

# Gázüzemű infrasugárzók új felhasználási területe

Világszerte keresik a gázfelhasználási lehetőségek kiterjesztését, elsősorban a technológiai alkalmazások területén. Jelen cikk egy olyan berendezést ismertet, amely az útépítés folyamatát teszi gazdaságosabbá és hatékonyabbá. Ennek alapeleméről a „gáztüzelésű lángmentes infravörös hőszugárzó”-ról már VII. és IX. évfolyamunkban is hírt adtunk.

Ezek felhasználásával készült az az – immár szabadalmi védeltséget élvező – katalitikus infrasugárzó útalapmelegítő gép – kialakítása, ami új típusú propánpalack egységek (lásd a Stafétagáz palackcsaládról szóló cikket) által szolgáltatott gáze energiával melegíti az aszfaltot.

További igényeknek megfelelően készült el kistestvére, a kátyúmelegítő gép is.

## Bevezetés

Aszfaltút építés esetén a jó minőség biztosításának egyik igen fontos feltétele, hogy az új aszfaltot hordozó felület tiszta, száraz és legalább 8–10 °C hőmérsékletű legyen – ellenkező esetben az újonnan kihordott réteg nem köt az alaphoz. Ilyenkor a két réteg közé – gyakran a kapillárisokon keresztül – beszivárgó víz az első fagyáskor szétrepesztí a burkolatot. Minél melegebb az alap, annál jobb minőségű kötés érhető el az új és az alatta levő réteg között, ami pedig az út élettartamának növekedést jelenti.

Ennek érdekében olyan eljárást kerestünk, amelynek lényeges követelményeit a következők szerint fogalmaztuk meg:

- Mélységében is melegítse az alapot.
- Hőközlése jobb hatásfokú legyen a korábbi eljárásokkal összehasonlítva.
- Alacsonyabb hőfokon üzemeljen, mint a korábbi eljárások, ezzel lecsökkentve, illetve megszüntetve a bitumen kiégetésének veszélyét, valamint megszüntetve a direkt lángmelegítők akut balesetveszélyét.

## Gázüzemű infrasugárzók

A mikrohullámú generátorok hullámhosszánál rövidebb, de az infravörös tartományban a hosszúhullámú spektrumba tartozik az infrasugárzók egy speciális fajtája, a **katalitikus gázinfrasugárzó**. Ezek a készülékek 3,5–5,0 mikron tartományban sugároznak, felületi hőmérsékletük 300–600 °C és a kibocsátott sugárzó energia nem a levegőt, hanem a sugárzás útjába kerülő folyadékokat, szilárd testeket melegítik fel. Beindításuk elektromos előfűtéssel történik: az előmelegített katalizátor kémiai reakcióban bontja és oxidálja az üzemanyag gázt, a felszabaduló energiát pedig infravörös sugárzássá konvertálja.

*Jellemző példa: a vizet a 0,38–0,76 mikron spektrumú látható fény, illetve a rövid hullámhosszú (0,76–2,00 mikron) infravörös sugárzás nem melegíti fel, de a 2–4 mikron közép-, illetve a 4–10 mikron hullámhosszú infrasugarak igen jó hatásfokkal el is forralják.*

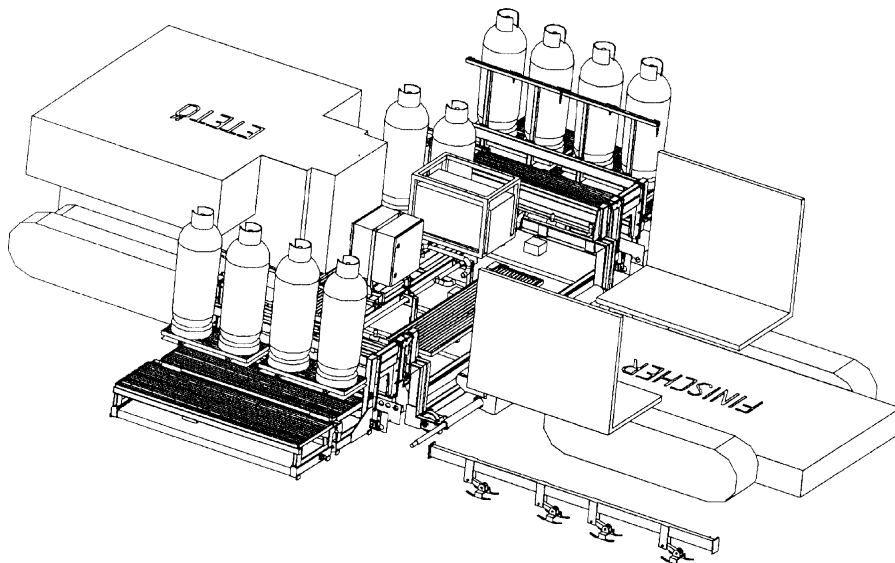
Ezen elméleti ismeretek alapján tervezett és a világon mindössze 1–2 gyártó által előállított, kereskedelmi forgalomba csak kis mennyiségben kerülő hőszugárzók – amint egy szériagyártmányon végzett kísérleteink bizonyították – már jó eredményeket hoztak. Az első mérések azt mutatták, hogy +2 °C aszfalthőfok mellett 3 perces melegítéssel a felületen +40 °C fölötti értékeket tudunk elérni, még meglepőbb volt azonban a 16 cm-es mélységben az induló +3,4 °C-ról történő +13 °C elérése. A kísérletezések alapján részben technológiai módosítások váltak szükségessé, másrészt az eredeti gyártmányokat ki kellett egészíteni bizonyos elemekkel.

## Útalapburkolat-melegítő gép tervezése és gyártása kereskedelmi infrasugárzó átalakításával

### Követelmények

A berendezés azon az elven működjön – és egyben ez a legfontosabb szabadalmi igénypont – hogy az alkalmazott infrasugárzók bizonyos átalakításokkal alkalmasak az úttest mélységben történő melegítésére, ellentétben a korábbi eljárásokkal, amelyek csak felületi melegítést tettek lehetővé.

- Képes a felületen lévő nedvességet elpárologtatni.
- Az útépítés aszfaltozási sebessége (1,5 – 2,0 m/perc) esetén képes a fogadó burkolat felületének hőmérsékletét oly mértékben megemelni, hogy az az új burkolat terítésekor a lehülés ellenére még mindig az előírt érték felett legyen.
- Érzéketlen a szabadtéri üzemeléskor előadódó időjárási viszonyokra (eső, erős szél, alacsony környezeti hőmérséklet), azaz e tényezők hatására a készülék ne hűljön le az a kritikus hőmérséklet alá, ahol a katalitikus gázbontás kémiai folyamata leáll.
- Nem szennyezi a meglévő burkolatot (pl. olajcsepegéssel).
- Az autópálya-építés során használt etetőgép és finiser között helyezhető el.
- Nem akadályozza az aszfaltozó géplánc mozgását.
- Lehetővé teszi az aszfaltozó géplánc esetleges leállása esetén a melegítőfejek egyenletes eltávolítását a burkolattól.
- A gépkezelő kapjon folyamatos visszajelzést az aszfaltalapp hőmérsékletéről, ez a visszajelzés legyen regisztrált.
- A melegítőrendszer teljes egészének legyen folyamatosan ellenőrzött a működése.
- Üzemanyag: propán
- Önálló elektromos energia ellátás a vezérléshez generátorról.
- Indítás külső áramfejlesztőről, megvizsgálva ennek a generátornak a gépen történő elhelyezési lehetőségét.
- Rendelkezzen olyan biztonságos propángáz ellátással, amely legalább 12 órás folyamatos üzemelést tesz lehetővé 0 °C külső hőmérséklet esetén.
- A gázellátás tartályainak, ill. palackjainak cseréjét az útépítés munkaterületén is el lehessen végezni, ne kelljen a berendezéssel a géptelepre visszamenni.



1. ábra. Katalitikus infrasugárzós útalapmelegítő berendezés útépítő gépláncba építve

### Gépészeti ismertetés

A berendezést egy adott gyártmányú, autópálya építésben üzemelő géplánc aszfalttetője és finishere közé építettük be.

A komplett egység nem önjáró, hanem vontatmány. Mivel a haladási irány a finishertől az etető felé mutat, ezért azt etetőre van rákapcsolva, ami húzza.

A berendezés tartószerkezete a gépváz, ami szénacél elemekből hegesztett, festett szerkezet.

A konzolos kialakítású és mindkét oldalon szerelhető kivitelű váz a következőket hordozza:

- 10 db gáztüzelésű, lángmentes infravörös katalitikus hőszugárzó panel, sugárzó felületük egyenként: 610x1829 mm,
- 8 db gázpalack, propán, 45/75 kg. A palackokat a sugárzó hőtől acél hőviszaverő ernyő védi.
- 1 db 4 kW-os áramfejlesztő generátor a vezérlés és az egyéb elektromos berendezések (mágnesszelepek, szervomotorok stb.) feszültségellátására.
- Vezérlőszekrény.
- Gázszerelvények.

A hőszugárzó panelek külön tartószerkezetekre vannak illesztve, ami az alap vázszerkezethez képest magasság irányban állítható. A fel- és lesüllyesztés elektromos úton történik. A magasságirányú mozgásra a beállítás miatt van szükség, amelyet több paraméter befolyásol, pl. környezeti hőmérséklet, a már meglévő aszfaltfelület (1 réteg) hőmérséklete, a finisher haladási sebessége, lecsapódott páramennyiség stb.

A sugárzó paneleket tartó szerkezet szintén szénacél elemekből hegesztett, festett szerkezet.

A 10 db gáztüzelésű, lángmentes infravörös hőszugárzó panel (sugárzó felületük egyenként: 610x1829 mm) oly módon lett átalakítva, hogy alkalmas legyen vízszintes elhelyezésű, lefelé történő sugárzásra.

A berendezés több egységét hőterelő ernyők védik.

### A gázellátó rendszer ismertetése

Az aszfalt felmelegedését biztosító energiaforrást propángáz üzemű palackok teszik lehetővé. A 8 db 45/75 kg-os palack tartalmaz annyi fűtőanyagot, ami normál üzemi körülmények között 8 órás műszakra elegendő. A 4-4 db palack a berendezés két oldalán, konzolokra van erősítve, könnyen oldható bi-

lincsrögzítéssel. Az üzemeltetés során mind a 8 db gázpalack nyitva van, függetlenül attól, hogy az üzemeltetéshez egyidejűleg nem kell nagy mennyiségű gáz. Ennek oka az, hogy a gázfogyasztás során a hirtelen expanzió erős hőfokcsökkenést okoz, ami erősen lehűtené a palackot. Amennyiben a szükséges gázmennyiség mind a 8 palackból egyszerre fogy, úgy lefagyásveszély nincs.

A 2 x 4 db palackból a gáz egy gyűjtőcsőbe kerül, onnét pedig az elosztócsőbe, ahonnan a 10 db sugárzó elemhez leágazásokon keresztül jut el. A gyűjtőcső és elosztócső között helyezkedik el a nyomáscsökkentő, illetve a főelzáró gázszelep.

Az elosztó csőcsomokokról flexibilis tömlők szállítják a gázt az infravörös sugárzókba. A palackokból kilépő gáz nyomását a megfelelő üzemi értékre a gázreduktor csökkenti le. A propán üzemeltetésű készülék sugárzó felületének hőfoktartománya 300-550 °C.

A gyűjtő- és elosztórendszer úgy van méretezve, hogy a szükséges gázmennyiséget biztonsággal tudja szállítani. Sugárzó egységenként elzáró elemekkel tudjuk függetleníteni a gázszállítást a többi elemtől. Ezt a funkciót 2/2-es szelepek biztosítják. A gázvezeték rendszer tervét arra jogosult tervező készítette, az érvényes rendeleteknek, ill. a munkavédelmi és biztonságtechnikai követelményeknek megfelelően.

A gyűjtő- és elosztórendszer úgy van méretezve, hogy a szükséges gázmennyiséget biztonsággal tudja szállítani. Sugárzó egységenként elzáró elemekkel tudjuk függetleníteni a gázszállítást a többi elemtől. Ezt a funkciót 2/2-es szelepek biztosítják. A gázvezeték rendszer tervét arra jogosult tervező készítette, az érvényes rendeleteknek, ill. a munkavédelmi és biztonságtechnikai követelményeknek megfelelően.

### Egyéb adatok

*A hőszugárzók elektromos előfűtéséhez szükséges energiaigény:* 2,9 kW/db; amit egy 45 kW teljesítményű külső áramfejlesztőről lehetett biztosítani.

*Felfűtési idő:* kb. 30 perc.

*Távolság a burkolattól:* 50 – 150 mm (villanymotorral meghajtott emelőrendszerrel fokozatmentesen állítható).

*Mérőberendezések:* hőmérséklet-mérés (érintésmentes hőérzékelőkkel a melegítő után és az aszfalt terítés előtt), valamint pillanatnyi sebesség mérés (mérőkerékkel).

A vezérlés a következőket biztosítja:

- indítás – leállítás,
- túlmelegedés védelem,
- az egyes infrapanelek individuális leállítása,
- gáznyomás módosítással a berendezés fűtőteljesítményének szabályozása,
- adatgyűjtő egység: a mért adatokat gyűjti és CD-re írja.

A próbaüzem számos felismerést adott, melyek alapján részben a gyári fűtőberendezésen, részben pedig a megépített gépen lényeges módosításokat hajtottunk végre.

A berendezés az üzembe helyezéstől számítva mintegy két hónapot folyamatosan üzemelt – ezalatt csak kisebb átalakításokra volt lehetőség. A felhasználás helyszínéről csak a feladat befejezése után (az autópályaszakas átadása után) kaptuk vissza a gépet a megszerzett tapasztalatok szerinti átépítésre.

Igen fontos felismerés az a legelső kísérleteknél is megállapított tény, hogy az infra mélységi melegítő hatása miatt ezek a berendezések nagyon jó hatásokkal használhatóak csapadékos időjárási viszonyok esetében a burkolatok gyors felszárítására az aszfaltozás gyors folytatása érdekében is.

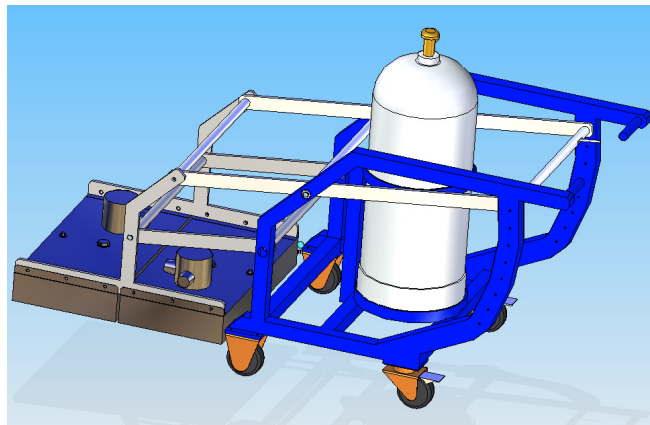
## Kátyúmelegítő gép tervezése és gyártása kereskedelmi infrasugárzó átalakításával

**Cél:** felfagyásból származó úthibák (kátyúzás), valamint repedések javítása mélységben történő melegítéssel.

A berendezés azon az elven működjön – és egyben ez a legfontosabb szabadalmi igénypont – hogy az alkalmazott infrasugárzók bizonyos átalakításokkal alkalmasak az úttest mélységben történő melegítésére, ellentétben a korábbi eljárásokkal, amelyek csak felületi melegítést tettek lehetővé.

### Tervezési szempontok

- Kézzel mozgatható és minél könnyebb kivitelű legyen, hogy utánfutón, ill. mikrobuszban könnyedén lehessen szállítani.
- Kézi magasságállítással és azt reteszeltető rudazattal rendelkezzen. Melegítéskor a célfelülethez néhány cm-re leengedve, tartalék üzemben pedig legalább 50 cm-re legyen eltávolítva az útfelületről.
- Rögzíthető és önbeálló görgőkön fusson.
- Személygépkocsi vagy szervizkocsi akkumulátoráról legyen indítható az elektromos előfűtés.
- Rendelkezzen gáznyomás szabályozási lehetőséggel, hogy a tartalék üzemmódban le lehessen csökkenteni a gáznyomást, ezzel egyben a fűtőteljesítményt.
- A váza olyan legyen, hogy különböző méretű infrapanelek felfogására legyen alkalmas.



2. ábra. A kátyúmelegítő axonometrikus képe

- A kocsin legyen biztonságos hely kialakítva a gázpalack felfogatására, ami egyben ellensúlyként is szolgáljon a panelekkel szemben.

A kísérleti célokat szolgáló prototípus méretét a rendelkezésünkre álló 2 db infrapanel határozta meg: 305x610 mm-es méretükkel a következő szerkezeti ábrán látható, 610x640 mm fűtő felületet adó berendezés építését tette lehetővé. Az üzemeltetést akár 11 kg-os, akár 23 kg-os propán-bután, vagy a téli időszakban inkább javasolt tiszta propánnal töltött palackról lehet biztosítani.

### Kátyúzási kísérletek és eredmények

Kátyúzási kísérletek sorát végeztük különböző feltételek mellett. A javító aszfalt igen jó kötése az alaphoz mindenkor beigazolódott.

Ezen túlmenően azonban a legfontosabb és tulajdonképpen váratlan felismerés az volt, hogy e technika segítségével elhagyható a kátyúzás legköltségebb és egyben a legnagyobb munkaidő igényt jelentő vágótárcsás előkészítés.

### Előnyök

- Különlegesen jó kötés, ami biztosítja, hogy a töltőanyag nem fagy ki a következő években.
- Rövidebb munkaidő ráfordítás.
- Azzal, hogy a kátyút nem kell téglatest alakúra kivágni, kevesebb vágási hulladék keletkezik, és kevesebb friss aszfalttal lehet megoldani az újratöltést. (A téglatestet egyébként csak a vágótárcsás technológia indokolta, azzal csak egyes vonal mentén lehet vágni.) Az amorf alak esetén is kiváló kötés biztosítható.
- Lényeges költségmegtakarítás.

A kátyúzáshoz használatra ajánlott melegítőkészülék fűtőfelület méretei:

- 610x610 mm
- 914x934 mm
- 914x1239 mm
- 934x1524 mm.

A felsorolt méretválaszték kialakításánál az egyik legfontosabb szempont a készülék kisteherautón vagy mikrobuszban történő szállíthatósága volt.

**Takács Gábor**  
A. S. Hungária Kft.

## CATA-DYNE™

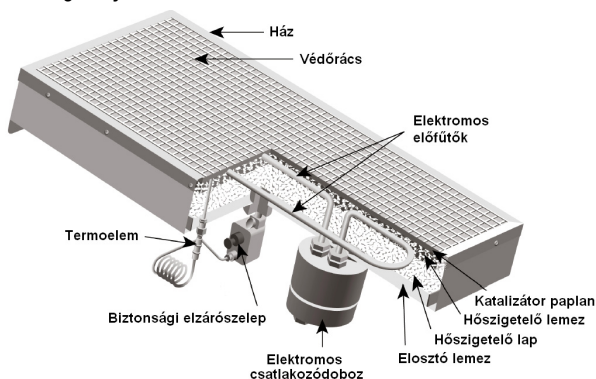
Lángmentes gázüzemű katalitikus infrasugárzók, robbanásbiztos kivitelben 400 °C-ig, magashőfokú kivitelben 550~600 °C-ig. A fűtőkészülék a földgázt vagy propángázt kémiai reakció során a környezeti tárgyak fűtésére alkalmas infravörös sugárzó energiává alakítja.

Az infrasugárzó hullámhossza (3,5-6 μ) a konyhai mikrohullámú sütőhöz hasonló üzemet jelent. Hatásfoka igen magas: a hőteljesítmény 94~95%-a sugárzó energia formájában jelenik meg és az a célfelület fűtésére fordítódik.

Megoldás robbanásveszélyes terek fűtésére, festékbeégetésre, különleges rendeltetésű ipari melegítésre.

Kézi vagy automatikus vezérléssel.

BKI-engedély.



**Kizárólagos forgalmazó:**

**A • S • HUNGÁRIA KFT**

H-1113 Budapest, Daróci út 1-3.

Tel.: 279-1088, Fax: 209-2187,

Web: www.ash.hu E-mail: ash@ash.hu