

1.2 USE-P és USE-P-G típusjelű hangelnyelő sugárzóernyők



Alkalmazási terület

Az USE-P és az USE-P-G típusjelű hangelnyelő sugárzóernyők alkalmazási területe elsősorban zárt terek, különösen csarnokszerű épületek fűtésére, de sugárzó hőleadása kihasználható részben nyitott helyek fűtésére is. Alkalmazhatók mind a légfűtéses, mind a sugárzófűtéses csarnokok peremzónájában, a kapuk, ablakok és üvegezett falszerkezetek hideg határoló felületei miatt kialakuló kellemetlen, aszimmetrikus sugárzásos hőcsere ellensúlyozására. Erre a célra például viszonylag alacsonyan, vízszintes, ferde vagy függőleges síkban a külső fal mentén helyezhetjük el szükség szerint a sugárzóernyőket, vagy a mennyezet alatti peremzónában sugárzóernyő hőleadó sorokat koncentrálhatunk.

Szellőztetett csarnokokban a levegő felmelegítésére fordítandó hőenergiát is jelentősen csökkenthetjük a sugárzóernyős fűtés alkalmazásával, mert így azonos hőérzethez alacsonyabb léghőmérsékletet tartathatunk a helyiségben, kisebb hőfoklépcsővel kell felfűtenünk a levegőt. Ezért a sugárzóernyős fűtésnek különösen előnyös alkalmazási területe a nagy légcseréjű szellőztetett csarnokok fűtése is.

Újabb kutatási eredmények szerint igen előnyös, ha a szellőztetett helyiségek felső légterébe télen hidegen bevezetett levegőt magában a helyiségben melegítjük fel és különösen előnyös, ha a felmelegítésre szolgáló hőenergia sugárzó fűtőtestből származik.

A sugárzóernyő felső oldalának összhőleadása és az ernyő alsó felének konvektív hőleadása jól használhatnak a hideg szellőző levegő felmelegítésében. Mint régóta ismeretes, a sugárzóernyős fűtéssel természetesen a csarnok határoló szerkezetein keresztül távozó transzmissziós energiafogyasztást is jelentősen csökkenteni lehet. Célszerűen alkalmazható tehát a külön mesterséges szellőztetést nem igénylő csarnokok fűtőberendezéseként is.

A sugárzóernyős fűtésnek jellegzetes alkalmazási területe a viszonylag nagy belmagasságú épület, csarnok fűtése, mert a rá jellemző csekély magassági irányú hőmérséklet-rétegződés itt fokozott hőenergia-megtakarítást tesz lehetővé.

A sugárzóernyőnek mozgó alkatrésze nincs, önmagam nem zajkeltő. Az USE-P és az USE-P-G típusjelű sugárzóernyők ezen túlmenően aktív hangelnyelő

tulajdonságúak is. Ezért ezeket a típusokat zajos épületek, ipari csarnokok fűtőtesteként különösen előnyösen alkalmazhatjuk.

Olyan üzemekben, ahol a helyiség zajának csillapítására egyébként külön akusztikai csillapító elemeket helyeznének el, előfordulhat, hogy — normál kivitelű vagy megnövelt hőszigetelésű — hangelnyelő sugárzó ernyőkkel (mint egyetlen elemmel) mind a fűtési, mind a hangcsillapítási feladat ellátható.

A sugárzóernyős fűtés hőleadóinak beruházási költsége is erősen függ a fűtőközeg közepes hőmérsékletétől. Előnye, hogy a magas fűtőközeg hőmérséklet választást a szokásos beépítési körülmények között az érintési veszély nem korlátozza. Az alacsony hőmérsékletű hőhordozó közegekkel, pl. termálvízzel, hulladékhő-hasznosítóból származó meleg vizek felhasználásával is kedvező tervezői, üzemeltetői tapasztalatok adódtak.

Az **USE-P** típusjelű hangelnyelő sugárzóernyő intenzív légmozgás keltése nélkül adja le a fűtőteltjesítményét, így előnyös a poros levegőjű üzemek fűtésére is.

Alkalmazási területeinek megválasztásakor mérlegelni kell a fűtött térben tartózkodó élőlények jó hőérzetének és az alkalmazott technológiának a követelményeit is. Így pl. egyes különleges élelmiszeripari üzemekben higiéniai követelmények tiltják festett acélszerkezetek belső elhelyezését. Vagy például magas polcozású raktárhelyiségekben a polcok sugárzást árnyékoló hatása miatt általában csak a peremzónában tudjuk a sugárzóernyőket úgy elhelyezni, hogy egyenletes hőmérséklet-elosztást biztosítsanak. Itt tehát a belső térben sugárzóernyőknél más hőleadókkal kombinált alkalmazása célszerű.

Állattartási épületekben is előnyös, energiatakarékos fűtés és szellőzés biztosítható sugárzóernyős fűtéssel. Az állat-, és különösen az alomfajtákat is figyelembe kell venni a lesugárzott hőáram intenzitás megválasztásánál. Túl nagy sugárzó hőáram hatására az alom átmelegedése és kiszáradása pl. nem kívánatos körülményekkel járhat. Sugárzó fűtés esetén általában a fűtőközeg hőmérsékletét úgy kell megválasztani és az ernyőket a fűtött térben úgy kell elhelyezni, hogy a felületéről kisugárzott hőáram a helyiségben tartózkodó élőlényekre, a tárolt anyagokra káros hatással ne legyen, és a teremben elhe-

lyezkedő, álló és mozgó tárgyak ne akadályozzák a sugárzóernyőket működésükben.

Típus- és méretválaszték

Az **USE-P-G** típusjelű hangelnyelő sugárzóernyő telített vízgőz, az **USE-P** és **USE-P-K** pedig meleg — vagy forró víz, vagy más folyékony hőhordozó közeg — például fagyálló folyadék, forró olaj stb. — alkalmazására készült.

Az **USE-P-G** típusnál a max. 6 bar megengedett üzemi nyomás a sugárzóernyő festékének hőállósági határából adódik. Magasabb nyomásigény teljesítésére az előzetes egyeztetéstől függően lehetőség van.

Az általános műszaki adatokat az *1. táblázat* tartalmazza.

Műszaki adatok

1. táblázat

Típusjel	Fűtőközeg	Csatlakozó csöcszónk	Max. üzemi nyomás (bar)	Tömeg (kg)	
				üresen	vízzel
USE-P	folyadék	sima	16	36	38
USE-P-K		karimás	10	37	39
USE-P-G	telített gőz	sima	6	47	

Szerkezeti kialakítás

A sugárzóernyő lemezének és csőregiszterének anyaga acél. A lemezen a csövek tengelyére merőleges irányú behasítással és hideg alakítással előállított speciális perforáció van. Ez a lemezperforáció adja az **USE-P** sugárzóernyők különösen jó hőtechnikai és akusztikai tulajdonságainak együttesét.

A folyadék-hőhordozó közeghez ajánlott **USE-P** és **USE-P-K** típus csőregiszterének csöveit hajlított acélcsövek kapcsolják sorba. A telített vízgőz hőhordozó közeghez ajánlott **USE-P-G** típusjelű ernyő fűtőcsöveit az osztó- és gyűjtőcső párhuzamosan kapcsolja. A fűtőcsövek és az ernyőlemez közötti jó hőtechnikai kapcsolatot szakaszos ponthegesztéses kötés adja.

A sugárzóernyő lemezének felhajtott oldalán levő két-két 7 mm-es furat szolgál a sugárzóernyő felfüggesztésére.

Szigetelés

Normál kivitel esetén a sugárzóernyő lemezének felső oldalához rögzített és polyetilén fóliába burkolt PORAN FS80 hab hőszigeteléssel szállítjuk az ernyőket.

Festés

A sugárzóernyőt 150 °C-ig hőálló, jó hőszigetelési tulajdonságú festéssel látjuk el (magasabb hőmérsékletig hőálló festés külön megállapodás mellett lehetséges).

Beépítés, szerelés

Az **USE-P** típusjelű sugárzóernyő szerelésekor különös gondossággal biztosítani kell az ernyő csőkihúzójának légtelenítését, az **USE-P-G** típusnál pedig a kondenzvíz eltávolítását. Ennek érdekében a „vízszintes” beépítésű sugárzóernyőket a légtelenítéshez szükséges mértékű és irányú lejtéssel kell szerelni. (Az **USE-P** típusnál az ernyő hossz tengelyére merőleges irányban, az **USE-P-G** típusnál pedig a hossz tengely irányában 5 ezrelékes, vagy nagyobb lejtés az ajánlatos.)

A sugárzóernyőn levő függesztőlyukakba beakasztott rugós függesztőelemekkel kell a lejtést beállítani. Beállításakor az U-alakú rugószárazakat kézzel összenyomjuk. Így a függesztőszár akadálytalanul mozgatható.

Beállítás után a rugószárazakat visszaengedjük, és ezzel a függesztőszár ismét rögzítődik.

A rugós függesztőelemről (*2. ábra*) ernyőnként 4 db-ot tartozékként szállítunk.

Folyadék fűtőközegű sugárzóernyők szerelési magasságában — ha lehetséges — biztosítsunk viszonylag nagy statikus nyomást, akár zárt fűtési rendszer, zárt tárolási tartály választásával, hogy a rendszerünk az esetleges légtelenítési zavarokra kevésbé legyen érzékeny.

A ferde vagy függőleges síkban szerelt **USE-P** és **USE-P-K** sugárzóernyők ez ernyő hossz tengelye körül forgathatók úgy, hogy a légtelenítést és üritést az ernyőkialakítás ne akadályozza.

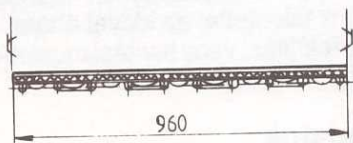
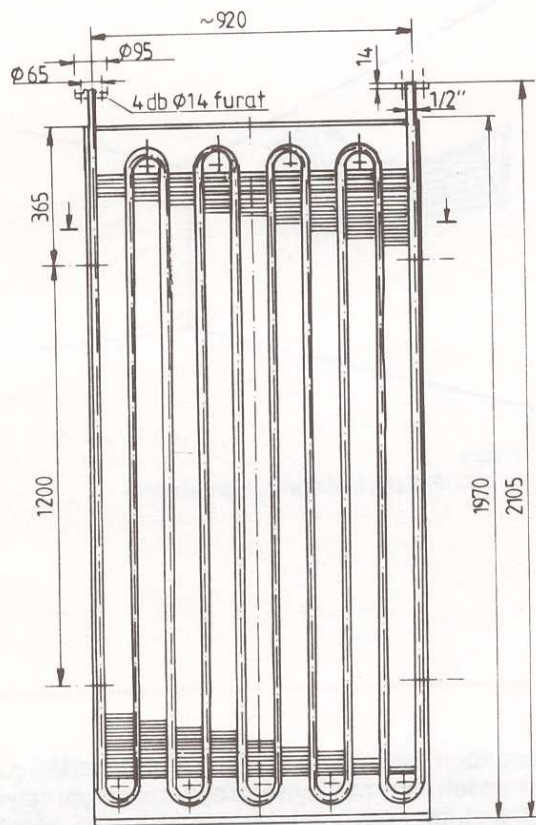
Az **USE-P-G** típus mind a hossz tengely, mind a rá merőleges tengely körül ferde síkban szerelhető anélkül, hogy a kondenzvíz eltávolítása akadályba ütközne.

A ferde beépítésű, gőz fűtőközegű ernyők tervezésekor figyeljünk arra, hogy a csatlakozó csöcszónkok az *1. és a 3. ábrán* ábrázolt oldalon vannak.

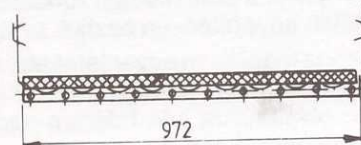
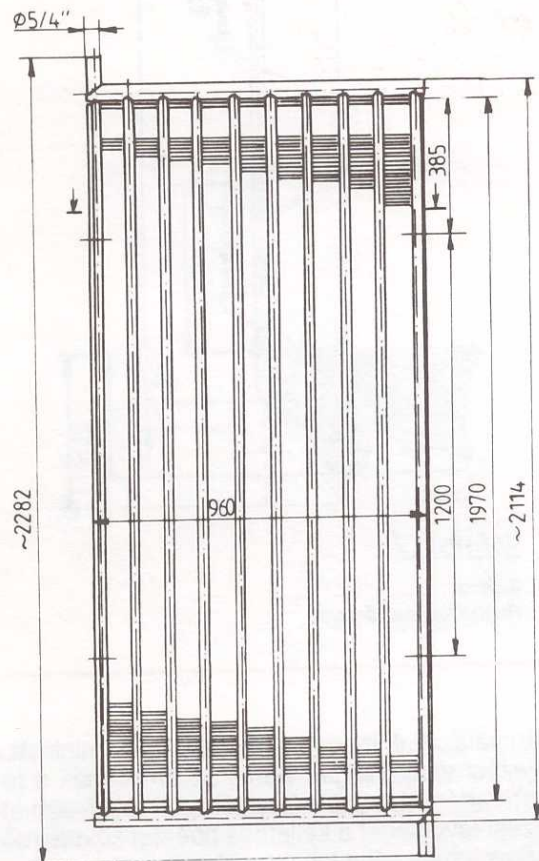
A folyadék fűtőközegű sugárzófűtések kialakításakor különös gondossággal kell az egyes sugárzóernyőcsoportok közötti egyenletes fűtővíz-elosztásra, a csőhálózat beszabályozására ügyelni. Ezért célszerű az egyes fűtőtestcsoportokat tipizált csőkötésekkel kialakítani, és például Tichelmann-rendszerű alapvezetésekre kapcsolni.

A 100 °C-nál melegebb fűtőközeggel fűtött sugárzóernyőket szükség esetén a helyszíni adottságoknak megfelelő érintésvédelmi ráccsal kell ellátni.

A sugárzóernyők elhelyezési magasságát a kellemes hőérzet, a tartózkodási zóna egyenletes besugárzása, hőmérséklet-elosztása és a határoló szerkezetekre jutó sugárzásos hőáram, valamint építészeti, technológiai és más adottságok mérlegelése



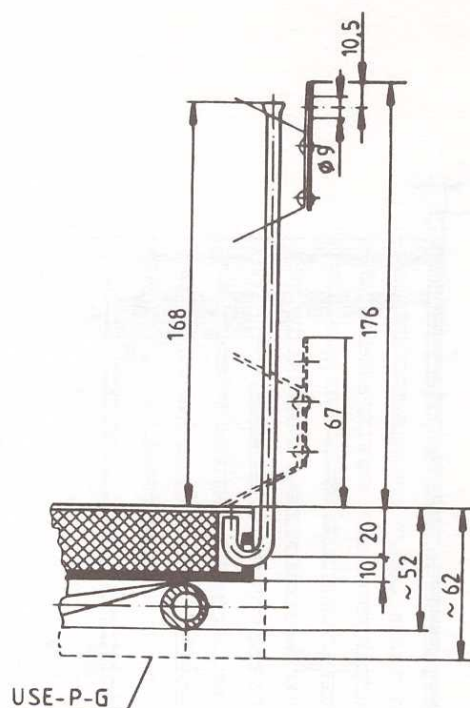
USE-P



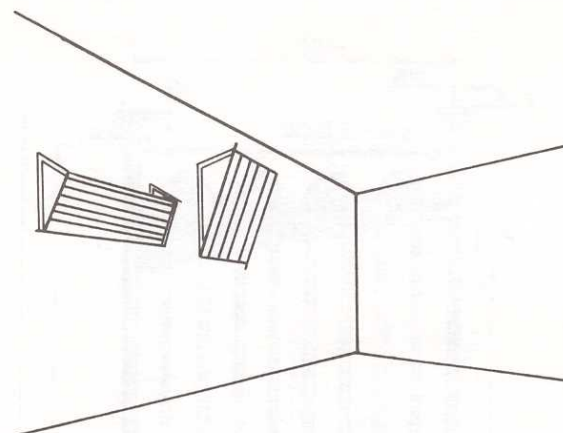
USE-P-G

1. ábra

Az USE-P, USE-P-K és USE-P-G típusjelű hangelnyelő sugárzóernyők körvonalrajzai



2. ábra
Rugós függesztőelem



3. ábra
Az USE-P-G sugárzóernyő ferde beépítése

alapján választjuk meg. A sugárzóernyők minimális elhelyezési magasságát, illetve az ernyőknek a térben tartózkodó személyektől mért legkisebb elhelyezési távolságát a kellemes hőérzet követelményeit figyelembe véve lehet meghatározni.

Ha a sugárzóernyőket a tartózkodási zónától távolítjuk és a zóna fölött egyenletesen osztjuk szét, akkor a tartózkodási zóna magjában egyenletesebb lesz az eredő hőmérséklet-eloszlás, de ugyanakkor a határoló felületekre, oldalfalakra jutó hőáram nagysága és vele a helyiség hőszükséglete is nő.

Általános irányelvnek tekintjük tehát, hogy sugárzóernyőket olyan elosztásban, és ha lehet, tartózkodási zónától csak annyira helyezzük el, hogy a mag- és peremzónában az egyenletes hőmérséklet-elosztás és a kellemes hőérzet feltételei már teljesüljenek.

Keskeny, magas csarnokok fűtések, ha például darupálya miatt a sugárzóernyők egy jelentős részét hagyományos módon, nagy magasságban kellene elhelyeznünk, a sugárzófűtésnek a hőszükségletet csökkentő általános hatása mellett az oldalfalakra jutó többlet hőszugárzás hatását is vegyük figyelembe. Ilyen esetben szabadítsuk meg magunkat a hagyományos ernyő elhelyezési szokás rabságától. Nem kell ugyanis az ernyőket mind a mennyezet alatti szűk zónában elhelyeznünk.

A darupálya hossz tengelyére merőleges végfalakon, továbbá az oldalfalakon, a darupálya pilléreinek szé-

lességében esetleg ferde síkban, a tartózkodási zóna felé nézően nagy mennyiségű sugárzóernyőt helyezhetünk el úgy, hogy a tartózkodási zóna besugárzása és az ernyő konvektív hőleadásának hasznosodása is kedvező legyen.

A sugárzóernyők elhelyezésének mérlegelésekor mindig legyünk tekintettel az idővel óhatatlanul esedékesse váló felújítás, vagy javítási munkák elvégzésére is.

Műszaki adatok

A fűtőteltjesítmény és vízdali áramlási ellenállás

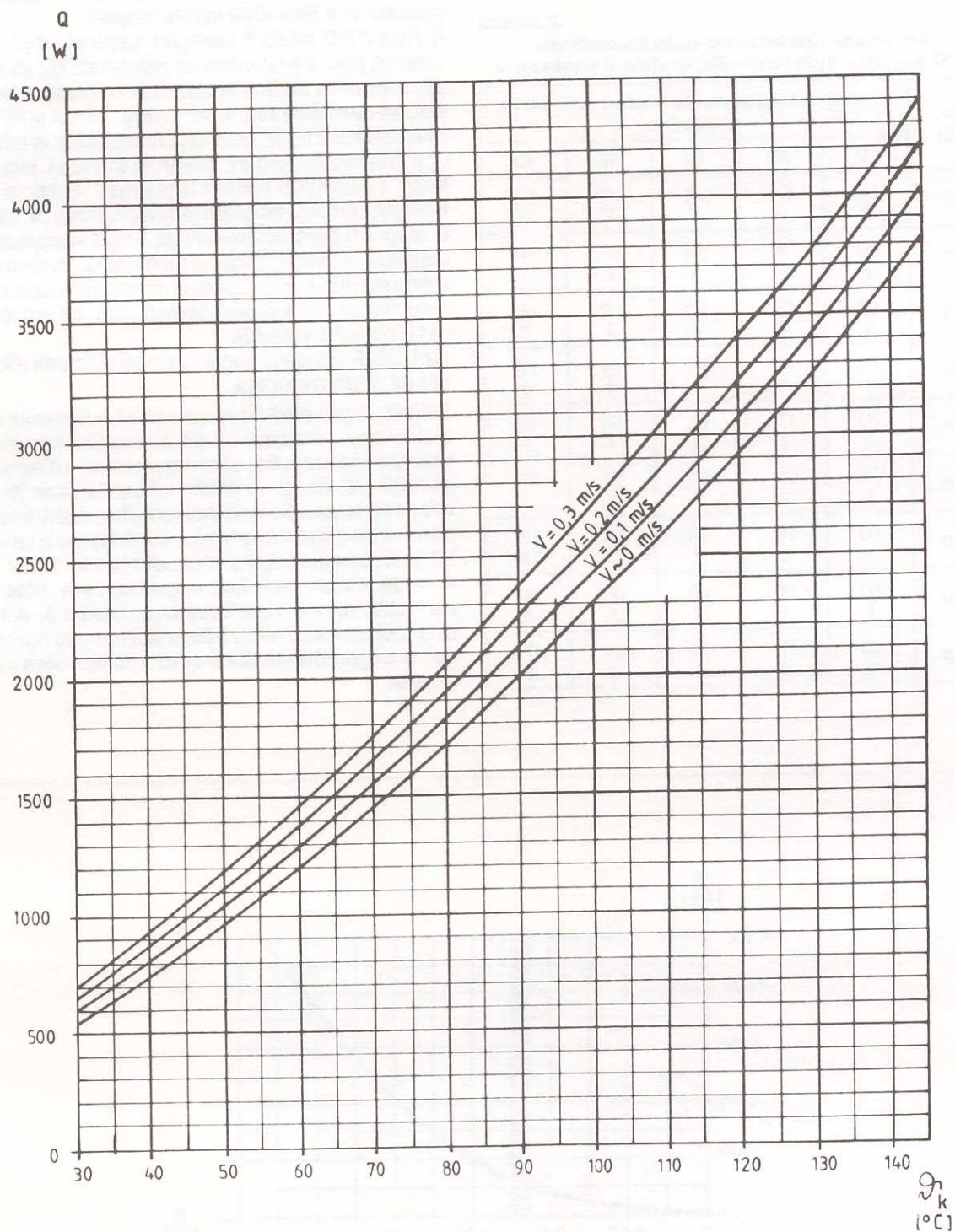
A sugárzóernyők fűtőteltjesítményét folyadék hőhordozó közeg esetén kizárólag a biztosan turbulens áramlási tartományra, gőz hőhordozó közeg esetén pedig a telített állapotú vízgőzre szavatoljuk.

Folyadék fűtőközeg esetén a minimális fűtővízáram a sugárzóernyők csoportos sorba kapcsolásával biztosítható.

Víz fűtőközegre a terem és a fűtővíz közepes hőmérséklete közötti

$$\vartheta_k = \frac{t_e + t_v}{2} - t_b$$

hőmérséklet-különbség, valamint a $t_e - t_v$ fűtővíz-lehűlés függvényében a 2. táblázatban közöljük a



4. ábra
 Az USE-P típusjelű sugárzóernyő hőleadása a terem és a folyadék fűtőközeg közötti Δ_k (a) hőmérsékletkülönbség és az ernyő alatti légáramlást sebességének függvényében

2. táblázat

A turbulens vízáramláshoz sorba kapcsolandó
USEP sugárzóernyők (minimális) és ajánlott darabszáma

ϑ_k (°C)	A sorba kapcsolt sugárzóernyőkön a teljes fűtővíz lehűlés (°C)				
	10	20	30	40	50
60	(2) 2	(2) 3	(3) 5	(4) 7	(5) 8
70	(1) 2	(2) 3	(3) 4	(4) 6	(4) 7
80	(1) 2	(2) 3	(2) 4	(3) 5	(4) 6
90	(1) 1	(2) 2	(2) 3	(3) 4	(3) 5
100	(1) 1	(1) 2	(2) 3	(2) 4	(3) 5
110	(1) 1	(1) 2	(2) 3	(2) 3	(3) 4
120	(1) 1	(1) 2	(2) 2	(2) 3	(2) 3
130	(1) 1	(1) 2	(2) 2	(2) 3	(2) 3
140	(1) 1	(1) 2	(1) 2	(2) 2	(2) 3

sorba kapcsolásra ajánlott **USE-P** sugárzóernyő darabszámot (a táblázatban az alsó szám). Ezeknél az értékeknél a $Re > 4000$ feltétel teljesül.

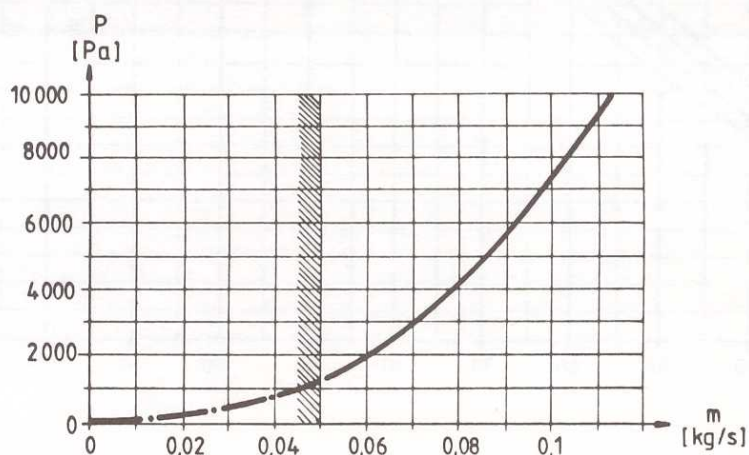
A $Re \geq 2320$ feltételt kielégítő sugárzóernyő darabszámát, mint a gyakorlatban már lehetőleg elkerülendő, minimális értéket ugyancsak megadtuk (a táblázatban zárójelbe tett felső szám). Vízről különböző, más folyadék fűtőközeg alkalmazásakor is lehetőleg úgy válasszuk meg az átáramló folyadék jellemzőit, hogy a $Re > 4000$ feltétel teljesüljön. Ekkor a közölt fűtőtéljesítmény-diagram felhasználható (4. ábra).

E diagram paramétereként az ernyő környezetében kialakuló légsebességet is feltüntettük. A fűtőtéljesítmény mérésekor az Építéstudományi Intézet laboratóriumában ezt a sugárzóernyő alatt, az ernyőtől 0,1 m távolságban mérték.

Az USE-P típusjelű sugárzóernyő vízdali ellenállását az 5. ábra mutatja.

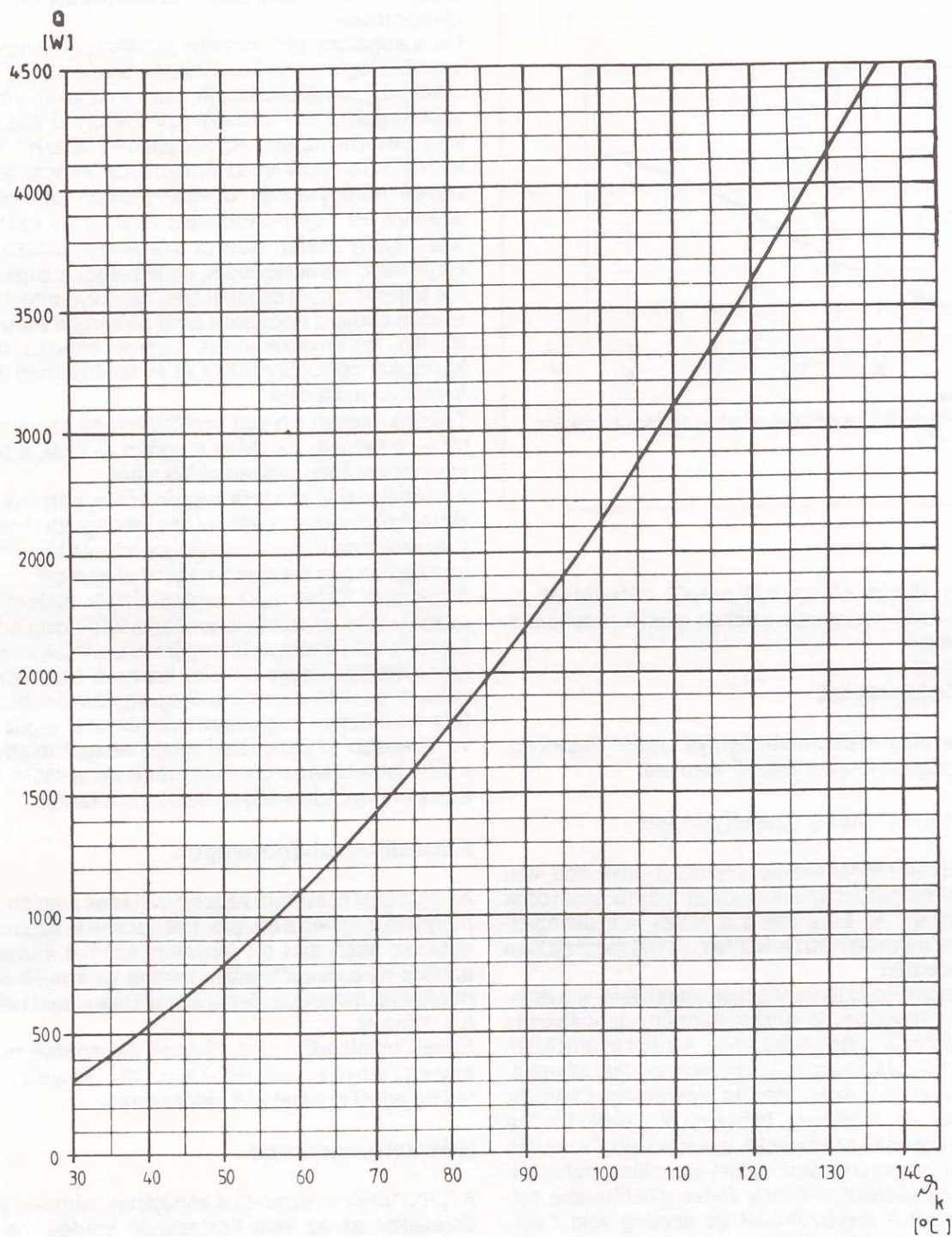
Telített vízgőz fűtőközeg esetén a fűtőtéljesítményt a telítési gőz hőmérséklet és a teremhőmérséklet ϑ_k különbsége függvényében ugyancsak a diagramban közöljük (6. ábra). A közölt hőleadás csak jól kilég-telenített sugárzóernyőknél jön létre, ezért a légtelenítés helyes kialakítására és működésére a tervezéstől az üzemeltetésig kellő gondot kell fordítani.

A ferde síkban beépített sugárzóernyők hőleadása nagyobb, mint a vízszintes beépítésűeké. A hőleadás-többség a konvektív hőleadási hányad növekedése, a sugárzóhő-leadási rész csökkentése mellett adódik.



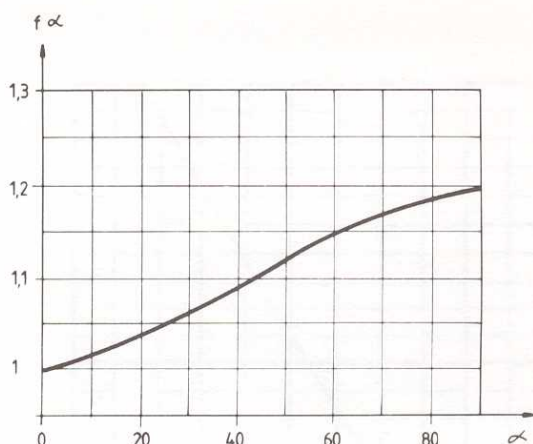
5. ábra

Az USE-P típusjelű sugárzóernyő vízdali áramlási ellenállása



6. ábra

Az USE-P-G típusjelű sugárzóernyő hőleadása a terem és gőz közötti Δt_k (°C) hőmérsékletkülönbség függvényében, nyugvó levegőben



7. ábra
Ferde beépítésű sugárzóernyő hőleadásának korrekciós tényezője

A ferde síkban elhelyezett ernyők hőleadását a ábrán közölt korrekciós értékek szerint vehetjük figyelembe a

$$Q_{\alpha} = f_{\alpha} \cdot Q$$

összefüggés szerint,

ahol:

Q — a vízszintes sugárzóernyő „nulla” légsebességhez tartozó alaphő-leadása.

A fűtőtéljesítmény szabályozása

A más fűtési rendszerekkel szemben kimutatott, várt energia-megtakarítás a sugárzóernyős fűtéssel csak akkor érhető el, ha a fűtést a valódi hőszükséglet-igénynek megfelelően működtetik, tehát megfelelően szabályozzák.

A fűtőberendezés tervezésekor, létesítésekor a lehetőleg automatikus, jó fűtőtéljesítmény-szabályozás előfeltételeiről gondoskodni kell. A fűtött csarnokban folyó tényleges, időben változó technológiai folyamatok, a csarnok természetes és mesterséges levegő-forgalma, és a változó időjárási tényezők hatása nagy kiterjedésű csarnokokban a tartózkodási zónán belül is egyenetlen hőmérséklet-eloszlást hozhat létre. Ennek ellensúlyozására, illetve elkerülésére célszerű lehet a sugárzófűtést és esetleg vele összhangban a szellőztető berendezést is szabályozási zónákra felosztani, és a tartózkodási zóna egyes területeinek fűtését a tényleges helyi igény szerint szabályozni.

Ennek előfeltételeit már a tervezés során az alapvezeték-hálózatok megosztásával biztosítanunk kell.

A sugárzófűtés teljesítmény-szabályozását a stabil működés szempontjait figyelembe véve kell kialakí-

tani, de a tényleges igény szerinti működés biztosításához aligha nélkülözhető a belső — lehetőleg eredő — hőmérsékletnek a szabályozási körre való rákapcsolása.

Ha a sugárzófűtést légpótló szellőzéssel vagy akár szellőző légfűtéssel kombináltan alkalmazzuk, akkor a különböző hőfogyasztók teljesítményigényét összehangoltan kell szabályozni. Célszerű megoldás erre például az ún. *Radisequent-rendszer*. Itt egy közös hőmérséklet-szabályozóra kapcsoljuk az egyes hőfogyasztók szabályozóinak beavatkozó szerveit, és úgy működtetjük őket, hogy csökkenő fűtési igény esetén először a légfűtést, majd a szellőzőlevegő felmelegítését, és legvégül a sugárzófűtés teljesítményét csökkentjük. Növekvő fűtési igény esetén pedig a beavatkozások sorrendje ennek fordítottja. Így érhetjük el azt, hogy az energia-megtakarítást hozó sugárzófűtés az év során lehető legtar-
tósabban működjék.

Természetesen a befűjt szellőzőlevegő hőmérsékletét — a befűvés módjától függően — csak a huzatvesztély határáig szabad csökkenteni.

A szabályozási zónákra megosztott sugárzófűtést is légtechnikai berendezéssel összehangoltan kell szabályozni. Erre a légtechnikai berendezés kialakításától függően kell célszerű megoldást keresni.

A folyadék fűtőközegű sugárzóernyős fűtéseknel a szabályozás folyamán lehetőleg a fűtőközeg hőmérsékletét változtassuk, tömegáramát tartsuk közel állandó értéken, hogy a sorba kapcsolt ernyőcsoportokra a szabályozás lehetőleg egyformán hasson. Gőz fűtőközegű sugárzóernyős fűtésnél a gőz kedvezőtlenebb szabályozási tulajdonságai miatt több zóna kialakításával gondoskodhatunk a csökkentett teljesítményű fűtés egyenletes elosztásáról.

Akusztikai tulajdonságok

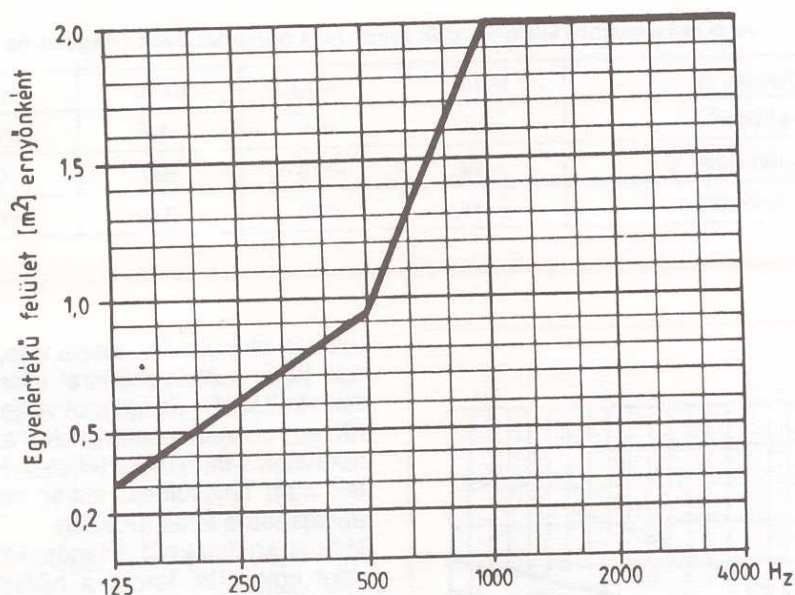
Az EMI által korábban végzett mérések alapján valamely helyiségben a beépített hangelnyelő sugárzóernyők az adott zárt tér elnyelési számát várhatóan azonos módon csökkentik, mintha az ernyők elrendezésével megegyezően a szigetelőanyagot helyeztük volna el.

Ennek megfelelően a szokásos elrendezés mellett egy-egy ernyő egyenértékű akusztikai elnyelő felülete (elnyelési száma) a 8. ábra szerinti.

Hőérzeti ellenőrzés

A fűtött terek tartózkodási zónájának hőérzeti ellenőrzésekor az az első tisztázandó kérdés, hogy a tartózkodási zónának a hideghatároló felületekhez közel levő területein a tervezett léghőmérséklet mellett biztosítható-e a kellemes hőérzet, vagyis hogy a hideg felületek miatt a peremzónában tartózkodók fáznak-e. Ez a kérdés a sugárzófűtéses csarnokokban is felmerült, azonban ez a többi fűtési rendszerben döntő fontosságú.

E hőérzeti feltétel számításos meghatározására álta-



8. ábra
Az USE-P sugárzóernyők akusztikája

lánosan elfogadott módszer még nincs, azonban a hideg felületek kedvezőtlen hatását a széleken elhelyezett sugárzó fűtőtestekkel mindenképpen ellensúlyozhatjuk.

A 9. ábraszerinti neremzónában tartózkodó személy hőegyensúlyából kiindulva egyszerűsítések után Bogoszlóvszkij a

$$t_x \geq 14 - \frac{4,4 + \varphi_s (1,27 t_s - 22,6)}{\varphi_x}$$

összefüggést adja, ahol:

t_x — a domináns hideg felület hőérzeti szempontból megengedhető minimális hőmérséklete, (°C),

φ_x — a hideg felületnek az emberi fej felületelemére vonatkoztatott besugárzási tényezője,

t_s — a fűtőtest átlagos felületi hőmérséklete (°C),

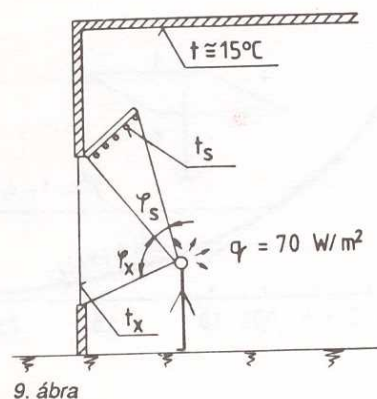
φ_s — a fűtőtestnek az emberi fej felületelemére vonatkoztatott sugárzási tényezője.

Ebből a $\varphi_x = 1$ és $\varphi_s = 0$ behelyettesítésével $t_x \approx 9,6$ °C adódik. Több mint 9–10 °C-nál hidegebb felületek környezetében indokolt a hideg felülettel kialakuló kellemetlen sugárzásos hőcserét sugárzó fűtőtestekkel ellensúlyozni.

A perforált felületű hangelnyelő sugárzóernyő átlagos hőmérsékletének meghatározására egzakt módszer nem ismeretes. Egyszerűsítő feltevésekkel végzett számítások és mérések alapján a $t_s - t_i \approx 0,8$ φ_k közelítő összefüggésből a t_s közepes ernyőhőmérsékletre a t_i belső hőmérséklet és a φ_k fűtőközeg közepes túlhőmérsékletből a hőérzeti számításoknak megfelelő, tájékoztató adatokat kaphatunk.

A sugárzófűtéses csarnokokban a hideg felületekkel kapcsolatos előbbi hőérzeti kérdéseken kívül azt is vizsgálnunk kell, hogy a tartózkodási zóna legerősebben besugárzott területén, általában a terem közepén tartózkodóknak az intenzív sugárzás miatt nem lesz-e túl melegük, nem éri-e koponyájukat túl erős hőszugárzás.

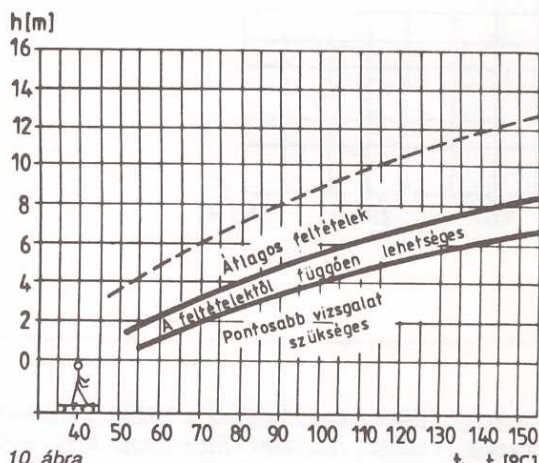
A Chrenco-diagramján alapuló, nagy számítási munkát igénylő, klasszikus hőérzeti ellenőrzés helyettesítésére új követelményértékek és új módszerek kutatásával, közelítő kézi és gépi számítási módszerekkel készülnek, és így egyszerűsítik a tervezők munkáját. Így például az USE-P sugárzóernyők jel-



9. ábra

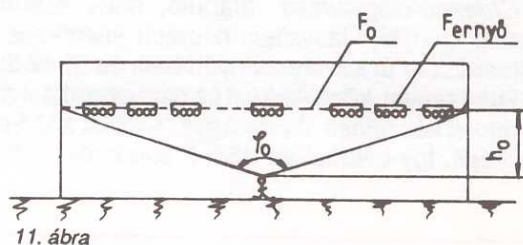
Nem kell a csarnok közepén állók sugárzásos hőérzetét külön vizsgálni, ha

A csarnok belmagassága (m) és	8–10	10–12	10–12	>12	>12
A fajlagos hővesztés kW/m ³	<1,1	<1,1	<1,6	<1,1	1,7–2
A fűtőtest közepes hőmérséklete °C	<100	<110	<90	<125	<95
A fűtőközeg közepes hőmérséklete °C	<115	<125	<105	<145	<110

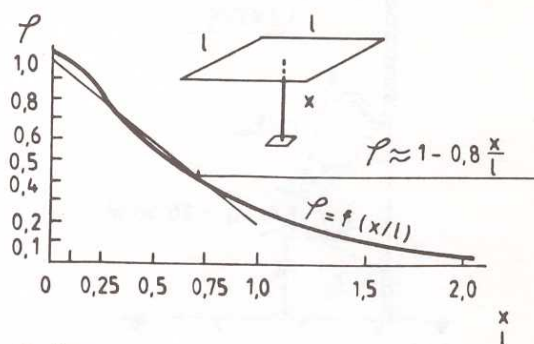


10. ábra

A hőérzeti viszonyok durva becslése a fűtőközeg közepes túlhőmérséklete ($t_k - t_b$) és a sugárzóernyők átlagos fejeletti magasságának (h) függvényében



11. ábra



12. ábra

lemzőit alapul véve, hazai vizsgálatok megállapították, hogy a meleghőérzet ellenőrzésére egyáltalán nem kell külön vizsgálatot végezni az olyan sugárzó fűtéses csarnok esetén, mikor a 3. táblázatban foglalt feltételek valamelyike teljesül. Ha a táblázati feltételek nem teljesülnek, akkor részletesebb vizsgálat elvégzésére lehet szükség.

Más vizsgálatokból „átlagos” feltételekre utalva, például egy NDK forrás a hőérzeti viszonyok durva becslése céljából a 10. ábrán közölt diagramot adta. Itt a feltételek között bizonyára az is szerepelt, hogy az ernyők hőleadása kizárólag az átlagos hőszigeteltségű épület transzmissziós hővesztésének fedezetül szolgál. Így a sugárzó ernyőknek a fej fölött x_0 magasságának és a fűtőközeg és teremhőmérséklet ϑ_k közepes különbségének függvényében a 10. ábrán jelölt területeket határozták el.

Részletesebb hőérzeti követelmények vizsgálatához általában ismerni kell a sugárzóernyők átlagos felületi hőmérsékletét és a sugárzóernyőknek a kritikus területre vonatkozó besugárzási tényezőjét. Hasznos, ha a terem közepén álló ember koponyatetejére vonatkoztatott $\varphi_{ernyő}$ besugárzási tényező számításakor használjuk a

$$\varphi_{ernyő} = \frac{F_{ernyő}}{F_0} \varphi_0$$

közelítő összefüggést (11. ábra). Itt F_0 a sugárzóernyők síkjában a csarnok belső terének felülete, φ_0 pedig a felületnek a közepén álló személy koponyatetejére vonatkoztatott besugárzási tényezője. Bogoszlóvszkij közelítő összefüggése szerint (12. ábra) ez utóbbi besugárzási tényező a

$$\varphi_0 = 1 - 0,8 \frac{x_0}{\sqrt{F_0}}$$

összefüggéssel a $\varphi_0 \geq 0,15$ tartományban $\pm 3\%$ -nál kisebb hibával közelíthető.

Csomagolás

A sugárzóernyőket — más megállapodás hiányában — csúszótalpas farekeszben vagy rakodólapon, műanyag fólia borítással szállítjuk.

Minősítés

A terméket az Építésügyi Minőségellenőrző Intézet építőipari felhasználásra alkalmasnak minősítette.

Egyedi kivitel

Az **USE-P** típusjelű sugárzóernyő-gyártmánycsaládot sorozatban gyártjuk, és az igényeket vállalatunk vagy a készletező vállalatok elégítik ki. Ezért a típustól való eltérést lehetőleg kerüljük.

Ha ez nem lehetséges, a típustól eltérő megoldásokra — mint például eltérő festésre, hőszigetelésre, csonk-kialakításra, függesztőfurat elhelyezésére stb. — vonatkozó igény előzetes egyeztetése és külön megállapodás szükséges.

Megrendelési példa

USE-P típusjelű hangelnyelő sugárzóernyő folyadék fűtő közegre, sima csővéges kivitelben, a FÜTŐBER gyártmányismertető szerint.

USE-PK típusjelű hangelnyelő sugárzóernyő folyadék fűtő közegre, karimás kivitelben, a FÜTŐBER gyártmányismertető szerint.

USE-P-G típusjelű hangelnyelő sugárzóernyő telített gőz fűtőközegre, a FÜTŐBER gyártmányismertető szerint.

***A VÁLTOZTATÁS JOGÁT
FENNTARTJUK!***

