznak. A 30 cm vastag nűtféderes falazaton a szerkezeti típustól függően 10 vagy 15 cm, $\lambda = 0,038$ W/mK hővezetési tényezőjű külső hőszigetelés szerepel. A belső vakolat 1,5 cm. A 10 cm-es változat rétegtervi U-értéke 0,230, a 15 cm-esé 0,177 W/m²K; a csatlakozások hőhídhátását a modell külön, 15 vagy 30%-os korrekcióval veszi figyelembe.

A vasbeton homlokzati mezők 20 cm vasbetonból és 20 cm hőszigetelésből állnak, rétegtervi $U = 0,179$ W/m²K értékkel. A könnyűszerkezetes homlokzatnál 2,5 cm gipszkarton, 15 cm közbenső hőszigetelés, újabb 2,5 cm gipszkarton és 8 cm Rockwool Frontrock Super külső szigetelés szerepel; $U = 0,154$ W/m²K. A fűtetlen részek felőli határolás eltérő hőmérsékleti viszonyait a számítás csökkentett hőárammal kezeli.

A főépület általános talajon fekvő padlójában 15 cm vasbeton felett 5 cm hőszigetelés és 6 cm kavicsbeton található; az új padlószakasz 12 cm Austrotherm AT-N100 szigetelést és 5,5 cm felső betonréteget tartalmaz. A pincefödémek is két eltérő csoportot alkotnak: a főépület 18 cm vasbeton födémén 2 cm szigetelés és 3 cm padlófűtés-rendszerlemez, a bővítés 20 cm vasbeton födémén 12 cm szigetelés szerepel. Ezek U-értéke 0,507, illetve 0,247 W/m²K, ezért a régi pincefödém a helyi gyengébb szerkezetek közé tartozik.

A felső határolás a medencetéri és bővítési magastetők, többféle lapostető, valamint padlásfödém együttese. A modell nyolc tetőtípust különít el, rétegtervi $U = 0,113$ – $0,238$ W/m²K tartománnyal; a padlásfödém $U = 0,128$ W/m²K. A műanyag, kétrétegű ablakok $U = 1,60$; a háromrétegű alumínium ablakok és függönyfalak $U = 1,10$; az alumínium ajtók $U = 1,30$; a felülvilágítók $U = 1,32$ W/m²K értékkel szerepelnek. A nagy üvegezett felületek a transzmissziós hővesztesség és a nyári szoláris terhelés szempontjából is meghatározók.

Hővesztések szerkezeti megoszlása



2. ábra – Gyógyfürdő – a transzmissziós hővesztesség szerkezeti megoszlása.

A diagram a határoló szerkezetek $AU^* + \Psi L$ értékeinek összegén alapul. Az összes transzmissziós hőveszteségtényező $3\,441,29\text{ W/K}$. A hőhíd-korrekciók és a fűtetlen terek felé alkalmazott csökkentések a forrássorokban már szerepelnek; ezeket nem számítjuk ismételtlen hozzá. A szellőzési hőveszteség és a belső/szoláris nyereség nem része ennek a szerkezeti megoszlásnak.

Forrás: Gyógyfürdő.pdf, szerkezeti leírás 2–11., határoló szerkezetek 12–14. oldal.

Gyógyfürdő – épületgépészeti működés

A fürdő főépületének hőellátása geotermikus alapellátásra és földgázos rásegítésre épül. A felülvizsgálat Hextrend HT4M-PN10/2-127 termálhőcserélőt azonosít, 700 kW jegyzőkönyvi teljesítményadattal és $69,5/55,4\text{ °C}$ hőmérsékletpárral. A földgázos hőtermelő csoport 4 db Hoval TopGas Classic 120 kondenzációs kazánból áll; a jegyzőkönyv kazánonként $23\text{--}120\text{ kW}$ bevitt teljesítményt ad meg. A külön élményfürdői hőközpontban további 5 db Remeha Quinta Pro 115 kondenzációs kazán található. A két hőközpont berendezéseit a közös cím energiafelhasználása tartalmazza.

A főépület hűtését 2 db Clivet WSAT-XEM 55.4 folyadékűtő szolgálja ki. A felülvizsgálati hűtővíz-hőfoklépcső $10/15\text{ °C}$. A helyiségekben 53 db fan-coil (fűtésben $40/30\text{ °C}$), 4 db radiátor ($60/40\text{ °C}$) és padlófűtés szerepel. Az élményfürdő külön körében 10 db radiátor és padlófűtés található; a radiátoros kör jegyzőkönyvi hőfoklépcsője $70/55\text{ °C}$. A légkezelők kaloriferei további önálló hőleadók: a helyiségek légcseréjével együtt biztosítják a befűjt levegő hőmérsékletét és a nedves terek páratartalmának kezelését.

A főépület kapcsolási terve VTS VVS-300 medencetéri légkezelőt jelöl, $35\,000\text{ m}^3/\text{h}$ tervezett légszállítással. Az öltöző befűvő-elszívó géppárja a VVS120 családba tartozik, $11\,000\text{ m}^3/\text{h}$ tervezett légszállítással. Az emeleti gyógyászati és szépségápolási területeket VVS-075 gép ($8\,800\text{ m}^3/\text{h}$), a földszinti éttermi területet VVS030s gép ($3\,000\text{ m}^3/\text{h}$) szolgálja ki. A 2026. májusi szervizlap pontos gépazonosítói: VVS075-R-FPVHC/VVS075-L-FVP_cd; VVS030s-L-FPVHC/VVS030s-R-FFPV_cd; VVS120-L-FGHCV; VVS120-R-FGV; továbbá VS-300 Medencetér. A tervi gépcsalád és a szerviz szerinti beépített változat elkülönítve szerepel, mert az L/R kiviteljelölések eltérnek.

A felülvizsgálat a főépületi légtechnikai rendszereknél keresztáramú hővisszanyerést és EC-motoros ventilátort jelöl. A hidraulikai körökben Wilo Stratos, Stratos MAXO, Yonos MAXO és PICO-Z keringtetők szerepelnek; ezek az épületgépészet fogyasztói, nem az 5. fejezet medencevíz-forgató leltárának tételei. A HMV-tárolás és cirkuláció, a légkezelő kaloriferek, a padlófűtés és a radiátoros körök eltérő hőmérsékletigénye miatt az időjáráskövető, körönkénti szabályozás és a termálhő elsőbbsége alapvető üzemeltetési feladat.

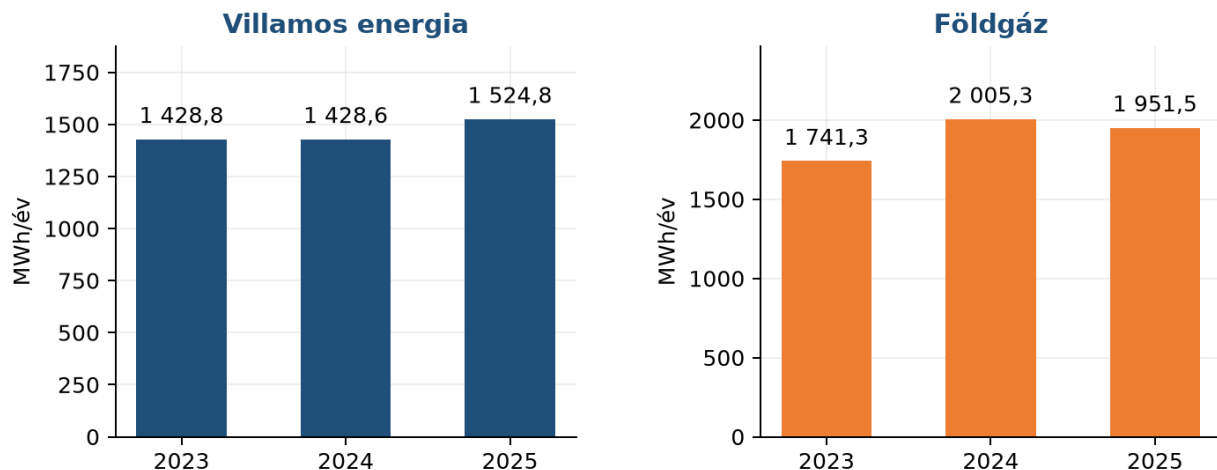
A meglévő gázkazánok önálló cseréjére külön, rövid megtérülésű változatot nem azonosítottunk. A 4.4. fejezet pályázati programja a termálrendszer átalakítását és a hőszivattyús hővisszanyerést a fogyasztói rendszerekkel együtt kezeli, ezért önálló fejlesztési irányként támogatandó. A 0,342-es nyári hővédelmi mutató miatt az árnyékolás, a szellőzés, a légkezelők időprogramja és a termálhő elsőbbségi használata továbbra is rendszeres ellenőrzést igényel.

Forrás: Energetikai felülvizsgálat LENTIGYOGYFURDO aláírt.pdf; az auditált vállalat által átadott gépészeti kapcsolási és légtechnikai megvalósulási tervek. Főépület I-Gfh-7 kapcsolási vázlat és 29596268 számú VTS szervizmunkalap (2026.05.26.).

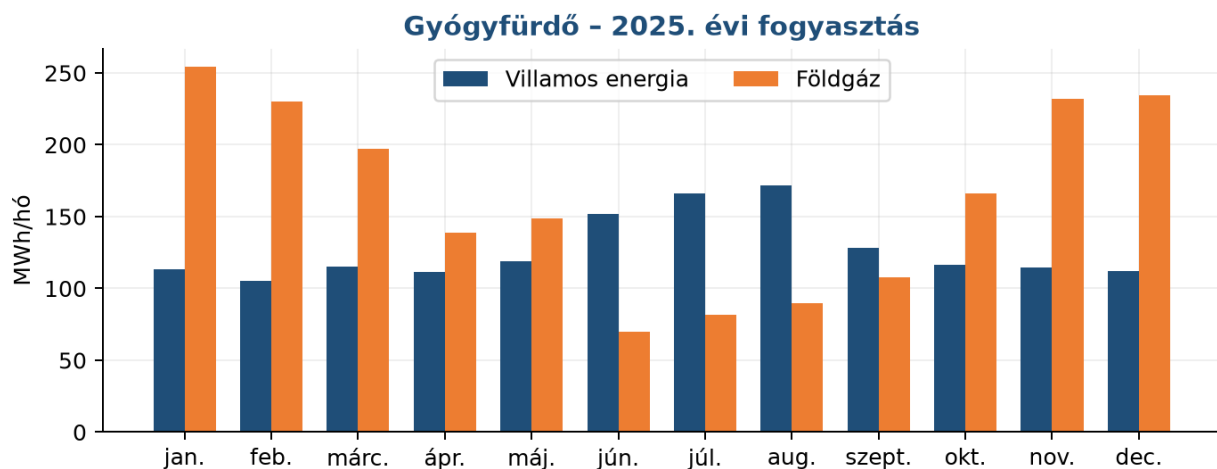
Gyógyfürdő – energiafelhasználás és költség

5. táblázat – Gyógyfürdő – a címhez tartozó teljes fogyasztás

Év	Villamos energia [kWh]	Nettó költség [e Ft]	Földgáz [kWh]	Nettó költség [e Ft]
2023	1 428 808	146 797,3	1 741 312	52 419,4
2024	1 428 592	160 073,1	2 005 292	52 112,8
2025	1 524 754	130 655,1	1 951 522	45 024,6



3. ábra – Gyógyfürdő – éves villamosenergia- és földgázfelhasználás.



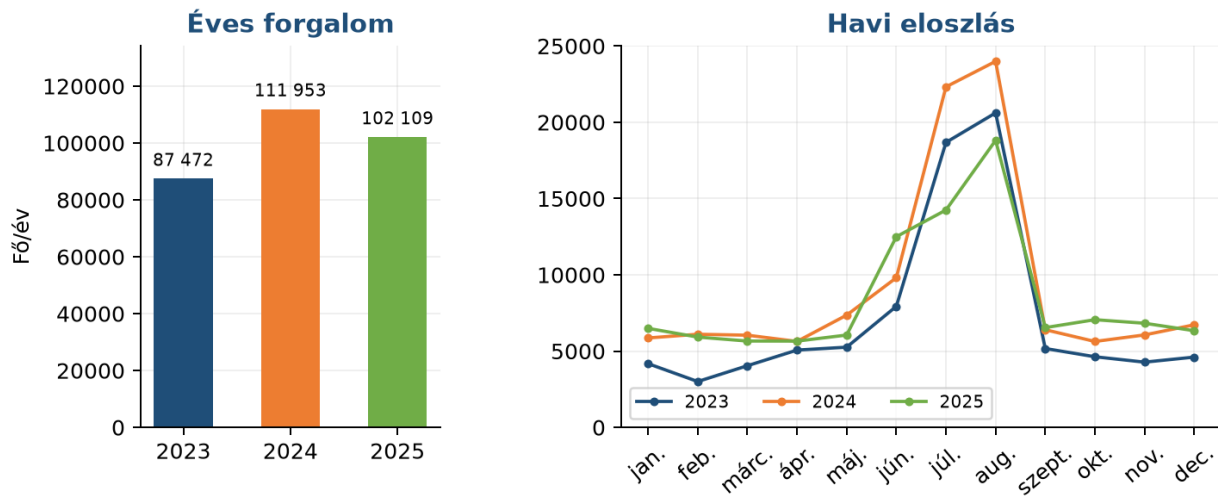
4. ábra – Gyógyfürdő – 2025 havi fogyasztási profilja.

2025-ben a villamosenergia-fogyasztás az előző évhez képest 6,7%-kal, a földgázfogyasztás -2,7%-kal változott. A 2025. évi, mennyiséggel súlyozott nettó egységár villamos energiára 85,69 Ft/kWh, földgázra 23,07 Ft/kWh. A gazdasági számítások ezt az adott címre jellemző bázisát alkalmazzák.

A földgázprofil mellett a hőellátás értelmezéséhez a 2025-ben hasznosított 6 977,22 MWh geotermikus hőt is figyelembe kell venni. Ennek havi adatai nem áll rendelkezésre, ezért a havi grafikonon kizárólag a villamos energiát és a földgázot mutatja.

Forrás: Az auditált vállalat adatszolgáltatása; a számított és becsült értékeket a fejezet külön jelöli.

Gyógyfürdő – vendégforgalom és energiafajlagosok



5. ábra – Gyógyfürdő – vendégszám alakulása (nem vendégéjszaka).

6. táblázat – Gyógyfürdő – forgalomhoz viszonyított mutatók

Év	Vendégszám [fő]	Villamos fajlagos [kWh/egység]	Gázfajlagos [kWh/egység]	Villany + gáz [kWh/egység]
2023	87 472	16,33	19,91	36,24
2024	111 953	12,76	17,91	30,67
2025	102 109	14,93	19,11	34,04

A forgalom 2023 és 2025 között 16,7%-kal változott. A villamos energia és a földgáz együttes fajlagosa ugyanezen időszakban -6,1%-kal változott. A fajlagos javulása származhat az állandó fogyasztás több vendég közötti megoszlásából is; önmagában nem bizonyít műszaki határfokjavulást.

A 2025. évi, geotermikus hővel kiegészített telephelyi energiafajlagos 102,4 kWh/vendég. A geotermikus rész külön 68,3 kWh/vendég. A 2023–2024-es teljes hőfajlagoshoz hiányzik az azonos mérési határu geotermikus időszor; a táblázat évei ezért csak a villamos és gáz részre hasonlíthatók össze.

A nyári vendégcsúcsokhoz kültéri medencék és több technológiai üzem is kapcsolódik. A fedett rész folyamatos vízforgatása az alacsonyabb forgalmú hónapokban is jelentős alapigényt tart fenn. A napi vendégszám és az almérők együttes követése segíthet az indokolatlan többletterhelések azonosításában.

Működési mutató	2023	2024	2025
Nyári (június–augusztus) forgalom	47 233	56 125	45 563
Nyári forgalom részaránya	54,0%	50,1%	44,6%

Forrás: Az auditált vállalat adatszolgáltatása; a számított és becsült értékeket a fejezet külön jelöli.

3.4 Balance hotel – Táncsics Mihály utca 8.

Cím: Táncsics Mihály utca 8.

Helyrajzi szám: 937/3

Hasznos alapterület: 6 629,80 m²

Energetikai besorolás: B 2023

E_{nren}: 145,31 kWh/m²év

Fajlagos hőveszteségtényező: 0,035 W/m³K



Az épületenergetikai számítás első oldalának fényképe.

A hotel szálláshelyi, wellness-, éttermi és konferenciafunkciói egész éves üzemet alkotnak. A fogyasztási helyhez tartozó villamos energia magában foglalja a szobák, a légtechnika, a hűtés, a konyha és a wellness kiszolgálását is.

Épületszerkezeti kialakítás

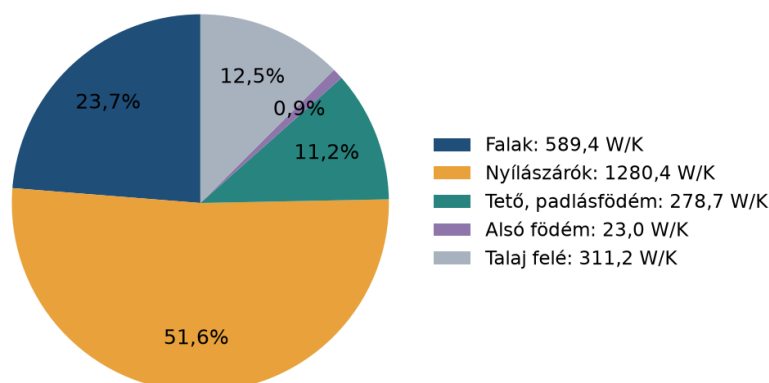
A hotel pincszintjének talajjal érintkező fala 30 cm vasbetonból, 5 cm XPS hőszigetelésből és 1,5 cm vakolatból áll. A modell a -3,7 m padlószinthez tartozó talajkapcsolatot ISO 13370 módszerrel kezeli; az átlagos rétegtervi hőátbocsátási tényező 0,303 W/m²K. A pincefal ezért sem anyagában, sem hőtechnikai számítási módjában nem azonos a felső szintek homlokzatával.

A földszinttől a harmadik emeletig a jellemző tömör külső fal 30 cm nűtféderes falazatból, 15 cm grafitos hőszigetelésből ($\lambda = 0,031$ W/mK) és 1,5 cm vakolatból áll. Rétegtervi $U = 0,153$ W/m²K; a modellben alkalmazott 30%-os hőhíd-korrektcióval $U = 0,199$ W/m²K. A negyedik emelet homlokzata ezzel szemben könnyűszerkezetes, Drystar jelölésű: 2,5 cm gipszkarton, 20 cm vázközi hőszigetelő réteg és 3 cm légrés szerepel a számításban. Ennek rétegtervi U -értéke 0,204 W/m²K, a csatlakozásokkal korrigált érték 0,235 vagy 0,265 W/m²K.

A pince és a földszint talajon fekvő padlója 10 cm vasbeton, 10 cm Austrotherm AT-L2 és 5 cm esztrich rétegrenddel szerepel; az átlagos talajkapcsolati U -érték 0,200, illetve 0,195 W/m²K. Az árkád feletti födém 20 cm vasbeton, 6 cm lépéshang-szigetelés és 15 cm külső hőszigetelés található, $U = 0,152$ W/m²K értékkel. A fűtetlen télikert felé néző fal és üvegezés hőáramát a modell 0,70-es hőmérsékleti korrekcióval csökkenti.

A felső lezárás három fő csoportja a könnyű tető, a kavicsos/terasz lapostető és a zöldtető. A könnyű tető gipszkarton, 5 + 20 cm hőszigetelő-vázzréteg, szellőző légrés és deszkázat rétegekkel $U = 0,178$ W/m²K. A kavicsos tető 20 cm grafitos EPS-szigeteléssel és 20 cm vasbeton födémrel $U = 0,137$ W/m²K. A zöldtetőn 50 cm talajréteg is szerepel, $U = 0,133$ W/m²K értékkel. Az ablakok vegyesek: kétrétegű alumínium $U = 1,40$, háromrétegű alumínium és kétrétegű műanyag $U = 1,10$, háromrétegű műanyag $U = 0,85$ W/m²K; az üvegezett ajtók $U = 1,10$, a felülvilágító $U = 1,40$ W/m²K.

Hőveszteségek szerkezeti megoszlása



6. ábra – Balance hotel – a transzmissziós hőveszteség szerkezeti megoszlása.

A diagram a határoló szerkezetek $AU^* + \Psi L$ értékeinek összegén alapul. Az összes transzmissziós hővesztéségtényező 2 482,70 W/K. A hőhíd-korrekciók és a fűtetlen terek felé alkalmazott csökkentések a forrássorokban már szerepelnek; ezeket nem számítjuk ismételtlen hozzá. A szellőzési hővesztesség és a belső/szoláris nyereség nem része ennek a szerkezeti megoszlásnak.

A pincefal talajkapcsolata az ISO 13370 szerinti talajhőáramban jelenik meg. A külön, hőáram nélküli pincefalsort nem szorozzuk meg ismét a rétegetervi U-értékkel.

Forrás: Hotel.pdf, szerkezeti leírás 2–7., határoló szerkezetek 7–8. oldal.

Balance hotel – épületgépészeti működés

A hotel kondenzációs kazáncsoportja 2 db Remeha Quinta Pro 90 és 4 db Remeha Quinta Pro 115 berendezésből áll. A felülvizsgálati adatlapok 90, illetve 115 kW maximális bevitt teljesítményt és 55/45 °C kazánoldali hőfoklépcsőt jelölnek. A kaszkád a különböző helyiségfűtési, légtechnikai és HMV-igényekhez igazodó teljesítménylepcsőzést tesz lehetővé. A tárolós HMV-ellátást cirkuláció egészíti ki; az épületben és a kiszolgáló rendszerekben több hidraulikailag elkülönített kör működik.

A hűtési és hőszivattyús rendszer 2 db Aermec NRP 075A4 berendezést tartalmaz. A hőleadók nem egységesek: a felülvizsgálat 68 db radiátort (70/55 °C), 102 db fan-coilt (fűtésben 40/35 °C), padlófűtést (40/34 °C) és 101 db törölközőszárítót rögzít. A fan-coilok hűtési végberendezésként is működnek. A radiátorok, a felületfűtés és a fan-coilok eltérő hőfoklépcsője külön keverési és szabályozási feladatot jelent; a hőtermelő készülék hőmérséklete nem azonos automatikusan valamennyi hőleadó kör értékével.

A megvalósulási légtechnikai terv öt központi gépcsoportot nevez meg. LK-1, előcsarnok–recepció: WEGER DIWER KOMBI 89/V4, 4 500 m³/h befűvás és elszívás. LK-2, konferenciatermek: WEGER DIWER KOMBI 129/V5, 9 500 m³/h. LK-3, nagykonyha: WEGER DIWER KOMBI 129/V4, 9 500 m³/h. LK-4, étterem: WEGER DIWER KOMBI 157/V4, 14 000 m³/h. LK-5, negyedik emeleti uszoda páratlanítása: WEGER DIWER EVO KOMBI 99/V3, 6 000 m³/h. Az értékek tervi légszállítások; a külön helyiségi elszívók e központi rendszereken felül szerepelnek.

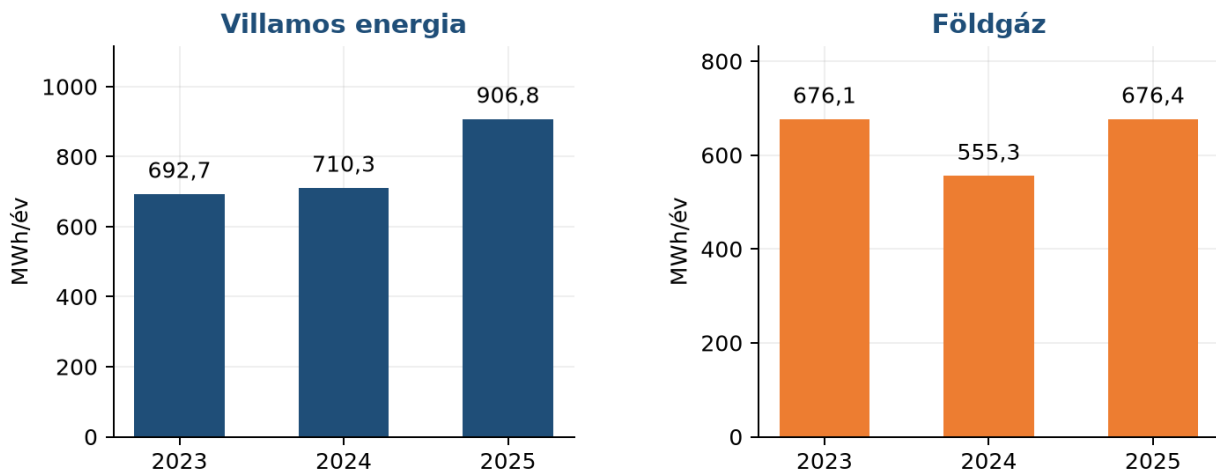
A felülvizsgálat a konferencia és az előcsarnok gépeinél forgódobos, az éttermi gépnél keresztáramú hővisszanyerést, továbbá EC-motoros ventilátorokat rögzít. A légkezelők fűtőkaloriferei a vizes hőellátáshoz kapcsolódnak, a frisslevegő-igényt a rendeltetés és a foglaltság határozza meg. A gépházakban Wilo Yonos MAXO keringtetők, a kazánoknál Grundfos UPML 25-105, egyes hőszivattyús körökben Wilo IP-E 50/130-2,2/2 gépek szerepelnek. A korszerű rendszerben a fő megtartandó elv a körök összehangolt szabályozása, a fűtés és hűtés egyidejű felesleges működésének elkerülése, valamint a wellness páratartalmának biztosítása.

Önálló épületenergetikai beruházást nem javasolunk. A 0,603-as nyári hővédelmi mutató, a foglaltság növekedése és a hűtési villamos terhelés miatt a beállítások és időprogramok követése indokolt. A vendégkomfort és a higiénés feltételek megtartása elsődleges.

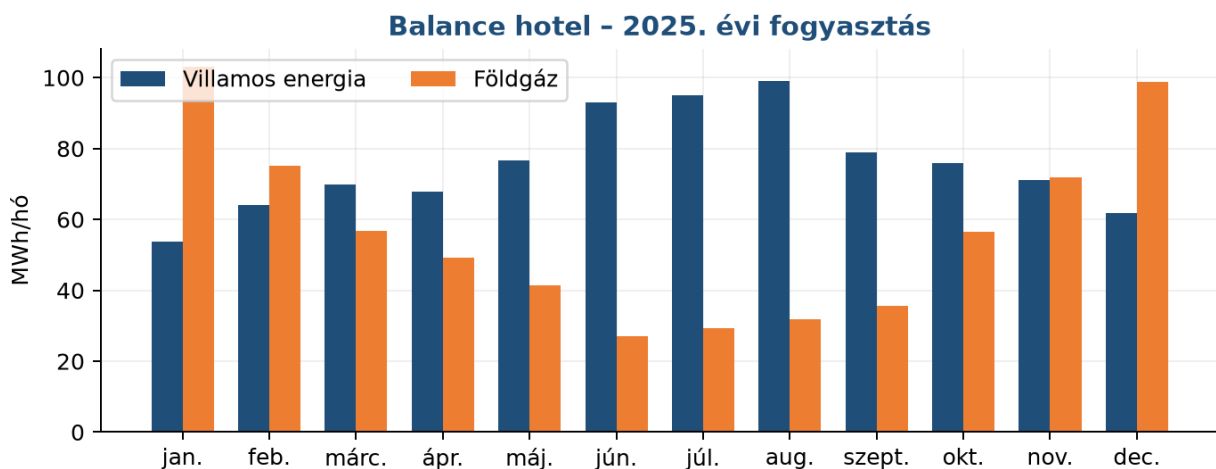
Forrás: Energetikai felülvizsgálat LENTIGYOGYFURDO_aláírt.pdf; az auditált vállalat által átadott gépészeti kapcsolási és légtechnikai megvalósulási tervek. Hotel GL-12-2 és GL-27-2 légtechnikai tervek.

Balance hotel – energiafelhasználás és költség**7. táblázat – Balance hotel – a címhez tartozó teljes fogyasztás**

Év	Villamos energia [kWh]	Nettó költség [e Ft]	Földgáz [kWh]	Nettó költség [e Ft]
2023	692 742	72 418,4	676 093	22 207,8
2024	710 325	81 005,3	555 270	15 061,9
2025	906 818	79 140,2	676 376	14 642,7



7. ábra – Balance hotel – éves villamosenergia- és földgázfelhasználás.

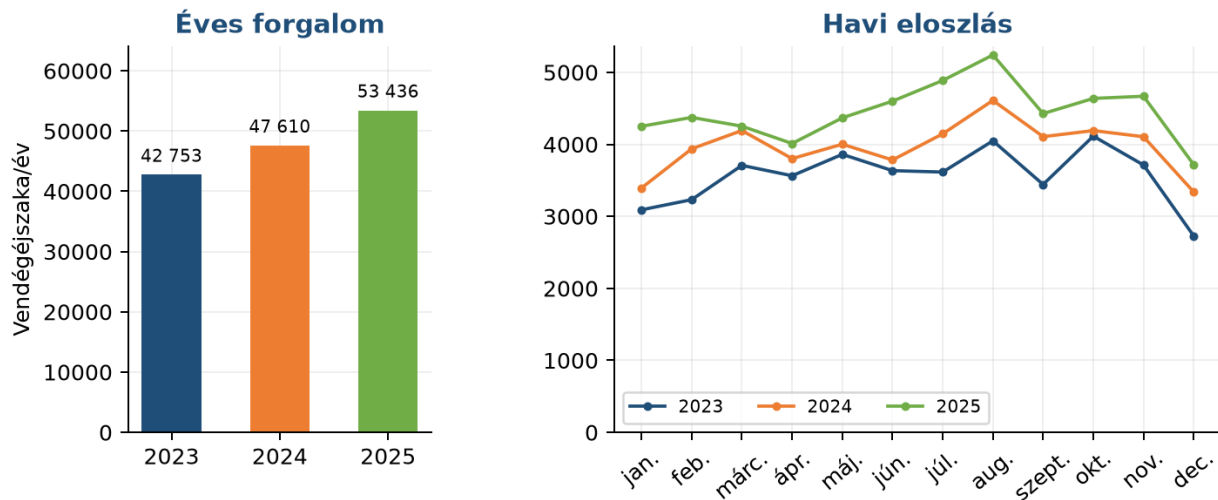


8. ábra – Balance hotel – 2025 havi fogyasztási profilja.

2025-ben a villamosenergia-fogyasztás az előző évhez képest 27,7%-kal, a földgázfogyasztás 21,8%-kal változott. A 2025. évi, mennyiséggel súlyozott nettó egységár villamos energiára 87,27 Ft/kWh, földgázra 21,65 Ft/kWh. A gazdasági számítások ezt az adott címre jellemző bázisát alkalmazzák.

Forrás: Az auditált vállalat adatszolgáltatása; a számított és becsült értékeket a fejezet külön jelöli.

Balance hotel – vendégforgalom és energiafajlagosok



9. ábra – Balance hotel – vendégéjszakák alakulása, 2023–2025.

8. táblázat – Balance hotel – forgalomhoz viszonyított mutatók

Év	Vendégéjszaka [db]	Villamos fajlagos [kWh/egység]	Gázfajlagos [kWh/egység]	Villany + gáz [kWh/egység]
2023	42 753	16,20	15,81	32,02
2024	47 610	14,92	11,66	26,58
2025	53 436	16,97	12,66	29,63

A forgalom 2023 és 2025 között 25,0%-kal változott. A villamos energia és a földgáz együttes fajlagosa ugyanezen időszakban -7,5%-kal változott. A fajlagos javulása származhat az állandó fogyasztás több vendég közötti megoszlásából is; önmagában nem bizonyít műszaki hatásfokjavulást.

A 2025-ös vendégéjszaka-szám 53 436, az előző évi 47 610 után. A villamos energia emelkedése a forgalmonövekedésnél nagyobb; ennek okát a konyha, a wellness, a hűtés és a légtechnika almerési bontásával lehet elkülöníteni. A teljes hotel-fogyasztásból képzett mutató nem kizárólag a szobák energiateljesítményét írja le.

Működési mutató	2023	2024	2025
Nyári (június–augusztus) forgalom	11 299	12 539	14 728
Nyári forgalom részaránya	26,4%	26,3%	27,6%

Forrás: Az auditált vállalat adatszolgáltatása; a számított és becsült értékeket a fejezet külön jelöli.

3.5 Panzió & Kemping – Táncsics utca 16.

Cím: Táncsics utca 16.

Helyrajzi szám: 940/5

Hasznos alapterület: 967,67 m²

Energetikai besorolás: C 2023

E_{nren}: 283,10 kWh/m²év

Fajlagos hővesztésgtényező: 0,180 W/m³K



Az épületenergetikai számítás első oldalának fényképe.

A számítás a 967,67 m² hasznos alapterületű panzióépületet írja le. A számlázott fogyasztás és a vendégéjszakák viszont a Panzió & Kemping együttes telephelyére vonatkoznak. Az épületmodell és a telephelyi mérés közötti különbség az intézkedések kalibrálásánál lényeges bizonytalanság.

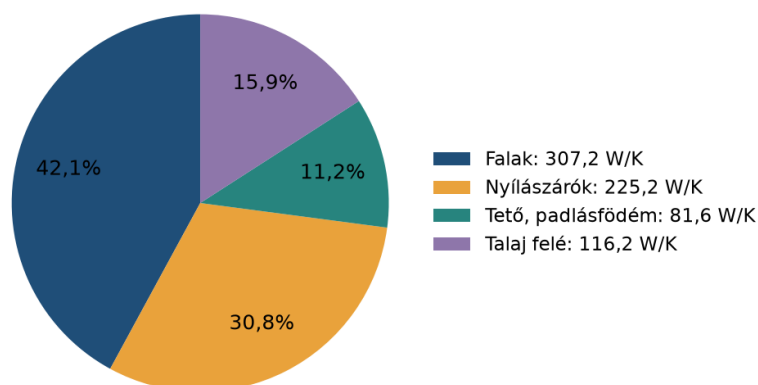
Épületszerkezeti kialakítás

A panzió jellemző külső fala 30 cm nűtféderes falazat, belül 1,5 cm javított mészvakolattal, kívül 2 cm cementvakolattal. Kiegészítő külső hőszigetelés az alapmodellben nincs. A rétegtervi U-érték 0,578 W/m²K; a 25 és 40%-os hőhíddatással korrigált változatok 0,722 és 0,809 W/m²K értékűek. A felület összesen 386,7 m². A számított homlokzati korszerűsítés ezért a külső falak hőátbocsátásának csökkentésére irányul.

A talajon fekvő padló 10 cm vasbeton, 5 cm hőszigetelés és 5 cm kavicsbeton rétegekből áll. A modellben az átlagos talajkapcsolati hőátbocsátás 0,241 W/m²K; a helyiségenként eltérő geometria miatt a hőáram az egyes sorokban különbözik. A padlásfödém 24 cm E-gerendás födém, 30 cm hőszigeteléssel és 1,5 cm vakolattal; U = 0,123 W/m²K. Ezzel szemben a 78,9 m² terasztető 10 cm hőszigetelést tartalmaz, U = 0,323 W/m²K értékkel. A padlásfödém tehát már kedvezőbb, a terasztető gyengébb hőtechnikai minőségű.

A műanyag, kétrétegű ablakok és a műanyag ajtók U = 1,40 W/m²K értékkel szerepelnek. Az árnyékoló ablakváltozat a modellben belső árnyékolást kap, 0,95-ös nyári sugárzásátbocsátási tényezővel. A nagyobb homlokzati hőáram mellett a nyílászárók részesedése is jelentős. A padlásfödém újabb általános szigetelése helyett a csatolt változatszámítás a homlokzatot vizsgálja; a terasztető és nyílászárók esetleges későbbi cseréjéhez önálló új gazdasági változat nem került feltételezésre.

Hővesztések szerkezeti megoszlása



10. ábra – Panzió & Kemping – a transzmissziós hővesztés szerkezeti megoszlása.

A diagram a határoló szerkezetek AU* + ΨL értékeinek összegén alapul. Az összes transzmissziós hővesztésgtényező 730,07 W/K. A hőhíd-korrekciók és a fűtetlen terek felé alkalmazott csökkentések a forrásorokban már szerepelnek; ezeket nem számítjuk ismételtlen hozzá. A szellőzési hővesztés és a belső/szoláris nyereség nem része ennek a szerkezeti megoszlásnak.

Forrás: Panzio.pdf, szerkezeti leírás 2–4., határoló szerkezetek 4. oldal.

Lenti Gyógyfürdő Kft. –

Panzió & Kemping – épületgépészeti működés

A központi hőtermelést a felülvizsgálati jegyzőkönyv szerint 3 db Termomax Termo ÖV földgázkazán alkotja, kazánonként 44 kW maximális bevitt teljesítménnyel. Az 1. kazán a felülvizsgálatkor nem üzemelt. A kazánoldalon 90/70 °C szerepel; a hőleadói körök ettől eltérnek: 15 db radiátornál 55/45 °C, a padlófűtésnél 40/30 °C a dokumentált érték. A meglévő hőleadók hőmérsékletigényét ezért körönként kell kezelni a kondenzációs és a hőszivattyús változat értékelésében.

A használati melegvíz földgázos hőellátású indirekt tárolóval és cirkulációval készül. A fűtési alapmodell állandó hőmérsékletű kazánüzemet alkalmaz, ami a részterhelési és készenléti veszteségeket is növeli. A felülvizsgálat Grundfos UPS 25-50 kazánkörü és UPS 25-80 padlófűtési keringtetőt, valamint Wilo Yonos PICO 25/1-6 radiátorkörü szivattyút azonosít. A radiátoros és padlófűtési hőleadás hidraulikai szétválasztása, a keverés és a szobahőmérséklet-szabályozás a későbbi hőtermelőcsere után is szükséges.

A hűtést inverteres split klímák biztosítják. A felülvizsgálat 20 split beltéri egységet és Fujitsu AOYG09KPCA kültérítípust rögzít. Központi, hővisszanyerős légkezelőre vonatkozó tétel a panzió felülvizsgálati leltárában nem szerepel; az alapmodell természetes és rendeltetésfüggő légcserével számol. A fejlesztési összevetés a meglévő hűtést megtartja, és a központi fűtés/HMV hőtermelőjének három vizsgált állapotát hasonlítja össze.

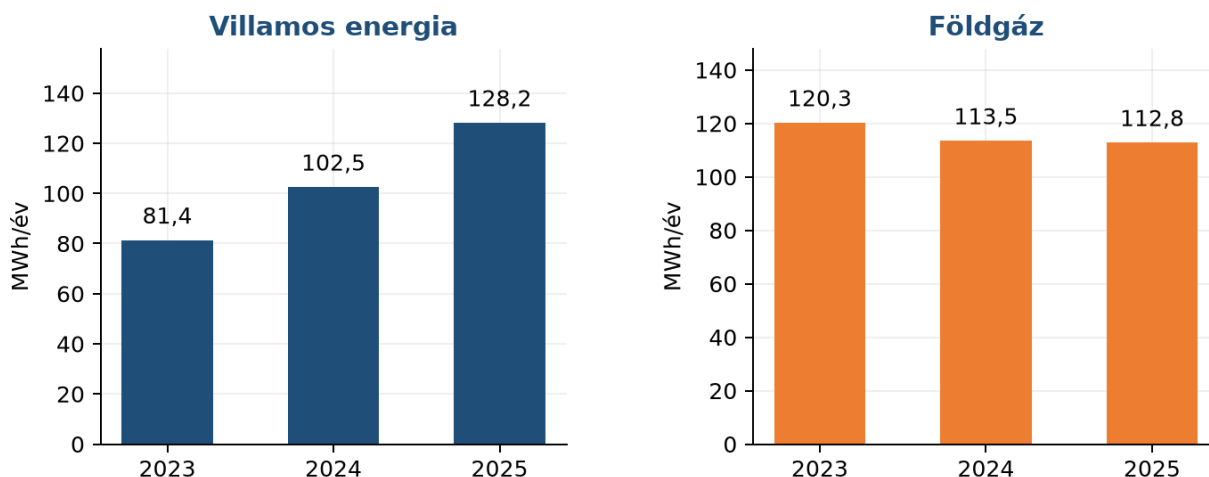
A homlokzat, a hőtermelés és a HMV-ellátás fejlesztési változatait a 3.6–3.8. alfejezetek értékelik. A kazáncsere és a hőszivattyús változat közül a hőleadók hőmérsékletigénye, a rendelkezésre álló villamos kapacitás és az ajánlati ár alapján kell választani.

Forrás: Energetikai felülvizsgálat LENTIGYOGYFURDO aláírt.pdf; az auditált vállalat által átadott gépészeti kapcsolási és légtechnikai megvalósulási tervek. Panzió fűtési és hűtési rendszer adatlapjai.

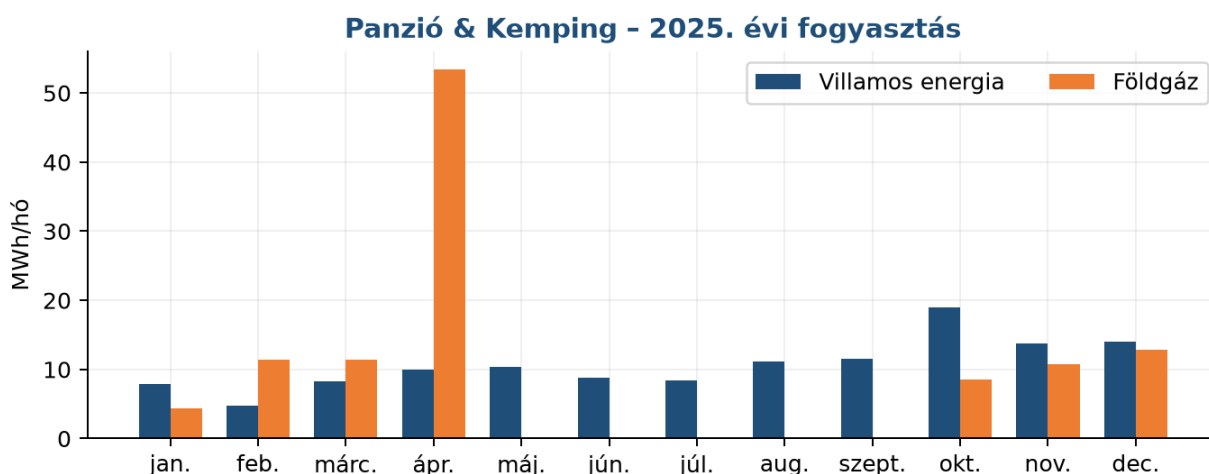
Panzió & Kemping – energiafelhasználás és költség

9. táblázat – Panzió & Kemping – a címhez tartozó teljes fogyasztás

Év	Villamos energia [kWh]	Nettó költség [e Ft]	Földgáz [kWh]	Nettó költség [e Ft]
2023	81 380	10 785,8	120 275	5 748,9
2024	102 522	14 842,7	113 516	6 255,6
2025	128 205	14 488,6	112 827	5 944,0



11. ábra – Panzió & Kemping – éves villamosenergia- és földgázfelhasználás.



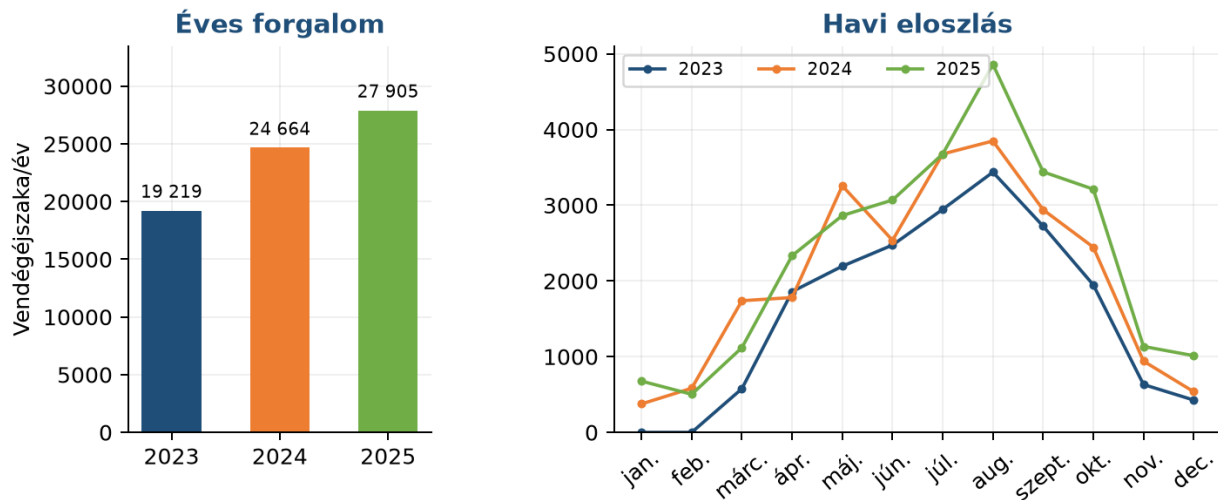
12. ábra – Panzió & Kemping – 2025 havi fogyasztási profilja.

2025-ben a villamosenergia-fogyasztás az előző évhez képest 25,1%-kal, a földgázfogyasztás -0,6%-kal változott. A 2025. évi, mennyiséggel súlyozott nettó egységár villamos energiára 113,01 Ft/kWh, földgázra 52,68 Ft/kWh. A gazdasági számítások ezt az adott címre jellemző bázisárát alkalmazzák.

A 2025-ös gázsor májustól szeptemberig nulla mennyiséget, ugyanakkor e hónapokra is költséget tartalmaz; áprilisban 53 373,76 kWh szerepel. Ez elszámolási időzítésből vagy működési eltérésből is eredhet. A havi költség és mennyiség ezért nem értelmezhető igazolt havi fogyasztási díjként. A 52,68 Ft/kWh éves teljes átlagárnak a valóban elkerülhető, változó díjjal való egyezését számlaellenőrzéssel kell igazolni (3.8. alfejezet).

Forrás: Az auditált vállalat adatszolgáltatása; a számított és becsült értékeket a fejezet külön jelöli.

Panzió & Kemping – vendégforgalom és energiafajlagosok



13. ábra – Panzió & Kemping – vendégéjszakák alakulása, 2023–2025.

10. táblázat – Panzió & Kemping – forgalomhoz viszonyított mutatók

Év	Vendégéjszaka [db]	Villamos fajlagos [kWh/egység]	Gázfajlagos [kWh/egység]	Villany + gáz [kWh/egység]
2023	19 219	4,23	6,26	10,49
2024	24 664	4,16	4,60	8,76
2025	27 905	4,59	4,04	8,64

A forgalom 2023 és 2025 között 45,2%-kal változott. A villamos energia és a földgáz együttes fajlagosa ugyanezen időszakban -17,7%-kal változott. A fajlagos javulása származhat az állandó fogyasztás több vendég közötti megoszlásából is; önmagában nem bizonyít műszaki hatásfokjavulást.

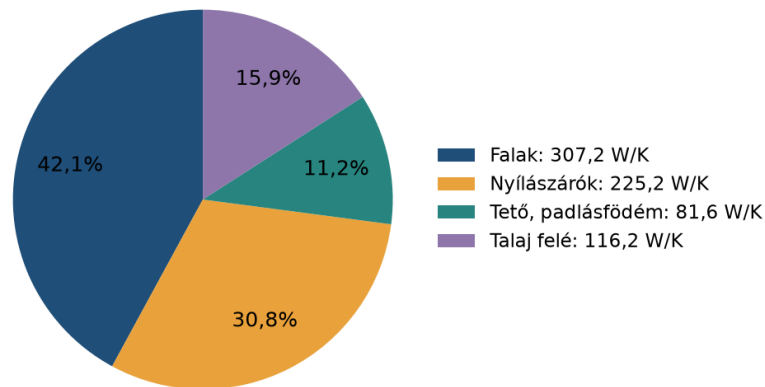
A 2025-ös 27 905 vendégéjszaka a panzió és a kemping közös adata. A kemping szezonális szolgáltatásai és a vendégek saját villamos fogyasztói is befolyásolhatják a telephelyi villamos igényt. A panzió fűtési modelljét ezért nem indokolt a teljes villamos fogyasztással arányosítani; a gépészeti változásoknál csak az érintett fogyasztási különbség kerül átvezetésre.

Működési mutató	2023	2024	2025
Nyári (június–augusztus) forgalom	8 857	10 063	11 607
Nyári forgalom részaránya	46,1%	40,8%	41,6%

Forrás: Az auditált vállalat adatszolgáltatása; a számított és becsült értékeket a fejezet külön jelöli.

3.6 Panzió – számított fejlesztési változatok

A homlokzati hőszigetelés a számításban 10 cm Austrotherm AT-H80 ($\lambda = 0,038 \text{ W/mK}$) réteggel egészíti ki a külső falat. A rétegtervi U-érték $0,229 \text{ W/m}^2\text{K}$ -re, a hőhidatással növelt érték körülbelül $0,264\text{--}0,298 \text{ W/m}^2\text{K}$ -re csökken. A költségelőirányzat $386,7 \text{ m}^2$ nettó falterülettel számol; az állványozandó bruttó felületet, kávékat, lábazatot és csomópontokat kiviteli felmérésben kell pontosítani.



14. ábra – A panzió alapállapotának transzmissziós hővesztésgtényezője szerkezetcsoportonként. A szellőzési és rendszerveszteségek nem részei az ábrának.

11. táblázat – Szabványos használatra számított alap- és változatértékek

Modelljellemző	Alapállapot	Homlokzat	Kondenzációs kazán	Hőszivattyú
Fűtési földgáz [kWh/év]	161 336	145 093	141 695	0
HMV földgáz [kWh/év]	76 363	76 363	61 594	0
Földgáz összesen [kWh/év]	237 699	221 456	203 289	0
Villamos energia összesen [kWh/év]	16 796	17 008	16 521	77 826
E_{renn} [kWh/m ² év]	283,10	266,99	247,25	184,98
Fajlagos hővesztésgtényező [W/m ³ K]	0,180	0,111	0,180	0,180

A homlokzati változatban a hűtési villamos energia évi 212 kWh-val nő; ezt az összehasonlítás megtartja. A kazáncsere a fűtés mellett a HMV gázfelhasználását is csökkenti. A hőszivattyús változat 42 088 kWh fűtési és 19 580 kWh HMV villamos energiával számol; a maradékot a segédenergia, a meglévő hűtés és a világítás adja. A feltételezett fűtési teljesítménytényező 0,30, a HMV-é 0,35, ami körülbelül 3,33 és 2,86 szezonális jósfoknak felel meg.

A teljes villamos modellegyenleg: $\text{alapállapot } 1\,269 + 316 + 2\,986 + 12\,225 = 16\,796 \text{ kWh/év}$; $\text{hőszivattyú } 42\,088 + 19\,580 + 728 + 219 + 2\,986 + 12\,225 = 77\,826 \text{ kWh/év}$. A PDF-ek külön referenciaépület-fejezete nem kerül bele ezekbe az összegekbe.

Forrás: Panzio.pdf; Panzio_homlokzat.pdf; Panzio_kondenz.pdf; Panzio_hosziv.pdf, az alap-/tervezett épület energiafelhasználási fejezetei, a referenciaépület rész előtt. A hővesztesség ábra az alapmodell 4. oldali $AU^* + \Psi L$ oszlopának összesítése.

3.7 Panzió – fogyasztáshoz igazított megtakarítások

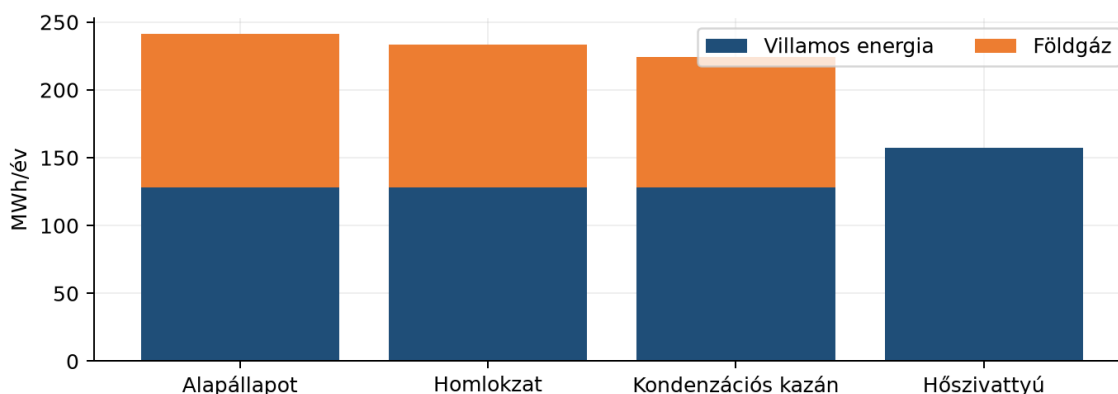
A szabványos modell 237 699 kWh/év földgázával szemben a telephely 2025. évi felhasználása 112 826,88 kWh. Az egységes működési korrekció $f = 112\,826,88 / 237\,699 = 0,47466$. A gazdasági alapeset a modellváltozások gáz- és villamos különbségét ezzel a tényezővel szorozza. Ez egyszerű kalibrálási feltételezés, nem külön igazolt fűtési vagy HMV-felosztás; a kihasználtságot, az időjárást és a telephelyhatárt együttesen közelíti.

Az új villamos felhasználás $= 128\,205 - f \times (16\,796 - E_{\text{változat}})$. Így az épületmodellen kívüli villamos fogyasztás változatlan marad. A homlokzati változat kismértékű hűtési többletét is az egységes f skálázza. Ez az egyszerűsítés a költségmegtakarítást körülbelül évi 13 ezer Ft-tal kedvezőbbé teszi a teljes, skálázatlan hűtési többlet figyelembevételénél; a szigetelés minősítése ettől nem változik.

12. táblázat – Panzió – 2025-ös működéshez igazított gazdasági alapeset

Mutató	Homlokzat	Kondenzációs kazán	Hőszivattyú
Földgáz-megtakarítás [kWh/év]	7 710	16 333	112 827
Villamos megtakarítás [kWh/év]*	-101	131	-28 969
Új telephelyi gáz [kWh/év]	105 117	96 494	0
Új telephelyi villany [kWh/év]	128 306	128 074	157 174
Energiaköltség-csökkenés [e Ft/év]	394,8	875,2	2 670,2
Éves karbantartási többlet [e Ft/év]	0	50	150
Nettó éves pénzügyi előny [e Ft/év]	394,8	825,2	2 520,2
Becsült nettó beruházás [e Ft]	11 117,6	4 800,0	18 500,0
Egyszerű megtérülés [év]	28,2	5,8	7,3

* Negatív megtakarítás villamosenergia-többletet jelent. Árak: villany 113,01 Ft/kWh, gáz 52,68 Ft/kWh, nettó. A megtérülés a karbantartási többlettel csökkentett pénzügyi előnyt használja.



15. ábra – A panzió és kemping telephely várható vásárolt energiaigénye a különálló változatokkal; működéshez igazított forgatókönyv.

A kondenzációs kazáncsere kisebb beruházással jár, és a meglévő gázos hőellátáshoz illeszkedik. A hőszivattyú nagyobb abszolút megtakarítást adhat, azonban a hőleadói hőmérséklet, a téli teljesítmény és a villamos csatlakozás meghatározó. A homlokzati hőszigetelés önálló energiamegtakarításból hosszú megtérülésű; homlokzatfelújítás részeként, csak a többletköltség figyelembevételével kedvezőbb lehet.

3.8 Panzió – költségalap, élettartam és érzékenység

13. táblázat – Mérnöki költségelőirányzat, 2026. szeptemberi árszinten

Változat	Nettó költség felépítése	Összeg [M Ft]
Homlokzat	$386,7 \text{ m}^2 \times 25 \text{ 000 Ft/m}^2 = 9,668 \text{ M Ft}$; 15% járulék és tartalék = 1,450 M Ft	11,118
Kazáncsere	Hőtermelő/cascade 2,4; hidraulika, égéstermék, szerelés 1,4; tervezés, üzembe helyezés és tartalék 1,0 M Ft	4,800
Hőszivattyú	Berendezések 10,0; hidraulika és tárolás 3,5; villamos kiépítés 2,0; tervezés, beüzemelés és tartalék 3,0 M Ft	18,500

A költségek tervezési keretek, nem beérkezett árajánlatok vagy tételes ÉKS-költségvetés. A kazános keret hozzávetőleg 80–100 kW összteljesítményű kaszkád, a hőszivattyús keret körülbelül 60 kW névleges levegő–víz rendszer nagyságrendjének előkészítésére szolgál; egyik sem végleges méretezés. A fűtési csúcshőigény és a HMV egyidejűség számítása, a hideg időben rendelkezésre álló teljesítmény, valamint a villamos bővítés hálózati költsége módosíthatja a keretet.

14. táblázat – Élettartam alatti értékelés és a működési megtakarítás érzékenysége

Változat	Élettartam [év]	NPV, 5% [M Ft]	–30% megtakarítás: megtérülés [év]	+30% megtakarítás: megtérülés [év]
Homlokzati hőszigetelés	30	-5,05	40,2	21,7
Kondenzációs kazáncsere	15	3,77	8,5	4,4
Hőszivattyús fűtés és HMV	15	7,66	10,8	5,6

Az NPV változatlan reál energiaárakkal, 5% reál diszkontrátával, a feltüntetett élettartammal és a karbantartási többlettel számol. Maradványérték, finanszírozás, támogatás és adóhatás nincs beszámítva. A pozitív NPV az adott feltételek melletti kedvező pénzügyi eredményt jelzi; az ajánlati árak és a mért üzem felülírhatják.

A hőszivattyúnál 25%-kal nagyobb villamos többlet esetén a nettó éves pénzügyi előny körülbelül 1,70 M Ft, az egyszerű megtérülés 10,9 év. A tisztán energiaköltség-alapú villamosár-határ körülbelül 205 Ft/kWh; karbantartási többlettel együtt ennél alacsonyabb. A tisztán földgáz-kiváltó modellben a tartós elektromos rásegítés külön fogyasztása nem szerepel, ezért annak szükségességét tervezéskor külön kell számítani.

Megvalósítási feltétel: fűtési előremenő/visszatérő hőmérsékletek naplózása hideg időben; panzió és kemping gáz/HMV-határának tisztázása; hőleadók és HMV-higiénés üzem ellenőrzése; zajvédelmi és elhelyezési terv; legalább két összehasonlítható ajánlat. A kazános és hőszivattyús alternatíva közül egy kerüljön a beruházási programba. A szigeteléssel kombinált csomag új modellfuttatást igényel.

Az elkerülhető gázár hatása

15. táblázat – Tarifaérzékenység – a 25 és 35 Ft/kWh vizsgálati feltevés, nem szerződéses ár

Elkerülhető gázár [Ft/kWh nettó]	Kazán előny [M Ft/év]	Kazán megtérülés [év]	Hőszivattyú előny [M Ft/év]	Hőszivattyú megtérülés [év]
25,00	0,373	12,9	-0,603	Nincs
35,00	0,536	8,9	0,525	35,2
52,68	0,825	5,8	2,520	7,3

A gazdasági alapeset a teljes 2025-ös fajlagos költséget változóként kezeli. A fogyasztástól független alapidő, az előleg és az időszakok közötti elszámolás ténylegesen nem feltétlenül takarítható meg. A hőszivattyú éves pénzügyi nullszaldójához a jelen villamos ár és karbantartási keret mellett körülbelül 30,35 Ft/kWh elkerülhető gázár kell. A döntéshez ez és az alacsony hőmérsékletű üzem igazolása szükséges.

3.9 Napelemes rendszerek – méretezési módszer

Az audit három, akkumulátor nélküli, saját fogyasztást kiszolgáló napelemes változatot vizsgált. A fürdő 200 kWp-os változata kisebb költségű összehasonlítási alap; a folyamatban lévő 600,48 kWp-os naperőmű és energiatároló külön, a 3.13. fejezetben szerepel. A számítások a JRC PVGIS 5.3 SARA3 adatbázisára, kristályos szilícium modulokra, 14% rendszer-vesztésre és terepi horizontra épülnek. A geometria és a területkorlát az alábbi három referenciahelyszínrre vonatkozik.

16. táblázat – A napelemes változatok geometriai feltételezései

Helyszín	Telepítés / terület	Tájolás; dőlés	Vizsgálati tartomány
Gyógyfürdő	Talajon, külön tartószerkezet; 2 000 m ²	Dél; 35°	5–200 kWp, 5 kWp lépés
Hotel	Parkolófedés, önálló tartószerkezet; 2 000 m ²	Dél; 10°	5–300 kWp, 5 kWp lépés
Panzió	Tető; kelet és nyugat, 2 × 290 m ²	Kelet/nyugat 50–50%; 35°	5–100 kWp, 5 kWp lépés

A dőlésszögek előzetes tervezési feltevések. A területi korlátot a fürdőnél 10 m²/kWp talajigény, a parkolónál 6,5 m²/kWp tervezési terület és a panziónál 5,8 m²/kWp tetőigény közelíti, a közlekedés és szerelési távolságok tartalékával. A címekhez rendelt koordináták tervezési pontok, nem kitűzési adatok. A PVGIS terepi horizontot nem tartalmazza az egyes fákat és közeli épületek árnyékát; ezek vesztesége az ajánlati tervben pontosítható.

A havi termelés az 1 kWp-re lekért PVGIS E_m adatsor és a névleges kWp szorzata. Az éves összeg a kerekített havi PVGIS-adatokból készül, ezért a szolgáltatás E_y mezőjétől legfeljebb néhány kWh eltérés adódik. A diagramokon a 2025-ben mért fogyasztással egy hosszú távú átlagos termelési év kerül összehasonlításra; ez nem 2025-ös tényleges napelemtermelés.

Az önfogyasztási közelítéshez a PVGIS 2023-as órás termelési profilját hónaponként a hosszú távú havi hozamhoz arányosítottuk. A fogyasztás az egyes hónapokon belül egyenletes: $P_{\text{fogy}} = \text{havi kWh} / \text{havi óraszám}$. Az órás helyben felhasznált energia $\min(P_{\text{fogy}}; P_{\text{PV}})$, az egyidejű többlet pedig a különbség. A havi energiamennyiségek egyszerű nettósítását nem alkalmazzuk. A nyári és téli fogyasztási szintet a mért havi adatok követik; a napszakos megoszlás feltételezés.

A méretválasztás célfüggvénye a 25 éves, 5% reál diszkontrátájú nettó jelenérték. A bevétel a helyben felhasznált termelés és a 2025-ös nettó villamos egységár szorzata; a többletértékesítés bevétele nulla. Évi 0,5% degradáció, a beruházás évi 1%-a fenntartási költség és a 13. évben 10% inverterpótlási költség szerepel. A degradáció az első éves saját felhasználást arányosan csökkenti, így nem írunk jóvá későbbi, kedvezőbb önfogyasztási arányt. Az egyszerű megtérülés az első éves nettó előnnyel számol.

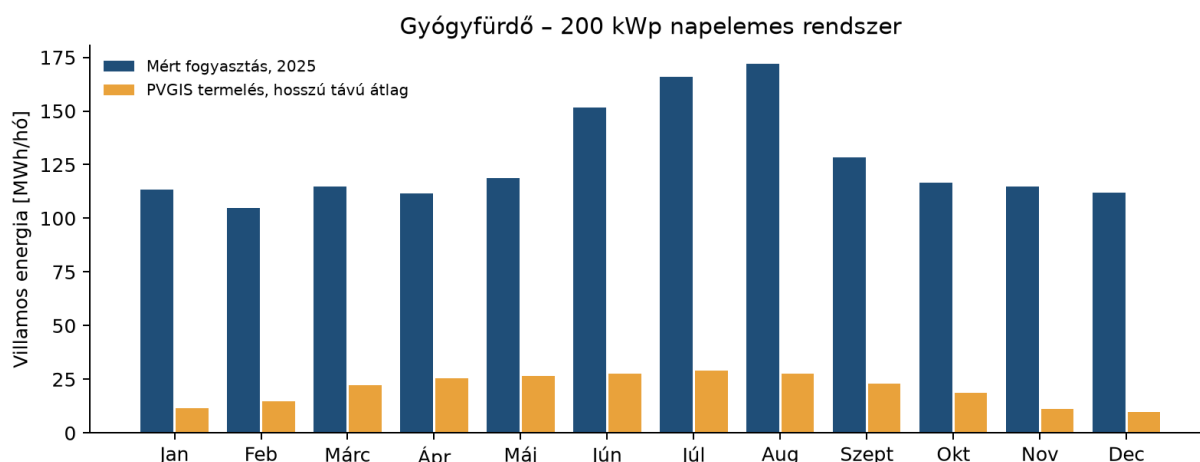
A gazdasági alapeset nem feltételez támogatást, akkumulátort, szaldóelszámolást vagy többletértékesítési díjat. A hálózati visszatáplálás nélkül fel nem használható termelés korlátozható; ennek értékét nem számítjuk megtakarításnak. A csatlakozási feltételek és az esetleges rendkívüli hálózatfejlesztési költség ajánlati pontosítás tárgya.

3.10 Gyógyfürdő – kisebb napelemes referenciaváltozat

A 200 kWp-os referenciaváltozat a korábban megadott 2 000 m² terület és 10 m²/kWp telepítési sűrűség felső határa. Déli, 35°-os talajszerkezetet, mintegy 400 db 500 Wp modult, 900 m² modulfelületet és 200 kW AC-kapacitást feltételez. A változat gazdasági összehasonlításra szolgál; a 0264/41 hrsz.-on előkészített nagyobb, tárolós beruházás mellett nem külön, összeadandó javaslat. A kisebb területre kapott optimum a pályázati telephely méretezését nem korlátozza.

17. táblázat – Gyógyfürdő – a 200 kWp-os referenciaváltozat

Mutató	Méretezési eredmény
Beavatkozási kategória	Támogatás nélkül is elvárható módon megtérülő (költségoptimális)
DC teljesítmény	200 kWp
PVGIS éves termelési potenciál	247 384 kWh/év
Helyben felhasználható termelés – becslés	246 091 kWh/év
Önfogyasztási arány / mért igény lefedése	99,5% / 16,1%
Helyben fel nem használt potenciál	1 293 kWh/év; pénzügyi értéke 0 Ft
Nettó beruházás / éves energiaköltség-csökkenés	77,00 M Ft / 21,087 M Ft/év
Éves fenntartás / nettó pénzügyi előny	0,770 M Ft/év / 20,317 M Ft/év
Egyszerű megtérülés / 25 éves NPV	3,79 év / 191,58 M Ft



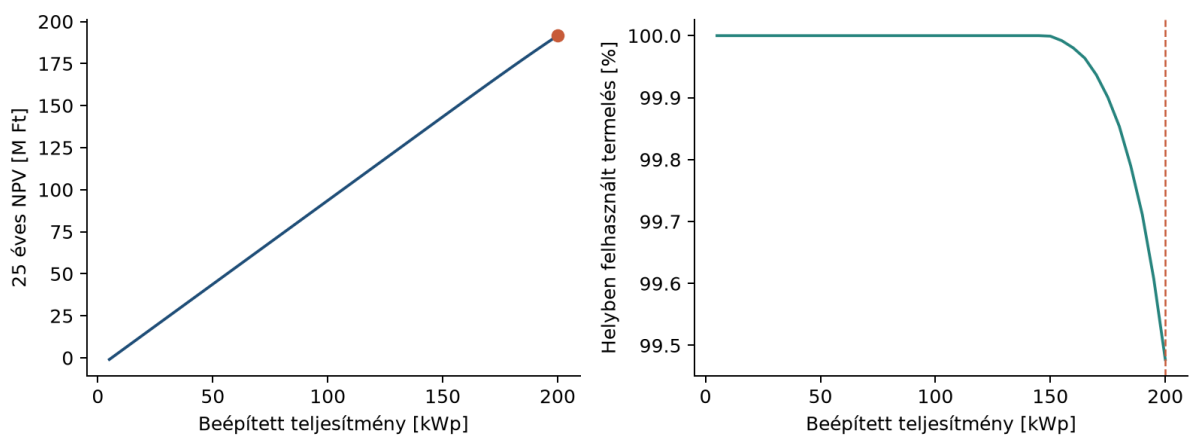
16. ábra – Gyógyfürdő – mért havi fogyasztás és a 200 kWp-os referenciaváltozat termelése.

Gyógyfürdő – napelemes költség és méretérzékenység

18. táblázat – Mérnöki költségbecslés, a teljes javasolt rendszerre

Költségelem	Nettó keret [M Ft]
Modulok, inverterek, villamos szerelés	52,00
Talajszerkezet, alapozás és helyszíni kialakítás	20,00
Tervezés, csatlakozás, védelem és tartalék	5,00
Összesen	77,00

A költségelőirányzat 2026. szeptemberi tervezési keret, nem beérkezett kivitelezői ajánlat. A talaj- és tartószerkezeti adottságok, a tető teherbírása, a tűzvédelmi kialakítás és az elosztóhoz vezető nyomvonal alapján $\pm 30\%$ -os beruházási érzékenység indokolt. A 2025-ös teljes átlagos villamos díj elkerülhető hányadát a szerződés alapján kell véglegesíteni; az alapidj nem automatikusan megtakarítható.



17. ábra – Gyógyfürdő – a 25 éves NPV és az önfogyasztás függése a beépített teljesítménytől.

19. táblázat – Önálló érzékenységi esetek; az éves nappali/éjszakai átrendezés energiasemleges

Érzékenységi eset, változatlan méret	Saját felhasználás [MWh/év]	Megtérülés [év]
Nappali terhelés –30%	234,20	3,99
Nappali terhelés +30%	247,37	3,77
Éves fogyasztás –20%	240,15	3,89
Elkerülhető villamos egységár –20%	246,09	4,78
Beruházási költség +30%	246,09	4,98

Nappali profil: helyi idő szerint 7–19 óra; –30% nappal esetén +30% éjszaka, és fordítva. A havi összes energia változatlan. Az évi –20%-os eset minden órában csökkenti a terhelést. A két hatás külön vizsgálat, nem egyetlen összetett eset.

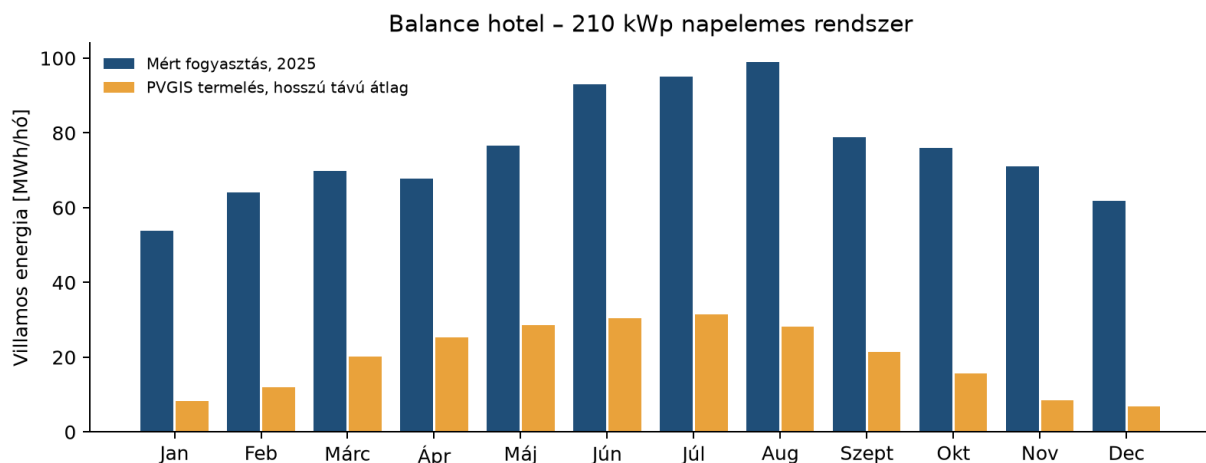
Forrás: JRC PVGIS 5.3, lekérdezés 2026.09.23.; az auditált vállalat 2025-ös havi villamosenergia-adatszolgáltatása. A teljes lekérdezési paramétereket és havi kimeneteket a külön PVGIS számítási melléklet tartalmazza.

3.11 Balance hotel – napelemes fejlesztés

A gazdasági optimum a vizsgált 5 kWp-os lépésközből 210 kWp. Ez nagyságrendileg 420 db 500 Wp modult, 945 m² modulfelületet és körülbelül 1 365 m² telepítési területet jelent, tehát nem igényli a teljes 2 000 m² beépítését. A déli, 10° dőlésű carport tető egyúttal fedett parkolást biztosít. A tartószerkezet költsége tartalmazza az alapozást, a teherhordó acélszerkezetet és vízelvezetési keretet; a parkolási komfort pénzügyi előnyét nem írtuk jóvá. A vizsgálat 210 kW összes névleges AC-kapacitással, külön többlet DC-túlméretezés nélkül készült.

20. táblázat – Balance hotel – napelemes rendszer alapesete

Mutató	Méretezési eredmény
Beavatkozási kategória	Támogatás nélkül is elvárható módon megtérülő (költségoptimális)
DC teljesítmény	210 kWp
PVGIS éves termelési potenciál	236 762 kWh/év
Helyben felhasználható termelés – becslés	220 754 kWh/év
Önfogyasztási arány / mért igény lefedése	93,2% / 24,3%
Helyben fel nem használt potenciál	16 008 kWh/év; pénzügyi értéke 0 Ft
Nettó beruházás / éves energiaköltség-csökkenés	147,80 M Ft / 19,266 M Ft/év
Éves fenntartás / nettó pénzügyi előny	1,478 M Ft/év / 17,788 M Ft/év
Egyszerű megtérülés / 25 éves NPV	8,31 év / 82,56 M Ft



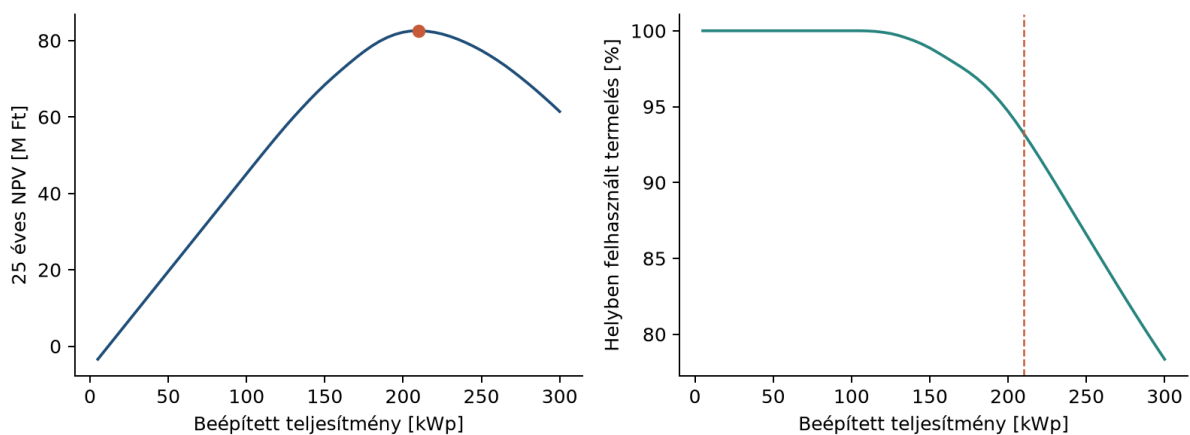
18. ábra – Balance hotel – mért havi fogyasztás és a javasolt PV-rendszer havi termelési potenciálja.

Balance hotel – napelemes költség és méretérzékenység

21. táblázat – Mérnöki költségbecslés, a teljes javasolt rendszerre

Költségelem	Nettó keret [M Ft]
Modulok, inverterek, villamos szerelés	58,80
Parkolófedő szerkezet, alapozás, vízelvezetés	63,00
Helyszíni munkák és szerkezeti tartalék	21,00
Tervezés, csatlakozás és védelmek	5,00
Összesen	147,80

A költségelőirányzat 2026. szeptemberi tervezési keret, nem beérkezett kivitelezői ajánlat. A talaj- és tartószerkezeti adottságok, a tető teherbírása, a tűzvédelmi kialakítás és az elosztóhoz vezető nyomvonal alapján $\pm 30\%$ -os beruházási érzékenység indokolt. A 2025-ös teljes átlagos villamos díj elkerülhető hányadát a szerződés alapján kell véglegesíteni; az alapidj nem automatikusan megtakarítható.



19. ábra – Balance hotel – a 25 éves NPV és az önfogyasztás függése a beépített teljesítménytől.

22. táblázat – Önálló érzékenységi esetek; az éves nappali/éjszakai átrendezés energiasemleges

Érzékenységi eset, változatlan méret	Saját felhasználás [MWh/év]	Megtérülés [év]
Nappali terhelés -30%	185,51	10,05
Nappali terhelés $+30\%$	232,41	7,86
Éves fogyasztás -20%	199,96	9,25
Elkerülhető villamos egységár -20%	220,75	10,61
Beruházási költség $+30\%$	220,75	11,08

Nappali profil: helyi idő szerint 7–19 óra; -30% nappal esetén $+30\%$ éjszaka, és fordítva. A havi összes energia változatlan. Az évi -20% -os eset minden órában csökkenti a terhelést. A két hatás külön vizsgálat, nem egyetlen összetett eset.

Forrás: JRC PVGIS 5.3, lekérdezés 2026.09.23.; az auditált vállalat 2025-ös havi villamosenergia-adatszolgáltatása. A teljes lekérdezési paramétereket és havi kimeneteket a külön PVGIS számítási melléklet tartalmazza.

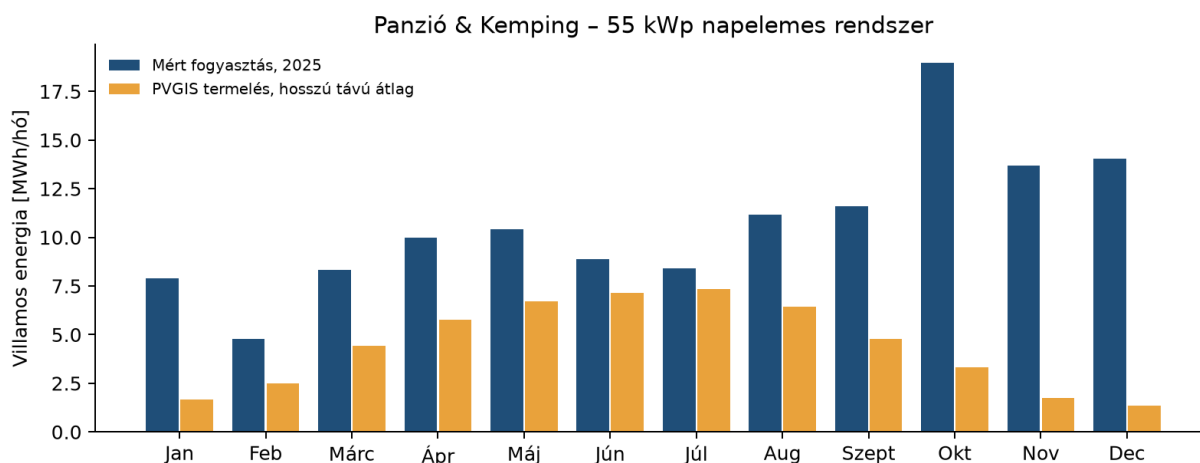
3.12 Panzió & Kemping – napelemes fejlesztés

A javasolt 55 kWp rendszer két, egyenként 27,5 kWp-os keleti és nyugati mezőből áll. Például oldalanként 55 db 500 Wp modul körülbelül 124 m² modulfelületet foglal el; a szerelési és közlekedési tartalékkal számított összes tetőigény körülbelül 319 m², a rendelkezésre álló 580 m²-en belül. A névleges összes AC-inverterkapacitás 55 kW-os tervezési keret; a kereskedelmi inverterlépcsők és stringhosszak szerinti végleges kialakítás ettől kis mértékben eltérhet.

A költségbecslés SolarEdge vagy azzal egyenértékű, modul-/modulpárszintű optimalizálást és felügyeletet tartalmaz. A kelet–nyugat tájolás önmagában nem tesz kötelezővé optimalizálót: megfelelően elkülönített MPPT-bemenetekkel hagyományos stringinverter is alkalmazható. Az optimalizált megoldás indokolt lehet részleges árnyékolás, eltérő mezőhossz vagy részletes modulszintű felügyeleti igény esetén; e választás feltételezett költsége már benne van a keretben. Külön, bizonyítatlan többlethozamot nem adtunk hozzá a PVGIS-eredményhez.

23. táblázat – Panzió & Kemping – napelemes rendszer alapesete

Mutató	Méretezési eredmény
Beavatkozási kategória	Támogatás nélkül is elvárható módon megtérülő (költségoptimalis)
DC teljesítmény	55 kWp
PVGIS éves termelési potenciál	53 194 kWh/év
Helyben felhasználható termelés – becslés	37 345 kWh/év
Önfogyasztási arány / mért igény lefedése	70,2% / 29,1%
Helyben fel nem használt potenciál	15 849 kWh/év; pénzügyi értéke 0 Ft
Nettó beruházás / éves energiaköltség-csökkenés	21,05 M Ft / 4,220 M Ft/év
Éves fenntartás / nettó pénzügyi előny	0,210 M Ft/év / 4,010 M Ft/év
Egyszerű megtérülés / 25 éves NPV	5,25 év / 31,61 M Ft



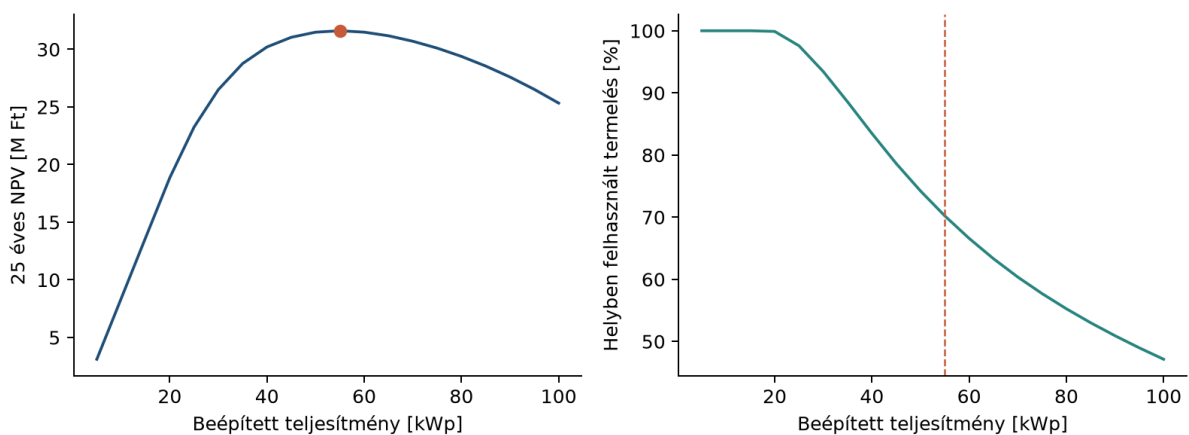
20. ábra – Panzió & Kemping – mért havi fogyasztás és a javasolt PV-rendszer havi termelési potenciálja.

Panzió & Kemping – napelemes költség és méretérzékenység

24. táblázat – Mérnöki költségbecslés, a teljes javasolt rendszerre

Költségelem	Nettó keret [M Ft]
Modulok, inverter és optimalizálók	13,20
Tetőszerkezet, rögzítés és szerelés	3,85
Kábelezés, védelem és járulékos munkák	2,20
Tervezés, csatlakozás és tartalék	1,80
Összesen	21,05

A költségelőirányzat 2026. szeptemberi tervezési keret, nem beérkezett kivitelezői ajánlat. A talaj- és tartószerkezeti adottságok, a tető teherbírása, a tűzvédelmi kialakítás és az elosztóhoz vezető nyomvonal alapján $\pm 30\%$ -os beruházási érzékenység indokolt. A 2025-ös teljes átlagos villamos díj elkerülhető hányadát a szerződés alapján kell véglegesíteni; az alapidj nem automatikusan megtakarítható.



21. ábra – Panzió & Kemping – a 25 éves NPV és az önfogyasztás függése a beépített teljesítménytől.

25. táblázat – Önálló érzékenységi esetek; az éves nappali/éjszakai átrendezés energiasemleges

Érzékenységi eset, változatlan méret	Saját felhasználás [MWh/év]	Megtérülés [év]
Nappali terhelés –30%	29,81	6,67
Nappali terhelés +30%	43,13	4,51
Éves fogyasztás –20%	32,49	6,08
Elkerülhető villamos egységár –20%	37,34	6,65
Beruházási költség +30%	37,34	6,93

Nappali profil: helyi idő szerint 7–19 óra; –30% nappal esetén +30% éjszaka, és fordítva. A havi összes energia változatlan. Az évi –20%-os eset minden órában csökkenti a terhelést. A két hatás külön vizsgálat, nem egyetlen összetett eset.

Forrás: JRC PVGIS 5.3, lekérdezés 2026.09.23.; az auditált vállalat 2025-ös havi villamosenergia-adatszolgáltatása. A teljes lekérdezési paramétereket és havi kimeneteket a külön PVGIS számítási melléklet tartalmazza.

3.13 Gyógyfürdő – folyamatban lévő naperőmű és energiatároló

Az auditált vállalat tájékoztatása szerint a fürdő naperőmű- és energiatároló-beruházása a kivitelezési szerződés megkötésének szakaszában van. A műszaki adatok a vállalat által átadott beruházási leírásból származnak. A létesítés helye Lenti külterület, 0264/41 hrsz., önkormányzati tulajdonú ingatlan; a leírás szerint a tulajdonosi hozzájárulás rendelkezésre áll. A beruházó és üzemeltető a Lenti Gyógyfürdő Kft.

26. táblázat – A folyamatban lévő naperőmű és tároló fő adatai

Jellemző	Folyamatban lévő beruházás
Napelemek	864 db TWMHF 66HD, 695 Wp/modul
Összes DC-teljesítmény	$864 \times 695 \text{ Wp} = 600,48 \text{ kWp}$
Inverterek	4 db Fronius Tauro ECO-100-3-D és 1 db Tauro ECO-99-3-D
Összes névleges AC-teljesítmény	$4 \times 100 + 99,99 = 499,99 \text{ kW}$
Kiserőmű csatlakozási teljesítménye	499,99 kVA a beruházási leírás szerint
Energiatároló	Socomec SUNSYS HES L, 500 kVA / 1 116 kWh
Megvalósítás helye	Lenti külterület, 0264/41 hrsz.
Előkészítési állapot	Kivitelezési szerződéskötési szakasz, vállalati közlés alapján

A PVGIS névleges bemenő teljesítménye a modulok 600,48 kWp-os DC-teljesítménye. A 499,99 kVA csatlakozási érték és az energiatároló 500 kVA teljesítménye nem helyettesíti ezt a bemenetet. A Tauro ECO-99-3-D gyártói névleges hatásos teljesítménye 99,99 kW, így az inverterek összesített AC-korlátja 499,99 kW. A DC/AC arány 1,201.

A számítási pont 46,619787° északi szélesség, 16,532784° keleti hosszúság, a fürdő környezetében. A déli tájolás és a 35°-os dőlés előzetes feltevés. A koordináta nem a 0264/41 hrsz. igazolt kitűzési pontja. Szabadon álló, átszellőző kristályos szilícium modult és 14% rendszer-veszteséget alkalmaztunk. Külön bifaciális többlethozamot nem vettünk figyelembe.

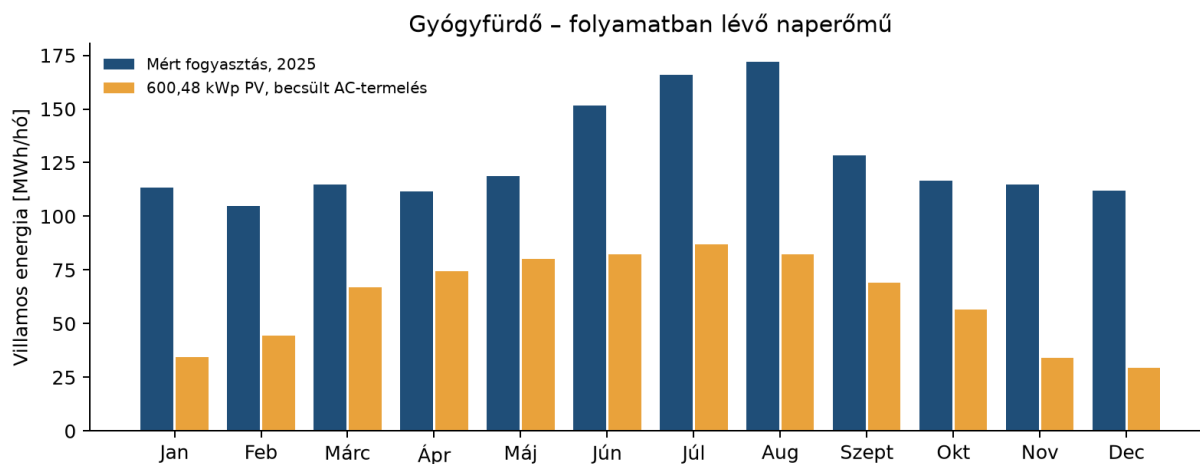
A nagyobb beruházás helyszíne külön külterületi ingatlan. A korábbi 200 kWp-os referenciához megadott 2 000 m²-es területkorlát erre a projektre nem került átvételre.

A naperőmű PVGIS termelési eredménye

A 600,48 kWp-os rendszer hosszú távú PVGIS termelési potenciálja 742,75 MWh/év. A 499,99 kW-os inverterkorlát közelítő figyelembevételével 740,96 MWh/év adódik. Ez a fürdő 2025-ös, 1 524,75 MWh villamosenergia-igényének 48,6%-ával azonos éves energiamennyiség; nem azonos a tényleges vételezéskiváltási aránnyal.

27. táblázat – A 600,48 kWp-os naperőmű havi termelési becslése

Hónap	Mért fogyasztás 2025 [MWh]	PVGIS potenciál [MWh]	AC-korláttal becsült termelés [MWh]
Január	113,48	34,38	34,38
Február	104,97	44,32	44,32
Március	114,95	66,90	66,88
Április	111,48	76,15	74,58
Május	118,67	80,22	80,02
Június	151,69	82,45	82,45
Július	166,05	86,95	86,95
Augusztus	171,90	82,42	82,42
Szeptember	128,24	69,05	69,05
Október	116,51	56,55	56,55
November	114,82	34,04	34,04
December	112,00	29,33	29,33
Összesen	1 524,75	742,75	740,96



22. ábra – A folyamatban lévő naperőmű becsült havi termelése a fürdő 2025. évi fogyasztásához viszonyítva. A termelés hosszú távú modellátlag.

Energiatárolás és a termelés helyben történő hasznosítása

Az 1 116 kWh névleges kapacitású tároló a nappali PV-többlet későbbi felhasználását és az üzemi teljesítménycsúcsok mérséklését támogathatja. Az 500 kVA a tároló teljesítményjellemzője, az 1 116 kWh az energiatartalma. A hasznos energiatartomány, a töltési és kisütési veszteség, a segédüzem és a választott vezérlés befolyásolja az elérhető eredményt. A névleges energiatartalom nem jelent napi garantáltan megtakarítható energiát.

28. táblázat – A termelés és a felhasználás eltérő mérési határai

Mutató	Érték és értelmezés
PVGIS fajlagos éves hozam	1 236,93 kWh/kWp/év
Közelítő inverterkorlátozási veszteség	1,80 MWh/év, a havi átlagra normált órás modellben
Tároló nélküli közvetlen önfogyasztás	472,02 MWh/év, havi egyenletes terhelés mellett
Tároló nélküli egyidejű többlet	268,94 MWh/év, további helyi hasznosítási lehetőség
Tárolóval elérhető tényleges vételezésekiváltás	A tervezett üzemvitel és terhelési idősor alapján pontosítandó
Beruházási költség és megtérülés	A teljes projekt költsége nem ismert; megtérülési időt nem állapítottunk meg

A tároló nélküli érték szemléltető összehasonlítás: a 2025-ös havi fogyasztást az adott hónap óráira egyenletesen osztottuk. A PVGIS 2023-as órás teljesítményét hónaponként a hosszú távú havi hozamhoz normáltuk, majd 499,99 kW-nál korlátoztuk. Az órás közvetlen saját felhasználás a terhelés és a termelés kisebbike. A tárolóval kiegészített rendszerre nem alkalmazzuk a szigetüzemű PVGIS-modellt, és nem feltételezzük automatikusan a teljes többlet veszteségmentes hasznosítását.

A pályázati víz/víz hőszivattyú és az új szabályozási rendszerek módosítják a fürdő villamos terhelését. A közös üzemtervben a PV-termelés, a tároló, a hőszivattyú és a hőtárolók működését össze kell hangolni. A hőszivattyú gázkiváltása, villamosenergia-többlete és a PV vételezésekiváltása közös energiamérlegben értékelhető. A 200 kWp-os referencia és a 600,48 kWp-os folyamatban lévő erőmű termelését nem adjuk össze.

Forrás: az auditált vállalat beruházási leírása; JRC PVGIS 5.3, PVGIS-SARAH3, lekérdezés 2026.09.25.; Fronius Tauro gyártói műszaki adatlap. A pontos paramétereket és számítási lépéseket az új PVGIS-melléklet tartalmazza.

4 Megújuló energia és hővisszanyerés

4.1 Meglévő geotermikus hőhasznosítás

A fürdő 2025-ben 25 118 000 MJ, azaz 25 118 GJ = 6 977,22 MWh mért, ténylegesen hasznosított geotermikus hőt vett igénybe. Az adat forrása az előzetes adatbekérő, melynek évét és mérési értelmezését a megrendelő külön megerősítette. A termálhő az energiaellátás meghatározó eleme, ezért megőrzése és követhető üzemeltetése elsőbbséget élvez.

29. táblázat – A meglévő geotermikus hő mérési határa

Jellemző	2025. évi érték / értelmezés
Mért, hasznosított geotermikus hő	25 118 GJ = 6 977,22 MWh
Fürdő földgázfelhasználása	1 951,52 MWh
Fürdő villamosenergia-felhasználása	1 524,75 MWh
Geotermikus rész a fürdő teljes energiaellátásában	66,7%
Mennyiségi idősor és egységköltség	Éves hőmennyiség rendelkezésre áll; havi idősor és elkülönített költség nem került átadásra

A hővisszanyerés a belső energiaáramok újrahasznosítása. A WinWatt által kimutatott hővisszanyert energia és a geotermikus hasznosított hő nem adható hozzá még egyszer a vállalati energiamérleghez. Ugyanígy a hőszivattyú környezeti hője a fejlesztési modellben elkülönül a hálózatról felvett villamos energiától.

4.2 Fenntartási és üzemeltetési feladatok

Feladat	Mérhető eredmény / követés
Hőmennyiségmérők rendszeres leolvasása	Havi MJ, térfogatáram, előremenő és visszatérő hőmérséklet; mérő azonosítója és kalibrálása
Hőcserélők állapotának felügyelete	Hőmérséklet-közelítés és nyomásvesztés trendje; indokolt tisztítás
Termálhő elsőbbségi hasznosítása	Gázos rásegítés időtartama és energiaigénye, a komfort és a technológiai követelmények megtartásával
Légtechnikai hővisszanyerés ellenőrzése	Beszívott/kifűjt és befűvott/elszívott hőmérsékletek, ventilátor-fogyasztás, eltömődés és megkerülő ág

A meglévő geotermikus rendszer üzemeltetési feladatai a teljesítmény fenntartását és a gázrásegítés ellenőrzését szolgálják. Ettől elkülönül a folyamatban lévő pályázati program többlépcsős termálhő-hasznosítása és az elfolyó vizek hőszivattyús hővisszanyerése. A beruházási tartalmat a 4.4. fejezet ismerteti; annak összesített megtakarítását a részletes tervezés során, közös energiamérlegből kell meghatározni.

4.3 Új napelemes lehetőségek

A 2025-ös bázisévben saját villamosenergia-termelés nem volt. A három korábbi napelemes változat a 3.9–3.12. fejezetben, a fürdő folyamatban lévő 600,48 kWp-os, energiatárolóval kiegészített beruházása a 3.13. fejezetben szerepel. Az új termelés a vásárolt villamos energiát csökkentheti; a végfelhasználók energiaigényét önmagában nem csökkenti.

4.4 A folyamatban lévő komplex energetikai fejlesztés

A TOP_PLUSZ-2.1.2-21-LE1-2024-00002 projekt keretében a Lenti Gyógyfürdő energetikai korszerűsítésének engedélyezési és kiviteli tervei készülnek elő. A vállalat közlése szerint a tervező kiválasztására irányuló közbeszerzés folyamatban van. A közölt tervezési feladat a naperőművet nem tartalmazza; annak kivitelezési szerződéskötése külön szakaszban tart. A következő pontszámok a vállalati tervezési program hivatkozásai.

A program a meglévő termálenergia kedvezőbb hasznosítását, a gáزرásegítés mérséklését, az elfolyó hő visszanyerését és a vízgépészet kisebb energiaigényű működését célozza. Az audit e fejlesztési irányokat energetikailag indokoltan tartja. A több rendszert összekapcsoló beruházás szélesebb megtakarítási lehetőséget nyit meg, mint az audit egyes berendezésekre számított, kisebb ráfordítású változatai.

Termálhő és épületgépészet

A 4.2. pont többlépcsős termálhő-hasznosítást irányoz elő. Az alacsony hőmérsékletű fogyasztókat leválasztják a gázkazános rendszerről, és új, minden gépházat érintő, szigetelt távvezetéki kapcsolást alakítanak ki. A két gépészeti hőközpontban és a nyári bejárat melletti hőközpontban elvégzik a termálvíz fogadásához szükséges belső átalakításokat. A 4.3. pont a fogyasztói hőcserélők hőleadó felületének növelését, szükség szerinti cseréjét tartalmazza. Ezzel kisebb hőmérséklet-különbség mellett is teljesíthető a hőigény, és növelhető a termálhővel ellátható fogyasztók köre.

A 4.6. pont a légtechnika igényhez igazított üzemét fejleszti. A fedett fürdő és a főépület páramentesítő légkezelőinek automatikája külső jelet fogad, beszabályozásuk többpontos ellenőrzéssel történik. Az élményfürdő két légkezelője, a pihenőtéri, az oxigénkonyhai és az öltözői gépek vezérlését is átalakítják. Belső hőmérséklet- és páratartalom-mérési pontok, valamint külső légállapot-mérő állomás készül. A pihenőtéri gépnél visszakeverést, a medenceterek alsó és felső pontjain nyitható felületeket terveznek a gravitációs szellőzéshez. Az üzemidő és légmennyiség csökkentése a páratartalom, a higiénia és az állagvédelem fenntartásával értelmezhető.

Összekapcsolt irányítástechnika

A 4.4. és 4.7. programpont egységes irányítástechnikába kapcsolja a vízbázist, a termálrendszert, az épület- és vízgépészetet. Optikai hálózat épül a kutak, tározók, vízgépészeti vezérlőközpontok, hőközpontok és légkezelők között, központi épületfelügyeleti vezérlőállomással. Az összehangolt szabályozás biztosíthatja a termálhő elsőbbségét és a fogyasztói igényhez igazított szivattyú- és légkezelő-üzemet.

Vízbázis és elfolyó hő hasznosítása

A 4.1. pont a vízbázis szabályozhatóságát teremti meg. A V., III. és VI. számú kutaknál kútszivattyú- és elektromosszekrény-csere, frekvenciaváltós vezérlés, vízórajel-fogadás és villámvédelem készül. A program 30 m³-es puffertározót, szivattyú-zárkamrát, tartalék gépet is tartalmazó nyomásfokozó szivattyúcsoporthoz, a tározóblokkok gépészeti szerelését és szintvezérelt elektromos szekrényeket irányoz elő. A gázalanítók áthelyezése vagy szükséges cseréje és villámvédelme szintén része a feladatnak.

Az I. és V. számú kutak puffertározókhoz vezető bekötése szigetelt távvezetékekkel készül; az I. kútnál a nyomvonal a kút telkének határától a fürdőn létesítendő tározóig tart. A III. és VI. kúthoz szigeteletlen bekötővezeték szerepel a programban. A 4.11. pont az I. és V. számú termálkút vizének lebegőanyag-szűrését mechanikai szűrőcsoporthoz oldja meg. A tárolás és az igényvezérelt nyomásfokozás lehetővé teszi a kutak és a fogyasztók eltérő terhelésének összehangolását.

A 4.8. pont az elfolyó termál- és öblítővizek hőtartalmát víz/víz hőszivattyúval vezeti vissza az épületgépészetbe. A vizeket 200 m³-es puffertározóba gyűjtik, 150 m²-es hőszivattyús gépházát alakítanak ki, és 1 db hőszivattyút telepítenek a kapcsolódó gépészettel. A feladat része a betápkábel, az elektromos és vezérlési munkák, a távvezeték és a belső csatlakozások kiépítése. A berendezés hőteljesítménye és szezonális hatásfoka a közölt programban még nem szerepel.

A 4.10. pont a forgatott medencék öblítővizeinek összegyűjtéséhez szükséges vezetékipítést és ülepítő műtárgyat tartalmazza, részben a 4.8. ponttal közös nyomvonalakon. A vízkezelést, a hőcserélők védelmét és a hővisszanyerést együtt kell kialakítani. A kitermelt termálhő és a belsőleg visszanyert hő mérési határait külön kell kezelni, hogy ugyanaz a hőmennyiség ne szerepeljen kétszer megtakarításként.

30. táblázat – A termál- és vízbázis-fejlesztés megadott fő méretei

Programban megadott méret	Rendeltetés
30 m ³ -es puffertározó	Vízbázis és nyomásfokozás működésének összehangolása
200 m ³ -es puffertározó	Elhasznált termál- és öblítővizek hővisszanyerése
150 m ² -es gépház, 1 db víz/víz hőszivattyú	Visszanyert hő átadása a belső épületgépészeti rendszereknek

Medencetechnológia és a fejlesztések összehangolása

A 4.5. pont a vízforgatók és élményelemek vendéglétszám szerinti szabályozását, a kipárolgás csökkentését és az automatikus visszamosatás kialakítását célozza. A vízforgató szivattyúkat frekvenciaváltóval működő, IE5 motorhatékonyságú gépekre cserélik. A forgatott és pótvíz jeladós vízórát kap; hőmérséklet- és nyomásmérési pontok épülnek. A vegyszerezőket kommunikációképes kivitelre cserélik vagy alakítják át, PID-szabályozással.

Az érintett szűrőtartályoknál motoros szelepállványsor készül, ahol az még hiányzik. Az úszó- és tanmedence vízgépészetét a hőszivattyús gépházban átalakítják, és kiépítik a medencerendszerek vezérlését. Az energiaelőnyt a megfelelő munkapont, a teljes szivattyú-hajtás rendszer hatásfoka és az igényhez igazított fordulatszám együtt adja; az IE5 motorosztály önmagában nem határozza meg a teljes rendszer megtakarítását.

Az audit P1–P7 változatai a meglévő állapotból kiinduló, kisebb költségű szabályozási és célzott gépcsere-lehetőségeket számszerűsítik. A fürdő érintett gépcsoportjainál a pályázati teljes gépcsere és központi automatika ezeket részben vagy egészben kiválthatja. Ugyanarra a szivattyúra új frekvenciaváltó és külön teljes cserés beruházás nem indítandó párhuzamosan. A Balance hotel P4 tétele önálló telephelyi lehetőség; a közölt fürdőprojekt nem sorolja fel annak átalakítását.

A pályázat hosszabb távú fejlesztési iránya nagyobb beruházással, több fogyasztó és hőáram bevonásával céloz nagyobb összes energiamegtakarítást. A rövid megtérülésű auditváltozatok és a komplex fejlesztés eltérő műszaki terjedelműek, ezért megtérülésük közvetlen összevetése félrevezető volna. A komplex program megtakarítási célját az audit szakmailag támogatja; a tényleges többleteredmény és megtérülés a kiválasztott berendezésekből, az üzemmenetből és a teljes költségvetésből számítható ki.

A tervezési program A csoportjának általános megnevezése világítási, abszorpciós hűtési, kompresszoros folyadékhűtő-kiváltási és épületklíma-fejlesztést is említ. A részletezett programpontok ezekhez önálló darabszámot vagy teljesítményt nem rendelnek. Ezek műszaki tartalmát és a hozzájuk rendelhető energiamegtakarítást a részletes tervezés során kell meghatározni.

Forrás: az auditált vállalat által közölt tervezési program és a 2026.09.25-én átadott állapotinformáció. Az előkészítés nem jelent megvalósult vagy már méréssel igazolt megtakarítást.

5 Tevékenység és technológiai energiafelhasználás

5.1 A szivattyúk felmérése és számítási módszere

A fürdőtechnológia legfontosabb villamos fogyasztói a vízforgató szivattyúk. A berendezések a medencevíz kezeléséhez és szűréséhez, illetve egyes csúszdákhoz és élményelemekhez tartoznak. A hőigényeket a földgáz és geotermikus ellátás együttesen fedezi; az alábbi villamos bontás kizárólag a szivattyúleltárra vonatkozik.

Az auditált vállalat által átadott szivattyúleltár teljesítményadatait kW-ban egységesítettük. A motor tengelyteljesítménye P_2 , a villamos teljesítményfelvétel P_1 . Ismert P_2 esetén $P_1 = P_2 / \eta_{\text{motor}}$. A szivattyú hidraulikai hatásfoka nem használható motorhatásfokként. Ahol az adattábla P_1 -et közöl, azt közvetlenül alkalmazzuk.

31. táblázat – Teljesítményadatok egységesítése és eltérések kezelése

Tétel	Értelmezés a becslésben
Calpeda NM4 7,5 kW	$P_2 = 7,5 \text{ kW}$; $\eta_{\text{motor}} = 90,4\%$; $P_1 = 8,296 \text{ kW}$. Az IE3 motor önmagában már korszerű.
Grundfos NB	A 7,5 és 5,5 kW értékeket P_2 -nek vesszük; 90,4% és 89% motorhatásfokkal. A 81,7% és 76% a hidraulika adatlapjának jellemzője.
Hayward	HCP38353E adattábla $P_1 = 3,7 \text{ kW}$. A külső úszó és tanmedence példányait azonos családként közelítjük; azonos névleges villamos felvétellel.
Súlyfürdő – Grundfos CM10-3	A leltár 1,5 kW-os értéke helyett a motorfotó 2,2 kW P_2 és 85,9% adatából $P_1 = 2,561 \text{ kW}$.
Hotel – ESPA NadorSelf 200	A 2,2 kW P_1 érték, nem P_2 ; újabb hatásfokkal osztás nem történik.
Tifon1 150	Az 1,9 kW adat P_1 -ként szerepel a becslésben; deklarált teljesítmény-feltételezés.
Egyéb Calpeda motorok	A 2,2 / 3 / 4 / 5,5 / 7,5 kW P_2 feltételezéshez 85 / 87 / 88 / 89 / 90% becsült hatásfok.

Jellemző éves fogyasztás: $E = \text{darabszám} \times P_{1,\text{névl}} \times 0,85 \times \text{napi üzemóra} \times \text{üzemnap}$. A 0,85-ös terhelési tényező az üzem közbeni átlagos villamos felvételt közelíti. Nem mért kihasználtság: alsó esetként 0,65, felsőként 1,00 szerepel. A megadott üzemórákon felül újabb időbeli kihasználtsági szorzó nincs. A két tartalék szivattyú napi 0 órást külön nyilvántartjuk, fogyasztásuk a becslésben nulla.

Az éves üzemidő meghatározásához az auditált vállalat által rendelkezésre bocsátott szivattyúleltár adatait alkalmazzuk. A Hayward sorok mellé került Grundfos típuskódokat a képek és a gépcsoport alapján visszarendeltük a beltéri úszó-, illetve tanmedencéhez. Az üzemeltetői azonosítóval és mérőszámmal ellátott végleges géptörzs ezek után alakítható ki.

5.2 Szivattyúállomány és éves villamosenergia-becslés

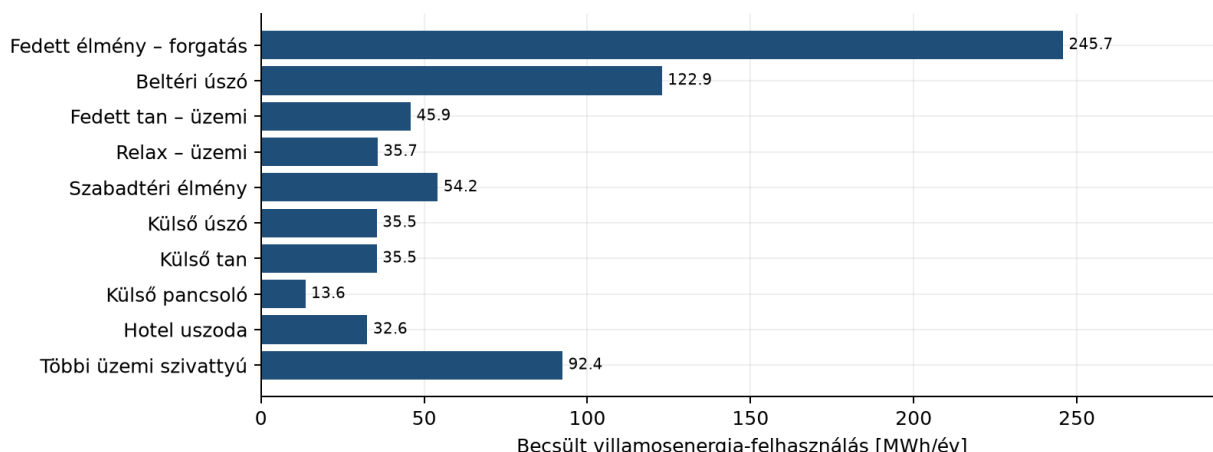
32. táblázat – Csoportosított leltár, 0,85-ös átlagos terhelési feltételezéssel

Csoport / típus	Db	P ₁ /db [kW]	Óra/nap × nap/év	Éves energia [kWh]	Leltári sor
Fedett élmény – forgatás Calpeda NM4 100/25B/A	4	8,296	24 × 363	245 748	3,4,5,6
Csúszda 1 Calpeda NMP 65/16F/A	1	4,545	5 × 361	6 974	8
Csúszda 2 Calpeda NMP 65/16D/A	1	8,333	5 × 361	12 785	9
Élményelem 1 Calpeda NM4 100/20A/A	1	6,180	5 × 361	9 481	11
Élményelem 2 Calpeda NM4 125/25D/A	1	8,333	5 × 361	12 785	12
Élményelem 3 Calpeda NM4 100/20B/A	1	4,545	5 × 361	6 974	13
Csúszdás élményelem 1 Calpeda NMP 50/12F/A	1	2,588	5 × 361	3 971	15
Csúszdás élményelem 2 Calpeda NM4 80/20B/A	3	3,448	5 × 361	15 872	16,17,18
Szabadtéri élmény Calpeda NM4 100/25BE	4	8,296	24 × 80	54 159	21,22,23,24
Beltéri pancsoló Tifon1 150	1	1,900	24 × 365	14 147	27
Beltéri úszó Grundfos NB 65-160/143	2	8,296	24 × 363	122 874	30,31
Fedett tan – üzemi Grundfos NB 50-160/136	1	6,180	24 × 364	45 889	34
Fedett tan – tartalék Grundfos NB 50-160/136	1	6,180	0 × 364	0	35
Relax – üzemi Grundfos NB 65-160/143	1	8,296	24 × 211	35 711	38
Relax – tartalék Grundfos NB 65-160/143	1	8,296	0 × 211	0	39
Külső úszó Hayward HCP3800 család	2	3,700	24 × 235	35 476	42,43
Külső tan Hayward HCP3800 család	2	3,700	24 × 235	35 476	46,47
Külső pancsoló Hayward HCP38353E	1	3,700	24 × 180	13 586	50
Súlyfürdő Grundfos CM10-3	1	2,561	24 × 180	9 404	53
Hotel uszoda ESPA NadorSelf 200	2	2,200	24 × 363	32 583	58,59

A leltár 32 szivattyút tartalmaz, ebből a megadott üzemidő alapján 30 üzemelő és 2 tartalék. Az üzemelő állomány jellemző becsült fogyasztása 713 896 kWh/év. Ebből a fürdő 681 313 kWh/év, a hotel két szivattyúja 32 583 kWh/év. Az összesítő kerekítetlen értékekből számolt; a kerekített sorok összege kis mértékben eltérhet.

Forrás: Az auditált vállalat adatszolgáltatása; a számított és becsült értékeket a fejezet külön jelöli.

5.3 Szivattyúk szerepe a villamosenergia-mérlegben



23. ábra – A szivattyúcsoportok becsült éves villamosenergia-igénye. A kisebb és élményelem-szivattyúk az utolsó csoportban összevonva szerepelnek.

33. táblázat – Terhelési bizonytalanság és a főmérőhöz viszonyított nagyságrend

Mutató	Gyógyfürdő	Hotel	Összes szivattyú
2025. évi cím szerinti villamos energia [kWh]	1 524 754	906 818	2 431 572 (két cím)
Becsült szivattyúenergia [kWh/év]	681 313	32 583	713 896
Becsült arány a cím villamos fogyasztásából	44,7%	3,6%	29,4%
0,65-ös terheléssel [kWh/év]	521 004	24 916	545 920
1,00-s terheléssel [kWh/év]	801 544	38 333	839 877

A becsült szivattyúigény összhangban van azzal, hogy a fürdő fő villamos fogyasztói között a vízforgatók jelentős szerepet töltenek be. A különbség a főmérő és a becsült szivattyúösszeg között nem nevezhető automatikusan épületenergiának: abban a légtechnika, a hűtés, a konyha, más szivattyúk, a világítás és egyéb technológia is benne van.

A hosszú üzemidejű fedett Calpeda- és beltéri Grundfos-csoportok adják az elsődleges fejlesztési lehetőséget. A rövid idejű élményelemeknél és a szezonális kültéri körökben az üzemidő korlátozza az éves megtakarítást.

5.4 Energiahatékony szivattyú- és hajtásalternatívák

34. táblázat – Típushoz kötött, műszakilag ellenőrzendő alternatívák

Meglévő csoport	Vizsgált alternatíva	Illesztés és döntési feltétel
Calpeda NM4 100/25B/A és 100/25BE	Meglévő gép + Calpeda I-MAT; teljes csere esetén NM4 EI 100/25 család	A gyártó NM4 EI változó fordulátú megoldást kínál. Meglévő járókerék, Q–H pont, motor és hajtás méretezése szükséges; az EI méretváltás nem automatikus.
Grundfos NB 65-160/143; NB 50-160/136	Meglévő motor szabályozása; teljes csere esetén megfelelő NBE IE5 kivitel	Kiinduló névleges pontok: 103,1 m ³ /h; 21 m, illetve 69,6 m ³ /h; 20,7 m. Az új szivattyú azonos hidraulikai feladatra választandó; az IE5 motorhatásfok önmagában nem jelent 20% megtakarítást.
5 db kültéri Hayward	HCP3800 + HPVS40T095C frekvenciaváltó	Gyártó által támogatott HCP3800-család; 400 V, háromfázisú, 9,5 A kivitel. IP20 miatt védett szekrény szükséges. Gépenkénti névleges áram és pontos HCP-kód ellenőrzendő.
ESPA NadorSelf 200 – 2 db hotel	ESPA Silenplus 3 – feltételes teljes csere	Változó fordulát, P ₁ -tartomány 0,2–2,6 kW. Példapontok: 24 m ³ /h-nál 16,5 m; 36 m ³ /h-nál 8 m. A NadorSelf nagyobb térfogatáramú üzemét nem helyettesíti automatikusan.
Tifon1 150 – beltéri pancsoló	ESPA Silenplus 3 – feltételes csere	Az ismert tartomány 12–36 m ³ /h, 17,5–5 m. Teljes jelleggörbe, munkapont és vízminőség ellenőrzése kell; a táblázatos végpontok nem elegendők a végleges kiválasztáshoz.
Grundfos CM10-3 – súlyfürdő	Grundfos CME10-3 / megfelelő CME kivitel	10 m ³ /h és 40,5 m névleges feladatra választott szabályozott gép; tömítés, anyagminőség, közeghőmérséklet és szívóoldali feltételek egyeztetendők.
NMP csúszdászivattyúk; NM4 élményelemek	Működési időprogram, karbantartás; csere elhasználódáskor	A szolgáltatási vízigény rögzítheti a munkapontot. A rendelkezésre álló adatok alapján önálló, számszerűen alátámasztott hatékonyabb cseregép nem választható; külön megtakarítás nem szerepel.

A táblázat előzetes kiválasztási lista. A teljes cserénél a tengelyteljesítmény egyezése önmagában nem elég: az üzemi Q–H pontnak, a szűrőnyomás-változásnak, a visszamosatási igénynek, a csatlakozó méreteknek, a víz vegyi összetételének és a korrózióállóságnak is megfelelőnek kell lennie. A gazdasági változat a táblázatban rögzített, azonos szolgáltatású hidraulikai feladatot feltételezi.

Az ESPA alternatíváknál az alacsonyabb éves fogyasztás a szabályozott üzem hipotézise; maximális fordulaton a Silenplus 3 névleges villamos felvétele a NadorSelf 200 értékénél nagyobb is lehet. Ha a szükséges vízforgatás csak magas fordulaton teljesíthető, a számított előny nem valósul meg. Ilyen esetben a meglévő szivattyú megtartása vagy más, nagyobb hidraulikájú szabályozott gép indokolt.

5.5 Szivattyú-intézkedések gazdasági összehasonlítása

A következő alapesetek a 0,85-ös terhelési becslést és a feltüntetett éves megtakarítási arányt alkalmazzák. A 15–25% nem gyártó által garantált helyszíni érték, hanem mérnöki becslési forgatókönyv. A számítás a szivattyúkra egymást át nem fedő csoportokat használ. A beruházási összegek nettó mérnöki előirányzatok, a megtakarítás a 2025-ös cím szerinti nettó villamos egységgel számolt.

35. táblázat – Feltételes éves energia- és költségeredmény szivattyúcsoportonként

Jel / csoport	Előtte [kWh/év]	Utána [kWh/év]	Megtakarítás [kWh/év]	Arány	Beruházás [e Ft]	Nettó előny [e Ft/év]	Megtérülés [év]
P1 Fedett Calpeda	245 748	196 598	49 150	20%	2 700	4 184,6	0,65
P2 Beltéri NB	204 474	163 579	40 895	20%	2 700	3 477,2	0,78
P3 Kültéri Hayward	84 538	67 630	16 908	20%	2 000	1 428,8	1,40
P4 Hotel ESPA	32 583	24 437	8 146	25%	1 220	698,7	1,75
P5 Kültéri Calpeda	54 159	43 327	10 832	20%	2 700	901,2	3,00
P6 Tifon	14 147	11 318	2 829	20%	550	237,0	2,32
P7 Súlyfürdő	9 404	7 994	1 411	15%	800	112,9	7,09

Nettó éves pénzügyi előny = elkerült villamosenergia-költség – a beruházás évi 1%-ával becsült többlet-karbantartás. A hajtások vesztesége a feltételezett nettó fogyasztáscsökkenésben értendő. P4 a hotel 87,27 Ft/kWh, a többi a fürdő 85,69 Ft/kWh tarifájával számol.

36. táblázat – Nettó költségelőirányzatok felépítése, ezer forint

Jel	Gép / hajtás	Szerelés, hidraulika	Szabályozás, mérés, tartalék	Összesen [e Ft]
P1	4 × 450 = 1 800	450	450	2 700
P2	4 × 450 = 1 800	450	450	2 700
P3	5 × 300 = 1 500	250	250	2 000
P4	2 × 420 = 840	180	200	1 220
P5	4 × 450 = 1 800	450	450	2 700
P6	420	80	50	550
P7	600	120	80	800

A P1–P3 tételek a meglévő hidraulika megtartásával végzett hajtásszabályozásra épülnek. A P4, P6 és P7 teljes szivattyúcserét közelíti. A P5 rövidebb szezonja hosszabb megtérülést ad; a P7 kis éves igénye miatt csak a berendezés állapota vagy más üzemi előny mellett célszerű. A beruházási keretekre legalább ±30% előkészítési bizonytalanságot kell fenntartani. A gyártói források a műszaki alternatívát igazolják, a helyszíni költséget nem.

A kisebb ráfordítású referenciák közül P1 és P2, majd P3 és a megfelelő hidraulikai tartományú P4 mutat kedvező megtérülést. A fürdő tételeit a pályázati IE5 gépcserével és vezérléssel kell összehangolni; azonos berendezésre párhuzamos beruházás nem javasolt. A referenciacsomag 350 ezer Ft nettó előkészítési keretet tartalmaz.

5.6 Érzékenység, teljes csere és igazolás

37. táblázat – Szabályozási eredmény érzékenysége – változatlan üzemidő és energiaár

Intézkedés	NPV, 10 év / 5% [M Ft]	10% megtakarításnál megtérülés [év]	3 éves megtérüléshez szükséges csökkenés
P1	29,61	1,30	4,4%
P2	24,15	1,57	5,3%
P3	9,03	2,84	9,5%
P4	4,18	4,48	14,7%
P5	4,26	6,18	20,0%
P6	1,28	4,75	15,6%
P7	0,07	11,02	34,1%

Ha a hidraulikai feladat mellett semmilyen fogyasztáscsökkenés nem érhető el, az energetikai megtérülés nem értelmezhető, és a beruházás NPV-je negatív. A névleges fogyasztás alatti tényleges terhelés vagy rövidebb üzemidő arányosan csökkenti a megtakarítást. A fenti 10%-os eset a különböző alapfeltételezéseket közös viszonyításra hozza; az alapeset P4-nél 25%, P7-nél 15%, a többi csoportnál 20%.

Teljes szivattyúcsere mint alternatív beszerzési út

38. táblázat – Teljes csere ugyanazon feltételezett 20%-os rendszerszintű eredménnyel

Teljes cseréváltozat	Becsült megtakarítás [kWh/év]	Nettó beruházás [M Ft]	Nettó előny [M Ft/év]	Megtérülés [év]
4 db Calpeda NM4 EI 100/25	49 150	7,20	4,14	1,74
4 db illesztett Grundfos NBE IE5	40 895	6,80	3,44	1,98
5 db HCP3800 és gyári hajtás	16 908	4,50	1,40	3,21

A teljes cserés változatok rendre P1, P2 és P3 helyett választhatók. Költségük mérnöki becslés, a megtakarításuk nem halmozható a szabályozási változatával. A meglévő gépek megtartása kisebb ráfordítású lehetőség; a pályázati IE5 gépcseré és központi vezérlés szélesebb, hosszabb távú korszerűsítési célt szolgál, a 4.4. fejezet szerint.

Az affinitási összefüggések (közelítően $Q \propto n$, $H \propto n^2$, $P \propto n^3$) csak hasonló üzemi állapotban használhatók. A rendszer statikus emelőmagassága, a szűrőterhelés és a minimális térfogatáram miatt a katalógusban bemutatott nagy százalékos megtakarítás nem vehető át helyszíni eredményként. Az alapeset újonnan kialakított szabályozást feltételez; már megfelelően szabályozott körön ugyanez a nyereség nem vehető fel másodszor.

5.7 Szivattyúk – helyszíni ábragyűjtemény

A rendelkezésre bocsátott, 2026. szeptemberi helyszíni felvételek a szivattyúk típusát és gépészeti kialakítását szemléltetik.



Fedett élménymedence – Calpeda NM4.



Beltéri úszó – Grundfos NB 65-160/143 adattábla.



Kültéri medencék – Hayward HCP38353E.



Súlyfürdő – Grundfos CM10-3 adattábla.



Balance hotel wellness – kapcsolódó csőhálózat és szerelvények.



Balance hotel – NadorSelf 200, $P_1 = 2,2 \text{ kW}$.

Forrás: az auditált vállalat által rendelkezésre bocsátott helyszíni fényképfelvételek.

5.8 Kerti gépek

A kerti gépek típusairól, motorjairól és üzemidejéről nincs részletes leltár. A 2025. évi nettó benzinköltség 892 200 Ft, a gázolajköltség 417 034 Ft. A felhasználás becslése a NAV 2025. havi elszámolási árainak egyszerű számtani átlagán alapul. Mivel a havi litermegoszlás nem ismert, térfogattal súlyozott éves átlag nem képezhető.

A NAV bruttó benzinátlag 605,58 Ft/l, a gázolajátlag 614,67 Ft/l. A nettó költség és bruttó literár összevetése előtt a literárat 1,27-tel osztjuk. A képlet: $V = K_{\text{nettó}} \times 1,27 / p_{\text{NAV,bruttó}}$. Ezzel a nettó és bruttó értékek összekeveréséből adódó 27%-os eltérés elkerülhető.

39. táblázat – Kerti gépek becsült 2025. évi üzemanyag-felhasználása

Üzemanyag	Nettó költség [Ft]	NAV bruttó átlag [Ft/l]	Nettó számítási ár [Ft/l]	Becsült mennyiség [l]	Energia [kWh]
Benzin	892 200	605,58	476,84	1 871,1	16 653
Gázolaj	417 034	614,67	483,99	861,7	8 444
Összesen	1 309 234	–	–	2 732,7	25 097

Energiaegyenérték: benzin 8,9 kWh/l; gázolaj 9,8 kWh/l, deklarált alsó fűtőérték-alapú mérnöki közelítés. A liter és az energia is becslés, nem tankolási bizonylatokból összesített mennyiség.

A 2025-ös havi NAV-minimum és maximum alkalmazásával a benzin becsült mennyisége 1 776,0–1 953,6 liter, a gázolajé 813,6–903,8 liter lenne. Ez az árszezonalitásból adódó tartomány; a tényleges beszerzési kedvezményeket és készletváltozást nem fedi le.

Javasolt a következő szezonról gépenkénti üzemóra- és tankolásnapló vezetése, a légszűrők, kések és hajtások karbantartása, valamint az alapjárat csökkentése. Akkumulátoros kerti gép beszerzését a munkafeladat, napi üzemidő és pótlási ciklus alapján célszerű értékelni. Az ismeretlen gépállomány helyére konkrét csere és megtakarítás nem állapítható meg megbízhatóan; ezért külön, kitalált beruházási tétel nem szerepel.

Forrás: Az auditált vállalat adatszolgáltatása; NAV havi üzemanyagárak.

Beruházás-előkészítési megjegyzés

Konkrét szivattyúberuházás előkészítésekor indokolt a villamos teljesítmény, a térfogatáram, a nyomáskülönbség és az üzemóra egyidejű rögzítése, tiszta és terhelt szűrőnél is. Ez a végleges gép- és hajtásválasztást, valamint a megvalósítás utáni eredményellenőrzést szolgálja. Az audit számításai a rendelkezésre bocsátott teljesítményekre, üzemidőkre és a bemutatott terhelési feltételezésekre épülnek. A vízminőségi követelmények és a kötelező vízforgatás minden változatnál megtartandók.

6 Szállítás

6.1 Járműállomány és kilométeróra-adatok

A szállítási részterülethez két saját és egy bérelt gépjármű tartozik. A JSZP-adatlapok járműazonosításra és a korábbi vizsgálatok kilométeróra-állásainak feldolgozására szolgálnak. A történeti futásból évesített érték nem azonos a társaság 2025. évi menetlevél szerinti futásával, ezért az eredmények becslésként szerepelnek.

40. táblázat – Járművek a JSZP-adatlapok alapján

Rendszám / használat	Jármű	Évjárat; hajtás	Fő műszaki adat
NZP-807 / saját	Škoda Octavia Combi 1.4 TSI	2016; benzin; kézi 6 fokozat	1 395 cm ³ ; 110 kW; 5 ülés
NOV-110 / saját	Volkswagen Caddy 2.0 TDI	2016; gázolaj; kézi 5 fokozat	1 968 cm ³ ; 75 kW; N1; 2 ülés
AILN-615 / bérelt	Škoda Scala 1.5 TSI	2024; benzin; automata	1 498 cm ³ ; 110 kW; 5 ülés; első forgalomba helyezés 2025.02.18.

Az info.docx a Caddyt 1,6 TDI-ként nevezi meg; a JSZP 1 968 cm³-es adata alapján az auditban 2.0 TDI szerepel. Az eltérés az adatszolgáltatói megnevezés javítása.

41. táblázat – A legutóbbi használható kilométeróra-intervallumból képzett futás

Jármű	Korábbi leolvasás	Későbbi leolvasás	Eltérés [km]	Idő [nap]	Évesített futás [km/év]
Octavia	2023.03.16. 242 701 km	2025.03.10. 324 368 km	81 667	725	41 115
Caddy	2022.05.26. 56 382 km	2024.05.24. 75 042 km	18 660	729	9 343
Scala	Nincs átadott km-adat	Nincs átadott km-adat	–	–	Nem állapítható meg JSZP-ből

Évesítés: $L_{\text{év}} = (km_2 - km_1) \times 365 / \text{eltelt nap}$. Az Octavia becslése a 2023–2025 közötti, a Caddyé a 2022–2024 közötti használatot tükrözi. A JSZP-adatlap a jármű életútjáról ad információt; tulajdonosváltás, eltérő munkafeladat és használati intenzitás miatt az évesítés eltérhet a 2025-ös vállalati futástól.

6.2 Üzemanyagköltség és becsült mennyiség

42. táblázat – Járművek 2025. évi költségalapú üzemanyag-becslése

Üzemanyag	Nettó költség [Ft]	Becsült mennyiség [l]	Energia [kWh]	Hozzárendelés
Benzin	2 829 659	5 934,2	52 815	Octavia + Scala, közös adat
Gázolaj	264 447	546,4	5 355	Caddy – egyetlen dízel jármű

A Caddy esetében a 546,4 liter becsült gázolaj és a 9 343 km/év történeti futás alapján 5,85 l/100 km indikatív fogyasztás adódik. A benzin két jármű között összevontan szerepel; annak tényleges járművenkénti felosztása a rendelkezésre álló adatokból nem határozható meg egyértelműen.

Forrás: Az auditált vállalat adatszolgáltatása; a számított és becsült értékeket a fejezet külön jelöli.

6.3 Benzines járművek – elkülönített becslési esetek

A megrendelő megerősítette, hogy a Scala 2025-ös futása és a 2 829 659 Ft nettó benzinköltség járművenkénti bontása nem áll rendelkezésre. Két ismeretlen járműhasználat nem vezethető vissza egyetlen összesített költségből. Ezért az Octavia történeti futását megtartva 6,5 / 7,0 / 7,5 l/100 km fogyasztási esetet vizsgálunk; a benzin maradéka a Scala feltételezett része.

43. táblázat – A benzinköltség forgatókönyvenkénti felosztása

Feltételezett Octavia-fogyasztás [l/100 km]	Octavia benzin [l/év]	Octavia nettó költség [e Ft/év]	Scala maradék benzin [l/év]	Scala nettó költség [e Ft/év]
6,5	2 672,5	1 274,3	3 261,7	1 555,3
7,0	2 878,1	1 372,4	3 056,2	1 457,3
7,5	3 083,6	1 470,4	2 850,6	1 359,3

44. táblázat – A Scala futásának feltételes konzisztencia-vizsgálata

Octavia-eset	Scala feltételezett fajlagos	A maradék benzinből következő Scala-futás
6,5 l/100 km	6,0 l/100 km	54 362 km/év
7,0 l/100 km	6,0 l/100 km	50 936 km/év
7,5 l/100 km	6,0 l/100 km	47 510 km/év

A második táblázat nem újonnan megismert kilométeradat. A 6,0 l/100 km előzetesen felvett Scala-fogyasztásból és a maradék literből visszszámított értéket mutatja. A körülbelül 48–54 ezer km/év magas futás csak a feltételek mellett adódik; nem igazolja sem a kilométert, sem a 6,0 l/100 km értéket. A jármű 2025. februári forgalomba helyezése tovább növeli annak jelentőségét, hogy a költségek járműhozzárendelését tankolási naplóval ellenőrizzék.

Gazdasági értékeléshez használt középő eset

Jármű	Futás [km/év]	Fajlagos	Éves energia [kWh]	Státusz
Octavia	41 115	7,0 l/100 km	25 615	Futás: történeti; fajlagos: felvett
Scala	50 936	6,0 l/100 km	27 200	Mindkettő feltételes, összefüggő forgatókönyv
Caddy	9 343	5,85 l/100 km	5 355	Futás: történeti; liter: költségalapú

A becslés éves beszerzési költséget felhasználással azonosít; év eleji és év végi készlet, más járműre tankolás vagy magánhasználati elszámolás külön nem ismert. A következő időszakban rendszám, dátum, kilométeróra-állás, liter, nettó és bruttó összeg rögzítése szükséges. A fajlagosokat gördülő 12 hónapra, az egyes utak és feladatok jellegével együtt célszerű értékelni.

6.4 Energiahatékony járműalternatívák

A típus szintű összehasonlítás azonos használati feladat megtartására törekszik. Az Octaviához kombi full hibrid, a Scalához kompakt full hibrid, a Caddyhez elektromos kishaszonjármű került kiválasztásra. A gyártói ár és fogyasztási adat műszaki támpont; a számítás a mindennapi üzemre óvatosabb, külön megjelölt fogyasztással számol.

45. táblázat – Gyártói kínálatból választott alternatívák, lekérdezés: 2026.09.23.

Kiinduló jármű	Vizsgált alternatíva	Gyártói támpont	Gazdasági számítás értéke
Octavia Combi	Toyota Corolla Touring Sports 1.8 Hybrid 140 Active	2026-os árlista: bruttó 12 190 000 Ft; WLTP kombinált 4,5–4,9 l/100 km	5,0 l/100 km benzin; azonos éves futás
Scala (bérelt)	Toyota Corolla Hatchback 1.8 Hybrid 140 Comfort	2026-os árlista: bruttó 11 965 000 Ft; WLTP kombinált 4,4–4,9 l/100 km	5,0 l/100 km benzin; csak díjkülönbség vizsgálható
Caddy N1	Toyota Proace City Electric, 50 kWh, 100 kW, Standard / L1 Active, 2 ülés	Nettó listaár 12 980 000 Ft; gyártói kombinált hatótáv 289–354 km (kivitel szerint)	20 kWh/100 km hálózati energia, töltési veszteséggel együtt; mérnöki feltevés

46. táblázat – Azonos feltételezett futás melletti energia- és üzemanyagköltség-összehasonlítás

Mutató	Octavia → Corolla TS	Scala → Corolla HB	Caddy → Proace Electric
Kiinduló energia [kWh/év]	25 615	27 200	5 355
Új fogyasztás	2 055,8 l/év	2 546,8 l/év	1 869 kWh/év
Új energia [kWh/év]	18 296	22 667	1 869
Végenergia-csökkenés [kWh/év]	7 318	4 533	3 486
Új nettó energiaköltség [e Ft/év]	980,3	1 214,4	160,1
Energiaköltség-megtakarítás [e Ft/év]	392,1	242,9	104,3

A két hibrid benzint használ, ezért a megtakarítás a felvett és az új l/100 km különbségéből adódik. Az elektromos kishaszonjárműnél a hálózati villamos energia és a gázolaj alsó fűtőértéke szerinti végenergia kerül összevetésre; ez nem teljes életciklusú vagy primerenergia-összehasonlítás. A töltés a fürdő telephelyi 85,69 Ft/kWh nettó átlagárával számolt. Nyilvános töltés vagy külön teljesítménydíj esetén a költség magasabb lehet.

A Caddy jelenlegi megengedett össztömege és saját tömege alapján a névleges teherkülönbség 724 kg. A konkrét elektromos kivitel tényleges terhelhetőségét, karakterét, vontatási igényét és téli hatótávját a munkafeladathoz kell ellenőrizni; a család általános prospektusadata nem helyettesíti a megrendelendő kivitel ellenőrzését.

6.5 Járműalternatívák beruházása és megtérülése

47. táblázat – Pénzügyi forgatókönyv – teljes idő előtti cserére

Tétel	Octavia → Corolla TS	Scala → Corolla HB	Caddy → Proace Electric
Új jármű irányadó listaára	12,190 M Ft bruttó	11,965 M Ft bruttó; bérleti díj ismeretlen	12,980 M Ft nettó
Feltételezett régi jármű eladási bevétele	2,500 M Ft bruttó – becslés	Nem alkalmazható (bérelt)	3,000 M Ft nettó – becslés
Töltő és kiépítés	–	–	0,450 M Ft nettó – keret
Kezdeti többletráfordítás	9,690 M Ft	Bérleti szerződés díjkülönbsége	10,430 M Ft
Éves energiaköltség-előny	392,1 e Ft	242,9 e Ft	104,3 e Ft
Egyszerű energia-megtérülés	24,7 év	Nem számítható bérleti ajánlat nélkül	100,0 év

A személyautó beruházási sora bruttó pénzkidrással számol, mert az áfa levonhatósága nem lett meghatározva; a nettó üzemanyagköltség a megrendelő által megadott gazdálkodási bázis. A kishaszonjárműnél nettó beruházási forgatókönyv szerepel. A könyvelési és áfákezelés véglegesítése, valamint a tényleges értékesítési és vételi ajánlat módosíthatja az összegeket. Az eladási értékek feltételezések, nem piaci értékbecslések.

A Scala esetében a középű fogyasztási esetben az új hibrid legfeljebb körülbelül 20 240 Ft/hó nettó bérletidíj-többletet visel el pusztán az energiaköltség-előnyből. A feltételes futás miatt ez csak tárgyalási küszöb. A szerződés lejáratá, kilométerkerete, szolgáltatáscsomagja, biztosítása és az esetleges korai megszüntetés díja nélkül nem állapítható meg a bérletcsere megtérülése.

48. táblázat – A fogyasztási feltételezések hatása

Érzékenységi eset	Éves energiaelőny [e Ft]	Energia-megtérülés [év]
Octavia 6,5 → 5,0 l/100 km	294,1	33,0
Octavia 7,5 → 5,0 l/100 km	490,1	19,8
Caddy EV 16 kWh/100 km	136,4	76,5
Caddy EV 24 kWh/100 km	72,3	144,2

Nyolcéves időtávon, 5%-os reál diszkontrátával az energiaköltség-előny jelenértéke az Octaviánál 2,53 M Ft, a Caddynél 0,67 M Ft. Ez lényegesen kisebb a kezdeti többletráfordításnál. Teljes jármű-TCO nem készült: a szerviz-, biztosítási, adó- és maradványérték-különbséghez nincs adat. Kizárólag energiamegtakarítás alapján idő előtti csere nem javasolt; természetes pótláskor az új hatékony jármű és az egyébként megvásárolandó alternatíva árkülönbségét kell vizsgálni.

7 Javasolt intézkedések összesítése

Az intézkedések a korábbi auditokban használt három beavatkozási osztályba kerülnek. A besorolás a támogatás nélküli alapeset és a tervezett élettartam gazdasági eredménye alapján készült; nem támogatási jogosultságot állapít meg.

49. táblázat – Fejlesztési lehetőségek besorolása

Beavatkozási kategória	Ide sorolt intézkedés	Értékelés
Beruházást nem igénylő (egyszerű)	Időprogramok felülvizsgálata, üresjárat csökkentése, meglévő mérők rendszeres leolvasása, kerti gépek üzemi fegyelme	Külön, igazolatlan százalékos megtakarítás nélkül.
Támogatás nélkül is elvárható módon megtérülő (költségoptimális)	A fürdő 200 kWp-os PV-referenciája, a Balance hotel 210 kWp-os és a panzió 55 kWp-os rendszere; P1–P7 szivattyús változatok; a panzió kazános és hőszivattyús alternatívája	Pozitív NPV a saját élettartamon és a megadott alapesetben. P5–P7, valamint a panzió hőszivattyúja az ár- és üzemfeltételekre érzékeny.
Jelenleg csak támogatásokkal reális (költségigényes)	Panzió önálló homlokzati hőszigetelése; saját járművek idő előtti cseréje	A szigetelés NPV-je negatív; a járművek energiaalapú megtérülése hosszú. Felújítással/pótlással összehangolva a többletköltség külön vizsgálható.

A kisebb ráfordítású auditváltozatokat a folyamatban lévő TOP_PLUSZ-projektrel összehangolva kell ütemezni. A fürdő 200 kWp-os PV-változata referencia, a pályázati 600,48 kWp-os erőművel nem összeadandó. Az azonos gépet érintő szivattyús megoldások és a panzió hőtermelői alternatívák kölcsönösen helyettesítő változatok. A Scala bérleti megtérülése díjadat nélkül nem számítható.

7.1 Beruházást nem vagy kis ráfordítást igénylő feladatok

50. táblázat – Üzemeltetési és előkészítési program

Feladat	Végrehajtás / felelős szerepkör	Ütem	Elszámolt megtakarítás
Almérők havi leolvasása	Műszaki vezetés: gépházankénti kWh, üzemóra és vendégforgalom egy közös naplóban	0–1 hónap	Előzetesen nincs jóváírva
Geotermikus hőnapló	Műszaki vezetés: MJ, m ³ , előremenő/visszatérő és gázrágasztás	0–1 hónap	Előzetesen nincs jóváírva
Szivattyús beruházások előkészítése	Energetikai szakreferens és karbantartás: P1–P2 műszaki egyeztetés, nettó 350 e Ft keret	1–3 hónap	Önálló megtakarítás nincs; döntés-előkészítés
Időprogramok, tisztítás, üresjárat	Üzemeltetés: légkezelők, hőcserélők, kerti gépek	Folyamatos	Átfedő becslés nem számolva
Járművenkénti tankolásnapló	Gazdasági vezetés / flottakezelés: liter és km rögzítése	Azonnal	Következő évben igazolható

7.2 Számszerűsített beruházási lehetőségek

51. táblázat – Változatok összehasonlítása; az alternatívák nem adhatók össze feltétel nélkül

Intézkedés	Nettó beruházás [M Ft]	Nettó éves előny [M Ft]	Megtérülés [év]	Döntési státusz
P1 Fedett Calpeda	2,70	4,185	0,65	A pályázati 4.5. ponttal egyeztetendő változat
P2 Beltéri Grundfos	2,70	3,477	0,78	A pályázati 4.5. ponttal egyeztetendő változat
P3 Kültéri Hayward	2,00	1,429	1,40	A pályázati 4.5. ponttal egyeztetendő változat
P4 Hotel ESPA	1,22	0,699	1,75	Önálló Balance hotel-változat
P5 Kültéri Calpeda	2,70	0,901	3,00	A pályázati 4.5. ponttal egyeztetendő változat
P6 Tifon	0,55	0,237	2,32	A pályázati 4.5. ponttal egyeztetendő változat
P7 Súlyfürdő	0,80	0,113	7,09	A pályázati 4.5. ponttal egyeztetendő változat
Homlokzati hőszigetelés	11,12	0,395	28,2	Alternatíva; új ajánlat és műszaki ellenőrzés
Kondenzációs kazáncsere	4,80	0,825	5,8	Alternatíva; új ajánlat és műszaki ellenőrzés
Hőszivattyús fűtés és HMV	18,50	2,520	7,3	Alternatíva; új ajánlat és műszaki ellenőrzés

Elsőként a pályázati műszaki tartalommal összehangolt szivattyúlista és ütemezés rögzítése javasolt. A kis ráfordítású feladatok az átmeneti időszakban vagy a projektből kimaradó körökben hasznosíthatók. A panzió hőtermelőcseréjét külön felmérés és ajánlatkérés alapozza meg. A homlokzati szigetelés, illetve a járművek cseréje felújítással vagy természetes pótlással összehangolva vizsgálendő.

8 Vezetői összefoglaló

A Lenti Gyógyfürdő Kft. 2025. évi teljes, a hasznosított geotermikus hőt is tartalmazó energiafelhasználása 12 361,0 MWh, azaz 44 499,6 GJ. Ebből a villamos energia 2 559,8 MWh, a földgáz 2 740,7 MWh, a geotermikus hő 6 977,2 MWh, a költségből becsült üzemanyag 83,3 MWh. Az ismert nettó energia- és üzemanyagköltség 294,30 M Ft; a geotermikus hő külön költsége ehhez nem áll rendelkezésre.

A fürdő folyamatban lévő komplex korszerűsítése a termálhő, az elfolyó vizek és az igényvezérelt technológia jobb hasznosítására épül. A Balance hotelnél új, önálló épületenergetikai beruházást nem javasolunk. A panziónál a kondenzációs kazáncsere nettó 4,80 M Ft ráfordítással évi 0,83 M Ft előnyt és 5,8 éves megtérülést, a hőszivattyú 18,50 M Ft mellett évi 2,52 M Ft előnyt és 7,3 éves megtérülést mutat. A homlokzati szigetelés önálló megtérülése 28,2 év.

A panzió eredménye erősen függ attól, hogy a 2025-ös teljes átlagárból mennyi valóban elkerülhető. A nulla mennyiségű hónapokban is kimutatott gázköltség miatt számlaegyeztetés szükséges. Például 35 Ft/kWh nettó elkerülhető gázárnál a hőszivattyú megtérülése körülbelül 35 évre nő; a 90/70 °C-os kazánoldal és az 55/45 °C-os radiátoros, illetve 40/30 °C-os padlófűtési körök különbségét a hőszivattyús méretezésben figyelembe kell venni. A táblázatos alapeset ezek teljesülése mellett alkalmazható.

A szivattyúállomány jellemző villamosenergia-igénye 713,9 MWh/év; a terhelési feltételezés 0,65–1,00 tartományában 545,9–839,9 MWh/év. A legnagyobb rövid távú lehetőség a hosszú üzemidejű gépcsoportok szabályozása. A kalkulált megtakarítás nem tekinthető garantáltnak; a kötelező vízforgatás és vízminőség megtartása alapfeltétel.

52. táblázat – Feltételes végrehajtási csomagok; a két hőtermelőváltozat egymást kizárja

Előkészítendő csomag	Beruházási keret [M Ft nettó]	Végenergia-csökkenés [MWh/év]	Nettó előny [M Ft/év]	Megtérülés [év]
P1–P4 + előkészítés	8,97	115,1	9,79	0,92
Előző csomag + kondenzációs kazán	13,77	131,6	10,61	1,30
Előző helyett P1–P4 + hőszivattyú	27,47	199,0	12,31	2,23

A csomagok a szivattyúk eltérő köreit és a külön panziótelephelyet érintik, ezért e határok között összeadhatók. P4 csak megfelelő hidraulikai munkapont esetén része a csomagnak. Ha nem teljesül, a csomagból 1,22 M Ft beruházás, 8,15 MWh/év megtakarítás és 0,70 M Ft/év pénzügyi előny levonandó. A táblázat nem tartalmaz homlokzati szigetelést, járműcserét, támogatást vagy igazolatlan üzemeltetési százalékokat.

A rövid megtérülésű szivattyús referenciacsomagokat a pályázati gépcserékhez és automatikához kell illeszteni. A komplex fejlesztés hosszabb távú beruházási irányát és a külön ütemben előkészített naperőmű-beruházást a következő összefoglaló értékeli. A panzió hőtermelőváltozatai önálló döntést igényelnek. A kivitelezést követően az eredmény azonos szolgáltatás mellett, mérési adatokkal követendő.

8.1 Napelemes javaslatok és az intézkedések összefüggése

53. táblázat – A korábbi napelemes változatok; a fürdőnél kisebb léptékű referencia

Helyszín	PV [kWp]	Nettó keret [M Ft]	Kiváltott vételezés [MWh/év]	Nettó előny [M Ft/év]	Megtérülés [év]
Gyógyfürdő	200	77,00	246,09	20,32	3,79
Balance hotel	210	147,80	220,75	17,79	8,31
Panzió & Kemping	55	21,05	37,34	4,01	5,25

A napelemes rendszer önmagában a vételezett villamos energiát csökkenti, nem az épület vagy technológia végső villamosenergia-igényét. Emiatt a PV-termelés nem adható hozzá változtatás nélkül a szivattyús vagy hőtermelői végenergia-megtakarításhoz. Az audit EKR-adatátadásában a saját termelés és a hatékonysági megtakarítás külön szerepel; HEM-bevételre egyik táblázat sem épít.

54. táblázat – PV és az összes helyszíni P1–P7 szivattyúintézkedés együttes modellezése

Telephely	PV saját felhasználása önállóan [MWh/év]	Szivattyúcsomag után [MWh/év]	Kettős jóváírás nélkül levonandó átfedés [MWh/év]
Gyógyfürdő	246,09	244,49	1,60
Balance hotel	220,75	220,05	0,70

Az együttes referenciaeset a szivattyú-megtakarítást a havi fogyasztással arányosan osztja fel, majd újraszámolja az óras PV-önfogyasztást. A táblázat a fürdő 200 kWp-os referenciáját kezeli; a folyamatban lévő 600,48 kWp-os erőmű és tároló eredménye külön szerepel. A fürdő és a panzió új hőszivattyúi módosítanak a villamos terhelést, ezért a közös csomag előnye újraszámítást igényel, nem automatikus összeadás.

8.2 A folyamatban lévő fejlesztés vezetői értékelése

Az audit energetikai szempontból támogatja a Lenti Gyógyfürdő folyamatban lévő, átfogó korszerűsítését. A TOP_PLUSZ-2.1.2-21-LE1-2024-00002 projekt a vízbázis, a többlépcsős termálhő-hasznosítás, az elfolyó vizek hőszivattyús hasznosítása, a légtechnika és a medencetechnológia egységes fejlesztését készíti elő. A tervező közbeszerzése folyamatban van. A naperőmű és energiatároló beruházása a kivitelezési szerződéskötés szakaszában tart.

Az auditban számszerűsített, kisebb költségű szivattyús és üzemeltetési változatok rövid távú megtakarítási lehetőséget mutatnak. A pályázati program nagyobb beruházással, hosszabb távra, szélesebb műszaki tartalommal céloz nagyobb összes energiamegtakarítást. A két megközelítés kiegészíti egymást: a gazdaságos részintézkedések beépíthetők a komplex tervbe, vagy a projektből kimaradó körökben alkalmazhatók. Az átfedő gépcserék költsége és megtakarítása egyszer vehető figyelembe.

55. táblázat – Az auditjavaslatok és a folyamatban lévő beruházás kapcsolata

Fejlesztési irány	Audit szerinti szerep	Értékelési alap
Kis költségű szabályozás és célzott csere	Rövid megtérülésű lehetőség, a pályázattal összehangolva	A meglévő fogyasztókra készült auditbecslések
Komplex termál- és vízgépészeti korszerűsítés	Hosszabb távú, nagyobb összes megtakarítást célzó program	Részletes terv, közös energiamérleg és teljes költségvetés
600,48 kWp PV és 500 kVA / 1 116 kWh tároló	Saját villamosenergia-ellátás bővítése és időbeli összehangolása	PVGIS-termelés, inverterkorlát, tároló- és fogyasztói üzemterv

A 864 modulból álló naperőmű számított termelési potenciálja 742,8 MWh/év, az inverterkorlát közelítő figyelembevételével 741,0 MWh/év. A tároló a termelés későbbi helyi felhasználását segítheti; a közös vezérlésben a tervezett víz/víz hőszivattyú és a hőtárolók is szerepet kaphatnak. A korábbi 200 kWp-os PV-referencia nem önállóan hozzáadandó beruházás.

A közölt program teljes költsége, a víz/víz hőszivattyú teljesítménye és várható szezonális hatásfoka még nem ismert. A komplex fejlesztés egészének energiamegtakarítása és megtérülése a részletes műszaki terv és költségvetés alapján határozható meg. A tervezés célja e mutatók meghatározása az ellátásbiztonság, a vízminőség és a szolgáltatási szint fenntartása mellett. A meglévő, elfogadott auditbázis és EKR-adatátadás számértékei e kiegészítéstől nem változnak.

9 Finanszírozási lehetőségek

A vállalat közlése szerint a TOP_PLUSZ-2.1.2-21-LE1-2024-00002 projekt energetikai tervezésének közbeszerzése folyamatban van. A naperőmű és tároló kivitelezési szerződéskötési szakaszban tart. A teljes költség és támogatási intenzitás nem került megadásra. Az audit korábbi beruházási táblái változatlanul támogatás nélküli referenciaesetek; a pályázati finanszírozás nem számít fizikai energiamegtakarításnak.

56. táblázat – Finanszírozási utak és döntési feltételek

Lehetőség	Kapcsolódás az audit javaslataihoz	Előkészítési feltétel
Saját forrás / ütemezett beruházás	A mért eredménnyel igazolt P1–P3 gépcsoportok rövid megtérülésű ütemezése	Műszaki kapacitás, árajánlatok, leállási idő és likviditás
KEHOP Plusz-4.1.6-25	Vállalkozások energiahatékonysági fejlesztéseit elősegítő, MFB által közvetített hitelkonstrukció; vizsgálható épület- és technológiai korszerűsítéshez	A társaság és a projekt jogosultsága külön igazolandó; a termékoldal szerint fix 0% kamat és legalább 10% saját forrás.
Energiahatékonysági kötelezettségi rendszer (EKR)	Igazolt végenergia-megtakarítás esetén felmerülhet hitelesített energiamegtakarítás értékesítése	Addicionalitás, lényeges hozzájárulás, kezdő időpont, módszertan és hitelesítés előzetes rendezése; bevételt az audit nem feltételez.
ESCO / teljesítményhez kötött szolgáltatás	Szivattyúszabályozási projekt mért eredményhez kötött finanszírozása	Rögzített alapállapot, felelősség a vízforgatásért, mérési és elszámolási protokoll
Lízing / bérleti forduló	Járművek természetes pótlásakor hatékonyabb alternatíva	Teljes díjcsomag, futáskereset, maradványérték és energiaár együttes összevetése

A KEHOP Plusz konstrukció lehetőségként szerepel, nem megítélt vagy automatikusan igénybe vehető forrásként. A gyógyfürdőt üzemeltető társaság tulajdonosi szerkezete és minősítése befolyásolhatja a jogosultságot. A mindenkor hatályos felhívásban rögzített projektméretet, elszámolhatóságot és energiaeredmény-követelményt a konkrét csomaggal kell összevetni; a dokumentációban szereplő végenergia-megtakarítás nem helyettesíti az esetleg elvárt primerenergia-igazolást.

Az EKR esetében az intézkedés megkezdése előtti dokumentálás különösen lényeges. A mért alapállapot hiánya a későbbi hitelesítésnek akadálya lehet. Ugyanazon megtakarítás párhuzamos, kétszeres elszámolását kerülni kell. Az energiamegtakarítás piaci értéke és a finanszírozási támogatástartalom ajánlat- és jogcímfüggő; ezekre jelen audit nem állapít meg bevételi előírányt.

Pénzügyi előkészítés sorrendje

A kiválasztott műszaki tartalom és azonos mérési határ rögzítése után készüljenek el az összehasonlítható nettó ajánlatok. Ezt kövesse az áfa-, támogatási és finanszírozási feltételek ellenőrzése, majd a cash-flow. A hitelkamat és a törlesztési ütem a tulajdonosi pénzáramot módosítja; az energiahatékonysági intézkedés fizikai megtakarítását nem. A projektadatokat a megvalósítás után a mérési eredményekkel vissza kell vezetni az audit intézkedési nyilvántartásába.

10 Módszertan és források

10.1 Számítási elvek és ellenőrizhetőség

57. táblázat – A számítások közös alapja

Számítás	Alkalmazott összefüggés / feltétel
Éves fogyasztás és egységár	$E_{\text{év}} = \Sigma \text{ havi } E$; $p_{\text{év}} = \Sigma \text{ nettó költség} / \Sigma \text{ energia}$. A 2023–2024-es havi költségek a forrásban éves árral arányosítottak; önálló havi számlának nem tekintjük.
Mért geotermikus hő	25 118 000 MJ / 3,6 = 6 977 222,22 kWh. Nem kerül rá a WinWatt hőviszanyert energiája még egyszer.
Üzemanyag liter	$V = K_{\text{nettó}} / (\text{NAV havi bruttó árak átlaga} / 1,27)$. A NAV-ár nem a társaság tényleges átlagos tankolási ára.
Üzemanyag energia	Benzin: 8,9 kWh/l; gázolaj: 9,8 kWh/l mérnöki közelítés. A pénzügyi megtakarítás a literből, nem a fűtőértékből számolódik.
Szivattyú villamos energia	$E = N \times P_1 \times 0,85 \times h \times \text{nap}$; $P_1 = P_2 / \eta$, ha nincs közvetlen P_1 -adat. Alsó/felső terhelési eset: 0,65 és 1,00.
Panzió kalibrálás	$f = 112\,826,88 / 237\,699$; $\Delta E_{\text{működés}} = f \times \Delta E_{\text{modell}}$. Egyetlen korrekció, külön időjárási normalizálás nélkül.
Jármű éves futás	$(\text{km}_2 - \text{km}_1) \times 365 / \text{napok}$. Az összevont benzinköltség szétosztása külön felvett esetekkel.
Éves pénzügyi előny	$S = \Delta E_{\text{el}} \times p_{\text{el}} + \Delta E_{\text{gáz}} \times p_{\text{gáz}} - \Delta K_{\text{karbantartás}}$; üzemanyagnál $\Delta V \times p$. Negatív ΔE többletfogyasztás.
Megtérülés és NPV	$T = I / S$; $\text{NPV} = -I + \Sigma S / (1+r)^t$. $r = 5\%$; $n = 10$ év szivattyú, 15 év gépészet, 30 év szigetelés. Maradványérték 0, támogatás nélkül.

A gazdasági eredmények statikus, 2025-ös működést és változatlan reál energiaárat feltételező összevetések. Az élettartamok tervezési feltételezések, nem gyártói garanciák. A karbantartási többlet szivattyúnál a beruházás 1%-a/év, kazánnál 50 e Ft/év, hőszivattyúnál 150 e Ft/év. A meglévő rendszer teljes pótlási költsége és amortizációja nincs jóváírva. A homlokzat 30 éves NPV-je és a gépészet 15 éves NPV-je ezért nem azonos időtávú alternatívák rangsorolására, hanem saját várható élettartamuk vizsgálatára szolgál.

A fogyasztási és megtakarítási táblák kerekítetlen alapadatokról készültek. A táblákban a megjelenítéshez kerekítés történik, így az összegzett kijelzett sorok legfeljebb néhány egységgel eltérhetnek a teljes pontosságú összegtől. Az alapadatok, a képletek és a fő feltételezések a dokumentumban és a hivatkozott eredeti állományokban visszakereshetők.

10.2 Adatkorlátok és utánkövetés

58. táblázat – Az eredmények alkalmazási korlátai

Adatkör	Ismert korlát	A bizonytalanság feloldása
Telephelyi főmérők	Az épület és a technológia közös mérési határon szerepel	Almérők leolvasása; fogyasztói kapcsolási és mérési vázlat
Geotermikus hő	2025 éves mért érték; havi idősor és elkülönített költség nincs	Havi mérési napló és energiaellátási költség felbontása
Panzió modell	Közös panzió/kemping mérő; szabványos használat eltér a valóstól	Fűtési, HMV- és kempingigény elkülönítése; legalább egy fűtési szezon
Járművek	Nem naptári 2025-ös futás; benzinköltség közös; Scala km nincs	Rendszám szerinti liter- és km-napló, szerződéses díjak
Beruházási keretek	Szivattyú és épületkorszerűsítés mérnöki becslés; jármű listaár	Azonos műszaki tartalmú, helyszíni felmérés utáni ajánlatok
Árak és közterhek	2025-ös nettó energiaár, M1-nél bruttó beruházási kifizetés	Aktuális szerződés, áfa- és támogatási kezelés pénzügyi ellenőrzése

Megtakarítások megvalósítás utáni igazolása

Minden intézkedéshez előzetesen rögzíteni kell a mérőazonosítót, az időszakot, az érintett fogyasztókat és a szolgáltatási szintet. A szivattyúknál üzemórara és megforgatott vízre vetített mutató, az épületnél fűtési időjárással és vendégéjszakával együtt vizsgált energiamérleg, a járműveknél pedig azonos feladat melletti l/100 km vagy kWh/100 km mutató alkalmazható.

A műszaki vezetés havonta értékelje az eltéréseket; az energetikai szakreferens negyedévente vizsgálja felül az éves várható fogyasztást és az intézkedés eredményét. A gazdasági vezetés vezesse át a tényleges egységárakat és beruházási költségeket. A 2025-ös auditbázist utólag nem kell átírni; az új állapot külön év és külön intézkedési eredmény legyen.

Javasolt rendszeres mutató	Gyakoriság	Egység
Főmérő és almérő villamos energia	Havi; nagy köröknél napi	kWh, kW csúcs
Szivattyú fajlagos energia	Próbaüzem és negyedéves kontroll	kWh/1 000 m ³
Geotermikus hő és gázrészegítés	Havi	GJ; kWh
Szálláshelyi fajlagos	Havi és gördülő 12 hónap	kWh/vendégéjszaka
Kerti gépek és járművek	Tankolásonként, havi összesítés	l/üzemóra; l/100 km

A bemutatott alternatívák előkészítettsége eltérő. Az épületváltozatokhoz energetikai modell, a szivattyúkhöz gyártói család és feltételes üzem, a járművekhez árszint és fogyasztási forgatókönyv áll rendelkezésre. Egyik táblázat sem helyettesíti a kivitelezési tervezést vagy a berendezés-választási ellenőrzést. A forrásokból kiolvasható állapotot a dokumentáció nem minősíti önálló helyszíni teljesítménymérésnek.

11 Mellékletek – visszakövethető alapadatok

11.1 Gyógyfürdő – havi energiafelhasználás

59. táblázat – Gyógyfürdő – havi mennyiségek, 2023–2025

Hónap	Villany 2023 [kWh]	Villany 2024 [kWh]	Villany 2025 [kWh]	Gáz 2023 [kWh]	Gáz 2024 [kWh]	Gáz 2025 [kWh]
1	84 698	117 584	113 484	99 460	264 830	254 163
2	73 495	107 653	104 971	84 346	191 424	230 430
3	114 790	98 317	114 950	193 492	244 402	197 258
4	114 161	105 044	111 480	183 712	175 829	138 872
5	132 391	119 511	118 667	151 852	125 288	149 039
6	140 154	127 148	151 693	112 827	77 682	69 563
7	157 238	148 523	166 047	90 010	66 505	81 628
8	154 603	157 622	171 901	94 542	66 505	89 822
9	125 055	117 228	128 237	120 709	126 987	107 465
10	114 213	108 797	116 506	159 715	156 477	166 352
11	105 515	109 473	114 820	208 397	239 653	232 196
12	112 495	111 692	111 998	242 249	269 710	234 735
Összesen	1 428 808	1 428 592	1 524 754	1 741 312	2 005 292	1 951 522

60. táblázat – Gyógyfürdő – 2025 költségek és a három év havi forgalma

Hónap	2025 villanyköltség [e Ft nettó]	2025 gázköltség [e Ft nettó]	2023 forgalom	2024 forgalom	2025 forgalom
1	8 961,9	6 017,2	4 177	5 863	6 492
2	8 382,7	5 501,6	3 006	6 105	5 920
3	9 596,6	4 605,6	4 043	6 044	5 660
4	9 945,9	3 314,1	5 068	5 636	5 656
5	10 550,1	3 516,1	5 258	7 360	6 053
6	13 474,6	1 786,1	7 936	9 810	12 500
7	14 306,5	2 011,9	18 681	22 322	14 248
8	15 503,0	2 187,1	20 616	23 993	18 815
9	11 282,6	2 869,2	5 171	6 402	6 540
10	9 704,1	3 681,2	4 631	5 633	7 060
11	9 548,5	4 557,4	4 277	6 062	6 827
12	9 398,6	4 976,9	4 608	6 723	6 338
Összesen	130 655,1	45 024,6	87 472	111 953	102 109

Forgalom egysége: fő (fürdő vendégszáma). A földgáz megjelenítése egész kWh-ra kerekített; az éves összesen a kerekítetlen havi értékek összege.

Forrás: Az auditált vállalat adatszolgáltatása; a számított és becsült értékeket a fejezet külön jelöli.

Lenti Gyógyfürdő Kft. –

11.2 Balance hotel – havi energiafelhasználás

61. táblázat – Balance hotel – havi mennyiségek, 2023–2025

Hónap	Villany 2023 [kWh]	Villany 2024 [kWh]	Villany 2025 [kWh]	Gáz 2023 [kWh]	Gáz 2024 [kWh]	Gáz 2025 [kWh]
1	38 065	53 476	53 804	71 499	96 260	103 009
2	50 048	43 229	63 998	83 959	71 451	75 095
3	39 473	56 491	69 842	70 828	54 072	56 649
4	39 469	55 144	67 781	59 991	45 076	49 333
5	42 098	55 960	76 541	43 953	21 721	41 508
6	69 568	68 162	92 961	34 107	17 927	27 083
7	91 665	82 980	95 119	32 974	16 728	29 311
8	90 916	91 077	99 063	32 955	16 954	31 766
9	69 864	56 496	78 868	36 561	30 189	35 551
10	55 694	43 825	75 909	49 088	38 430	56 555
11	57 154	52 250	71 140	61 605	61 454	71 810
12	48 728	51 235	61 792	98 572	85 007	98 705
Összesen	692 742	710 325	906 818	676 093	555 270	676 376

62. táblázat – Balance hotel – 2025 költségek és a három év havi forgalma

Hónap	2025 villanyköltség [e Ft nettó]	2025 gázköltség [e Ft nettó]	2023 forgalom	2024 forgalom	2025 forgalom
1	4 407,5	1 235,5	3 091	3 394	4 251
2	5 167,7	1 842,0	3 232	3 938	4 374
3	5 911,6	1 380,4	3 708	4 192	4 252
4	6 101,6	1 212,6	3 564	3 802	4 012
5	6 864,9	1 040,5	3 861	4 002	4 368
6	8 395,3	719,2	3 635	3 783	4 600
7	8 389,3	756,3	3 615	4 146	4 887
8	9 104,5	808,9	4 049	4 610	5 241
9	7 025,1	996,7	3 443	4 107	4 427
10	6 478,6	1 272,4	4 114	4 191	4 638
11	6 012,5	1 366,3	3 713	4 106	4 668
12	5 281,5	2 012,0	2 728	3 339	3 718
Összesen	79 140,2	14 642,7	42 753	47 610	53 436

Forgalom egysége: vendégéjszaka (a teljes fogyasztási helyhez). A földgáz megjelenítése egész kWh-ra kerekített; az éves összesen a kerekítetlen havi értékek összege.

Forrás: Az auditált vállalat adatszolgáltatása; a számított és becsült értékeket a fejezet külön jelöli.

11.3 Panzió & Kemping – havi energiafelhasználás

63. táblázat – Panzió & Kemping – havi mennyiségek, 2023–2025

Hónap	Villany 2023 [kWh]	Villany 2024 [kWh]	Villany 2025 [kWh]	Gáz 2023 [kWh]	Gáz 2024 [kWh]	Gáz 2025 [kWh]
1	668	4 672	7 913	4 295	8 675	4 418
2	515	5 238	4 792	3 984	10 714	11 404
3	8 220	8 063	8 341	14 339	12 045	11 422
4	11 376	8 474	9 996	15 293	7 250	53 374
5	9 176	8 923	10 432	10 733	6 372	0
6	9 175	6 393	8 865	6 636	6 599	0
7	6 453	10 027	8 390	6 986	5 607	0
8	7 677	10 211	11 168	7 476	6 155	0
9	8 144	12 083	11 598	6 702	5 607	0
10	9 116	12 773	18 961	9 081	10 110	8 505
11	6 152	9 508	13 696	16 369	16 199	10 799
12	4 708	6 157	14 053	18 380	18 181	12 904
Összesen	81 380	102 522	128 205	120 275	113 516	112 827

64. táblázat – Panzió & Kemping – 2025 költségek és a három év havi forgalma

Hónap	2025 villanyköltség [e Ft nettó]	2025 gázköltség [e Ft nettó]	2023 forgalom	2024 forgalom	2025 forgalom
1	910,4	178,5	0	376	677
2	662,4	461,4	0	583	503
3	982,8	461,4	577	1 739	1 119
4	1 171,2	492,9	1 859	1 781	2 334
5	1 212,6	462,1	2 195	3 257	2 864
6	1 085,3	462,1	2 474	2 537	3 069
7	1 023,9	469,5	2 946	3 677	3 677
8	1 316,2	480,4	3 437	3 849	4 861
9	1 313,4	485,6	2 724	2 941	3 441
10	1 900,8	200,9	1 948	2 446	3 212
11	1 442,9	534,7	632	941	1 135
12	1 466,7	1 254,5	427	537	1 013
Összesen	14 488,6	5 944,0	19 219	24 664	27 905

Forgalom egysége: vendégéjszaka (a teljes fogyasztási helyhez). A földgáz megjelenítése egész kWh-ra kerekített; az éves összesen a kerekítetlen havi értékek összege.

Forrás: Az auditált vállalat adatszolgáltatása; a számított és becsült értékeket a fejezet külön jelöli.

11.4 Üzemanyagárak és elszámolási egyeztetés

65. táblázat – A literbecslésben alkalmazott NAV-árak

Hónap, 2025	Benzin NAV [Ft/l bruttó]	Gázolaj NAV [Ft/l bruttó]
1	626	638
2	631	651
3	638	649
4	624	638
5	612	621
6	594	603
7	592	586
8	596	600
9	590	610
10	593	597
11	591	596
12	580	587
Számtani átlag	605,58	614,67
Nettó számítási ár	476,84	483,99

66. táblázat – Az üzemanyagköltség egyeztetése a forrástáblával

Költségcsoport	Benzin [Ft nettó]	Gázolaj [Ft nettó]	Egyéb [Ft nettó]	Összesen [Ft nettó]
Kerti gépek	892 200	417 034	0	1 309 234
Gépjárművek	2 829 659	264 447	0	3 094 106
Egyéb, nem besorolt	0	0	31 575	31 575
Mindösszesen	3 721 859	681 481	31 575	4 434 915

A benzin és gázolaj számításba vett költsége összesen 4 403 340 Ft nettó. A további 31 575 Ft „egyéb” tétel üzemanyagfajtához nem rendelhető, ezért abból liter vagy energia nem került képzésre. A költségtábla teljes összege 4 434 915 Ft, az energiaszámítás pedig csak a két azonosítható üzemanyagra vonatkozik.

A dokumentációhoz tartozó eredeti számítási mellékletek: Gyógyfürdő.pdf; Hotel.pdf; Panzio.pdf; Panzio_homlokzat.pdf; Panzio_kondenz.pdf; Panzio_hosziv.pdf. A részletes geometria, rétegrendek és rendszerparaméterek ezekben találhatók. A három JSZP-adatlap és a szivattyúk eredeti fényképei az azonosítás háttérét adják; személyes és hatósági nyilvántartási adatok teljes másolata e szöveges auditban nem kerül ismételt közlésre.

Forrás: Az auditált vállalat adatszolgáltatása; a számított és becsült értékeket a fejezet külön jelöli.

11.5 Számítási és adatszolgáltatási mellékletek

Az audit kísérő dokumentumai a korábbi PVGIS számítási melléklet, a külön Excel számítási melléklet és az EKR-adatátadási munkafüzet, továbbá a folyamatban lévő 600,48 kWp-os naperőműhöz készült új PVGIS-melléklet. Utóbbi a 3.13. fejezet termelési becslését támasztja alá. A jelen projektkiegészítés nem módosítja az EKR-adatátadási fájlokat és azok számértékeit.

A vállalat megerősítése alapján nincs elfogadott épület-tevékenység energiafelhasználási megosztás. Az adatátadási melléklet ezért külön mutatja a közös mérési határt és a szivattyúbecslést; igazolatlan maradékfogyasztást nem minősít épületenergiának. A hiányzó geotermikus költség nem nulla érték. A hivatali űrlaphoz szükséges, nem szolgáltatott vagy nem egyértelmű mezők külön jelölést kapnak. A tervezett intézkedéseknél kizárólag a dokumentált számítási eredmények szerepelnek, a még nem hitelesített HEM nem kerül kész tényként megadásra.

Az EKR-munkafüzetben a 350 ezer Ft közös előkészítési költség a P1 beruházásához tartozik. Az EKR-adatátadási alaprogram P1–P7 szivattyúintézkedést, a panzió kondenzációs kazáncseréjét és a három napelemes rendszert tartalmazza. A PV helyben felhasználható termelése e csökkentett terhelésen 244 493,62; 220 054,11 és 37 322,25 kWh/év. A hatékonysági intézkedések együttes végenergia-megtakarítása 146 633,22 kWh/év, azaz 527,88 GJ/év; a PV ezen felül a vásárolt villanyt váltja ki, azonos mennyiségű saját termelésű felhasználással. A helyettesítő változatok külön lapon szerepelnek.