XXXIII. Nemzeti Minőségügyi Konferencia 2026
·KÖRNYEZETI ÁTÁLLÁS



DYNOTEQ
Dynamic Technology

Amit 300 rendszervizsgálat megtanított

Energiahatékonysági projektek a magyar ipar hőveszteség-térképén

Babocsán Dániel
operatív vezető, hőerőgépész mérnök · Dynoteq Kft.

2026. szeptember 10.

AZ ELŐADÓ

DYNOTEQ
Dynamic Technology

Hat év, számtalan sikeres projekt

300+

ipari rendszervizsgálat
Magyarországon és külföldön

Mérnök-értékesítés, nemzetközi piacralépés, mérnökség-gyártásvezetés, operatív vezetés. Ma a kapcsolatfelvételtől a megvalósításig és garanciális élőntatrásig a teljes értékláncot én képviselem.



Babocsán Dániel

Hőerőgépész mérnök
Operatív vezető

KIINDULÁS

A megtalálható hőveszteség nem mindig a folyamatban keresendő

A fővezeték szigetelt. A karimák, szelepek, szivattyúk és hőcserélők nem — mert hozzá kell férni. A veszteség ott koncentrálódik, ahol a karbantartás dolgozik.



SZIGETELVE

Csővezeték-szakaszok, tartályok, kazánfal

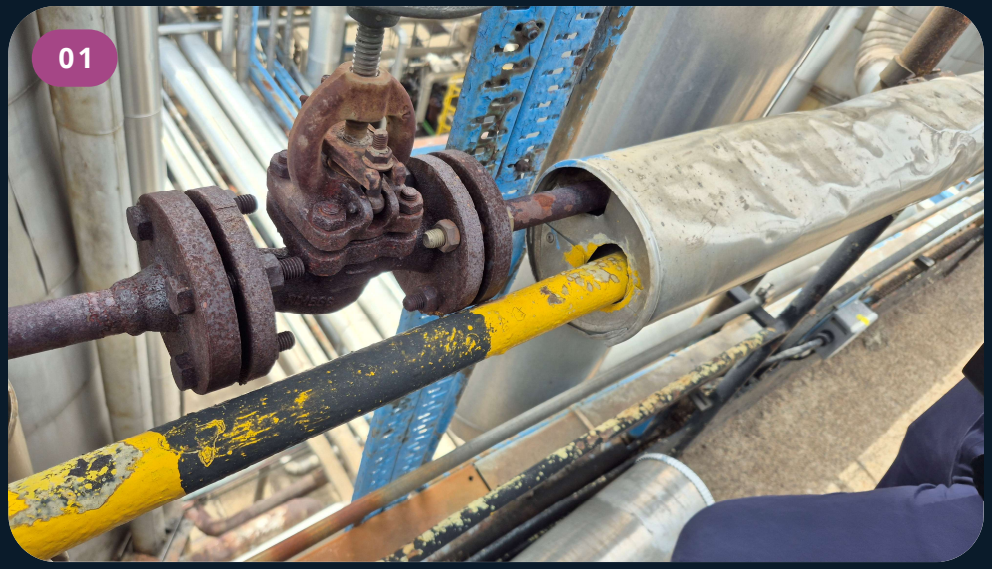
SZABADON HAGYVA

Karimák, elzáró és szabályzó szelepek, szivattyúk, hőcserélők, kondenz-leválasztók

TEREPNAPLÓ

DYNOTEQ
Dynamic Technology

Amit a bejárásokon találunk



Több sebből vérző szigetelési megoldás

A csőszakasz a korláttal együtt, széttaposva szigetelve. A szerelvénytől már nem nézett ki jól, inkább teljesen elhagyták.



A szigeteletlen vezeték mint szárítókötél

Az üzem pontosan tudja, hol forró a rendszer. Csak nem hőveszteségként tartja számon.

A hőveszteség helyét mindenki ismeri a telephelyen. A jegyzőkönyvig viszont nem jut el.

A SZERKEZETI KÉRDÉS

DYNOTEQ
Dynamic Technology

A karbantarthatóság és a hőveszteség ütközése

ÁTLAGOS HELYZET

Merev, egyszer felszerelt szigetelés

Karbantartáskor lebontják

Bontás közben tönkremegy

Nem kerül vissza a helyére

ÚJRAFELHASZNÁLHATÓ PAPLAN

Bevarrt, levehető burkolat

Egy perc alatt le- és felszerelhető

250 °C-ig üzem közben felszerelhető

Sérülés nélkül bontható

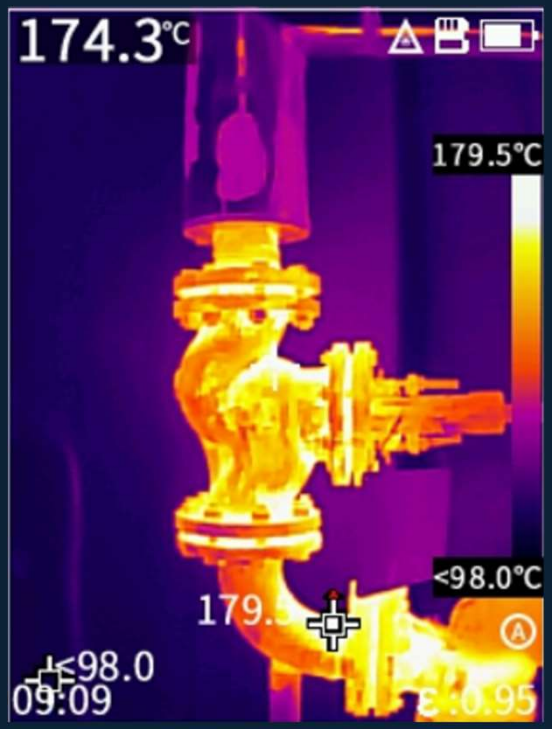
Minden beavatkozás után visszakerül

A különbség nem a szigetelőanyagban van.

AZ ELSZÁMOLÁSI EGYSÉG

Mennyit jelent egyetlen szerelvény?

DN80 karimás elzáró szelep · hőközpont · 180 °C gőz · 0,5 m² szabadon hagyott felület



SZIGETELETLENÜL

17,8 GJ/év

404 €/év

SZIGETELT ÁLLAPOT

2,3 GJ/év

52 €/év

MEGTAKARÍTÁS

15,5 GJ/év **352** €/év **0,87** t CO_2/év

4 500 h/év · 22,7 €/GJ · 30 °C környezet, 0 m/s · DLT250-S-EG25, 25 mm · CO_2: 56,1 kg/GJ földgáz (IPCC)

VISZONYÍTÁS

DYNOTEQ
Dynamic Technology

Mit jelent ez a hétköznapokra vetítve?

15,5 GJ

egy szelepen, egy évben

20	**21**	**19 500**	**67 000**	**2 200**
havi áram egy átlagos magyar háztartásban	éven át üzemelő hűtőszekrény	km elektromos autózás	laptoptöltés	forró zuhany

Ez egy szelep. A konzervgyárban 435 elem volt egy telephelyen.

15,5 GJ = 4 306 kWh · átváltás villamos energiára: háztartási átlagfogyasztás 2 523 kWh/év · hűtőszekrény 200 kWh/év

MÉRÉS · SZERELVÉNYSOR

DYNOTEQ
Dynamic Technology

Ugyanaz a szerelvénysor, két állapotban

225 °C — 48 °C

ELŐTTE 225 °C



Szigeteletlen szerelvények



Hőkép · csúcs 226,6 °C

UTÁNA 48 °C



Bevarrt paplannal



Hőkép · 47,9 °C

DMT300-EX-EG25 · a hőképen látszó forró pont a szándékosan szabadon hagyott kézikerék

1. PROJEKT · KONZERVIPAR

DYNOTEQ
Dynamic Technology

Konzervipari projekt: 9,8 hónap megtérülés

9,8

hónap megtérülés

435 db elem · összesen 204 m²

65–190 °C felületi hőmérséklet

3 818 GJ/év megtakarítás

210 **t CO_2/év**

kibocsátás-csökkenés

BERUHÁZÁS **67 637,7 €**



KÖLTSÉGMEGTAKARÍTÁS / ÉV **82 472 €**



Az első üzemév megtakarítása fedezi a teljes beruházást, és marad belőle.

3 150–4 750 h/év · 21,6 €/GJ · 112 298 m³/év földgáz · TIPCHECK, EiiF · ISO 12241:2022

2. PROJEKT · CUKORIPAR

Cukorgyár: kampányüzem rövid üzemórával — mégis megtérül



5 065
GJ/év energia-megtakarítás

278,6
t CO_2/év csökkenés

1,2
év megtérülés

195 elem · 462 m² · 65–420 °C · 2 330 h/év · 5 997 Ft/GJ · TIPCHECK (EiiF)

2. PROJEKT · CUKORIPAR

DYNOTEQ
Dynamic Technology

A beruházás a második évben fordul pozitívba



3. PROJEKT · AUTÓIPAR

DYNOTEQ
Dynamic Technology

Egy telephely, 21 helyszín

2 072 GJ/év

114,0 t CO_2/év kibocsátás-csökkenés

60 946 m³/év földgáz

1,2 év megtérülés

ÉRINTETT ÜZEMRÉSZEK

- Kazánház
- Autoklávok környezete
- Labor
- Üzem
- Kompresszorház

Gőz-, kondenz- és tápvízrendszer szerelvényei

304 db elem **66** m² szigeteletlen felület **33 039,7** € beruházás

6 000 h/év · 15 €/GJ · 50–200 °C · TIPCHECK, EiiF minőségbiztosítás

A KÖZPONTI ÁLLÍTÁS

DYNOTEQ
Dynamic Technology

A felület nem jelzi előre a megtérülést

66 m² Autóipari gyártó
1,2 év megtérülés

462 m² Cukorgyár
1,2 év megtérülés

PROJEKT	FELÜLET	ELEMSZÁM	MEGTAKARÍTÁS	MEGTÉRÜLÉS
Konzervgyár	204 m²	435 db	**3 818** GJ/év	**9,8 hónap**
Cukorgyár	462 m²	195 db	**5 065** GJ/év	**1,2 év**
Autóipari gyártó	66 m²	304 db	**2 072** GJ/év	**1,2 év**

Energia egységár: 21,6 · 5 997 Ft · 15 €/GJ · Üzemóra: 3 150–4 750 · 2 330 · 6 000 h/év

MUNKAVÉDELEM

DYNOTEQ
Dynamic Technology

Amit a megtérülési számítás nem tartalmaz

Az autoipari létesítményben az autoklávok környezetében, a konzervgyárban az OHS és hőközpontokban 200 °C-os szigeteletlen felületek mellett dolgoznak az emberek. Mindhárom jegyzőkönyvben szerepel — a képletben egyikben sem.

200 °C

szigeteletlen felület a munkatérben, kézzel elérhető magasságban

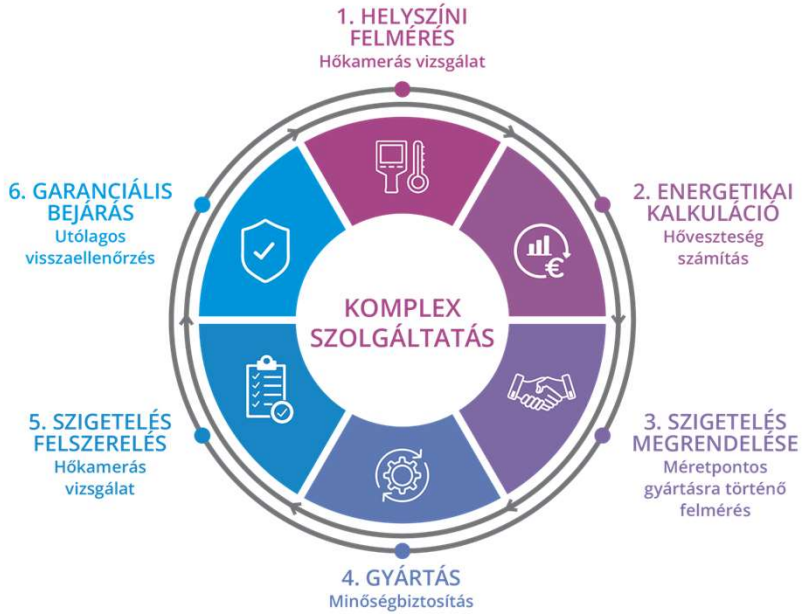
48 °C

ugyanaz a felület paplannal — érintésbiztos

Ez a hozam nincs a képletben. Amikor a döntés a pénzügyi küszöbön billeg, mégis ez viszi át.

A FOLYAMAT

DYNOTEQ
Dynamic Technology



Hat lépés — kettőn múlik a megtakarítás

A közbenső négy lépés műszaki rutin. A két végpont dönti el, mennyibe kerül és mennyi marad meg belőle.

1. HELYSZÍNI FELMÉRÉS

250 °C-ig üzem közben elvégezhető — nem kell leállítani.

6. GARANCIÁLIS BEJÁRÁS

Egy év után itt derül ki, fenntartották-e a rendszert, vagy pótolni kell.

TANULSÁG 1 / 2

DYNOTEQ
Dynamic Technology

250 °C-ig nem kell leállítani a rendszert

Sem a felméréshez, sem a felszereléshez. A legtöbb megrendelő leállást tervez be a szigetelési projektre — a merev szigetelésnél ez volt a helyzet, a bevarrt paplannál nincs így.

250 °C

üzemi hőmérsékletig, működés közben

0 nap	2 + 2 nap	250 °C felett
termeléskiesés a felmérés és a szerelés alatt	felmérés és felszerelés átlagosan — üzem közben	a karbantartási ablakhoz igazítjuk — ott van tervezési feladat

TANULSÁG 2 / 2

DYNOTEQ
Dynamic Technology

A garanciális bejáráson az derül ki, fenntartották-e a rendszert

Leszerelési ciklus, ütközés, korrózió. Egy év után bejárjuk a rendszert: ami hiányzik vagy elmozdult, azt pótolni kell.

5 év

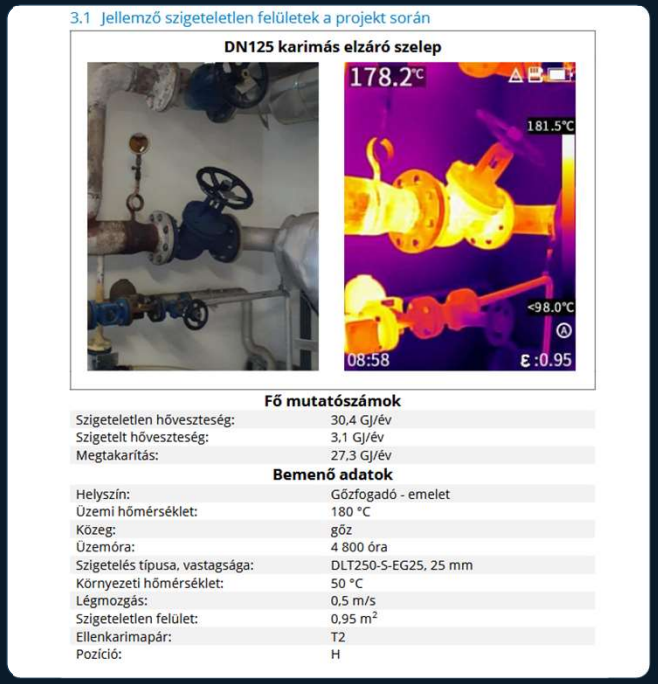
kiterjesztett garancia évi állapotfelméréssel

5–10%

hiányzó vagy elmozdult szigetelés az első bejárásokon — ennyit kell pótolni

DOKUMENTÁCIÓ

Minden szám mögött TIPCHECK-jegyzőkönyv van



3.1 Jellemző szigeteletlen felületek a projekt során

DN125 karimás elzáró szelep

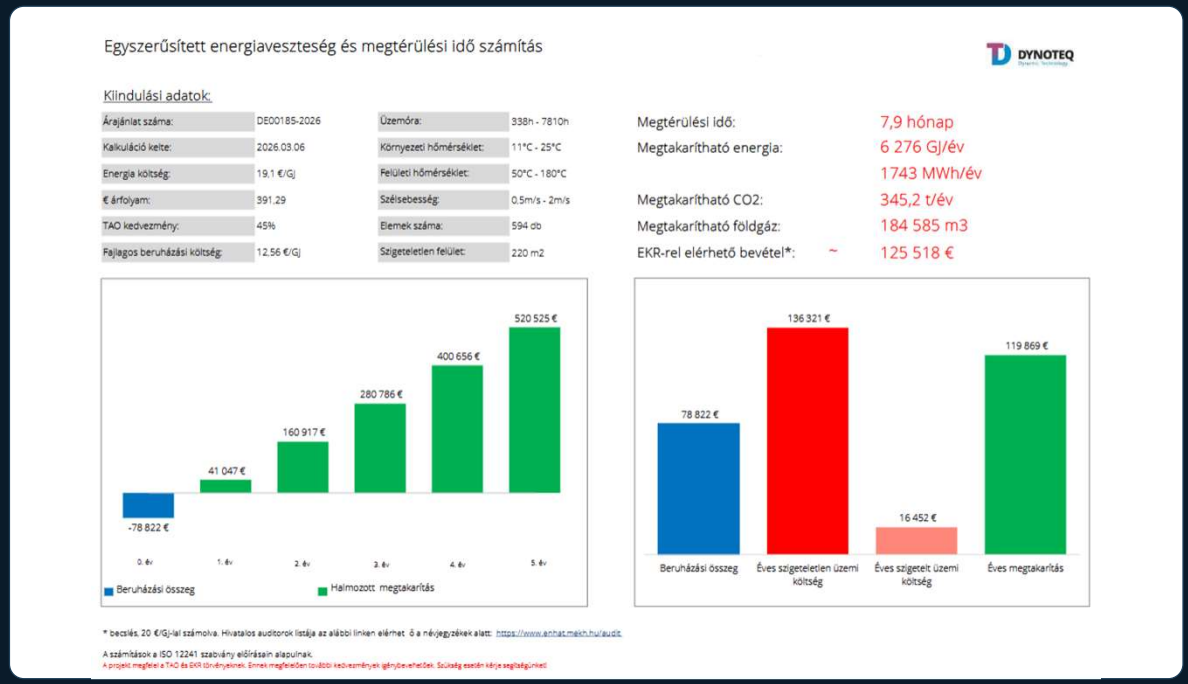
Fő mutatószámok

Szigeteletlen hőveszteség:	30,4 GJ/év
Szigetelt hőveszteség:	3,1 GJ/év
Megtakarítás:	27,3 GJ/év

Bemenő adatok

Helyszín:	Gőzfogadó - emelet
Üzemi hőmérséklet:	180 °C
Közeg:	gőz
Üzemóra:	4 800 óra
Szigetelés típusa, vastagsága:	DLT250-S-EG25, 25 mm
Környezeti hőmérséklet:	50 °C
Légmozgás:	0,5 m/s
Szigeteletlen felület:	0,95 m²
Ellenkarimapár:	T2
Pozíció:	H

Elemenkénti számítási adatok



Egyszerűsített energiaveszteség és megtérülési idő számítás

Kiindulási adatok:

Árajánlat száma:	DE00185-2026	Üzemóra:	338h - 7810h
Kalkuláció kelte:	2026.03.06	Környezeti hőmérséklet:	11°C - 25°C
Energia költség:	19,1 €/GJ	Felületi hőmérséklet:	50°C - 180°C
€ árfolyam:	391,29	Szélsebesség:	0,5m/s - 2m/s
TAO kedvezmény:	45%	Elemek száma:	594 db
Fajlagos beruházási költség:	12,56 €/GJ	Szigeteletlen felület:	220 m2

Megtérülési idő:		7,9 hónap
Megtakarítható energia:		6 276 GJ/év
		1743 MWh/év
Megtakarítható CO2:		345,2 t/év
Megtakarítható földgáz:		184 585 m3
EKR-rel elérhető bevétel*:	~	125 518 €

* becslés, 20 €/GJ-lal számolva. Hivatalos auditorok listája az alábbi linken elérhető a névjegyzékek alatt: https://www.enhat.mekh.hu/audit

A számítások a ISO 12241 szabvány előírásain alapulnak.

A projekt megfelel a TAO és EKR törvényeinek. Ennek megfelelően (további kedvezmények igénybevehetőek. Szükség esetén kérje segítségünket.

ROI Számítás

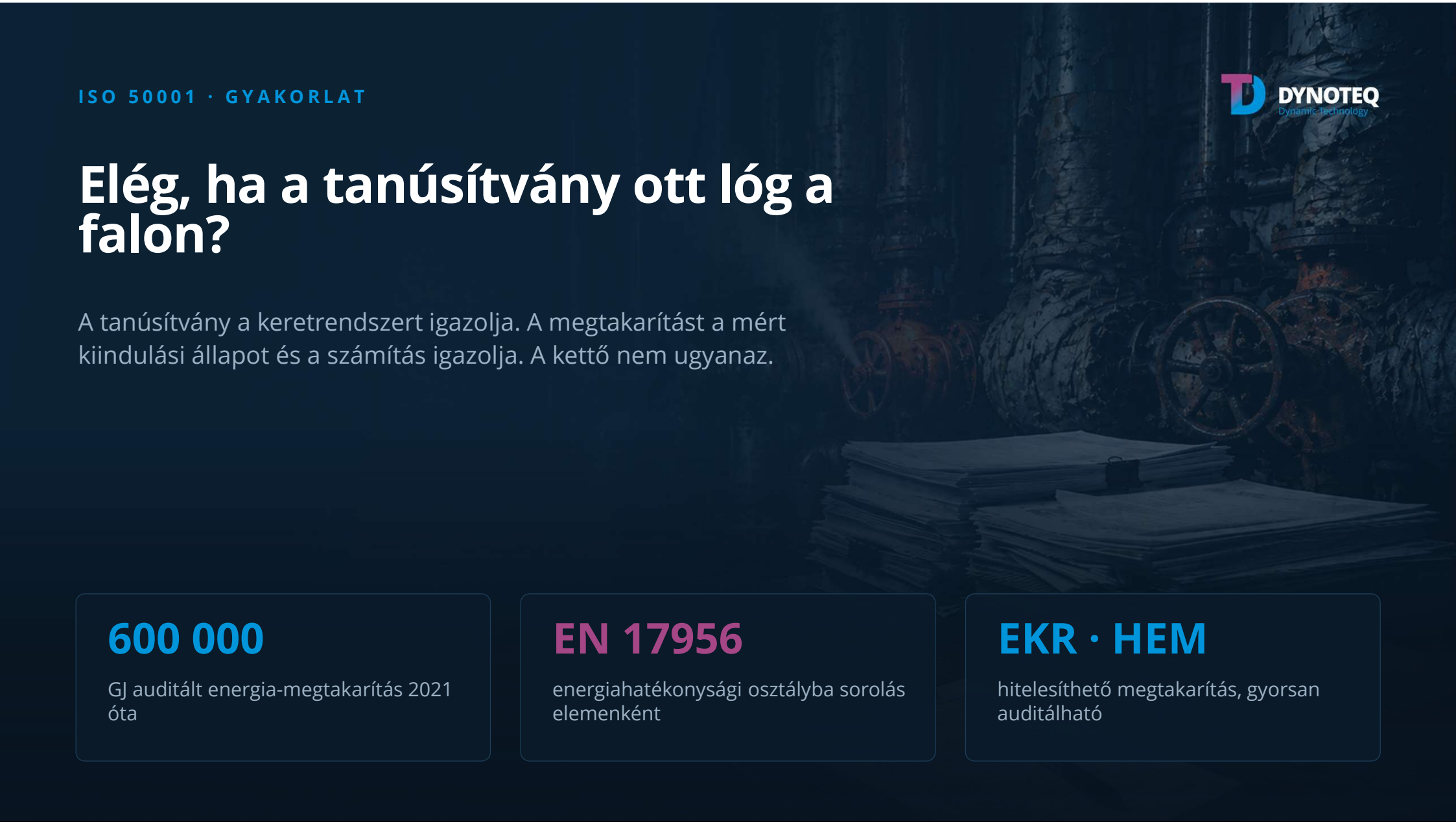
ISO 12241:2022 EN 17956 TIPCHECK · EiiF minőségbiztosítás

ISO 50001 · GYAKORLAT

DYNOTEQ
Dynamic Technology

Elég, ha a tanúsítvány ott lóg a falon?

A tanúsítvány a keretrendszert igazolja. A megtakarítást a mért kiindulási állapot és a számítás igazolja. A kettő nem ugyanaz.



600 000

GJ auditált energia-megtakarítás 2021 óta

EN 17956

energiahatékonysági osztályba sorolás elemenként

EKR · HEM

hitelesíthető megtakarítás, gyorsan auditálható

KÖVETKEZTETÉS

DYNOTEQ
Dynamic Technology

Ez ma nem technológiai, hanem szervezési kérdés

A műszaki kockázat alacsony, a módszertan auditált, 250 °C-ig leállás sincs. Ami marad: az ügyfél belső döntési ciklusa.

5 hónap — a jellemző legjobb megtérülés

3 év — a technológiai rendszereken jellemző legrosszabb

KÖVETKEZŐ LÉPÉS

DYNOTEQ
Dynamic Technology

Kérjen helyszíni veszteségfeltárást - rendszervizsgálatot

Egy bejárás, egy hőkamera, egy ISO 12241 szerinti számítás. Ennyiből kiderül, mennyivel fűtjük a kazánházat.



Babocsán Dániel

operatív vezető

+36 70 886 7220

daniel.babocsan@dynoteq.com

dynoteq.com

2225 Üllő, Hatháza utca 14.