

Hypokaustové stavby kachľových pecí a krbov

Optimálnym riešením vykurovania novodobých stavieb nízkoenergetických budov sú hypokaustové kachľové pece a hypokaustové akumulčné krby.

Vykurovací systém pomocou hypokaustu má korene už v starovekom Ríme a má teda viac ako 2000 rokov (slovo **hypokaust** pochádza z gréckeho slova **hypokauston** a znamená veľkoplošné „vykurovanie zdola“ cez dutinovú konštrukciu podlahy). V tých časoch boli v kúpeľoch spaliny odvádzané z ohniska cez dutiny v podlahách, cez hypokausty, smerom ku komínu ležiacemu naproti. Už starí Rimania poznali **výhody homogénneho rozdelenia tepla cez veľké plochy**, prostredníctvom čoho sa vytvárala **príjemná obytná klíma v priestore**. Keď je vyrobená tepelná energia rozdelená na väčšiu plochu, teplo sa odovzdáva do priestoru predovšetkým



Rímske kúpele – hypokaustové podlahové kúrenie

sálaním a človek ho vníma ako veľmi príjemné. Takéto **teplo je blízke slnečnému žiareniu**. Hypokaust označuje uzatvorený priestor s prúdiacim teplým vzduchom, ktorý je využívaný na ohrev plôch vonkajšieho pláštá.

Základnou ideou hypokaustového systému je rozdelenie tepla z tepelného zdroja na čo najväčšie plochy, čím sa dosiahnu **nízke povrchové teploty** týchto plôch.

Hypokaustová kachľová pec v porovnaní s tradičným stavebným typom kachľovej pece a teplovzdušným systémom krbu

Tradičná kachľová pec

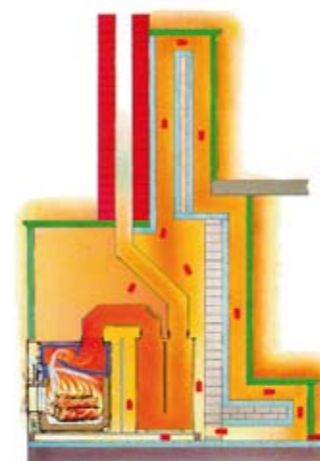
Pri tradičnej kachľovej peci vzniká okrem tepelného sálenia predsa aj určitý **podiel konvekcie**, t.j. prúdenia vzduchu (je to spôsobené vysokými povrchovými teplotami pece). Tento podiel je možné udržať nízky, keď povrchové teploty pece nepresiahnu kritickú úroveň a to je možné len pri hypokaustoch. V závislosti od hrúbky šamotu a dĺžky spalínových ťahov vznikajú navyše na plášti tradičnej kachľovej pece teplejšie a chladnejšie zóny, pretože tepelný prenos zo spalínového ťahu na vonkajší plášť sa uskutočňuje pri tomto type stavby pece tepelným vedením cez materiál. **Vonkajšie plochy**, ktoré sú priamo spojené so spalínovými ťahmi, **sa zohrejú na vyššie teploty**, čo spôsobuje vyššie prúdenie vzduchu. Na vonkajšej ploche týmto vznikajú vždy rozdielne tepelné zóny. Následkom **nehomogénneho tepelného rozdelenia** môžu v peci dodatočne vznikáť prnutia, ktoré spôsobujú neželanú tvorbu trhliniek a praskanie škár vonkajšieho pláštá pece.

Teplovzdušné vykurovanie

Pri systéme **teplovzdušného vykurovania** vzniká **intenzívny pohyb vzduchu** na základe veľkých rozdielov teplôt vzduchu v miestnosti. Vzduch sa ohrieva na plášti krbovej vložky na cca 100 °C, stúpa ihneď nahor a šíri sa pod stropom. Po odovzdaní tepla stenovým plochám v oblasti stropu klesajú ochladené molekuly vzduchu pomaly k podlahe a v dôsledku účinku podtlaku prúdi vzduch späť ku vyhrievacej ploche krbovej vložky. Časom sa vyhreje i spodná oblasť priestoru. Ohrievanie priestoru sa uskutoční v dôsledku trvalého prúdenia teplého vzduchu, pričom **teplotný spád medzi stropom a podlahou** môže byť **až 20 °C**. Časté sú v takýchto prípadoch sťažnosti na teplý, ale najmä suchý vzduch v zóne hlavy a súčasne na studené nohy, pretože teploty v oblasti podlahy sú nižšie. K **pocitu studených nôh** prispieva aj chladná podlaha (keramická dlažba), pretože odovzdávanie tepla tepelným vedením je v takomto prípade veľmi vysoké. Teplo tu prúdi z chodidiel do podlahy.

Hypokaustový systém

Hypokaustový stavebný systém bol vyvinutý, aby eliminoval uvedené nevýhody tradičných kachľových pecí a teplovzdušných krbov. Spalínové ťahy sa vyhotovujú z **Keramického-Modulového-Systému** (ďalej KMS). Je to systém akumulčných tvaroviek, ktorý sa dimenzuje podľa želaného vykurovacieho výkonu. Na rozdiel od tradičného stavebného typu zostáva **medzi vonkajšou obstavbou pece a KMS systémom vzduchová medzera**, ktorá nemusí byť vždy rovnaká. Táto vzduchová medzera je práve ten novodobý „hypokaust“, t.j. dutina, v ktorej prúdi horúci vzduch a zohrieva steny vonkajšieho pláštá. **Tepelné odovzdávanie** energie spalínových ťahov z KMS tvaroviek na vonkajší plášť neprebíha v tomto prípade tepelným vedením ako pri tradičnom stavebnom type, ale **sálaním**. Vonkajší plášť je na rozdiel od teplovzdušných systémov uzatvorený, čím vzniká vo vnútri systému tepelný prenos z teplejších plôch smerom na chladnejšie. Týmto je možné v porovnaní s tradičnou kachľovou pecou zväčšiť efektívne ohrievané plochy vonkajšieho pláštá a tým **znižiť jeho povrchové teploty**.



Rez hypokaustového systému cez 2 poschodia s vykurovacou vložkou BRUNNER s liatinovým výmenníkom, ktorý môže byť vymenený za KMS systém spalínových ťahov.

Využitelná **energia** z dreva, ktorá je vyprodukovaná v **ohnisku ORTNER**, prípadne v BRUNNER alebo SPARTHHERM vykurovacej vložke do kachľových pecí alebo krbov, **sa rozdeľuje na väčšiu plochu**. Tým dochádza k zníženiu povrchových teplôt pece a krbu a tepelné **sálenie** veľkých plôch **s nízkymi povrchovými teplotami vytvára príjemnú obytnú klímu**. Kachliar môže mať plnú istotu pri plánovaní projektu, pretože všetky stavebné materiály firmy ORTNER sú vyvinuté špeciálne pre hypokaustový systém a boli testované pre tento účel použitia. BRUNNER a SPARTHHERM vykurovacie vložky do kachľových pecí a krbov sú definované aj pre zabudovanie do uzatvoreného hypokaustového systému.

Súvislosť výkonu vonkajšieho pláštá hypokaustu s povrchovou teplotou

Výkon	Povrchová teplota
400 W/m ²	48 °C
600 W/m ²	61 °C
1 000 W/m ²	90 °C

Optimálne povrchové teploty hypokaustu

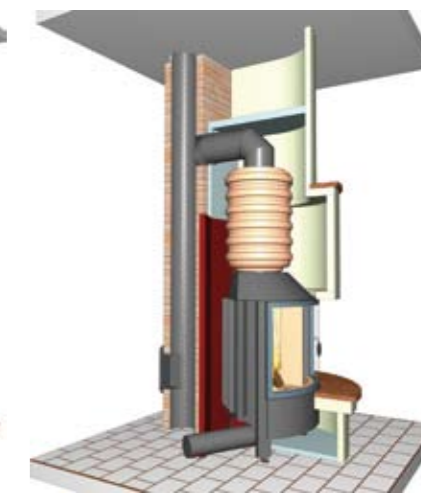
Optimálna teplota hypokaustu by sa mala pohybovať medzi **50 – 60 °C**, tzn. s plošným výkonom **400 – 600 W/m²**. Pri tradičnej kachľovej peci sa dosahuje plošný výkon až 1 000 W/m², čo zodpovedá teplote až 90 °C. Táto teplota je už príliš vysoká, človek neudrží na stene s touto teplotou ruku a takto dochádza k neželanému rýchlemu prúdeniu vzduchu v miestnosti.

Odbornosť

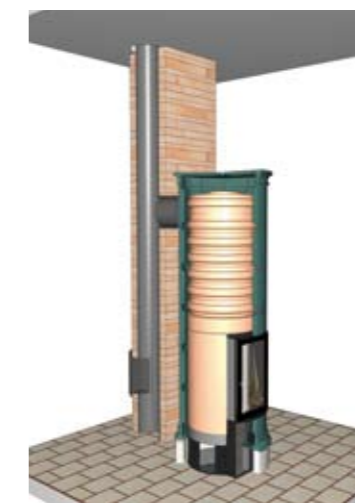
Hypokaustový systém má bezpochyby veľké výhody, ale vyžaduje vysokú odbornosť od projekcie až po samotnú realizáciu u zákazníka. Preto **stavba hypokaustu patrí do rúk kachliarskeho majstra s odbornou spôsobilosťou**. Medzi týchto majstrov patria vyškolení kachliarski partneri spoločnosti J&R INSPIRE.



Rez hypokaustového krbu s krbovou vložkou SPARTHHERM. Aj krb s krbovou vložkou SPARTHHERM a BRUNNER je možné postaviť ako hypokaust.



Rez akumulčného variantu hypokaustového krbu s krbovou vložkou SPARTHHERM, ORTNER akumulčnými prstencami a akumulčnými tvarovkami v komore krbu.



Rez hypokaustovej malej kachľovej pece s ORTNER kruhovým ohniskom RO44 s akumulčnými prstencami. Optimálne riešenie pre vykurovanie nízkoenergetických a pasívnych domov.



Rez hypokaustovej kachľovej pece s ORTNER ohniskom GO s KMS akumulčným systémom. Moderná kachľová pec s vysokou účinnosťou spaľovania a vysokým komfortom obsluhy (príkladanie 2x denne, vykurovanie 24 hodín denne).

ORTNER hypokaustová kachľová pec

Ohnisko ORTNER s KMS systémom je prvý certifikovaný kompaktný systém kachľovej pece. Žiadny iný systém kachľovej pece nie je skúšaný ako systém, ale skúšané sú len jednotlivé samostatné komponenty pece, ako napríklad ohnisko, ťahové tvarovky, šamotové tvarovky a iné. Skúšky boli vykonané v notifikovanom skúšobnom ústave TU vo Viedni. Výsledky skúšok potvrdili výnimočnosť systému. Systém dosahuje pri maximálnej ako aj minimálnej stanovenej dávke palivového dreva **účinnosť vyššiu ako 85 %**, zároveň **spĺňa prísne emisné hraničné hodnoty**. Pre splnenie kritérií skúšok je potrebné zo strany kachliara dimenzovať systém podľa zadania firmy ORTNER.



ORTNER ohnisko + KMS systém spalinových ťahov (dimenzované pre typ stavby „B“)

- 🔥 **Celková hmotnosť:** 1 050 kg
- 🔥 **Určenie:** Ohnisko je určené pre 15 kg jednorázovú dávku suchého dreva (do 20% vlhkosti)
- 🔥 **Interval prikladania:** 12 hodín
- 🔥 **Účinnosť spalovania:** > 85 %
- 🔥 **Výkon ohniska:** cca 48 kW (túto energiu vyprodukuje ohnisko, ale akumulčný systém ju odovzdáva postupne počas 12 hodín)

Výpočtová schéma ORTNER KMS Systému

- 🔥 **1 kg dreva = 4 kWh energie (vlhkosť dreva do 20 %)**
- 🔥 pri stupni účinnosti 80 % zodpovedá 1kg dreva 3,20 kWh

Pre správne dimenzovanie kachľových pecí rozlišujeme 4 rôzne stavebné typy pecí s KMS systémom (prepočet akumulačnej masy KMS je na 1 kg dreva):

Typ vykurovania domu	Množstvo akumulačnej masy
A Víkendový dom, kde je potrebné rýchle teplo	50 kg KMS
B Prídavné kúrenie	70 kg KMS
C Vykurovanie celého domu	100 kg KMS
D Vykurovanie celého domu cez 2 poschodia	110 – 130 kg KMS

Príklad: Typ stavby „B“, 15 kg dávka dreva znamená potrebu zabudovať 1 050 kg akumulačnej masy (ORTNER ohnisko + KMS systém)

Firma J&R INSPIRE je dovozca značky ORTNER pre SR a pôsobí ako veľkoobchodná firma. Výrobky značky ORTNER dodávame výhradne zaškoleným kachliarskym firmám, ktoré zabezpečia kvalitné a správne zhotovenie diela krbu alebo pece u zákazníka. Obracajte sa preto na našich zaškolených kachliarskych partnerov.



Vedeli ste, že...

- 🔥 kachľová pec odovzdáva príjemné sálavé teplo?
- 🔥 sálavé teplo kachľovej pece je porovnateľné so slnečným žiarením?
- 🔥 kachľová pec priaznivo vplyva na zdravie človeka?
- 🔥 drevo je prírodným a obnoviteľným zdrojom energie?
- 🔥 kúrením s drevom sa nezvyšuje obsah oxidu uhličitého CO₂ vo vzduchu?
- 🔥 kachľová pec prispieva ku znižovaniu skleníkového efektu?
- 🔥 Vaša kachľová pec vykuruje ekologicky s priaznivými účinkami na životné prostredie?
- 🔥 prevádzka kachľovej pece je ekonomicky úsporná?
- 🔥 kachľová pec je srdcom domova s priaznivým účinkom na rodinnú atmosféru?
- 🔥 kachľová pec môže byť postavená len odborníkom – kachliarskym majstrom s odbornou spôsobilosťou?
- 🔥 kachľová pec spĺňa aj najprísnejšie nariadenia ochrany životného prostredia (nízke emisné hodnoty)?

Vaša odborná firma:

Hypokaustové stavby kachľových pecí a krbov

Optimálne riešenie vykurovania novodobých stavieb nízkoenergetických budov



Viac sa môžete dozvedieť u nášho obchodného partnera.