

Történeti anyagtan

Örökségvédelem

X. Hő- és hangszigetelés

Hőszigetelés

Új probléma

Régi kő és téglafal szerkezetek hőszigetelő képessége a mai anyagokhoz képest csekély volt.

Két oldalt mészhabarcossal vakolt és mészhabarcosba rakott, két régi kisméretű téglafal (64 cm vtg.) vastagságú fal hőátbocsátási (U) értéke 0,90-0,97 W/m²K körül, hasonló, de már újabb téglából készült (51 cm vtg.) fal U-értéke 1,08-1,15 W/m²K körül mozgott.

A modern építészet új, csekély hőszigetelő képességű, kis hőtehetetlenségű szerkezeteket alkalmazott. Szükség volt azok szigetelésére.

Hő és hangszigetelés

A 20. századi „modern” építészet változásai:

- esztétikai változások; lapostető, sima homlokzat, nagyobb ablakfelületek,
- vékonyabb falak,
- vasbeton váz- és lemezszerkezet,
- kitöltő falazat,
- lyukas, lyukacsos téglák,
- feltöltés elhagyása,
- boltozatépítés megszűnése,
- tartó- és másodlagos fémszerkezetek beépítése...

A feladat kettőssége...

Hőszigetelés

Fogalmak...

A fizikában ismert anyagjellemzőket – testsűrűség, fajhő, hővezetési tényező, hőfokvezetési tényező, hőelnyelési tényező, fajlagos hőelnyelési tényező, páradiffúziós tényező, páradiffúziós ellenállás, telítési párányomás... – kellett az építésbe átültetni.

Az ismert fogalmakhoz a hővezetés, konvekció, hősugárzás, kondenzáció, szorpció, páradiffúzió... fogalmai társultak.

Számítások a 20. század elejétől... Alapvető tervezési célok;

- Hőleadás csökkentése,
- Hőtehetetlenség növelése,
- Hőmozgás csökkentése.

Hőszigetelés

Magyarországon a 20. század második évtizedében bukkannak fel olyan hirdetések, katalógusok és publikációk, amelyekben már egyes hőszigetelések anyagjellemzői és beépítési technológiai szerepelnek.

Az első világháború utáni hirdetésekben megjelent a *testsűrűség* (kg/m^3) és a *hővezetési tényező* ($\text{kcal/mh}^\circ\text{C}$). Egyes hirdetésekben száraz és nedves légállapot jellemzőket is megkülönböztettek, sőt a Heraklithra vonatkozóan száraz, légszáraz és légnedves állapot adatokat közöltek – anélkül, hogy e fogalmakat definiálnák volna.

Egyes hirdetések és katalógusok jelezték, hogy

- adataik száraz légállapotra vonatkoznak,
- közölt hővezetési tényezőjük 0°C -os mérési érték.

Hőszigetelés

A korabeli adatközléshez tudni kell azt is, hogy a második világháború előtt még a szakemberek sem használták következetesen a fogalmakat.

A hővezetési tényező és a hőátbocsátási tényező keverése mellett kiírták egyes anyagok a hőszigetelési „értékét” vagy „viszonyszámát” is – a leggyakrabban mértékegység nélküli számadatként. Ez általában az akkoriban használatos *hőszigetelési tényező*, azaz az $\zeta = 1/\lambda$ értéke volt.

Némely hirdetésben a λ értéke kg.cal/m.h.°C-ban szerepel.

A *kg.cal* Möller Károly szerint „a hőenergia mértékegysége, a 14,5 °C hőmérsékletű víz fajhője”.

Hőszigetelés

Régi megoldások...

- Tetőn *agyagréteg*
- Üreges téglafal → *Henry Roberts* (1803–1876) falazata – 1850-es évek
- *Hamuval töltött téglák* → *Bischweiler* hamutéglája (kb. $\rho_t=700 \text{ kg/m}^3$, kb. $\lambda=0,35 \text{ W/mK}$) – kb. 1880-1920)
- *kovaföld* (infuzóriadföld) *töltésű téglák* → *Gurolit* (kb. $\rho_t=700 \text{ kg/m}^3$, kb. $\lambda=0,35 \text{ W/mK}$) – 1900-as évek
- *Schneider Róbert* féle tűzálló hőszigetelés; magas hőfokon víztartalmától megfosztott kovaföld, hamu és szálazbeszt nátronvízüveges keveréke – 1910-es évek
- fűrészporos *deszkaszigetelés* – 1910-es évek, 1950-es évek között
- *portlandcement kötésű faköszörület* – 20. század eleje
- *asbestic habarcs* – 20. század eleje

Hangszigetelés

Amióta zárt tereket építenek, létezik akusztika – még ha e fogalommal sokszor nem is voltak tisztában. A terek használatához a benne keletkező hang – bármi is legyen az – megfelelő terjedésére volt szükség. A

- gerjesztés,
- csillapítás,
- visszhang

megoldásaira fokozatosan jöttek rá és nem is minden megoldás vált széles körben ismertté.

Hangszigetelés

Zajforrások:

- utcai közlekedés,
- belső zajok,

(a lőtereket és a kovácsműhelyeket a legtöbb magisztrátus a település növekedésekor rakatta ki a belterületről)

De...

- vastag falak,
 - feltöltések,
- óvtak a zajoktól.

Hangszigetelés

A kialakuló problémák forrásai:

- vízvezetékek,
 - csapolók,
 - tartályok,
- központi fűtés,
- kazán,
- lift,
- egyéb gépészet,

Hangszigetelés

A hangtan alapfogalmait a 20. század elején tisztázták.

A hang alapegysége a rezgésszám – azaz a frekvencia, amelynek egysége a Hertz, azt fejezi ki hogy másodpercenként hányszor következik be a hangkeltő esemény.

A korai akusztika megkülönböztette a zenei hangot, a zörejt, az emberi hangot és az általános zajt is – habár ezek hozzávetőleges fogalmak voltak.

A hangtan fizikai fogalmai – a hangnyomás (p : P/cm^2), a hangerősség (dB , N_p), a hangteljesítmény (W), a hangellenállás (z : Ohm), a hangtörés (dB) és a hangelnyelési tényező (α)– mellett megjelentek az élettani fogalmak is; hangosság, hangfedés...

Hangszigetelés

A klasszikus befolyásoló megoldások:

- faltömeg,
- üreges fal,
 - több rétegű
 - beépített üreges
- íves fal,
- hangvisszaverő vakolat,
- hangcsillapító vakolat,
- hangterelő burkolat,
- hangelnyelő burkolat,
- megfelelő méretek és arányok
 - színházakban hosszúság:szélesség:magasság arányát durván 1,5-2:1:1 értékekkel közelítették

Anyagok!

Hangszigetelés

A jelentkező problémák:

- a vékony falszerkezetek hangszigetelésének hiánya,
- a vasbeton szerkezetek hangvezetése,
- növekvő gépészeti zajok,
- növekvő forgalmi zajok,

A problémákat általában együtt kezelték a hőszigeteléssel.

•*

Wallace Clement Sabine (1868–1919) amerikai fizikusról elnevezett hangelnyelési egyenérték, a nyitott ablak egységnyi értékében kifejezve (20. század első fele)

Hőszigetelés és hangszigetelés – az anyagok

A megoldás módjai – anyagok – **parafa**

A parafa kiváló hő- és hangszigetelő, ám puha, nedvszívó, nem térfogattartó, könnyen meggyullad, szagtartó és még csak nem is igazán olcsó.

A színparafát nedvességgel, fagyással és fizikai behatással szembeni érzékenysége miatt védő, impregnáló és kötőanyagokkal együtt alkalmazták.

Különbéle *parafa-lemezeket* találtak ki, amelyekhez a felszerelés kötött technológiája is hozzátartozott.

Készítettek lemezeket

- parafa hulladékból préselt és szurkos, kátrányos, később bitumenes kötőanyaggal,
- parafa őrleményéből cementkötéssel.

Hőszigetelés és hangszigetelés – az anyagok

A **para**fa...

Törzsnövénnye

- az indiai és középamerikai *Hibiscus tiliaceus* Cav.
- a ceyloni *Bombax Conyzae*-t Burm.,
- a nyugatindiai *Ochroma lagopust* Sw.,
- a délamerikai *Pterocarpus Montouchi* Poir.

Forrás még

- a brazíliai *Erythroxylon suberosum* St. Hil.
- az európai *Quercus suber* L., *Qu. occidentalis* Gay és *Qu. pseudosuber* Santi

Hőszigetelés és hangszigetelés – az anyagok

A **parafa** – *Parafakőgyár Rt.*

Termékek, kb. 1900-1970 között;

– *parafakő* (paratölgy kérgének feldolgozása során nyert őrlemény – gyakran hulladék –, amelyet agyagos mésszel vagy szurokkal formaálló elemmé préseltek),

– *jégparafakő* (aszfalttal impregnált parafadarából)

– *parafakőlemez* (őrölt parafát forró agyagpép és szurokpor keverékével préselték és szárították. 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10 cm vastagságban 100x50 cm-es táblákban árusították),

Szabadalmazott

Parafakőgyár részvény-társaság

ezelőtt KLEINER és BOKMAYER

Igazgatóság és műszaki iroda
VIII., Főherceg Sándor-tér 4.
Telefon 67-25.
Városi iroda telefonja 60—33.

BUDAPEST,

Gyár:
Kőbánya
Telefon 50—61.

Emulgit

parafakőlemezek, hő-, hideg és hangszigetelési célokra

parafakő-héjak, gőz-, vízvezetékek szigetelésére.

Shedtetők, facementtetők burkolása.

Mansardok beépítése.
Könnyű válaszfalak.
Vasszerkezetek tűzbiztos burkolása.

Reform

impregnált parafakőanyag

hűtők, jégvermek, borpincék szigetelésére.

Nedves falak és padlók szárassá tételére.

Legjobb alzat lino-leum alá.

Thermalit

magas nyomású gőzvezetékek szigetelésére.

Műszaki osztály:

Készséggel szolgál
tervvel
és költségvetéssel.

mindentféle hő és hangszigetelő szerkezetek, hűtők, amerikai rendszerű jégvermek, földfeletti borpincék, transportabilis épület tervezésére.

Hőszigetelés és hangszigetelés – az anyagok

A **parafa** – *Parafakőgyár Rt.*

Expansit parafalemez ($\rho=120 \text{ kg/m}^3$, $\lambda=0,0443 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$) tartósító és gombaölő vegyszerrel impregnált lemez, 100x50 cm-es névleges méretben, cm-es lépcsőben 2... 12 cm vastagságban (1910-es évektől).

1947 után az államosított (ÉM) Parafakőgyár Vállalat 104x54 cm-es méretben, 10,7, 12,4, 15,4 cm vastagságban gyártotta.

1945 után nyomószilárdsága nőtt (2 kg/cm^2) azon az áron, hogy értékei romlottak ($\rho=160 \text{ kg/m}^3$, $\lambda=0,045 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$) és minősége csökkent. Az 1960-as években a lemezek gyártástechnológiája módosult – és ezzel együtt változtak értékei is ($\rho=115 \text{ kg/m}^3$, $\lambda=0,046 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$).

Hőszigetelés és hangszigetelés – az anyagok

A **parafa** – *Parafakőgyár Rt.*

Supremit parafalemez ($\rho=160 \text{ kg/m}^3$, $\lambda=0,035 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$) tartósító és gombaölő vegyszerrel impregnált lemez, 100x50 cm-es névleges méretben, cm-es lépcsőben 2... 12 cm vastagságban (1920-es évektől – kb 1975-ig).

Mérete a két világháború között megegyezett Expansitéval, 1947 után viszont már csak 4... 10 cm vastagságú lemezeket gyártottak.

Hőszigetelés és hangszigetelés – az anyagok

A **parafa** – *Parafakőgyár Rt.*

Emulgit parafakő ($\rho_t=300 \text{ kg/m}^3$, $\lambda=0,05 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$) tartósító és gombaölő vegyszerrel impregnált préselt lemez, 100x50 cm-es névleges méretben, cm-es lépcsőben 2... 12 cm vastagságban (1920-es évektől – kb 1975-ig).

Mérete a két világháború között megegyezett Expansitéval, 1947 után viszont már csak 4... 10 cm vastagságú lemezeket gyártottak.

Hőszigetelés és hangszigetelés – az anyagok

A **parafa** – ?

Reform lemez olajjal – később bitumennel – impregnált préselt parafaőrleményből készült lemez volt (két világháború között).

Ipari célra használták. Bevált nedves padlójú és falú pincék, alagsorok hő és nedvesség elleni szigetelésére. E célra tipikusan több vékony rétegben, átfedéssel rakták. 0,5, 1, 2, 3, 5 cm vastagságban forgalmazták.

Hőszigetelés és hangszigetelés – az anyagok

A **parafa** – *Welvard és Kutasi, Isolator Szigetelő Vállalat*

Primisol expandált színparafalemez (kb. $\rho=120 \text{ kg/m}^3$, $\lambda=0,038 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$) (két világháború között).

100x25 és 100x50 cm-es lapokban értékesítették, 2-12 cm vastagságban.

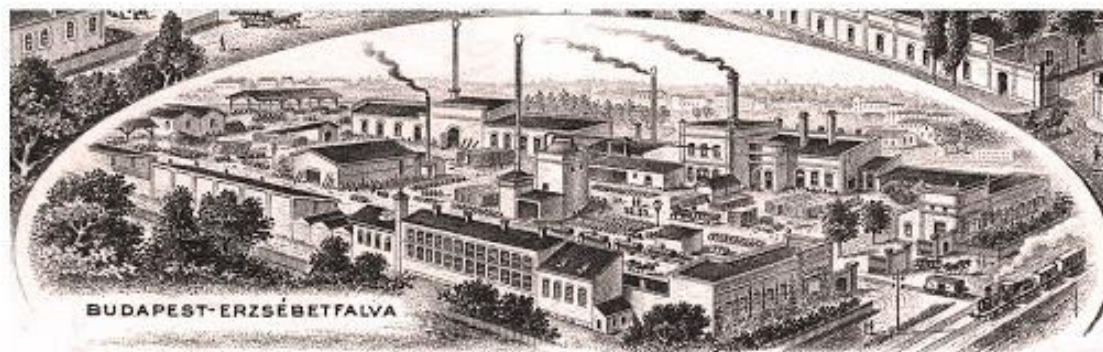
Hőszigetelés és hangszigetelés – az anyagok

A **parafa** → *Posnansky és Strelitz Rt.*

Isolor könnyű hő és hangszigetelő lemez ($\zeta=105 \text{ kg/m}^3$, $\lambda=0,046 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$). (1902 után, a második világháborúig).

Fél négyzetméteres táblákban értékesítették, 2 és 5 cm vastagság között.

Forgalmaztak *Isolor* néven ehhez tartozó hő és hangszigetelő habarcsot is ($\zeta=400 \text{ kg/m}^3$, $\lambda=0,07 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$).



POSNANSKY ÉS STRELITZ KÁTRÁNYGYÁR 1906

Hőszigetelés és hangszigetelés

A **parafa** → *Dr. Helvey Tivadar Vegyészeti gyára*

- *expandált parafakőlemez* ($\rho = 120 \text{ kg/m}^3$, $\lambda = 0,028 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$) (kb. 1912-1950 között)

2-10 cm közötti vastagságban gyártották, sima és szurokkal impregnált kivitelben.

- *Phongát* hangszigetelő lemez (1920-es évektől az 1960-as évekig). 5-18 mm vastagságban 70x70 cm-es méretben árulták.

Dr. Helvey Tivadar

vegyészeti gyára.

Budapest, VI., Eötvös-u. 21.

T e l e f o n: 1 2 7 - 2 7 5.

Majd hat évtized óta fennálló szakcég.

Hő-, hang- és nedvességszigetelések, lapostető- és fedéllemez fedések, aszfaltburkolatok, nedves épületek mesterséges szárítása. „Granitol” habarcs- és betontömítő. Antimerulion farrontó gombavédelmi anyagok. Antiphlog tűzgátlószer.

Hőszigetelés és hangszigetelés

A **parafa** → *Dr. Helvey Tivadar Vegyészeti gyára*

Primisol parafakőlemez, szuorkkal impregnált és expandált ($\rho=160 \text{ kg/m}^3$, $\lambda=0,036 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$).

100x25 és 100x50 cm-es lapokban értékesítették, 2-10 cm vastagságban.

Hőszigetelés és hangszigetelés – az anyagok

A **parafa** → *Welvárd és Palotay* cég

Treetex hő és hangszigetelő falburkoló keménylemez (1930-as évek).

Gőzölve préselt textil-anyagú lemezek voltak, amelyeket

- burkolásra 4 mm-es vastagságban 122x122, 122x244, 122x305 és 122x366 cm-es méretben,
- kifejezetten hangszigetelésre több rétegben 13 mm vastagságban 122x244, 122x305 és 122x366 cm-es méretekben.

Welvárd és Palotay

Isolator szigetelő vállalata

* Telefon: 258-245, 259-882

H Ő-, H Ű T Ő-,

HANG-, REZGÉS-

SZIGETELÉS

G y á r t m á n y a i:

expandált és impregnált parafakő-
lemezek, héjak, könnyű nagymé-
retű hő- és hangszigetelő építő-
lemezek.

Hőszigetelés és hangszigetelés – az anyagok

A **parafa** → *Korfund* keményparafalemez. Zorn GmbH. (két világháború között)

Csak hangszigetelésre.

Hőszigetelés és hangszigetelés – az anyagok

A nádpalló → *Dr. Helvey Tivadar Vegyészeti gyára*

Isotex hő és hangszigetelő lemez ($\rho=250 \text{ kg/m}^3$, $\lambda=0,044 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$) (1910-es évektől az 1940-as évekig)

13-15 mm-es vastagságban került forgalomba az 1920-as években, 46x185 cm-es táblaméretben.

Kedvező árszínvonalú, ámde nedvszívó és lágy anyag volt, olyannyira, hogy beépítésekor külön vízszigetelő réteget igényelt, valamint fedő vakolatába dróthálót is.

Hőszigetelés és hangszigetelés – az anyagok

A nádpalló → *Welwárd és Kutasi*

Isolor hő és hangszigetelő lemez ($\rho=450 \text{ kg/m}^3$, $\lambda=0,07 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$) (1924-től az 1950-as évekig)

2-5 cm- vastagságban, 510x100 cm-es táblákban árusították.

E cellulózból, kovaföldből és mészből gőznyomás alatt készült anyag merevebbnek bizonyult és kevésbé volt hajlamos a rothadásra.

Hőszigetelés és hangszigetelés – az anyagok

Cellulóz anyagú szigetelések → Gosztonyi és Társa Építőipari Műszaki Vállalat

Celolit ($\gamma=274 \text{ kg/m}^3$, $\lambda=0,066 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$).
(1920-as évek közepétől 1944-ig)

Egyszerű préselt farostlemez, kötőanyaga ismeretlen.

1,5, 2,5, 3,5, 5, 7,5 cm vastag, 200x50 cm-es táblákban árulták.



Hőszigetelés és hangszigetelés – az anyagok

Cellulóz anyagú szigetelések

A Solomite vagy *Szolomit Szergej Nyikolájevics Csajev* (Sergei Nicolajevitsch Tchayeff, Сергей Николаевич Чаев) 1921-1928 között világszerte szabadalmaztatott fémhuzallal összekötött nádtáblás szigetelése volt. (1928-1960-as évek között)

A Magyarországon gyártott *Szolomit* ($\rho=300 \text{ kg/m}^3$, $\lambda=0,056 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C K}$) szalma- illetve nádfélékből préselt és vékony acélhuzalokkal összefogott, könnyű tábla volt.

280x150 cm-es táblaméretben, 3-5 cm vastagságban árulták.

Vasbeton szerkezetek hőszigetelésére használtak és – ritkábban – önállóan, válaszfalként vagy kiállítási épületek falaiként is.

Hőszigetelés és hangszigetelés – az anyagok

Cellulóz anyagú szigetelések

Heraklith ($\rho_t=330 \text{ kg/m}^3$, $\lambda=0,07 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$). (1907 óta)

Magnéziumoxid-por kötőanyagú, sajtolt, szárított faforgácsból készült.

A két világháború között 50x100x1 cm-es, illetve 50x200x2-5 cm-es vastagságban árulták.

Hőszigetelés és hangszigetelés – az anyagok

Cellulóz anyagú szigetelések → *Szigetelő és Burkolólemezipari Kft.*

Magor lemez ($\rho=310 \text{ kg/m}^3$, $\lambda=0,049 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$)

Cementkötésű nádbetétes fagyapot anyagú termék. E lemezeket 50x200 és 100x300 cm-es méretekben 1-5 cm vastagságban forgalmazták.



Hő- és hangszigeteléshez, mindenféle építési feladathoz, a kitűnő szab. nádbetétes

MAGOR-LEMEZ és NAGYLEMEZ

Lapméret: 50x200 cm. és 100x300 cm. Vastagság: 1, 1,5, 2, 2,5, 3,5, 4 és 5 cm.
Műegyetemi bizonylat szerint hővezetési együttható: $\lambda=0,049$. Átl. térfogatsúlya: 310 kg/m³

Falakhoz, válaszfalakhoz, a szab, **MAGOR** üreges **TEST**
Könnyű tetőfedéshez ugyanaz **FÖDÉM-ELEM** kivitelben.
Lapméret: 50x200 cm és 100x300 cm. Vastagság: 8 cm.-től felfelé. Súly: 20—25 kg m²

Valamennyi *fűrészelhető, vakolható, festhető, stb.*

SZIGETELŐ- ÉS BURKOLÓLEMEZIPAR KFT. Budapest, XI., Hidvég utca 4. Telefon: 268—662.

Hőszigetelés és hangszigetelés – az anyagok

Kovaföld anyagú szigetelések → *Nagybátony-Újlaki Egyesült Iparművek Rt.*

Háesz-termékek préselt és cement- – és talán alumínium-oxid? – kötésű anyagok voltak;

– *Lyphobit-Háesz* ($\gamma_t=200 \text{ kg/m}^3$, $\lambda=0,042 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$) impregnált felületű víztaszító lap, amelyet 20, 25, 30, 40 és 50 mm vastagságban árultak, 25x25 cm-es vagy egyéb, kívánt méretben, 2,90-6,70 P/m² közötti áron.

– *Ultra-Háesz* ($\gamma_t=300 \text{ kg/m}^3$, $\lambda=0,05 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$) sima hőszigetelő lap, amelyet 20-50 mm-es vastagságban 10 mm-es méretlépcsőben forgalmaztak, 2,00-6,00 P/m² közötti áron.

– *Ultra-HáHáesz* ($\gamma_t=200 \text{ kg/m}^3$, $\lambda=?$) 20, 25 és 30 mm vastagságban, 2,80-4,10 P/m² áron forgalmazott hangszigetelő lemez, amelyet azonban hőszigetelési célokra is használtak.

Mind hőszigetelés!

Hőszigetelés és hangszigetelés – az anyagok

Kovaföld anyagú szigetelések → *Nagybátony-Újlaki Egyesült Iparművek Rt.*

Ultra-HáHáesz ($\rho=200 \text{ kg/m}^3$, $\lambda=?$) hangszigetelés. (1931- és az 1970-es évek között)

20, 25 és 30 mm vastagságban forgalmazták, kívánt méretben.

Hőszigetelés és hangszigetelés – az anyagok

Kovaföld anyagú szigetelések → *Nagybátony-Újlaki Egyesült Iparművek Rt.*

*Ultra Bélés tégl*a 8 vagy 10 cm vastag impregnált kovaföldes szigetelő töltéssel (1931-1940 között)

*Ultra Porosit tégl*a ($\rho_t=980-1050 \text{ kg/m}^3$, $\lambda=0,048 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$) magasporozitású égetett agyaglap (két világháború között).

Hőszigetelés és hangszigetelés – az anyagok

Kovaföld anyagú szigetelések → *Kleiner és Bokmayer Rt.*, *Parafakőgyár Rt.*

Kabe kovaföldlap ($\rho=700 \text{ kg/m}^3$, $\lambda=0,11 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$) (1897-kb. 1955 között).

Habarccsal rögzítették és/vagy más elemekkel fogták be a falba. 2 és 8 cm vastagság között forgalmazták, 108x28 cm-es legnagyobb méretben. A két világháború közötti tipikus elem a 60x28x5 cm-es tábla volt.

Hőszigetelés és hangszigetelés – az anyagok

Kovaföld anyagú szigetelések → *Parafakőgyár Rt.*

Tufa horzsakőlap ($\rho_t=1000-2000 \text{ kg/m}^3$, $\lambda=0,4 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$) (két világháború között).

54x28 cm-es méretben és 5, 6, 8 és 14 cm-es vastagágban kerültek forgalomba. Az utóbbi már üreges elem volt és ezt hirdették válaszfallapként is.

Hőszigetelés és hangszigetelés – az anyagok

Kovaföld anyagú szigetelések → *Parafakőgyár Rt.*

Hőgát lap ($\rho=470 \text{ kg/m}^3$, $\lambda=0,085 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$) (két világháború között).

1 cm-es méretlépcsőben 2-10 cm közötti vastagságban készülő 50x33 cm-es lapok.

Hőszigetelés és hangszigetelés – az anyagok

Kovaföld anyagú szigetelések → *Kőszénbánya- 's Téglagyár Társulat*

Thermalit égetett kovaföldlap ($\rho_t=470 \text{ kg/m}^3$, $\lambda=0,095 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$) (1897-kb. 1955 között).

3, 4, 5, 6,5, 8 és 10 cm vastagságú lapok.

Hőszigetelés és hangszigetelés – az anyagok

Kovaföld anyagú szigetelések → *Parafakőgyár Rt.*

Thermalit égetett kovaföldlap ($\rho_t=450 \text{ kg/m}^3$, $\lambda=0,07 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$) (1910-es évek, kb. 1950 között).

4... 12 cm vastagságú lapok.

Hőszigetelés és hangszigetelés – az anyagok

Kovaföld anyagú szigetelések → *Parafakőgyár Rt.*

Asbest Diatomit lap ($\rho=220 \text{ kg/m}^3$, $\lambda=0,05 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$), azbesztrost erősítésű, sajtolt kovaföldes elem (kb 1910-1960 között).

50x25 cm-es méret, 2-6 cm vastagság.

Hőszigetelés és hangszigetelés – az anyagok

Kovaföld anyagú szigetelések → *Parafakőgyár Rt.*

*Isostone tégl*a ($\rho_t=650 \text{ kg/m}^3$, $\lambda=11 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$), német szabadalom alapján Ausztriában gyártott kovaföld és fűrészpor adalékos könnyű beton falazóelem (két világháború között).

50x25x25 cm-es alapméretben, 51,5x25x25 cm-es végelem, 25,5x35x25-es feles végelem és 49x38x25 cm-es sarokelem formájában gyártották.

Hőszigetelés és hangszigetelés – az anyagok

Textil anyagú szigetelések → *Schulz Tüzeléstechnikai és Építési Rt.*

Miniphon (két világháború között)

20, 25 és 30 mm vastagságban forgalmazták, kívánt méretben.

Hőszigetelés és hangszigetelés – az anyagok

Cukornádrost anyagú hangszigetelések

Acousti Celotex. (1920-as évek és 1940 között) Cukornádrost alapú lemez, amelyet a hangelnyelés fokozása érdekében még lyukasztásokkal is elláttak.

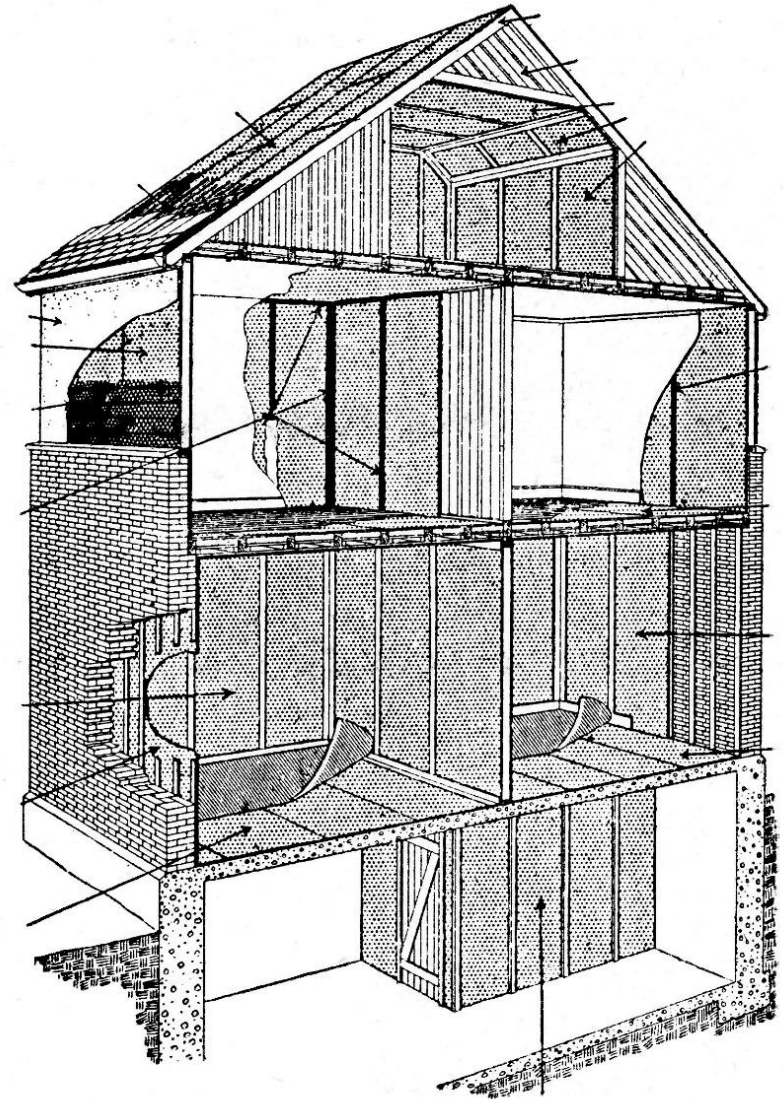
E termék azon ritka anyagok közé tartozott, amelyet 1930 táján mérési adatokkal hirdettek. Eszerint 512 Hertz-en

- 32 mm vastag BB lemez 70%,
 - 21 mm vastag B lemez 47%,
 - 10 mm vastag C lemez 30%
 - lyukaival a fal fel fordított 21 mm vastag B lemez 25%,
- hangelnyelő képességgel rendelkezik.

Hőszigetelés és hangszigetelés – az anyagok

Cukornádrost anyagú hangszigetelések

Acousti Celotex. Építési célra is.



Hőszigetelés és hangszigetelés – az anyagok

Cementkötésű hangszigetelések

Akoustolith habarcs.

1-1,5 mm-es állandó szemnagyságú homokkal és kevés kötőanyaggal készült laza, lyukacsos, tehát nagy üregtérfogatú anyag. (Két világháború között)

Hőszigetelés és hangszigetelés – az anyagok

Cementkötésű hangszigetelések

Sabinite habarcs.

Nagyszemcsés homokadalékos, durva felületű vastag, nehéz gipszes *keverék*, az amerikai Keasbey és Mattison találmánya és a Gypsum Co. Gyártmánya (Két világháború között)

Hőszigetelés és hangszigetelés – az anyagok

Cementkötésű hangszigetelések

Egyéb anyagok...

- *Silenstone* habarcs. Horzsakő szerű anyag.
- *Manville* habarcs
- *Ambler* azbeszthabarcs

Magas ár, bonyolult kivitelezés.

Hőszigetelés és hangszigetelés – az anyagok

Papírlemezes hangszigetelések

- *Absorbit* lemez. Zorn GmbH. (két világháború között). Változó simaságú és hullámosságú papírrétegekből állt.
- *Cabot's Quilt* paplan. Papírlemezek közé vart tengeri füvekből készült (két világháború között).