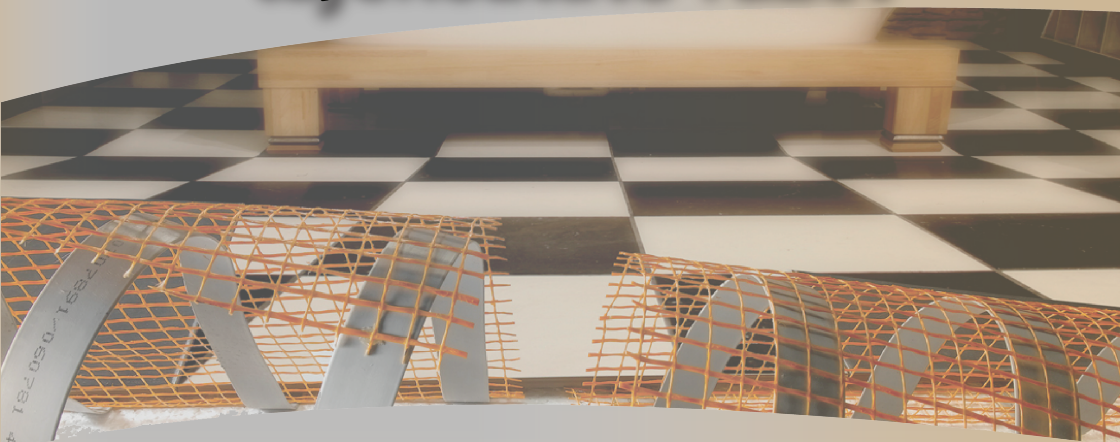




# Műszaki tájékoztató füzet



*Advanced Heating Technologies Ltd.*

# Élő hő

## Műszaki tájékoztató füzet

### Tartalomjegyzék

Bevezető

Termékleírás

Tervezés

Beszereles

Tesztelés

Hibaelhárítás

Tartozékok

Mellékletek

- a. AHT biztonsági nyilatkozat
- b. Sugárzó fűtés technikai jegyzetek
- c. Javítási kézikönyv
- d. Termék technikai információ
- e. Összehasonlítás a sugárzó fűtési technológiák között
- f. Q & A

### Bevezető

Mint fűtési szakértőnek, Önnek lehetnek kérdései, vagy Ön is kaphat az ügyfelektől kérdéseket az AHT termékek rendeltetésével, beszerelésével és teljesítményével kapcsolatos számtalan témában.

Ezért ennek a dokumentumnak az a célja, hogy Önt ellássa olyan kiegészítő információval és eszközzel, amely lehetővé teszi, hogy megfelelően megválaszoljon valamennyi a termékkel kapcsolatos kérdést, amelyeket a vásárlóktól és a területen dolgozó technikusoktól kap.

A padló alatti (sugárzó) fűtés egyenletes és módfelett kellemes hőmérsékletet biztosít, erős meleg légáramlat nélkül, amely felkavarná a port és piszkot.

A fűtőtestek hiánya könnyebbé teszi a bútorok elhelyezését, és biztonságosabb környezetet teremt, mivel nincsenek forró felületek.

A padló alatti fűtés kényelmes, egyenletes hő sugároz, amely egészséges, biztonságos és tiszta a lakók és a szobai felületek számára. Nincsenek zajos ventilátorok vagy befűvők, és a fűtés lág, csendes és kellemes.

További műszaki információ a sugárzó fűtésre vonatkozóan a B függelékben található.

Az AHT Padlóalatti fűtési rendszerek az egyedülálló és szabadalmazott amorf fém (amorphous metal) fűtési technológián alapulnak, és jelentős előnyökkel bírnak bármely más típusú víz- vagy kábel alapú padló alatti fűtési rendszerrel szemben:

- Mindenfajta padlóborítás alá illeszkedik, nem kíván költséges segédszerkezeteket.
- Gyorsabban eléri az üzemi hőmérsékletet, mint más rendszerek.
- Egyenletesebb hőt fejleszt.
- Kevésbé költséges és gazdaságosabb az üzemeltetése.
- Csekély beépítési vastagság és nagy flexibilitás.
- Nagyon egyszerű és könnyű a beszerelése.
- Tökéletesen biztonságos elektromos áramütés és elektromágneses sugárzás ellen.
- Megbízható és tartós.



## 1. Termékleírás

- a. Csomagolás – az AHT betétek szállítmányozhatók ömlesztve vagy egyedileg.
- b. A fűtőbetét – az AHT fűtőbetétek lapos szalagokból állnak (aktív fűtőrész) melyeket üvegszál (fiberglass) hálóba integráltak, amely a szerkezetet és fűtőbetét meghatározást adja. A betéthez csatlakozik két, egyenként 4 méter hosszú tápkábel.
- c. A szalagok a fűtőbetét legalább 30%-át lefedik, azért, hogy alacsony működési hőmérsékletet és kimagaslóan egyenletes fűtést tegyenek lehetővé.
- d. Szalagszín – az AHT szalagok szélessége színekkel van jelölve az alábbiak szerint:

Szín	Bíbor	Narancs	Kék	Zöld	Fehér	Szürke	Sárga
Szalag szélessége (mm)	7	10	12	15	18	20	25

A változatos szélesség lehetővé teszi különféle méretű fűtőbetétek gyártását ugyanolyan négyzetméterenkénti kimenő teljesítménnyel. Nagyobb betétfelület szélesebb szalag használatát kívánja.

- e. A fűtőbetét méreteket és az elektromos specifikációkat a D Függelékben találja.
- f. Az AHT fűtőbetétek egyenkénti közvetlen áramfelvétellel vannak tervezve, ezért párhuzamosan kell csatlakoztatni őket, és nem sorban, egyiket a másikhoz.

## 2. Tervezés

- a. Amikor az AHT fűtőrendszer kivitelezését tervezi, az első lépés a, hogy meghatározza, mi legyen a rendszer célja beszerelés után; a rendszer elsődleges, vagy csak komfort hőforrásként szolgáljon. Elsődleges hőforrásként a fűtőrendszer funkciója a hőellátás biztosításának képessége a mennyezeten, falakon keresztül és a padlón át távozó hővesztéssel szemben. A várt külső hőmérséklet, a ház szigetelésének minősége, valamint a háztartás ill. az ott lakók várható életmódja szabja meg a hővesztés mértékét. Ha ilyen irányú kétsége merülne fel, kérjen meg egy szakértőt a hővesztés kiszámítására.
- b. A második lépés a padló elhelyezésének megtervezése. Mindegyik fűtött szoba kb. 80%-os fűtőbetétekkel való lefedettséget kíván (abban az esetben, ha a berendezést elsődleges hőforrásként tervezi). A rendelkezésre álló fűtőbetétek változatossága lehetővé teszi, hogy majdnem minden padlótípusnál elérhesse a kívánt 80%-os lefedettség értékét. A nagy fűtőbetétek használatát tervezzék meg ahogy lehetséges, majd a kisebbeket mint rés kitöltőket. Vegye figyelembe, hogy a fűtőbetétek nem fedhetik át egymást.
- c. Amikor a padló lefedési tervet készíti (fűtőlapok elhelyezési terve), ne tervezzen fűtőbetéteket szekrények, rögzített berendezési tárgyak (vécék, mosdók, kádak, stb) alá. Próbáljon meg legalább 10 cm távolságot hagyni a falaktól.
- d. Amikor csak lehetséges, használjon 230 V-os berendezést a 110 V-ossal szemben. Az otthoni elektromos ellátó áramkörök 16 A-re vannak behatárolva. 230 V-os berendezés használatával kétszer akkora területet tud ellátni az adott áramkörrel.
- Költség megfontolások:
- e. Amikor előzetes árbecslést készít a működési költségekről, számításba kell venni a helyi villanyáram díját, beleértve a csúcsidőn kívülit is, ha lehetséges. Mérje fel a teljes fűtött területet, szorozza meg a fűtőrendszer egység teljesítmény értékével (pl. 120 W per négyzetméter), majd becsülje meg a várt igénybevételi ciklust: normál hőszigetelt házakban 20% bekapcsolási időt és 80% kikapcsolási időt becsüljön. Az AHT betétek beszerelési költsége a lehető legalacsonyabb, összehasonlítva a padló alatti fűtési alternatívákkal, ami a csekély beépítési vastagságnak és a valamennyi padló alá történő beépíthetőségi lehetőségnek köszönhető.

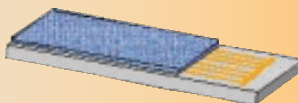
### 3. Beszerelés

Az AHT fűtőbetétek beszerelése nagyon könnyű, és a beszerelési eljárások részletes leírását megtalálhatja a szerelési kézikönyvben. Mindezek ellenére fel kell készülni a lehetséges hibákra, ezért Önnek ragaszkodnia kell ahhoz, hogy a beszerelő aprólékos gondnal kövesse a beszerelési kézikönyvben leírtakat.

#### Beszerelési példák

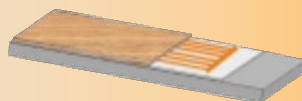
##### Padlószőnyeg alá

1. Padlószőnyeg
2. Fűtőbetét.
3. Szigetelőanyag.



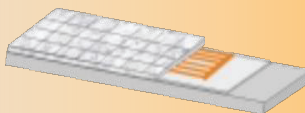
##### Deszka / parkett padló alá

1. Deszka / parkett padló
2. Fűtőbetét.
3. Szigetelőanyag.
4. Padló alap.



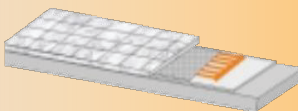
##### Kerámia csempék / száraz környezetben

1. Kerámia csempe.
2. Habarcs.
3. Fűtőbetét.
4. Habarcs.
5. Padló alap (opcionális szigetelőanyaggal).



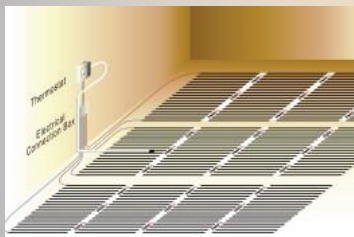
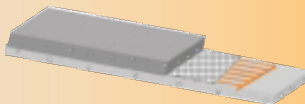
##### Kerámia csempék / nedves környezetben

1. Kerámia csempe.
2. Habarcs.
3. Alapozó háló
4. Fűtőbetét.
5. Habarcs.
6. Padló alap (opcionális szigetelőanyaggal).



##### Betonban / a felső rétegben

1. Felső réteg kb.5 cm
2. Fűtőbetét.
3. Beton vasalat.
4. Alsó betonréteg (opcionális szigetelőanyaggal).



## 4. Tesztelés és minőség

### a. Tanúsítványok:

Három független tanúsítványozó hatóság tesztelte az AHT fűtőbetéteket, és jóváhagyták a termékeket:

- Nemko Európában – az EN IEC 60335-1 és EN IEC 60335-2-96 előírások szerint.
- UL az USA-ban – az UL 1693 előírások szerint.
- Az Ukrajnai Meteorológiai Hivatal és az Ukrajnai szabványok - a D CTY 3135.0-95 előírások szerint.

### b. tesztelés a gyártás folyamán:

A gyárban minden egységet tesztelnek a megfelelő kimeneti teljesítmény és a szigetelés megfelelősége tekintetében, 2,500 Volt terheléssel.

### c. Tesztelés beszerelés után: Hogy megbizonyosodjunk, hogy a fűtőbetétek nem sérültek a beszerelés

közben, a berendezéseket beszerelés után ismét ellenőrizni kell, ajánlhatóan a padló lefedése előtt és

közvetlenül a padló lefedése után. Részletekért nézze meg a beszerelési kézikönyvet.

## 5. Hibaelhárítás

Az AHT fűtőbetétek gyakorlatilag nem igényelnek karbantartást.

Nincsenek mozgó alkatrészek vagyaktív komponensek. Meghibásodás a fűtőelemek beszerelés közbeni sérülése miatt állhat elő.

Probléma	Lehetséges ok	Javítás / Tevékenység
A szoba / padló teljes felületén nincs fűtés	A fő áramkör megszakító ki van kapcsolva	Kapcsolja be a fő megszakítót. Ha a megszakítót nem lehet visszakapcsolni, ellenőrizze, hogy illik-e a rendszer terheléséhez.
	GFCI kioldott	Ha a GFCI-t nem lehet visszakapcsolni, hiba történt az egyik betéttel. Megger teszt használatával azonosítsa a hibás betétet és kapcsolja le a betétet. Azután konzultáljon AHT képviselőjével a megoldásról.
	Hibás termosztát	Ellenőrizze a termosztát beállítását (ON állás, hőmérséklet beállítás, óra beállítás). Cserélje ki a termosztátot ha hibát jelez.
A szoba / padló egy részén nincs fűtés	Egy betét nincs bekapcsolva	Ellenőrizze a fűtőbetétek csatlakozásait az elektromos csatlakozódoboznál, szorítsa meg a csatlakozásokat, ha lazák.
	Egy betét zárlatos	Ellenőrizze a folyamatosságot (elektromos ellenállás) a tápvezetéteket, ha zárlat van, kövesse a javítási útmutató utasításait.
A teljes szobában / padlón túlfűtés van	A termosztát beállítása túl magas	Állítsa a termosztátot egy alacsonyabb szintre.
	Hibás termosztát	Cserélje ki a termosztátot.
A szoba / padló egy részén túlfűtés van	Hibás áramvezeték (230 V 110 V helyett, 380 V 230 V helyett)	Győződjön meg arról, hogy a helyes vonal feszültséget használ, ha szükséges, húzassa újra rendszert.
	Hő blokkolás	Kerülje a padlószintű bútorok – gyékény, matrac, ágybetét, stb. – padlóra helyezését.
A szoba nem elég meleg	A termosztát beállítása túl alacsony.	Állítsa a termosztátot magasabb hőmérsékletre.
	A padlóérzékelő hő blokkolás alatt van.	Távolítsa el a zavaró bútort.
	A padlóérzékelő beállítása helytelen.	Módosítsa felfelé a padlóérzékelő beállítását.
	Nem megfelelő hőszigetelés a fűtőbetét alatt.	Rendszer korrigálása kívánatos.
	A hőveszteség kalkulálása rossz volt.	Rendszer korrigálása kívánatos.

## 6. Tartozékok

### a. Termosztátok

Különbféle típusú termosztátokat használhat, az egyszerű kézi termosztáttól a digitális termosztátokig,

a teljesen programozható, sőt vezeték nélküli termosztátokat is. Néhány termosztát akár egész hété is

programozható, másoknak hőmérséklet visszaállítható, stb. funkciójuk van. A termosztátok három típusú

érzékelővel lehetnek felszerelve:

- Léghőmérséklet érzékelő – rendszerint magában a termosztátban vannak, amely szabályozza a szoba hőmérsékletét az elsődleges fűtési rendszerben.
- Padlőhőmérséklet érzékelő – az érzékelő a padlóborítás alatt van, lehetőleg szigetelőcsőben, és a termosztáthoz egy speciális vezetékkel csatlakozik, amelyet a termosztáthoz adnak.

Ez az érzékelő típus szabályozza a padlőhőmérsékletet, amikor a rendszer komfort (kiegészítő) fűtőrendszerként használatos.

- Padlőhőmérsékleti biztonsági érzékelő – amikor olyan anyagok alá szerelik be, amelyeknek maximum hőmérsékleti határa van, mint némely deszkapadló vagy szőnyeg, egy biztonsági érzékelő van beépítve, megszakító mechanizmusként, hogy a padló hőmérsékletét az előírt szinten belül tartsa.

Az alábbi táblázat összegzi a szabályzási kívánalmakat:

Padlótípus	Elsődleges fűtés	Komfort fűtés
Csempe alatt	Szobahőmérséklet érzékelő	Padlőhőmérséklet érzékelő
Deszka / parkett / szőnyeg alatt	Szobahőmérséklet érzékelő és egy padlőhőmérsékleti biztonsági érzékelő	Padlőhőmérséklet érzékelő

### b. Földelő hálók

Mind az IEC és UL szabványok megkívánják a földelő hálót a fűtőbetét tetejére szerelve, amikor a betétet csempe alá szereljük be, nedves helyen, pl. fürdőszobák, szaunák, stb.

Az AHT ezeket az alapozó földelő hálókat három különböző méretben szállítja, mindegyiket 4 m tápkábelrel csatolva az alapozó földelő háléhoz.

Az alapozó földelő hálókat a következő méretben szállítjuk:

0.5 x 1.0 m, 0.5 x 2.0 m és 0.5 x 3.0 m.

### c. Javító készlet

A rendszerhez egy javító készlet is jár, melyet rendszerint olyankor használnak, amikor a betétek megsérülnek a padlóburkolás folyamán. Részletekért nézze meg a javítási kézikönyvet.

## Melléklet A

### AHT biztonsági nyilatkozat

Az AHT fűtőbetéteket a legmagasabb biztonsági szabványok szerint tervezik és gyártják. A fűtőbetétek a II. osztályú berendezés kívánalmainak felelnek meg, kettős szigeteléssel készülnek, és nagyon sikeresen mentek át a vonatkozó IEC biztonsági szabványok szerinti tesztelésen: IEC 60335-1 (Háztartási és hasonló elektromos berendezések - biztonsági, általános kívánalmak) és IEC 60335-2-96 (különösen a flexibilis fűtőlap-elemek szobafűtésre).

Így a termék büszkén viseli a CE jelet, a Nemko N jelet és a Brit szabvány tanúsítványt. Ha a beszerelési utasítások és kézikönyv szerint szerelik be, a termék tökéletesen biztonságos. Időnként megkérdezik tőlünk, miért van az, hogy más padló alatti fűtőelemek (főleg fűtő huzalok) fém tokban vagy héjban vannak, míg az AHT fűtő elemek nem, és mi a különbség a tokban levő és a nem tokozott elemek biztonsági teljesítménye között.

Tény az, hogy a kiegészítő fémtok nem a leglényesebb tényező az elektromos áramütés veszélyének megelőzésében. A kockázatot az a személy (kisgyermek, gyermek vagy felnőtt) jelenti, aki a tanács ellenére fém tárggyal, szeggel vagy tűvel, átszúrja a padlóborítást, (szőnyeget vagy deszkát) bele az elektromosságot szállító fűtő fémszalagba. Ez ahhoz hasonló fizikai hatást fejt ki a személyre, mint az, amikor ugyanazt a tárgyat a ház egyik közönséges elektromos csatlakozójába dugná. Az utóbbi esetben sincs mód a személyt megvédeni az áramütéstől, kivéve a egy RCD (residual current detector = maradékáram detektor) vagy GFCI (ground fault circuit interrupter = föld zárlat áramkör megszakító) használatával.

A fenti az az ok, ami miatt valamennyi vonatkozó szabvány kód és gyakorlati rendelkezés megköveteli egy RCD vagy GFCI alkalmazását az elektromos padló alatti fűtési rendszerek elektromos áramkörében, miközben a fémborítás alkalmazását a fűtőelem köré az elem gyártójának tervezési megfontolására bízzák.

Megjegyezzük, hogy a legtöbb fűtőkábel gyártó a fémborítást inkább mechanikai erősítés megfontolásból alkalmazza, mint biztonsági okokból. Az AHT lapos szalag – laposságából és széles keresztmetszetéből adódóan – kellőképpen merev, így fém erősítés nem szükséges hozzá.

Az **Elektromos felületi fűtés** BS 6351-1 Brit szabványa világosan definiálja (a 11. paragrafusban) az ESH (Elektromos Felületi Fűtés) eszközök gyártását: "Legyen fém borítása, hacsak az ESH eszköz föld zárlat / túláram védelme nem olyan típusú, amely a túláram és RCD védelemmel ellátott fémborítással egyenértékű védelmet ad".

Néhány más ezzel kapcsolatos referencia:

Brit szabvány BS 7430:1998 Földelés, 21.5 Paragrafus kijelenti: "Fokozott elektromos áramütési veszély esetén történő beszerelés és telepítésnél további mérések szükségesek. b) a) paragrafus „RCD-k 30mA vagy kevesebb áramerősséggel.



Az **Elektromos felületi fűtés** BS 6351-1 Brit szabvány meghatározza, hogy milyen fűtőkábelek és szalagok gyárthatók. Az 5. Paragrafus (konstrukció) 2 megjegyzés: "Hogy megfeleljenek a sajátos működési feltételeknek, a fűtőkábeleket és szalagokat kiegészítő védőrétegekkel lehet ellátni, amelyek az alábbiak közül egyet vagy többet tartalmaznak:

- a) Nemfémes borítás;
- b) Fémes borítás;
- c) Korrózió ellenálló borítás."

A fent említett IEC szabvány 60335-2-96, 7.12.1 Paragrafus azt írja, hogy: „A fűtőegységeket RCD-n (maradékáram detektor) keresztül kell táplálni, 30mA vagy kevesebb áramerősséggel. Ugyanezen szabvány AA Függléke definiálja a beszerelési kívánalmak összegzését, RCD kombinációkat vagy szigetelő transzformátorokat, függetlenül attól, hogy tokozott az alapvető fűtőelem vagy nem.

Valamennyi fenti referencia biztosítja a felhasználót, hogy termékünk tervezése és gyártása valamennyi releváns szabványnak megfelel, ill. összhangban van ezen szabványokkal

Különös súlyt fektettünk a burkolat elektromos ellenállásának teljesítményére. Amint fentebb már említettük, termékünk II. osztályú, kettős szigetelésű termék. Ennek alapján, valamint az elvégzett tesztek szerint megfelel a 60335-1 IEC szabványnak (melyet a BS EN60335-1 brit szabvánnyal harmonizáltak) azaz képes elviselni 3750 Voltos feszültséget 1 percig. Mindez azt jelenti, hogy a termék a legszigorúbb szabványok szerinti elegendő elektromos ellenállással bír. Mindegyik egységet teszteljük a gyártósoron 2500 Volt terheléssel, ismét csak a releváns gyártósori ellenőrzésre vonatkozó IEC szabvány szerint. Az elektromos terheléspróbát beszerelés után mindegyik egységénél megismételjük egy Megger tesztelő használatával, és a mért ellenállás-érték felkerül a szavatossági lapra.

Maga az RCD az alábbi szabványoknak kell, hogy megfeleljen:

BS 4293

BS EN 61008

BS EN 61009

BS EN 60947-2

30 mA maximum kioldási árammal és 0.2 másodperc válasz idővel.

Kérdéseket kaptunk a fűtőbetéteink által keltett mágneses mezővel kapcsolatban is. Az AHT fűtőbetétek által keltett mágneses mező erősségére vonatkozó mérések azt bizonyítják, hogy azok nagyon alacsonyak. 100 mm-nél kisebb távolságban a mágneses mező erőssége kevesebb, mint harmada a föld mágneses mezejének (amely 420 mH) és több cm-nél nagyobb távolságban teljességgel figyelmen kívül hagyható.

**Ezért a fűtőbetétek használata ebből a szempontból teljességgel biztonságos.**



## Melléklet B

### Sugárzó fűtés Műszaki jegyzetek

#### **A sugárzó hő előnyei:**

Az American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (Amerikai Fűtő-, Hűtő-, és Légkondicionáló Mérnökök Társasága - ASHRAE) által végzett vizsgálatok jelzik, hogy sugárzó fűtőrendszerekkel az emberek kényelemérzete a konvekciós rendszereknél 2°C - 4°C -al alacsonyabb hőmérsékleten is jó. A kényszerített-levegő és fűtőtestes (elektromos vagy forróviz-es) fűtési rendszereket konvektív rendszereknek nevezzük, mert levegőt használnak hőátviteli közegként.

A meleg levegőt befúvó nyílások és a fűtőtestek tipikusan a külső falra vannak szerelve, és a rendszer arra van tervezve, hogy megtöltse a teret meleg levegővel, amíg a termosztáton beállított hőmérsékletet el nem éri. A meleg levegő felemelkedik a mennyezetig, amíg le nem hűl, majd visszaáramlik a padló szint felé, hogy visszatérjen a fűtőberendezéshez. A légrétegződés és a mennyezeti hőveszteség jelentős a konvektív fűtésnél.

A melegebb tárgyról a hidegebb felé irányuló hőszugárzást a levegő gyakorlatilag teljes egészében átterjeszti. Sugárzó mennyezeti fűtésnél a levegőben mérhető hőmérséklet eltérés csak kb. 1°C - 2°C a mennyezet és a padló között, a padló kb. 1°C-al melegebb a levegőnél. A sugárzó padlófűtés fordított rétegződést eredményez.

Légnedvesítés is szükségtelen a sugárzó rendszernél, mert a sugárzó hő nem változtatja meg a tartózkodási levegő páratartalmát, ami általában kielégítő, ha a levegő nincs kiszáradva égés vagy hideg, száraz külső levegő fokozott beszívargása által.

Az üveg, különösen a hővédő üvegezés, visszaveri a lakótéri sugárzó rendszerek által generált hosszú-hullámú sugárzást. Ez az üvegház-hatás szolgál a sugárzó energia tárolására a fűtött épület üregein belül, csökkentve a hőveszteséget.

A levegő filtrációs hőveszteség csökken a sugárzó-hős fűtéssel. A légcseré növekszik, amint a belső- és külső hőmérséklet különbsége növekszik. Amikor a kazánban vagy a fűtőtesteken felforrósodott levegő nekiáramlik a relatíve hideg határoló falaknak, a fokozott hőmérséklet-különbség kűrtőhatást eredményez, ami a hideg levegőt mindenféle résen át a házba vonja.

A sugárzó rendszerekkel, a hőmérséklet csak a termosztát-beállítáig melegszik, (ami kezdéskor rendszerint alacsonyabb), így a hőmérséklet különbség a külső falaknál kisebb, ezáltal csökkentve a levegő diffúzióját.

A sugárzó fűtésrendszer méretezésékor a megszokott hőveszteség analízis gyakran magában foglal egy betervezett hőmérsékletcsökkentést: 21°C-ról 18°C-ra, ezzel az épület levegő filtrációjának, rétegződésének és üveg-hőveszteségének 10% - 25%-os csökkentését.

Az átlagos nappali 21°C-os komfort hőmérsékletnek éjszakára 18°C-ra történő visszaállításával a hőigényt 25% - 35% -al csökkentheti a konvektív rendszerekhez képest.



## Sugárzó hő

Intelligens alternatíva kereskedelmi alkalmazásokra

A sugárzó fűtés óriási előnyöket kínál kereskedelmi és ipari alkalmazásokban, beleértve egy 25-40%-os energia megtakarítást a hagyományos fűtési rendszerekkel szemben. Mivel a sugárzó hő inkább az ott tartózkodókat melegíti, mint a teret, ez egy természetes megoldás magas mennyezetű, tágas terek esetében. Valójában minél bonyolultabb a fűtési szituáció, annál nagyobb a megtakarítás a sugárzó padló alatti fűtéssel.

Vegye figyelembe ezeket az előnyöket:

- A hő lent van a munkapadlón, nem pedig fenn a raktár vagy gyár mennyezetén.
- A beton padlóban tárolt hő megvédheti a romlandó termékeket, még áramkimaradás esetén is
- Az állandó hőmérsékletek segítik a precíziós berendezéseket kalibrálva tartani.
- Ajtók nyitása után a komfort hőmérsékletek könnyen visszaállíthatók.
- A sugárzó hő csendes és tiszta, nincsenek zajos ventilátorok vagy a munkahelyen szálló por.

## Melléklet C

### Javítási kézikönyv

Ez a Javítási kézikönyv a képzett padlófűtési szakembert lépésről lépésre vezet a javítási munkák során, amelyeket abban az esetben kell alkalmazni, ha a szalagot rövidzárlatosnak találják.

1. lépés – A rövidzárlat helyének azonosítása

- Azonosítsa a hibás fűtőbetétet ellenállásának megméréseivel a csatlakozásokon keresztül az elektromos csatlakozó dobozban.
- Azonosítsa a rövidzárlat körülbelüli helyét a szabványos padló alatti rövidzárlat azonosító szerszámmal  
pl. az Amprobe Instrument cég Advanced Wire Tracker AT-2001, 2002, 2003, 2004 modellek.

2. lépés – Tárja fel a hiba helyét

3. lépés – Javítási előkészületek

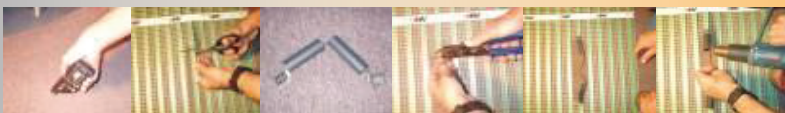
- Vágja ki a hibás területet, és hagyjon egy kb. 50 mm rést a szalag végei között.
- Legyen kéznél egy javítókészlet
- Készítse elő szerszámaint: Egy kézi formázó (Tyco Electronics, AMP Termi-Foil modell 68026) és egy hőlégfúvót.

4. lépés - Javítás

- Alakítsa ki a csatlakozásokat mindegyik szalag végein a formázó szerszám használatával
- Helyezze a zsugorcsovet mindegyik csatlakozásra.
- Zsugorítsa össze a szigetelőcsöveket a forrólevegős pisztoly használatával.  
Kezdje a melegítést a keskeny oldalról (vezeték oldal) és haladjon tovább a szalag-oldal felé.
- Kezével szorítsa a zsugorcsoveket a szalag felett és győződjön meg arról, hogy a ragasztó kijön a végén, a javított terület nedvesség-ellenállásának biztosítására.

5. lépés - Tesztelés

Tesztelje a fűtőbetét ellenállását és ellenőrizze, hogy a megengedett tűréshatáron belül vannak-e.



## Melléklet D

### Beltéri termékek műszaki információja

Az AHT fűtőbetéteket családokban gyártják. A két szabvány család a 100 W/m<sup>2</sup> és a 120 W/m<sup>2</sup>. A gyártó egyedi megrendelésre gyárt szabványostól eltérő méretű és kimenő teljesítményű betéteket.

Az UL és IEC szabványok a nominális teljesítményértéktől -10% és +5% közötti gyártási eltérést engednek. Az IEC szabvány -10% és +10% közötti értéket engedélyez az alacsony teljesítményű egységeknél (200 Watt per egység).

Azon tény következtében, hogy a fűtőbetétekben páros számú fűtőszalag van, minden típusú fűtőbetét nominális teljesítménye valamennyire különbözik a szabvány termékcsaládi alapértéktől, amint azt a következő táblázatok mutatják.

A fűtőbetétek 220-240 V-os valamint 110-120 V hálózati feszültségen történő használatra készülnek. Az egységek egyformán jól működnek 50 ill. 60 Hz-es hálózati frekvencián.

Szabvány méretek és értékeik:

#### 220-240 Volt, 100 Watt per négyzetméter családra:

Szélesség (m)	Hossz (m)	SQM (m <sup>2</sup> )	Névleges W/m <sup>2</sup>	Névleges teljes teljesítm. (W)	Névleges áram (A)
0.5	2	1	99	99	0.43
0.5	3	1.5	105	157,5	0.68
0.5	4	2	106	212	0,92
0.5	5	2.5	102	255	1,10
0.5	6	3	106	318	1,38
1.0	1	1	99	99	0,43
1.0	2	2	106	212	0,92
1.0	2.5	2.5	102	255	1,10
1.0	3	3	106	318	1,38
1.0	4	4	110	440	1,91

#### 220-240 Volt, 120 Watt per négyzetméter családra:

Szélesség (m)	Hossz (m)	SQM (négyzetméter)	Névleges watt/nm	Névleges teljes teljesítm. (W)	Névleges áram (A)
0.5	2	1	123	123	0.53
0.5	3	1,5	118	177	0.76
0.5	4	2	132	264	1.15
0.5	5	2,5	122	305	1.33
0.5	6	3	118	354	1.54
1.0	1	1	123	123	0.53
1.0	2	2	132	264	1.15
1.0	2,5	2,5	122	305	1.33
1.0	3	3	118	354	1.54
1.0	4	4	110	440	1.91

## Melléklet E

### Sugárzó fűtési rendszer technológiák összehasonlítása

	Vízalapú	Fűtőkábelek	Fűtőszalagok
Fűtés egyenletesség	+	+	+++
Üzemi hőmérséklet	Közepes (50-60)	Közepes (50-60)	Alacsony (30-40)
Padlóburkolat: Csempe Deszka Szőnyeg	+++ Csak védő burkolattal	+++ Csak védő burkolattal	+++ +++ +++
Karbantartás	+	+++	+++
Beszerezés könnyűsége / költsége	Magas költség	+ (különálló kábelként)	+++
Ára	Magas	Közepes	Közepes (-)
Energiafogyasztás	Alacsony-közepes	Közepes	Kb. 8%-al kevesebb mint a fűtőkábeleknel
Biztonság	+++	+++	+++

# Melléklet F

## AHT Amorf Fűtőelemek Q&A

### • Mi is az amorf anyag?

Az amorf anyag szilárd, folyadékra emlékeztető belső struktúrával. Egy kristályos szilárd anyag amorf összetétele ellenére kristályos ráccsal rendelkezik, azaz a periodikus szerkezet egy rácsot alkot a térben. A folyadék állapotú szerkezete különbözik a kristályos szilárdtól, a periodikus sorrend hiánya miatt. A folyadék állapotú anyag atomjai kaotikusan oszlanak el a térben. A cseppfolyós anyag lehűtése kristályos szerkezet keletkezését eredményezi valamilyen fajlagos hőmérsékleten (kristályosodási hőmérséklet). Amikor a lehűlés nagyon gyors, akkor az anyag a kristályos rács kialakítása nélkül szilárdul meg (folyadék állapotban megdermed). Ez igaz a többkomponensű ötvözetekre, melyek két- vagy többféle atomot tartalmaznak (kettős ötvözet).

### • Mi az amorf fém ötvözet szalag?

Az amorf fém ötvözetek, amelyekre gyakran utalnak fém-üvegként, viszonylag új anyagok, főleg vékony szalagok formájában ismertek. Ezek olvasztott ötvözetekből készülnek, nagyon gyors lehűtési edzési technikával. Ebben a technikában a megolvadt fémötvözetet gyorsan forgó réz dobra öntik. A szalag alacsony vastagsága következtében (20 - 30 mikron) nagyon nagy sebességgel hűl le (kb. egy millió fok per másodperc), ami megakadályozza a kristályos szerkezet növekedését szilárdulás közben. Ilyen rövid idő alatt a kristályos szerkezet kialakulásának nincs esélye. Több amorf helyett egy nagyon vékony szalagforma (a szélessége néhány milliméter és 20 cm közötti) keletkezik.

### • Melyek az amorf szalag specifikus tulajdonságai?

Ezeknek az anyagoknak a fő jellegzetessége a kristályos szerkezet hiánya. A szilárd kristályos anyagok tipikusan apró kristályokból épülnek fel, közöttük szemcse határral, ami a legtöbb anyaghibát okozza. Az amorf fém ötvözeteknek homogén szerkezete van, magas fizikai, mechanikai, jó korrózió, kopásálló és mágneses tulajdonságokkal, amelyek számos aspektusban különböznek az amorf fémeknél.

### • Miért kitűnő fűtőelem az amorf AHT fém szalag a mérsékelt hőmérsékletű fűtéseknél?

A kristályos rend hiánya miatt az amorf szalagok kimagasló fajlagos elektromos ellenállással bírnak, összehasonlítva az ugyanolyan összetételű kristályos szilárdakkal. A szalag fizikai formájával együtt, amely alacsony fajlagos tömeg felszín arányt biztosít, a szalagot fűtőelemként nagyon vonzó jelöltté teszi. Miért? A magyarázat nagyon egyszerű: energiaátvitel bármely fűtőelemről arányos a felszíni területe és a fűtő és környezete közötti hőmérsékletkülönbséggel. Minél nagyobb a felszíni területe, annál alacsonyabb hőmérséklet különbség szükséges az energia átvitelére a fűtőről a környezetre. Mivel a szalag felszíni területe elég nagy (sok más fűtőben használatos konvencionális vezetékkel összehasonlítva), képes a hőt hatékonyan átadni a környezetnek anélkül, hogy magas hőmérsékletre kerülne. Így beszélhetünk arról, hogy például az otthoni fűtés alacsonyabb hőmérsékleten egészségesebb környezetet és magasabb biztonságot ad.

### • Miért AHT fűtőelemek?

Valamennyi amorf szalag gyártója elektromágneses felhasználást tűz célul, a szalagot mint lágy mágneses anyagot használva, különféle elektronikus komponenseknél. Az AHT az egyetlen vállalat, amely speciális szalagokat fejlesztett ki fűtési alkalmazásokra. (US Patent 5,641,421). Az AHT szalagok megbízhatóbbak, magasabb elektromos és korróziós ellenállásról tesznek tanúságot. Fő fizikai és geometriai jellemzőik a következők:

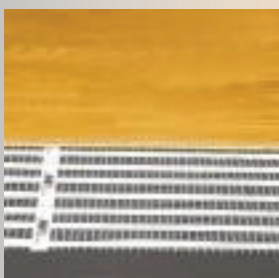
Vastagság	20-30 mm
Szélesség	2-100 mm
Korrózió állóság	magas (nikkel és króm alapú összetételek)
Alakíthatóság és flexibilitás	magas
Hőátviteli terület	magas
Bemelegedési idő a kész állapotig	alacsony

### • Hőátviteli hatékonyság összehasonlítása vezetékről és szalagról

Az alábbi feltételek használatával:

1. A tesztelt szalag és vezeték hossza = 1 m.
2. A szalag és a vezeték fajlagos ellenállása  $1.4 \times 10^{-6}$  Ohm x m.
3. A hűlési feltételek mint szabad konvekció lettek elfogadva, és a hőátviteli koefficiens mindkét esetben  $5.6 \text{ W/m}^2 \text{ K}$  - nak vettük.
4. A hőmérséklet különbség a szalag és vezeték felülete és a környező levegő között  $100^\circ\text{C}$  volt.

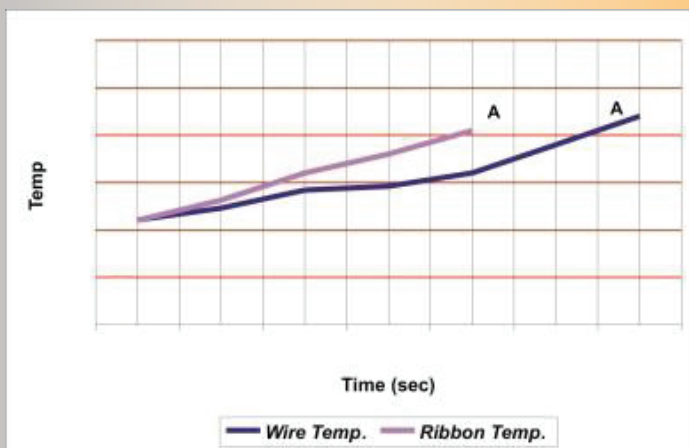
Vezeték Átmérő, mm	Szalag Szélesség, mm	Hőátviteli terület, $\text{m}^2/\text{m} \cdot 10^{-3}$		Teljesítmény, W	
		vezeték	Szalag	Vezeték	szalag
0.50	9.80	1.57	19.6	0.88	1.96
0.60	14.1	1.88	28.20	1.05	15.8
0.70	19.2	2.20	38.4	1.23	21.5
0.80	25.1	2.50	50.2	1.40	28.15
0.90	32.0	2.86	63.6	1.58	35.6



A fenti táblázatból levont következtetések:

1. A szalag nagy hőátviteli területe lehetővé teszi ugyanolyan fűtőteljesítmény elérését a fűtőelem alacsonyabb hőmérsékletén, így biztosítva a megnövelt biztonságot.
2. A szalag fűtési hatékonysága jelentősen magasabb a vezetékénél.
3. Ugyanaz a hőátviteli teljesítmény érhető el alacsonyabb hőmérsékleten a szalag esetében.
4. Az alacsony hőmérséklet miatt a szalag-elem polimer szigetelésbe csomagolható, ami a vezeték-elemnél lehetetlen.

Hőmérséklet fejlődés:

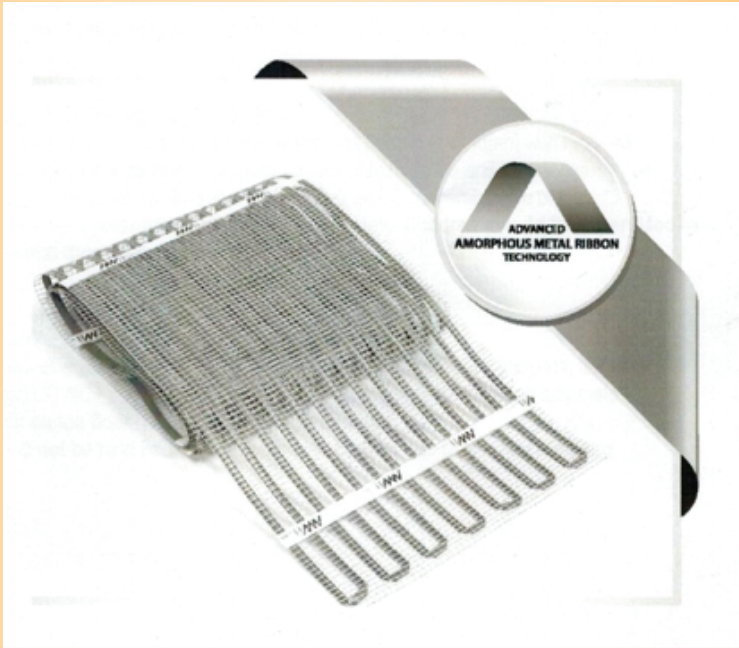


A. A szalag a komfort 30°C-ot 3 perc után éri el; a vezeték ezt a hőmérsékletet 10 perc után éri el, 3-szor lassabban!

- Miért a különleges érdeklődés az AHT fűtőszalagok iránt padló alatti fűtésre, utak, járdák stb. fagymentesítésére?

Sok tulajdonság teszi az AHT fűtőelemeket vonzóvá felületi fűtésre:

1. Hatékony hőátvitel. Ezt a szalagok nagy felülete biztosítja.
2. Olcsó szigetelőanyagok használatának lehetősége. Az alacsony hőmérséklet teszi ez lehetővé.
3. Rendkívül előnyös formája gyors beszerelést tesz lehetővé.
4. Magas megbízhatóság. Az alacsony hőmérséklet, magas mechanikai és korrózióállósági tulajdonságok miatt.
5. Alacsony fűtési tehetetlenség. A szalag alacsony tömege miatt. Nem készenléti módban (on/off mód) energia megtakarítást tesz lehetővé, az alacsony fűtési tehetetlenség és hatékony hőátvitel következtében.
6. Szabadalmazott technológia (US Patent 5.641,421).



**ADVANCED HEATING  
TECHNOLOGIES**

**Fejlett fűtési technológiák**

Magyarországon kizárólagos forgalmazó a Warm-Art Kft.

**[www.warmart.hu](http://www.warmart.hu)**