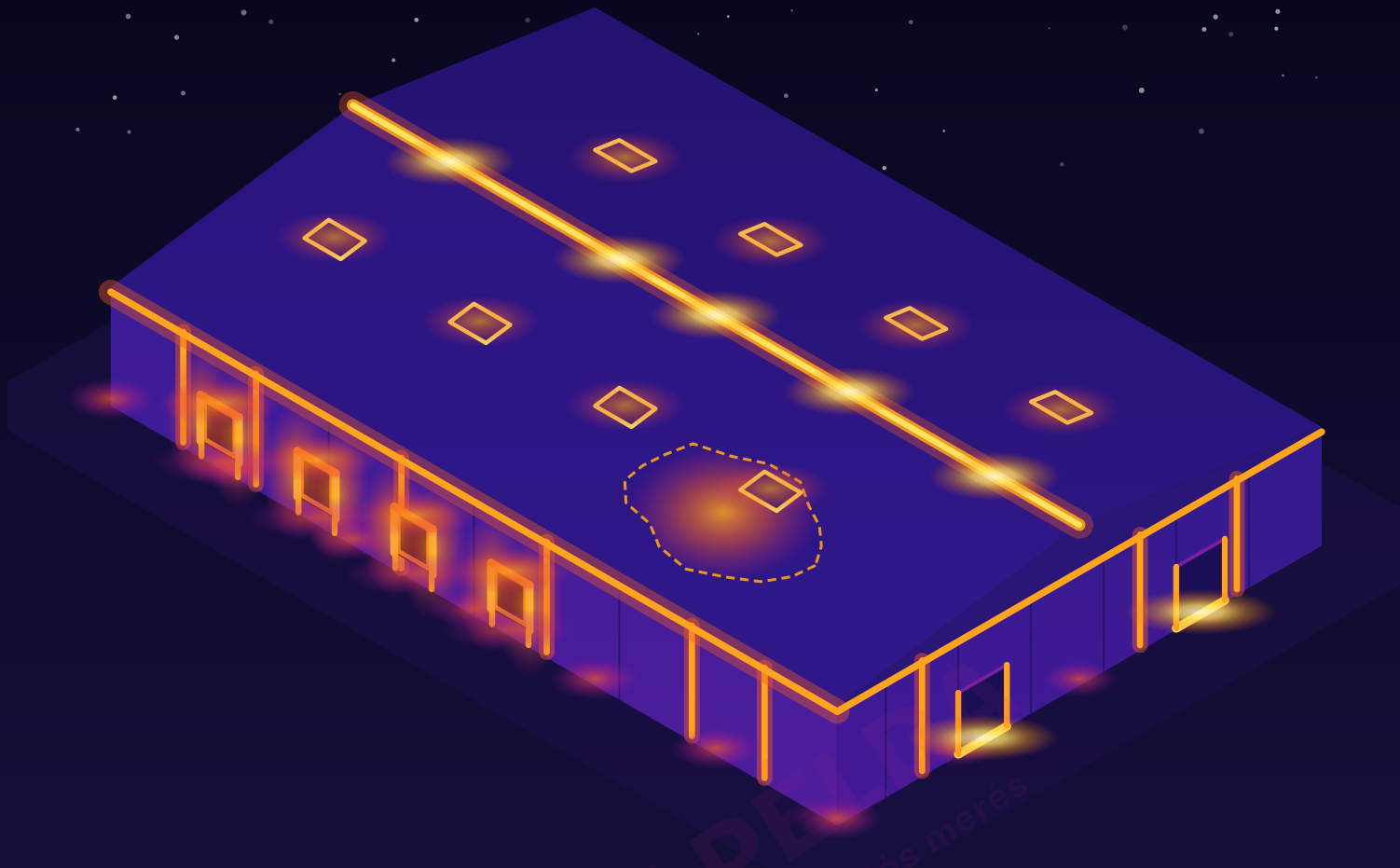




Szimulált hőkép az 1-13. lelettel • nem valós mérés

3D CSOMAG - 3D HŐTÉRKÉP + MÉRNÖKI ELEMZÉS • MINTA

Minta elemző jelentés

Mintaraktár Logisztikai Kft. (fiktív)

2 400 m²-es raktárcsarnok a nyíregyházi térségben: hol szökik el a hő, mennyibe kerül szezononként, és mit érdemes először megjavítani.

JELENTÉS AZONOSÍTÓ	MINTA-RPT-001 • v1.0	MEGRENDELŐ	Mintaraktár Logisztikai Kft. (fiktív)
LÉTESÍTMÉNY	60 × 40 m csarnok, 2 400 m ² , 9 m belmagasság, szendvicspanel; gáz sugárcsőves fűtés, 16 °C	HELYSZÍN	Nyíregyháza környéke (fiktív cím)
FELMÉRÉS (PÉLDA-ÉRTÉK)	2026. 11. 18. 20:30 – 2026. 11. 19. 01:10	ÁTADÁS (PÉLDA-ÉRTÉK)	2026. 12. 02.
ÁRAK	2026. október 9-i gázárakon, nettó	KÉSZÍTETTE	HőKép3D mérnöki csapat

Mit tartalmaz és mit nem: Mérnöki hőkamerás felmérés – nem akkreditált és nem tanúsított vizsgálat. Nem helyettesíti az energetikai tanúsítványt, az energetikai auditot, a villamos berendezések kötelező felülvizsgálatát vagy a tűzvédelmi felülvizsgálatot; ezeket jogszabályban meghatározott jogosultsággal rendelkező szakemberek végzik. A megtakarítási és megtérülési adatok becslések, nem kötelezettségvállalások.

Ez a dokumentum szemléltető minta. A cég, a létesítmény, a felmérés körülményei és a képek kitaláltak vagy szimuláltak; a számok a HőKép3D számítási példájából („Raktár, nagy szint”) származnak.

1 Vezetői összefoglaló

A csarnok éjszakai hőkamerás felmérése **13 megállapítást** eredményezett. Becslésünk szerint ezek együtt szezononként **2 700 000 (2 200 000–3 900 000) Ft** értékű gázt visznek ki az épületből – ez a fűtési számla $\approx 27\%$ -a. **Három tétel (A prioritás)** adja ennek 61 %-át, és körülbelül 12 hónap alatt megtérül.

2 700 000 Ft/szezon

becsült veszteség (közep)

tartomány: 2 200 000–3 900 000

1 600 000 Ft

a gyors csomag (A) javítása

tartomány: 860 000–3 200 000

1 700 000 Ft/szezon

a gyors csomag megtakarítása

tartomány: 1 300 000–2 300 000

12 hó

egyszerű megtérülés

felmérés árával: 15 hó ·
tartomány: 4–29 hó

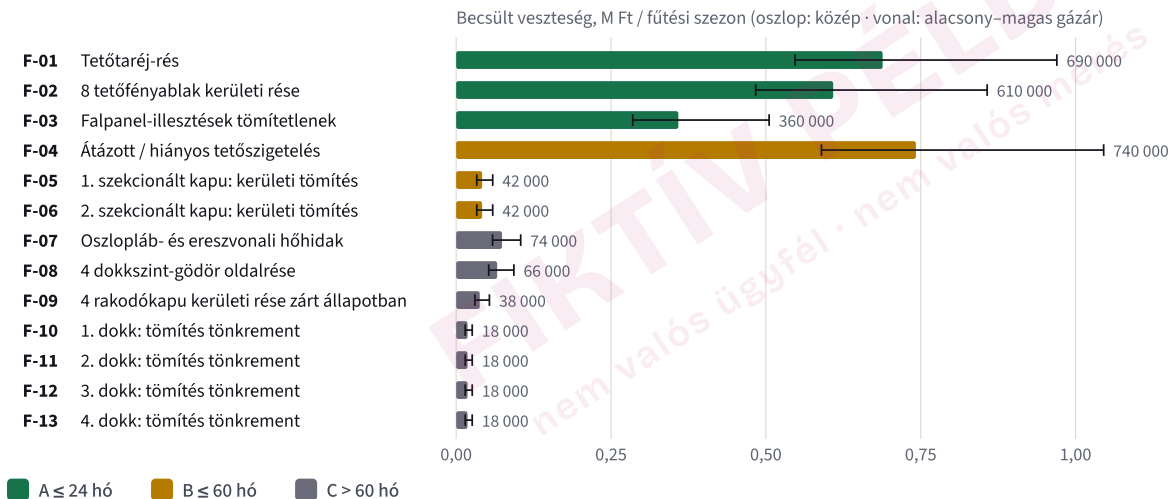
Mit érdemes először megjavítani?

Tétel	Javítás	Veszteség/szezon	Megtérülés
1. F-01 Tetőtárjér-rés	270 000 Ft	690 000 Ft	5 hó
2. F-03 Falpanel-illesztések tömítetlensége	410 000 Ft	360 000 Ft	14 hó
3. F-02 Tetőfényablakok kerületi rése	960 000 Ft	610 000 Ft	19 hó
A csomag összesen	1 600 000 Ft	1 700 000 Ft	12 hó

Egy tétel megtérülése = javítás ÷ szezonális veszteség × 12 (állandó, mai közepes gázár). A tételek sorrend az intézkedési terv (11. oldal) szerinti.

Teendők

- Kérjen 2–3 árajánlatot** a három A tételre (1 600 000 Ft, sáv: 860 000–3 200 000 Ft). A költségsávok tájékoztatók.
- Tervezze a B tételeket** a következő karbantartási ablakba: a két szekcionált kapu tömítése; az átázott tetőrész nedvességméréssel erősítendő meg, tetőfelújításhoz kötve.
- A C tételeket** (dokkok, hőhidak) csak más felújítással együtt érdemes végezni; hosszú megtérülésük miatt önállóan nem.
- Újramérés a javítás után** (70 000 Ft): megmutatja, hogy a hiba megszűnt-e.



Árak: 2026. október 9-i nettó gázár, 40,4 Ft/számla-kWh (tartomány 32,1–56,9). Egy tétel becslési bizonytalansága jellemzően ± 30 –50 %. A megtakarítás csak akkor valósul meg, ha a javításokat elvégzik; a felmérés önmagában nem takarít meg energiát. Hozzávetőleg 12 t CO₂/szezon (fűtőérték szerint, 0,202 kg/kWh).

2

Mérési körülmények

Példa-adatok. A létesítmény, az ügyfél, a mérés időpontja, a körülmények és a képek kitaláltak vagy szimuláltak; a veszteség- és költségszámok a HőKép3D számítási példájából („Raktár, nagy szint”) származnak.

A külső hőveszteség-felmérés csak érvényes körülmények között megbízható. Az alábbi táblázat a módszerünk elvárásait és a példa-éjszaka (kitalált) értékeit mutatja. Ha a feltételek nem teljesülnek, a felmérést díjmentesen újraütemezzük (legfeljebb 2 alkalommal **[confirm]**).

Feltétel	Módszerünk elvárása	Példa-éjszaka (kitalált érték)	
Belső–külső hőmérséklet-különbség	$\Delta T \geq 10\text{ K}$, ajánlott $\geq 15\text{ K}$	belül 16,0 °C, kívül –1,4 °C: $\Delta T\ 17,4\text{ K}$	✓
Napsütés a homlokzaton	legalább 4 óra napnyugta után vagy napkelte előtt	napnyugta $\approx 15:50$, mérés 20:30–01:10: 4 h 40 perccel napnyugta után kezdve	✓
Szél	$< 5\text{ m/s}$	átlag 1,6 m/s, legnagyobb széllelökés 3,1 m/s	✓
Csapadék, felületek	nincs eső, száraz felületek	az előző 24 órában nem volt csapadék; felületek szárazak	✓
Fűtés	stabil legalább 24 órája	16 °C alapjel, változatlan 40 órája; a kapuk zárva, kivéve a dokkokat	✓
Égbolt	rögzítjük (a tető az égbolt felé hűl)	derült, 0/8 felhő – a tetőfelvételeknél a hűlést figyelembe vettük	✓

Felmérés terjedelme (példa)

Külső homlokzatok	4 homlokzat teljes hosszon
Tető	ferde rálátás emelőkosárról + belső tetőalsík; drónos kiegészítés nélkül
Belső bejárás	2 teljes kör: kapuk, dokkok, falak, tetőalsík
Dokkok	a megrendelő mind a 4 dokkba üres pótkocsit állított
Képanyag (példa)	236 hőkép + 236 látható fotó, 41 belső felvétel
3D modell	a képek a csarnok 3D modelljére illesztve, a leletek m / fm / mm-ben kimérve

Műszer és beállítások

Hőkamera	[hőkamera típusa, felbontás]
Hőmérsékleti érzékenység	[NETD]
Kibocsátási tényező	$\epsilon = 0,90$ (festett acéllemez) – referenciaszalaggal ellenőrizve
Visszavert hőmérséklet	felvételenként rögzítve
Távolság	5–25 m
Módszertani alap	MSZ EN ISO 6781-1:2023 – az elveit követjük; megfelelőségi tanúsítást nem állítunk

A műszer típusa és felbontása a valós jelentésben kitöltött adat; ebben a mintában szándékosan üres. Kalibrációs bizonyítványt vagy személyi tanúsítványt nem állítunk.

3 Módszer röviden és korlátok

A hőkamera **felületi hőmérsékletet** mér. Megmutatja, *hol* van a hiba, de a veszteség wattját nem olvassa le. A forintosított veszteség ezért **modellalapú becslés**: a hőképből és a helyszíni méretekből (m², fm, résszélesség mm) számoljuk ismert fizikai képletekkel és forrással ellátott paraméterekkel.

- Éjszakai felmérés**
hőkép + látható fotó ugyanarról a pontról, belül és kívül; mérési napló.
- Illesztés a 3D modellre**
a leletek helye, hossza, felülete, résszélessége kimérhető.
- Lelet és alternatív magyarázat**
két nézet, tükröződés / napsugárzás / üzemi hő kizárása.
- Veszteségbecslés**
hiba → H [W/K] → kWh → m³ gáz → Ft (alacsony / közép / magas gázáron).
- Javítási költségsáv, megtérülés**
tájékoztató költségsáv; prioritás: A ≤ 24 hó, B ≤ 60 hó, C egyébként.
- Mérnöki jóváhagyás**
a jelentést a kiadás előtt a jóváhagyó mérnök ellenőrzi (15. oldal).

$$Q \text{ [kWh]} = H \text{ [W/K]} \cdot HDD \text{ [K} \cdot \text{nap]} \cdot 24 \cdot f / 1000 \rightarrow \text{szám} \text{ la-kWh} = Q / \eta \cdot 1,1076 \rightarrow m^3 = \text{szám} \text{ la-kWh} / 10,52 \rightarrow Ft = \text{szám} \text{ la-kWh} \cdot \text{gázár}$$

Amit a hőképből jól tudunk

- ✓ a hiba helye és kiterjedése (m², fm)
- ✓ relatív súlyossága
- ✓ a rés körülbelüli szélessége

Amit nem tudunk pontosan

- a tényleges légáram (a szél és a kéményhatás óráról órára változik)
- a nedves szigetelés tényleges hővezetése
- a javítás valódi ára (ajánlat kell)
- a rejtett hibák: nem minden hiba látszik hőképen

Miért ±30–50 % egy tételre?

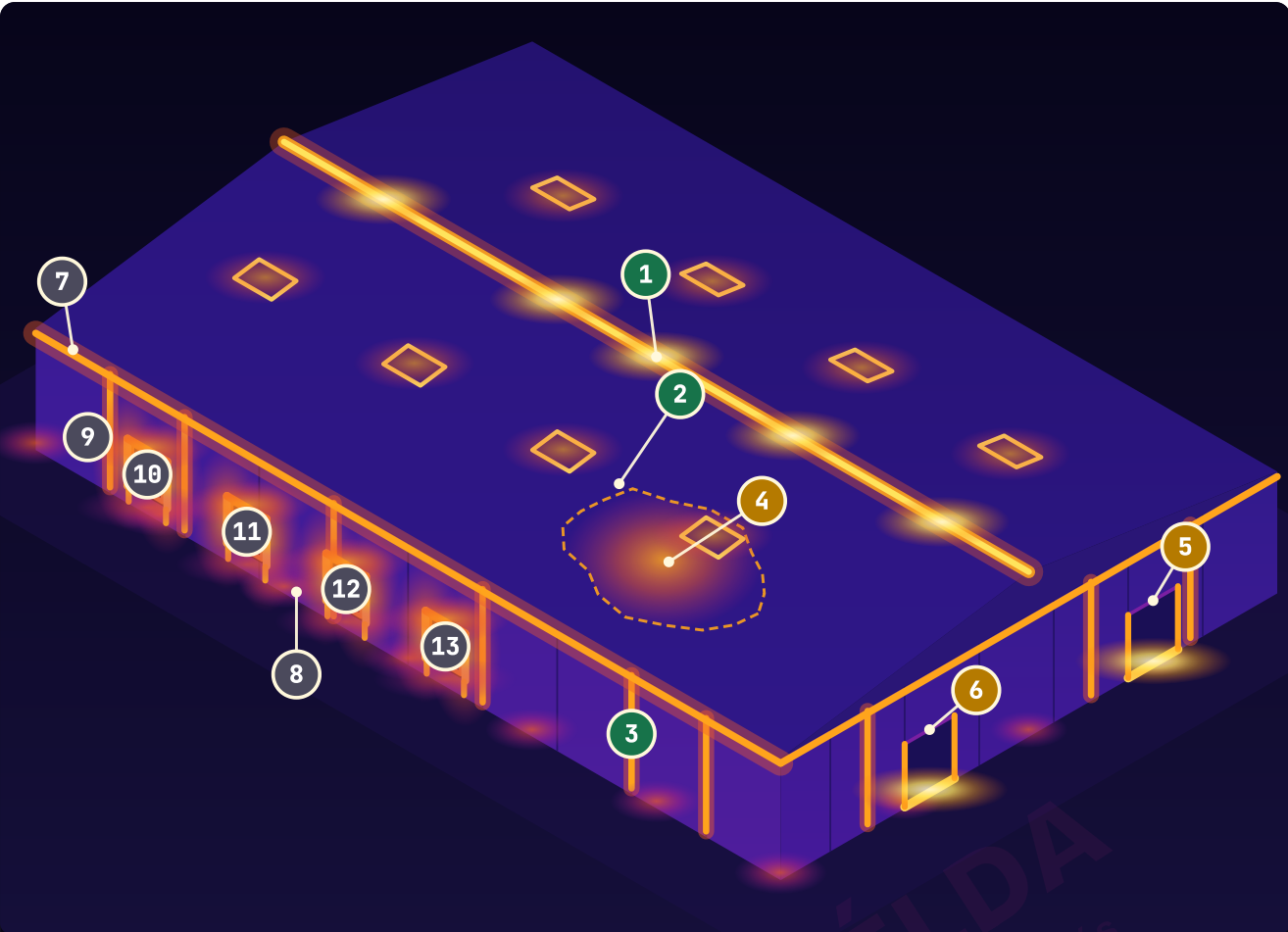
Tényező	Sáv
Gázár	–20 % / +41 %
Időjárás (enyhe–hideg szezon)	–17 % / +18 %
Hatásfok (0,72–0,88)	+11 % / –9 %
Átázott szigetelés U-értéke	≈ ±50 %
Résméret, kifolyási tényező, nyomás	±30–50 %

A tartományt minden tételnél megadjuk. A központi érték nagyjából a medián.

Korlátok. A mérés a felvétel időpontjára és az akkori időjárásra, üzemeltetésre vonatkozik. A hőkép nem látja, ami burkolat mögött van. A szimulált képek ebben a mintában csak szemléltetnek. A mérnöki jelentés tájékoztató: megfelelőséget nem igazol.

4

3D áttekintés és a leletek listája



Szimulált hőkép a csarnok egyszerűsített 3D modelljén (izometrikus nézet). A számok a leletek sorszámai; zöld = A, borostyán = B, szürke = C prioritás. Az interaktív 3D hőterkép a szállított adatcsomag része (14. oldal).

ID	Lelet	W/K	W (átl.)	kWh hő	m ³ gáz	Ft/szezon	Javítás Ft	Megt. hó	Pr.
F-01	Tetőtaréj-rés	280	3 200	12 000	1 600	690 000	270 000	5	A
F-02	8 tetőfényablak kerületi rése	250	2 900	11 000	1 400	610 000	960 000	19	A
F-03	Falpanel-illesztések tömítetlenek	150	1 700	6 400	840	360 000	410 000	14	A
F-04	Átázott / hiányos tetőszigetelés	300	3 500	13 000	1 700	740 000	3 100 000	50	B
F-05	1. szekcionált kapu: kerületi tömítés	17	200	750	99	42 000	90 000	26	B
F-06	2. szekcionált kapu: kerületi tömítés	17	200	750	99	42 000	90 000	26	B
F-07	Oszlopláb- és ereszvonali hőhidak	30	350	1 300	170	74 000	1 800 000	292	C
F-08	4 dokkszint-gödör oldalrése	27	310	1 200	160	66 000	600 000	109	C
F-09	4 rakodókapu kerületi rése zárt állapotban	15	180	680	90	38 000	360 000	113	C
F-10	1. dokk: tömítés tönkrement	7	87	330	43	18 000	300 000	196	C
F-11	2. dokk: tömítés tönkrement	7	87	330	43	18 000	300 000	196	C
F-12	3. dokk: tömítés tönkrement	7	87	330	43	18 000	300 000	196	C
F-13	4. dokk: tömítés tönkrement	7	87	330	43	18 000	300 000	196	C
Összesen (együttes hatás, nem egyszerű összeg)		1 100	13 000	49 000	6 400	2 700 000	8 900 000	39	

Értékek 2 értékes jegyre kerekítve; alacsony–magas tartomány a lelet-kártyákon. A „W (átl.)” a fűtési szezon átlagos külső hőmérsékletéhez tartozó teljesítmény. A lelet-kártyák 6–10. oldalon.

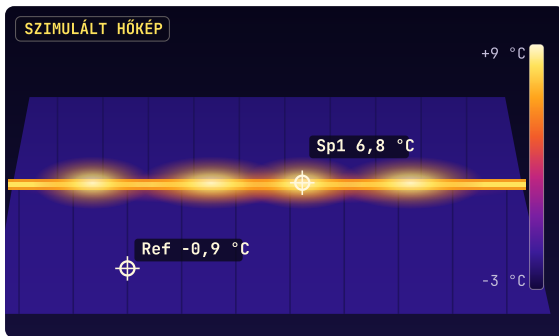
5 Lelet-kártyák

F-01 Tetőtárfő-rés

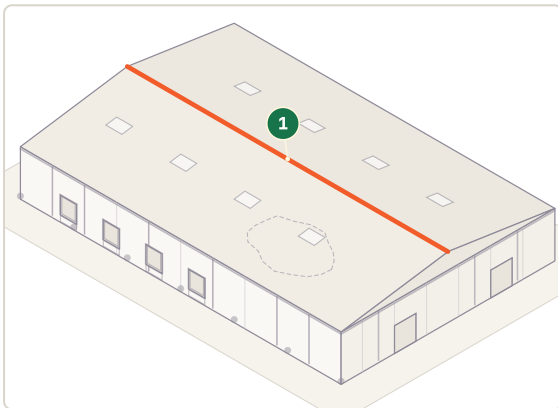
TETŐ - TARÉJVONAL

A

Megbízhatóság: Magas



Szimulált hőkép – a leletről (példa)



HELY · KÉPPÁR

Taréjvonal a teljes csarnokhosszon (x 0–60 m, y 20 m, z 11,5 m)
IR-0311...0326 (külső, emelőkosárról), IR-0502...0509 (belső, tetőálsík)

MIT MUTAT A HŐKÉP

A taréj mentén folyamatos, 6–9 K-nel melegebb sáv, a legerősebb szakaszokon meleg „csóvával”. A két tetősík szimmetrikus, a panelmezők hidegek.

VALÓSZÍNŰ OK

A taréjfedőlemez alatti hézag-tömítés előregedett és elvált. A meleg levegő a csarnok legmagasabb pontján, a kéményhatás miatt távozik.

3 200

W (szezonnként)

12 000

kWh hő/szezon

1 600m³ gáz/szezon**690 000 Ft**

szezonnként (550 000–970 000)

JAVÍTÁSI JAVASLAT

A taréjtömítő profil és a hab-tömítés cseréje a teljes hosszán (emelőkosárral); a fedőlemez rögzítésének ellenőrzése.

KÖLTSÉGSÁV

60 × 4 500 Ft/fm = **270 000 Ft** (150 000–480 000) · megtérülés **5 hó**

ELLENŐRZŐ LÉPÉS

Javítás után célzott újramérés azonos körülmények között: a taréj menti $\Delta T \leq 1$ K a panelmezőhöz képest.

MEGBÍZHATÓSÁG OKA

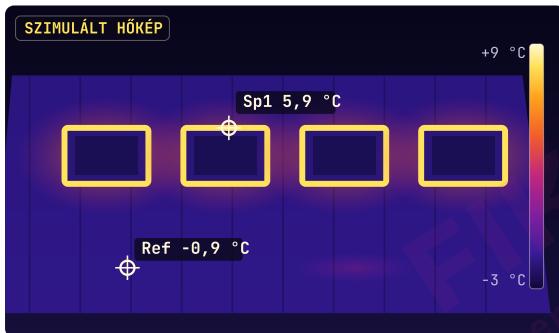
két független nézet (kívül és belül), érvényes mérési feltételek

F-02 Tetőfényablakok kerületi rése

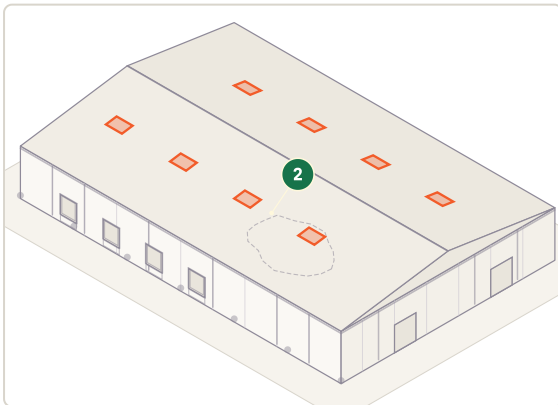
TETŐ - 8 DB FÉNYABLAK

A

Megbízhatóság: Magas



Szimulált hőkép – a leletről (példa)



HELY · KÉPPÁR

8 tetőfényablak, 4–4 db a két tetősíkon (a 3D modellen megjelölve)
IR-0327...0346 (külső), IR-0510...0521 (belső)

MIT MUTAT A HŐKÉP

Mind a nyolc fényablak keretén 5–7 K-es, összefüggő meleg keret; a sarkokban erősebb, ott kisebb csóva is látszik.

VALÓSZÍNŰ OK

A kerettömítés megkeményedett, a keret a hőmozgás miatt elvált a lemeztől.

2 900

W (szezonnként)

11 000

kWh hő/szezon

1 400m³ gáz/szezon**610 000 Ft**

szezonnként (480 000–860 000)

JAVÍTÁSI JAVASLAT

Fényablakonként új kerettömítés (8 db), a keret-rögzítések utánhúzása.

KÖLTSÉGSÁV

8 × 120 000 Ft = **960 000 Ft** (480 000–2 000 000) · megtérülés **19 hó**

ELLENŐRZŐ LÉPÉS

Újramérés a javítás után; a keret menti $\Delta T \leq 1$ K a környező paneltől.

MEGBÍZHATÓSÁG OKA

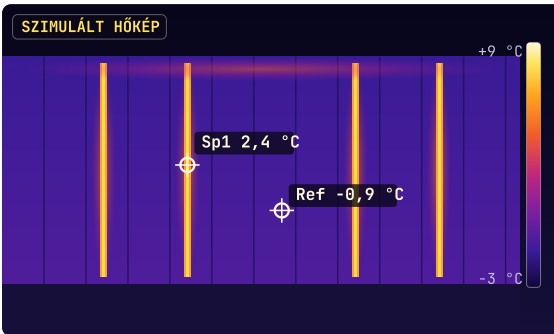
két nézet, a rés szemrevételezéssel is megerősített

F-03**Falpanel-illesztések
tömítetlensége**

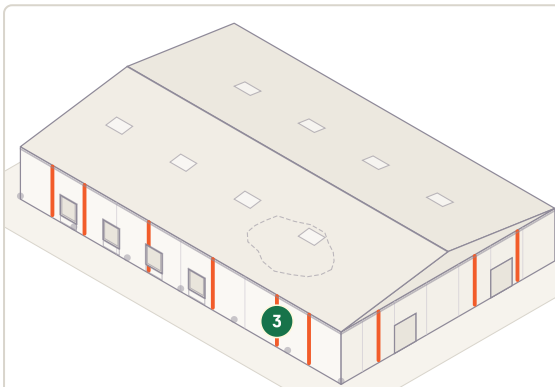
HOMLOKZAT - FÜGGŐLEGES ILLESZTÉSEK

A

Megbízhatóság: Magas



Szimulált hőkép – a leletről (példa)

**HELY · KÉPPÁR**

Hosszfal és homlokfal, 9 függőleges illesztés, összesen ≈ 90 m (a 3D modellen kimérve)

IR-0101...0188 (külső), RGB-0101...0188

MIT MUTAT A HŐKÉP

Függőleges, 2–3 K-es meleg vonalak a panelillesztések mentén; a panelmező hideg, egyenletes.

VALÓSZÍNŰ OK

A panelek közötti tömítőhab zsugorodott és elvált; a rés kb. 2 mm.

1 700

W (szezón-átlag)

6 400

kWh hő/szezón

840m³ gáz/szezón**360 000 Ft**

szezónonként (290 000–510 000)

JAVÍTÁSI JAVASLAT

Panelillesztések újratömítése folyóméterenként, emelőkosárról.

KÖLTSÉGSÁV

90 × 4 500 Ft/fm = **410 000 Ft** (230 000–720 000) · megtérülés **14 hó**

ELLENŐRZŐ LÉPÉS

Újramérés; az illesztési vonalak ΔT -je ≤ 1 K a panelmezőhöz képest.

MEGBÍZHATÓSÁG OKA

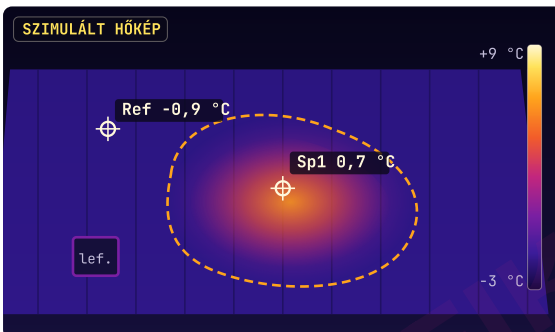
érvényes feltételek, ismétlődő mintázat több homlokzaton

F-04**Átázott / hiányos tetőszigetelés**

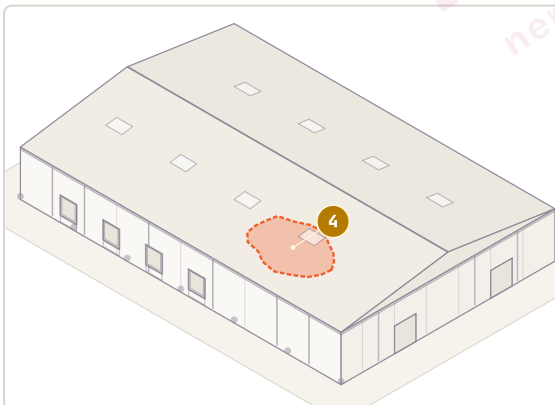
TETŐ - SZIGETELÉS

B

Megbízhatóság: Közepes



Szimulált hőkép – a leletről (példa)

**HELY · KÉPPÁR**

Tető, lefolyó közelében (x 36–50 m, y 27–37 m); kb. 14 × 10 m, ≈ 140 m² (a tető $\sim 6\%$ -a)

IR-0347...0362 (külső), IR-0522...0531 (belső)

MIT MUTAT A HŐKÉP

Szabálytalan szélű folt, a környező panelhez képest +1,6 K. A hőkontraszt kicsi (derült égbolt, hűlő tető), de az éle éles: nedvességre utal, nem műtermékre.

VALÓSZÍNŰ OK

A fedőlemez sérülése vagy a lefolyó csatlakozásának szivárgása miatt a panelmag átnedvesedett; a hővezetés $U \approx 2,5$ W/m²K az ép 0,35 helyett.

3 500

W (szezón-átlag)

13 000

kWh hő/szezón

1 700m³ gáz/szezón**740 000 Ft**

szezónonként (590 000–1 000 000)

JAVÍTÁSI JAVASLAT

A beázás okának megszüntetése, majd a nedves panelmező cseréje vagy PUR-habos foltozása (nyit, szárít, tölt, zár). Előtte nedvességmérés vagy magminta.

KÖLTSÉGSÁV

140 × 22 000 Ft = **3 100 000 Ft** (1 700 000–5 600 000) · megtérülés **50 hó**

ELLENŐRZŐ LÉPÉS

Nedvességmérés / magminta a javítás előtt; újramérés száraz, derült éjszakán utána.

MEGBÍZHATÓSÁG OKA

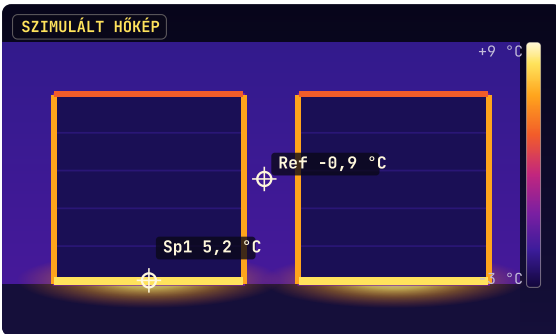
alacsony hőkontraszt; a kiterjedést a belső felvétel is mutatja, de a nedvességet helyszíni méréssel kell igazolni

F-05-06**Szekcionált kapuk kerületi tömítése**

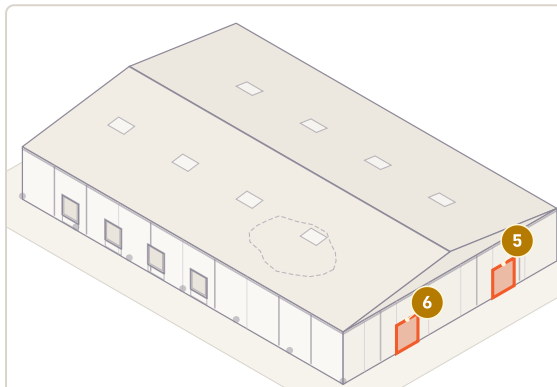
HOMLOKZAT - 2 SZEKCIONÁLT KAPU

B

Megbízhatóság: Magas



Szimulált hőkép – a leletről (példa)

**HELY · KÉPPÁR**

Homlokfal (x = 60 m), y = 10 m és y = 28 m

IR-0189...0204 (külső), IR-0532...0537 (belső)

MIT MUTAT A HŐKÉP

A kapu alsó élén és oldalsó profiljain 5–6 K-es meleg csík; a kapulap mezeje hideg. Belül hideg „ujjak” a padlón a kapu előtt.

VALÓSZÍNŰ OK

Az alsó gumiprofil elkopott, az oldalsó kefetömítés kitöredezett.

390

W (szez-on-átlag)

1 500

kWh hő/szez-on

200

m³ gáz/szez-on

84 000 Ft

szez-ononként (67 000–120 000)

ID	Hely	Ft/szez-on	Javítás	Megt. hó
F-05	1. szekcionált kapu	42 000	90 000	26
F-06	2. szekcionált kapu	42 000	90 000	26

JAVÍTÁSI JAVASLAT

Tömítéskészlet csere (alsó, oldalsó, felső) kapunként, a kapu beállítása.

KÖLTSÉGSÁV2 db × 90 000 Ft = **180 000 Ft** (80 000–360 000)**ELLENŐRZŐ LÉPÉS**Újramérés zárt kapunál; a kapu körüli $\Delta T \leq 2$ K.**MEGBÍZHATÓSÁG OKA**

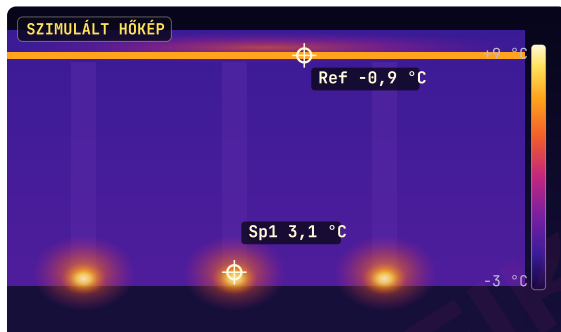
két nézet, a kapu zárt volt a mérés alatt (terepi napló)

F-07**Oszlopláb- és ereszvonalai hőhidak**

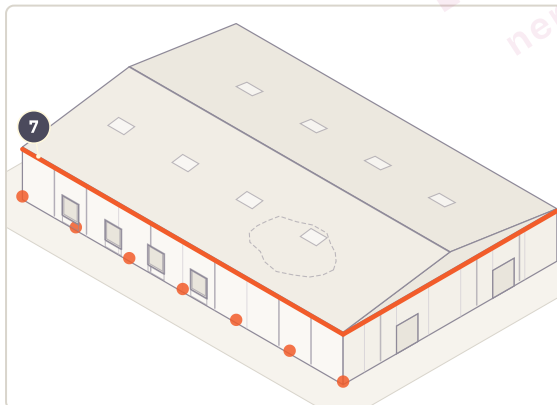
HOMLOKZAT - OSZLOPOK, ERESZ

C

Megbízhatóság: Közepes



Szimulált hőkép – a leletről (példa)

**HELY · KÉPPÁR**Hosszfal és homlokfal ereszvonal, 13 oszloplábnál; összesen ≈ 120 m

IR-0101...0188 (külső), IR-0538...0560 (belső)

MIT MUTAT A HŐKÉP

Az ereszvonala mentén és az oszlopok lábánál 2–4 K-es, ismétlődő meleg foltok.

VALÓSZÍNŰ OK

Az acél oszlopok és a lábazati sáv áthidalja a panel szigetelését; az eresz-csomópontban a szigetelés megszakad.

350

W (szez-on-átlag)

1 300

kWh hő/szez-on

170

m³ gáz/szez-on

74 000 Ft

szez-ononként (59 000–100 000)

JAVÍTÁSI JAVASLAT

Szigetelés és takarólemez az eresznél és az oszloplábnál. Magas költség, alacsony hozam: csak épületfelújításhoz kötve érdemes.

KÖLTSÉGSÁV120 × 15 000 Ft/fm = **1 800 000 Ft** (960 000–3 600 000) · megtérülés **292 hó****ELLENŐRZŐ LÉPÉS**

Tervezői egyeztetés; újramérés a kivitelezés után.

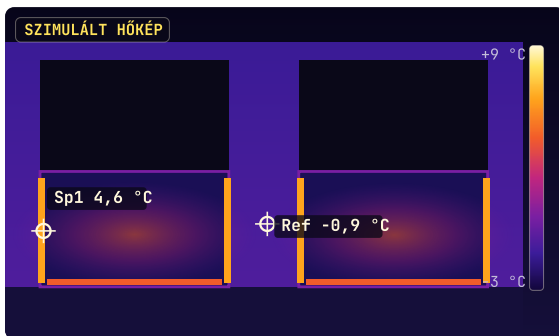
MEGBÍZHATÓSÁG OKAismert hőhíd-geometria, de a hőhíd-tényező (ψ) analógiából becsült

F-08 Dokkszint-gödrök oldalrése

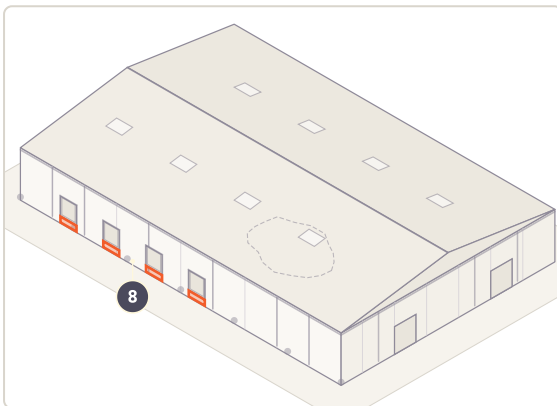
DOKKFAL - 4 DOKKSZINT-GÖDÖR

C

Megbízhatóság: Közepes



Szimulált hőkép – a leletről (példa)

**HELY · KÉPPÁR**

Dokkfal, a dokkajtók alatt, a 4 dokknál (4 × 3,0 m)
 IR-0205...0212 (külső), IR-0561...0568 (belső)

MIT MUTAT A HŐKÉP

A gödrök oldalán kb. 15 mm-es rés mentén meleg csík kívül, hideg beáramlás a padlónál belül.

VALÓSZÍNŰ OK

A dokkszint és a gödörsegély közötti tömítés hiányzik vagy elöregedett.

310

W (szezón-átlag)

1 200

kWh hő/szezón

160

m³ gáz/szezón

66 000 Ft

szezónonként (53 000–93 000)

JAVÍTÁSI JAVASLAT

Gödörsegély-tömítés dokkonként (4 db).

KÖLTSÉGSÁV

4 × 150 000 Ft = **600 000 Ft** (320 000–1 200 000) · megtérülés **109 hó**

ELLENŐRZŐ LÉPÉS

Szemrevételezés + füstpróba javítás előtt; újramérés utána.

MEGBÍZHATÓSÁG OKA

a rés szélességét a belső nézet teszi bizonyossá; kívülről csak a meleg csík látszik

F-09 Rakodókapuk kerületi rése zárt állapotban

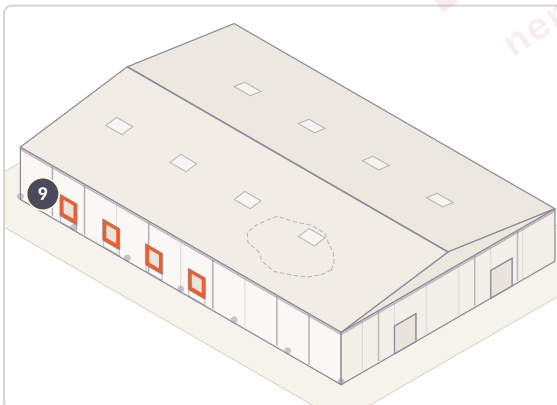
DOKKFAL - 4 RAKODÓKAPU

C

Megbízhatóság: Magas



Szimulált hőkép – a leletről (példa)

**HELY · KÉPPÁR**

A 4 rakodókapu kerülete (fej + két oldal), x = 9, 17, 25, 33 m
 IR-0213...0236 (külső), IR-0569...0580 (belső)

MIT MUTAT A HŐKÉP

Zárt kapunál vékony, folyamatos, 2–3 K-es meleg vonal a kapulap kerülete mentén.

VALÓSZÍNŰ OK

Az oldalsó és felső tömítőprofil megkeményedett; a kapu beállítása elmozdult (kb. 5 mm rés).

180

W (szezón-átlag)

680

kWh hő/szezón

90

m³ gáz/szezón

38 000 Ft

szezónonként (30 000–54 000)

JAVÍTÁSI JAVASLAT

Kapu kerületi tömítéskészlet csere és beállítás kapunként (4 db).

KÖLTSÉGSÁV

4 × 90 000 Ft = **360 000 Ft** (160 000–720 000) · megtérülés **113 hó**

ELLENŐRZŐ LÉPÉS

Újramérés zárt kapunál.

MEGBÍZHATÓSÁG OKA

két nézet, a kapu zárt volt

F-10-13 Dokktömítések tönkrementek (1–4. dokk)

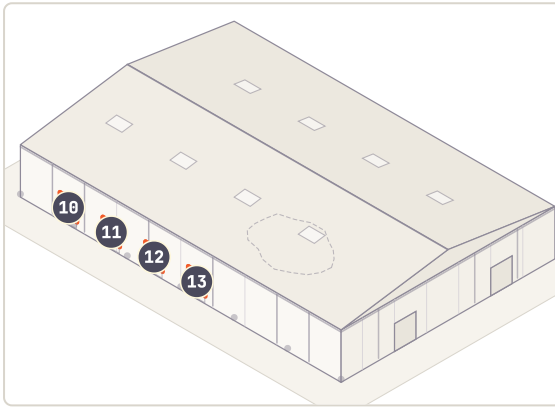
DOKKFAL - 4 DOKK

C

Megbízhatóság: Magas



Szimulált hőkép – a leletről (példa)

**HELY · KÉPPÁR**

A 4 dokk oldalpárnái és fejfüggönye, x = 9, 17, 25, 33 m (dokkolt pótkocsival mérve)

IR-0237...0276 (külső), IR-0581...0604 (belső)

MIT MUTAT A HŐKÉP

Mindhárom oldalon (két oldalpárna, fejfüggöny) meleg keret, a pótkocsi körül erős csóva; belül hideg áramlás a rakodótér padlóján.

VALÓSZÍNŰ OK

Az oldalpárnák összenyomódtak, szakadtak, a fejfüggöny hiányos: dokkolt pótkocsinál kb. 26 mm-es rés marad.

350

W (szez-on-átlag)

1 300

kWh hő/szezon

170m³ gáz/szezon**74 000 Ft**

szez-ononként (58 000–100 000)

ID	Hely	Ft/szezon	Javítás	Megt. hó
F-10	1. dokk	18 000	300 000	196
F-11	2. dokk	18 000	300 000	196
F-12	3. dokk	18 000	300 000	196
F-13	4. dokk	18 000	300 000	196

JAVÍTÁSI JAVASLAT

Oldalpárna / függöny javítása dokkonként. Alacsony hozam: a rés csak dokkolt pótkocsinál nyílt (az órák kb. 25 %-ában), ezért a megtérülés hosszú; csere a dokk felújításával együtt.

KÖLTSÉGSÁV

4 db × 300 000 Ft = **1 200 000 Ft** (600 000–2 400 000)

ELLENŐRZŐ LÉPÉS

Hogyan olvassa a lelet-kártyát? Prioritás: A ≤ 24, B ≤ 60, C > 60 hónap egyszerű megtérülés. **Megbízhatóság:** Magas – legalább két független nézet és érvényes feltételek; Közepes – egy nézet vagy alacsony hőkontraszt; Alacsony – helyszíni ellenőrzés kell a döntés előtt. **Képpár:** a hőkép és a látható fotó azonosítója a szállított adatsomagban. A hőképek ebben a mintában szimuláltak.

6

Intézkedési terv

A lista megtérülés szerint rendezett (a legrövidebb elől). A költségek nettó, tájékoztató, árajánlat-alapú feltevések; kérjen 2–3 ajánlatot. A tételek megtakarítása azért adható össze, mert a számítás a közös légáramot eleve megosztja.

	ID	Intézkedés	Javítás, Ftsáv	Veszt. Ft/szezon	Megtérülés (hó)	Pr.	Javasolt ütem
1.	F-01	Taréjtömtítés csere (60 fm)	270 000 150 000–480 000	690 000	5	A	4–8 héten belül
2.	F-03	Panelillesztések újratömtítése (90 fm)	410 000 230 000–720 000	360 000	14	A	4–8 héten belül
3.	F-02	8 fényablak kerettömtítése	960 000 480 000–2 000 000	610 000	19	A	4–8 héten belül
4.	F-05	Kapu tömtítéskészlet + beállítás – 1. kapu	90 000 40 000–180 000	42 000	26	B	következő karbantartási ablak
5.	F-06	Kapu tömtítéskészlet + beállítás – 2. kapu	90 000 40 000–180 000	42 000	26	B	következő karbantartási ablak
6.	F-04	Átázott panelmező javítása (140 m²) – előtte nedvességmérés	3 100 000 1 700 000–5 600 000	740 000	50	B	következő karbantartási ablak
7.	F-08	Gödörszegély-tömtítés (4 db)	600 000 320 000–1 200 000	66 000	109	C	felújításhoz kötve
8.	F-09	Rakodókapu tömtítéskészlet (4 db)	360 000 160 000–720 000	38 000	113	C	felújításhoz kötve
9.	F-10	Dokk oldalpárna / függöny javítás – 1. dokk	300 000 150 000–600 000	18 000	196	C	felújításhoz kötve
10.	F-11	Dokk oldalpárna / függöny javítás – 2. dokk	300 000 150 000–600 000	18 000	196	C	felújításhoz kötve
11.	F-12	Dokk oldalpárna / függöny javítás – 3. dokk	300 000 150 000–600 000	18 000	196	C	felújításhoz kötve
12.	F-13	Dokk oldalpárna / függöny javítás – 4. dokk	300 000 150 000–600 000	18 000	196	C	felújításhoz kötve
13.	F-07	Szigetelősáv, takarólemez (120 fm)	1 800 000 960 000–3 600 000	74 000	292	C	felújításhoz kötve

Csomagok összehasonlítása

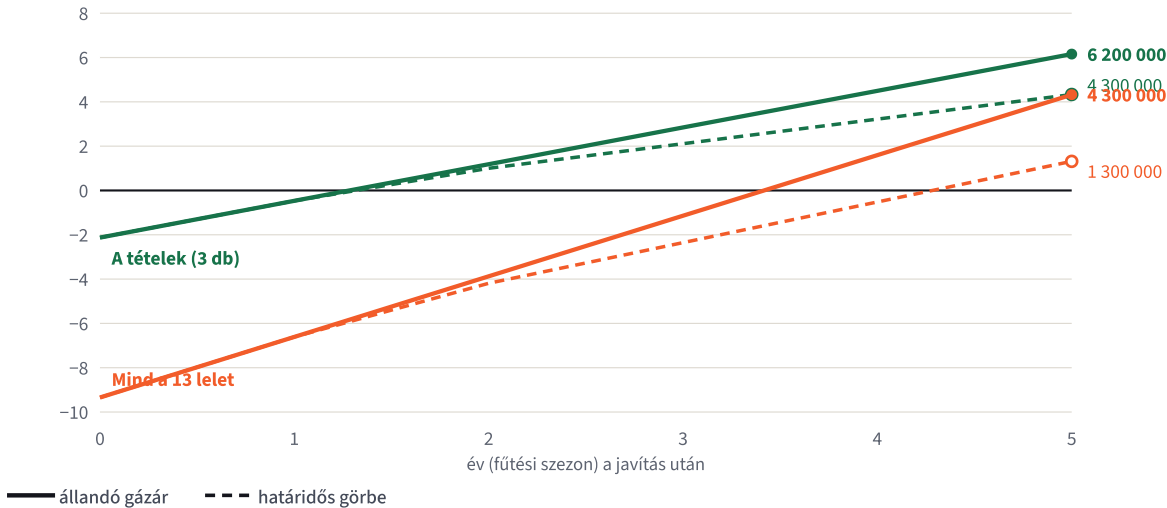
Csomag	Tétel	Javítás, Ft (sáv alatta)	Megtakarítás, Ft/szezon (sáv alatta)	Megtérülés, hó (legjobb-legrosszabb)	felmérés árával	5 éves nettó* (fix ár; alatta: határidős)
Gyors csomag: A	3	1 600 000 860 000–3 200 000	1 700 000 1 300 000–2 300 000	12 4–29	15	6 200 000 4 300 000
A + B	6	4 900 000 2 600 000–9 200 000	2 500 000 2 000 000–3 500 000	24 9–56	26	7 000 000 4 300 000
Mind a 13 lelet	13	8 900 000 4 700 000–17 000 000	2 700 000 2 200 000–3 900 000	39 15–94	41	4 300 000 1 300 000

* Fix ár / határidős görbe; a javítás és a felmérés (489 000 Ft, listaár) levonva. Megtérülés: egyszerű, állandó mai közepes gázáron; a „felmérés árával” oszlop a 489 000 Ft-os felmérést is beleszámítja. A legjobb-legrosszabb sáv az alacsony javítási költség és magas gázár, illetve fordítva. Összes lelet: a számítási motor „nagy, kiterjedt” szintjének eredménye.

7 Öt év, két forgatókönyv

A diagram a javítás és a felmérés kifizetése után halmozott nettó helyzetet mutatja. A folytonos vonal a mai közepes gázárat tartja állandónak; a szaggatott a határidős (futures) görbét követi (40,4 → 35,8 → 27,1 Ft/kWh), ami nem előrejelzés, hanem a piac mai árazása. A két vonal közötti sáv a reális alsó és felső korlát.

Halmozott nettó helyzet, M Ft (javítás + felmérés kifizetve a 0. évben)



A számok

	A tételek	Mind a 13
Javítás (közép)	1 600 000	8 900 000
Felmérés (listaár)	489 000	489 000
Megtakarítás évente (közép)	1 700 000	2 700 000
5 év, állandó ár	6 200 000	4 300 000
5 év, határidős görbe	4 300 000	1 300 000
Legrosszabb eset (5 év, javítás + felmérés)	1 400 000	-9 100 000

Ft, nettó. A legrosszabb eset magas javítási költséget és alacsony gázárat tételez fel egyszerre.

Mit olvashatunk ki belőle?

- ✓ A gyors csomag (A) még a legrosszabb esetben is nyereséges öt év alatt; a teljes lista nem, ezért a C tételek önálló megtérülése kérdéses.
- ✓ A csomag értéke főleg három tételen múlik – ezeket érdemes elsőként ajánlatba adni.
- ✓ A felmérés ára a 3D csomag listaára (489 000 Ft + ÁFA); az úttörő programban 275 000 Ft + ÁFA az első 10 létesítménynek (írással hozzájárulás esetén egy anonimizált esettanulmányhoz). A felmérés önmagában nem takarít meg energiát.
- ✓ A megtakarítás csak a javítások elvégzése és az üzemeltetés változatlansága esetén jelentkezik.

8

Feltevések és árbázis

Energia és időjárás

Nettó gázár, marginális (alacsony / közép / magas)	32,1 / 40,4 / 56,9 Ft/számla-kWh
	≈ 338 / 425 / 599 Ft/m³ · 2026. október 9.
Határidős árgörbe, 5 szezon	40,4 / 35,8 / 27,1 / 27,1 / 27,1
Gáz: 1 m³	10,52 számla-kWh (34,2 MJ/m³, a számláról pontosítandó)
Hőmérsékleti fokóra (HDD)	2 161 K-nap (16/12 °C, Nyíregyháza, ERA5, 11 szezon)
Fűtött időhányad	0,85 (éjszakai / hétvégi visszavétel)
Hatásfok (sugárzócső, fűtőérték szerint)	0,80 (0,72–0,88)
CO ₂ -tényező	0,202 kg/kWh

Hibamodell

Átázott szigetelés U-értéke	2,5 (1,5–3,5) W/m²K, ép panel 0,35
Lineáris hőhíd ψ	0,35 (0,10–0,80) W/mK, tervezett 0,10
Légrés: nyílás-képlet	C _d = 0,6; szél 2,5 m/s × ΔC _p 0,4; kémény: 0,8-H
Nyomáskülönbség az épületen	≈ 3,9 Pa
Dokkrés aktív / kapurés (zárt)	25 % / 97 %
Alapszivárgás q50	6 m³/(h·m²)

Javítási egységárak (tájékoztató, nettó)

Tétel	Közép	Sáv	
Rakodóhíd-tömítés (párna/függöny) javítás, dokkonként	300 000	150 000– 600 000	feltevés
Dokksint-gödör tömítés	150 000	80 000– 300 000	feltevés
Szekcionált kapu tömítéskészlet (alsó, oldalsó, felső)	90 000	40 000– 180 000	feltevés
Panelillesztés újratömítése, fm (emelőkosárral)	4 500	2 500–8 000	feltevés
Tetőfényablak tömítés, db	120 000	60 000– 250 000	feltevés
Szigetelés-folt javítás / PUR hab, m2 (nyit, szárít, tölt, zár)	22 000	12 000– 40 000	feltevés
Hőhíd megszüntetése (szigetelősáv, takarólemez), fm	15 000	8 000– 30 000	saját feltevés

Magyar árlista nem volt elérhető; a költségsávok a rezsióradíj-minimumból és tipikus anyagárbázisból épített, árajánlat-alapú feltevések. A tényleges ár a vállalkozótól függ.

A felmérés ára (nettó)

3D csomag, 2 400 m²	489 000 Ft (listaár)
Úttörő program (első 10 létesítmény)	275 000 Ft
Kiszállás (1. zóna, 40 km-ig)	díjmentes
ÁFA	27 % – a vállalkozás visszaigényelheti

Az árak a research/pricing.json szerintiék; a valós ajánlat a megrendelőlapon rögzül.

A számítási módszer teljes leírása, forrásokkal és bizonytalansági elemzéssel: „Hővesztesség-példaszámítások 2026” (hoveszteseg-peldaszamitasok-2026.pdf).

9 Mit nem tartalmaz ez a jelentés

Mit tartalmaz és mit nem tartalmaz ez a jelentés

A jelen jelentés hőkamerás és kiegészítő (RGB, esetenként drónos) felmérésen alapuló mérnöki értékelés. Célja az épület, a berendezések vagy a távvezetékek hőveszteségeinek és hőtechnikai rendellenességeinek feltárása, rangsorolása és becsült költséghatásának bemutatása. A megtakarítási és megtérülési adatok becslések, a jelentésben feltüntetett feltételezésekkel; nem kötelezettségvállalások.

A felmérés **nem** akkreditált vagy tanúsított vizsgálat, és **nem** minősül energetikai tanúsítványnak, kötelező energetikai auditnak vagy szakreferensi tevékenységnek, villamos biztonsági felülvizsgálatnak, tűzvédelmi felülvizsgálatnak, építésügyi vagy igazságügyi szakértői véleménynek, statikai, tervezői vagy műszaki ellenőri tevékenységnek. Nem helyettesíti a jogszabályban előírt kötelezettségek teljesítését; ezeket jogszabály szerinti jogosultsággal rendelkező szakemberek végzik, és más célt szolgálnak.

A felmérés módszertana a szabványok (pl. ISO 6781) elveire támaszkodik; ez módszertani hivatkozás, nem megfelelőségi nyilatkozat. A mérés az észlelés időpontjában fennálló időjárási és üzemeltetési feltételekre vonatkozik; a rejtett hibák felderítését nem garantálja.

- Nem tervezés, kivitelezés és műszaki ellenőrzés: a javítás előtt tervezői, kivitelezői szakértelmet vegyen igénybe. Jutalékot kivitelezőktől nem fogadunk el. **[confirm]**
- Nem garantált megtakarítás: a forintértékek modellbecslések, tartománnyal.
- Villamos szekrények szűrése (ha rendelték) korai jelzés, nem biztonsági felülvizsgálat.

10 Az átadott adatcsomag

Fájl / mappa	Tartalom
01-elemzo-jelentes.pdf	Ez a dokumentum.
02-3d-hotterkep/	Interaktív 3D hőtérkép: böngészőben megnyitható link és offline HTML; a leletek számozva a modellen.
03-intezkedesi-terv.xlsx / .pdf	A 11. oldali tábla szerkeszthető formában, képletekkel.
04-leletek/	Leletenként PNG (hőkép + látható fotó) és CSV: 3D koordináta, W/K, kWh, m ³ , Ft, javítás, prioritás.
05-nyers-fajlok/	A felvételek eredeti, hőmérsékleti adatot tartalmazó fájlljai.
06-latvanyfotok/	A látható (RGB) fényképek.
07-meresi-naplo.pdf	Körülmények, műszer-beállítások, időjárás, kísérő megjegyzések.
08-szamitasi-alapok.json	A számítás bemenetei és feltevései: reprodukálható.
MANIFEST.sha256	Minden átadott fájl SHA-256 lenyomata.

SHA-256 jegyzék – mire jó?

A MANIFEST.sha256 minden átadott fájl nevét és SHA-256 lenyomatát tartalmazza. Így Ön bármikor ellenőrizheti, hogy egy fájl az átadás óta nem változott. A jegyzék nem digitális aláírás és nem időbélyeg.

Így ellenőrizheti

```
shasum -a 256 -c MANIFEST.sha256      # macOS/Linux
certutil -hashfile <fájl> SHA256      # Windows
```

A lenyomat az átadáskor készül; ebben a mintában nincs valós fájl.

11

Jóváhagyás

Szerep	Mit igazol	Név	Aláírás, dátum
Terepi termográfus	A helyszíni felmérés, a képek és a mérési napló.	[név]	[aláírás] · [dátum]
Jóváhagyó mérnök	A megállapítások, a számítások és a javaslatok mérnöki ellenőrzése a kiadás előtt.	[név]	[aláírás] · [dátum]

Ebben a mintában a nevek szándékosan üresek. A jóváhagyás a HőKép3D belső minőségbiztosítási lépése; nem hatósági, nem akkreditált és nem tanúsított jóváhagyás, és nem helyettesíti jogszabály szerinti jogosultságot igénylő eljárást.

DOKUMENTUM

MINTA-RPT-001 · v1.0
Kiadás: 2026. 12. 02. (példa-érték)
Árak: 2026. október 9.

KAPCSOLAT

HőKép3D · info@hokep3d.hu · [+36 ...]
[cégnév] · [székhely] · [adószám]

12

Szószedet

ΔT	Hőmérséklet-különbség (belül–kívül, vagy a lelet és a környezete között), kelvinben.
W/K (H)	Hővezetési tényező: hány watt távozik 1 K hőmérséklet-különbségnél.
HDD, fokóra	Fűtési hőmérsékleti fokóra (K-nap): a szezon „hidegségének” mértéke egy adott belső / egyensúlyi hőmérsékletnél.
Számla-kWh	A gázszámlán szereplő energiaegység (MJ ÷ 3,2504); 10,8 %-kal több, mint a fűtőérték szerinti kWh.
U-érték	Hőátbocsátási tényező, W/m²K: egy szerkezet hővesztesége felületegységenként.
ψ	Lineáris hőhídtényező, W/mK.
Hőhíd	Az a szerkezeti rész, ahol a hő a környezeténél jobban távozik (pl. acél oszlop, koszorú).
Dokkszint-gödör	A rakodóhíd (dokkszint) gödre a dokkajtó előtt.
Szekcionált kapu	Vízszintes szakaszokból álló, felfelé gördülő ipari kapu.
Megbízhatóság	A lelet biztonságának jelzése: Magas / Közepes / Alacsony (lásd a lelet-kártyák magyarázatát).
Egyszerű megtérülés	Javítási költség ÷ éves megtakarítás; kamat és áremelkedés nélkül.
Kéményhatás	A meleg levegő felfelé áramlik, ezért a magasan lévő résen távozik, az alsón pótlódik.

Mérnöki hőkamerás felmérés – nem akkreditált és nem tanúsított vizsgálat. Nem helyettesíti az energetikai tanúsítványt, az energetikai auditot, a villamos berendezések kötelező felülvizsgálatát vagy a tűzvédelmi felülvizsgálatot; ezeket jogszabályban meghatározott jogosultsággal rendelkező szakemberek végzik.