

# Aplikace RTI – HAASOVÁ-MENHART v podlahových a obvodových dřevěných konstrukcích

## STÁVAJÍCÍ STAV

Stávající stav běžně prováděných izolací podle hodnoty tepelných odporů stavebních konstrukcí dle ČSN 73 05 40:94 se pohybuje přibližně v rozmezí od 50 - 300 mm, izolačně topný systém Haasová-Menhart® od 12 - 48 mm. Např. u stěnového topného a chladicího systému Haasová-Menhart® postačuje 10 mm + 8 mm 2 x AL reflexní tepelné izolace RTI. Tento systém stěnového vytápění vede ke snížení nákladů a úspory energie, k vyššímu uživatelskému komfortu a tepelné pohodě, vzhledem k tomu, že používá jako hlavní složku vytvoření tepelné pohody infračervené záření a reflexi odrazivých materiálů. Stěnový izolačně-topný systém dosahuje prostřednictvím relativně vysoké teploty povrchu stěn velmi rovnoměrnou teplotu vzduchu než je tomu při vytápění jinými topnými způsoby, např. při vytápění topnými tělesy. Tak je možno se stěnovým vytápěním docílovat tepelné pohody při výrazně nižší spotřebě energie (minimální úspora až do 15 % oproti klasickému vytápění topnými tělesy). Obvykle lze dosáhnout srovnatelné tepelné pohody při teplotě vzduchu o 3 - 4 nižší, než při vytápění klasickými radiátory. Snížení teploty vzduchu o 1 °C znamená úsporu nákladů na vytápění asi o 4 %.

Současný stav techniky u stěnových i podlahových vytápění řeší technický stav, tj. stěnové či podlahové vytápění a aplikaci hlavní izolace většinou odděleně za pomoci odlišných, časově náročnějších, tedy i složitějších technologických postupů a druhů podkladových izolačních materiálů.

K uložení trubek se nejčastěji používá desek, tzv. registrů, podložek, které nemají takové technické parametry, např. celková světlost topného systému spolu s tepelnou a jinou izolací dosahuje větší tloušťky řezu konstrukce, mají nižší hodnotu tepelného odporu v závislosti na tloušťce a emisivitě izolačního materiálu, nepůsobí současně jako parozábrana, v případě podlahového topení jako protiradonová bariéra, nebo proti netlakové i tlakové vodě. Způsob vnímání tepla je obsáhle a podrobně popisován v technické literatuře. Pro naše využití použijeme důležitou rovnici, která pro člověka vyjadřuje pocit tělesné pohody a vychází z průměru teploty vzduchu v obývaném prostoru a střední teploty povrchů, které tento prostor obklopují. Je-li tedy teplota vzduchu 20 °C a teplota stěn, stropů a podlah také 20 °C, pak je i průměr 20 °C a lze teoreticky konstatovat, že zde je nejvyšší tepelná pohoda. Ve skutečnosti je tento definovaný stav závislý na dalších fyzikálních veličinách. Při použití topných těles je radiační složka velmi malá,

poněkud lepší je situace u podlahového vytápění, kdy teplo stoupá od podlahy ke stropu, vzduch je prohříván rovnoměrněji a sáláním z podlahy se ohřívá strop a částečně i stěny. Aplikace RTI Haasová-Menhart® v obvodových stěnách dřevostaveb s vestavěným teplovodním stěnovým vytápěním vychází z uvedené teoretické závislosti, při zvýšené teplotě stěn je možno dosáhnout tepelné pohody při nižší teplotě vzduchu.

## DALŠÍ VÝHODY STĚNOVÉHO VYTÁPĚNÍ

- možnost použití jakéhokoliv nízkoteplotního zdroje tepla (solární článek, tepelné čerpadlo, kondenzační a nízkoteplotní technologie),
- snižuje spotřebu paliva,
- možnost přizpůsobení vytápění rozdílné temperovaných místností
- minimalizace vlhkosti stěn (odstraňování plísní a mikroorganismů),
- umožňuje pouze jednovrstvé omítání v tloušťce 5 mm, toto snižuje čas nutný k instalaci
- při použití polybutenových trubek vzhledem k nízkoteplotnímu režimu není třeba před nebo během omítání potrubí temperovat nebo vytápět na rozdíl od jiných systémů.

## POPIS IZOLAČNĚ-TOPNÉHO A CHLADICÍHO SYSTÉMU

Tepelný registr se skládá z reflexní tepelné izolace, která je tvořena extrudovaným polyetylémem s uzavřenou buněčnou strukturou. Tento materiál je 3x a vícekrát opláštěván hliníkovým pokováním, ve kterém jsou hlubinně zapuštěny polybutenové trubky 8 x 1 mm a to tak, aby z jedné třetiny izolačního souvrství vystupovaly na povrch a ze dvou třetin byly zapuštěny do vodících drážek v extrudovaném polyetylénu, přičemž celá plocha topného registru je potažena pravou hliníkovou fólií o tloušťce 12 mikronů. Tento izolační topný registr může být napevno spojen s dilatačním prvkem (dřevěný nebo plastový či kovový rošt) o síle 7 - 20 mm, který je připojován pomocí turbošroubů s imbusovým zakončením do podkladových kontralatí, které jsou rovněž potaženy reflexní tepelnou izolací o tloušťce 8 - 35 mm a taje rovněž upevňována na vzduchovou dutinu v rozmezí 7 - 30 mm.

## PRINCIP TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

Pomocí konstrukčního řešení reflexní tepelné izolace 2 x AL v podložce či topné desce, která je charakteristická ještě nejméně jednou další uzavřenou vzduchovou dutinou a rovněž nejméně jednou další vrstvou reflexní tepelné izolace RTI Haasová-Menhart® o různé tloušťce lze dosáhnout i vyšších požadovaných te-

pelných odporů u jednotlivých ploch stavebních konstrukcí, to znamená, že odrazivé vrstvy z hliníkové folie příznivě ovlivňují celkový tepelný odpor a to hlavně v uzavřených vzduchových vrstvách mezi izolačními materiály s odrazivou vrstvou má minimálně dvojnásobný tepelný odpor proti vzduchovým vrstvám u běžných neodrazivých izolačních materiálů. I zde se totiž v plné míře uplatňuje šíření tepla sáláním. Bezespornou hlavní výhodou je minimální konstrukční síla, lehkost a univerzální tvarovatelnost reflexní tepelné izolace, z čehož vyplývá nárůst vnitřní užité plochy nejenom vhodné u rekonstrukcí památkově chráněných objektů s originálními technickými i architektonickými prvky řešení, ale zejména ve výstavbě nových typů objektů občanské i technické vybavenosti a to v rozličných zeměpisných šířkách.

## DALŠÍ VÝHODY

Další předností izolačně-topného systému Haasová-Menhart® je použití dvakrát i vícekrát reflexní tepelné izolace v těsné blízkosti zdrojů tepla, kdy se dosahuje nejvyšší účinnosti odrazivých ploch reflexní tepelné izolace. Dalším kladem je vyšší přenos tepelné energie a z toho plynoucí přednostní ohřev trubkového mezipolí a tím i stavebních ploch (stěny, stropy). Výhodou je i vyšší rovnoměrnost rozložení teplot pomocí minimálně tříreflexivního efektu, nižší cirkulace vzduchu, menší prašnost, optimální vlhkost vzduchu, nižší teplota otopných ploch, uživatel může lépe a rychleji regulovat



Aplikace RTI v celé konstrukci objektu.

tepelnou pohodu, což rozhodujícím způsobem ovlivňuje úspornost systému a nižší energetické náklady při provozu vytápění. V případě, že reflexní tepelná izolace 2 x AL má napevno spojenou stavební mřížku, nebo je opatřena penetračním nátěrem, je možno nanášet rovnou různé typy stavebních obkladových lepidel nebo různé typy stěrek, na které lze již rovnou aplikovat tenkostěnné dlážděné obklady, tenkostěnné jednovrstvé ušlechtilé strukturální omítky a to i v různých nepravidelných částech stavební konstrukce. V neposlední řadě další významnou výhodou je, že tento systém umožňuje spojit tři doposud od-

dělené stavební operace do jedné komplexní roviny, tj. montáž topení, chlazení (nahrazuje v plném rozsahu klimatizaci) a hlavní izolace probíhá současně, což znamená stavební odpovědnost jedné specializované topenářské firmy, významnou časovou úsporu při realizaci stavby.

## STANOVENÍ VÝKONU STĚNOVÉHO VYTÁPĚNÍ

Pro stanovení tepelného výkonu stěnového vytápění a následně potřebné topné plochy je potřebný výpočet tepelných ztrát pro jednotlivé místnosti. Z diagramu výkonu pro zvolený typ stěnového vytápění lze odečíst měrný tepelný výkon na 1 m pro využitelný rozdíl teplot (rozdíl mezi střední teplotou topného média a požadovanou teplotou prostoru). Z podílu potřeby tepla pro danou místnost a měrného tepelného výkonu se pak určí velikost potřebné topné plochy stěnového vytápění.

## HLAVNÍ ZÁSADY PŘI NAVRHOVÁNÍ

- stěnové vytápění se zásadně montuje na vnitřní stranu zvenku ochlazované stěny,
- tepelný odpor stěny, na níž má být stěnové topení instalováno, musí být větší než 2, 85 m. KW, což odpovídá aplikaci reflexní tepelné izolace o tloušťce 8 mm 2 x AL typ kombi, dvěma vzduchovým vrstvám o tloušťce 7 - 20 mm a následné pokládce izolačně tepelných registrů o tloušťce 8 mm se zakomponovanými teplovodními polybutenovými trubkami gabolite. V případě jiného tepelného odporu se zvolí odpovídající požadovaná tloušťka reflexní tepelné izolace pod systémem stěnového vytápění,
- tlaková ztráta jednotlivých segmentů zapojených do jednoho topného okruhu musí být shodná, případně lze připustit rozdíl do 8 - 10 %,
- tlakové ztráty topných okruhů připojených na jeden rozdělovač by měly být přibližně stejné, maximálně rozdílné 10 - 12 %,
- zapojení segmentu musí být bezpodmínečně provedeno systémem Tichelmann,
- minimální odstup spodních oblouků trubek od konečné úrovně podlahy je 100 mm,
- maximální výška segmentu do úrovně horní hrany oken, optimální výška topné plochy v obytných místnostech je o 400 mm výše, než výška dospělého člověka,
- minimální odstup bočních oblouků, nebo svisle vedených topných trubek segmentu od vnějšího či vnitřního rohu je 100 - 200 mm,
- ve výstupním potrubí topného média bezprostředně za zdrojem musí být umístěn mikroodlučovač plynů a na vstupu vratného média do zdroje tepla musí být umístěn mikroodlučovač,

## ZKOUŠKA TĚSNOSTI

Zkouška těsnosti se provádí před omítáním a slouží k ověření těsnosti a pevnosti systé-

mu. Před zkouškou musí být systém napuštěn a řádně odzdušněn (systém je napuštěn a proplachován tak dlouho, dokud nevytéká čistá voda bez bublin, plynů a vzduchu). A to tím, že se zvýší přetlak v systému na 0,5 MPa a po dosažení přetlaku v tomto stavu po dobu 30min.

V této době se provede vizuální kontrola celého systému. V případě poklesu přetlaku nad 10 % je třeba opakovat odzdušnění. Znovu přetlak v systému dorovnáme na 0, 5 MPa, ponecháme 60min při tomto přetlaku a provedeme druhou vizuální kontrolu. Na závěr se sníží přetlak v soustavě na 0, 45MPa. Provedeme přízátap až po úplném dokončení omítacích prací, přirozeném vyschnutí omítek a lepicích hmot pod obklady.

## POUŽITÍ REFLEXNÍ TEPELNÉ IZOLACE RTI V PODLAHOVÝCH KONSTRUKCÍCH

Na betonový podklad položíme polystyrén viz konstrukce č. 1. o tloušťce 50 mm. Na polystyrén volně rozvineme reflexní tepelnou izolaci RTI - Haasová-Menhart, o šířce 1 -1,5 m, tloušťce 8 mm. Přesahy spojíme oboustrannou lepicí páskou. Návin vyvýšíme o 8 cm, tím vytvoříme dilatační pás kolem stěny. Na takto zhotovenou hydroizolaci položíme kari síť nebo armovací síť na kterou fixujeme pomocí umělohmotné samosvěrné svorky teplovodní potrubí. Další vrstva se skládá buď z 5 cm betonového potěru nebo nižší vrstvy jiných nivelizačních materiálů. Podobně postupujeme i u elektrického podlahového topení. V případě požadavku nižší podlahové konstrukce (zejména u renovací) použijeme místo polystyrenu nopovou fólii viz konstrukce č. 2. o výšce nopu 5 - 7 mm, tato výška nám vytváří již uspokojivou vzduchovou dutinu v podlaze. Na nopovou fólii volně rozvineme reflexní tepelnou izolaci RTI- Haasová-Menhart®, o šířce 1 - 1,5 m, tloušťce 8 - 22 mm. Další postup je shodný s předchozí konstrukcí.

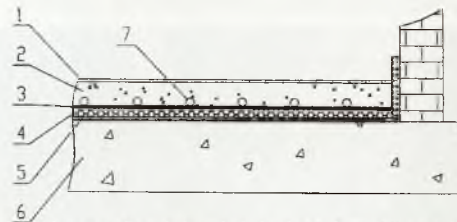
V případě požadavku protiradonové bariéry vytvoříme přesahy 10 cm, které podlepíme oboustrannou lepicí páskou a vytvořené přesahy jistíme speciální butylkaučukovou páskou nebo butylkaučukovým tmelem. Tato aplikace platí i proti tlakové vodě.

## INTEGROVANÉ FUNKCE U REFLEXNÍ TEPELNÉ IZOLACE:

- odolná proti netlakové a tlakové vodě,
- plynotěsná,
- tlumení kročejového hluku 21 dB při tloušťce 5,5 mm RTI - Haasová-Menhart®,
- odolnost proti alkalickým a jiným chemickým látkám, např. betonu,
- přispívá k odrušení geomagnetických zón, k odstínění elektromagnetického vlnění,
- neumožňuje vstup chladu,
- tepelně izoluje,
- odráží tepelné toky,
- zdravotní a ekologická nezávadnost.

## Aplikace reflexní tepelné hydroizolace Haasová-Menhart® v podlahovém teplovodním topení

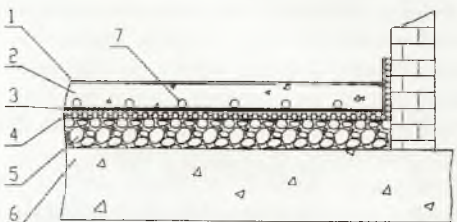
### Konstrukce č. 1. kombinace s nopovou fólií



Aplikace reflexní tepelné hydroizolace Haasová-Menhart® v podlahovém teplovodním topení (kombinace s nopovou fólií)

- 1 - povrchová úprava (keramika),
- 2 - betonový potěr 50 - 80 mm,
- 3 - kari síť,
- 4 - reflexní tepelná hydroizolace RTI 2xAL Kombi 8 - 22 mm (montáž sklolaminátovou mřížkou směrem do interiéru),
- 5 - nopová fólie (výška nopu 5 - 7 mm Gutafol, Dörken),
- 6 - betonový podklad
- 7 - teplovodní trubka

### Konstrukce č. 2 - kombinace s polystyrénovými deskami - podsklepený prostor



Aplikace reflexní tepelné hydroizolace Haasová-Menhart® v podlahovém teplovodním topení (kombinace s polystyrénovými deskami), podsklepený prostor

- 1 - povrchová úprava (keramika),
- 2 - betonový potěr 50 - 80 mm,
- 3 - kari síť,
- 4 - reflexní tepelná hydroizolace RTI 2xAL Kombi 8 mm (montáž sklolaminátovou mřížkou směrem k polystyrénu),
- 5 - polystyrén 50 mm,
- 6 - betonový podklad,
- 7 - teplovodní trubka

Poznámka: Reflexní tepelná izolace slouží jako protiradonová bariéra, jako hydroizolace, proti tlakové vodě. Síla 5,5 mm RTI tlumí 21 dB kročejového hluku ČSN ISO 717-2. Síla RTI závisí na podsklepeném či nepodsklepeném prostoru. Fixace teplovodní trubky ke kari síti (armovací síti) se provádí pomocí umělohmotných samosvěrných svorek. Spojování pomocí speciálních hliníkových pásek, v případě tlakové vody butylkaučukovými samolepicími AL páskami nebo butylkaučukovými tmelem (Hagmans - Švédsko).

Pokračování v příštím čísle

# Aplikace RTI – HAASOVÁ–MENHART® v podlahových a obvodových dřevěných konstrukcích

Dokončení z minulého čísla

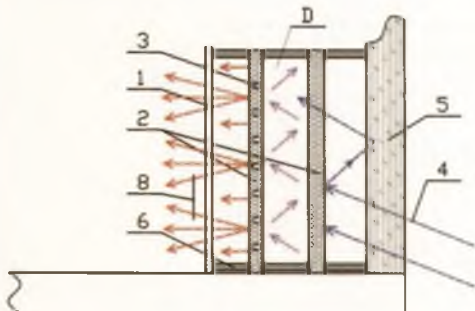
Poznámka: Reflexní tepelná izolace slouží jako protiradonová bariéra, jako hydroizolace, proti tlakové vodě. Síla 5,5 mm RTI tlumí 21 dB kročejového hluku ČSN ISO 717-2. Síla RTI závisí na podsklepeném či nepodsklepeném prostoru. Fixace teplovodní trubky ke kari síti (armovací síti) se provádí pomocí umělohmotných samosvěrných svorek. Spojování pomocí speciálních hliníkových pásek, v případě tlakové vody butylkaučukovými samolepicími AL páskami nebo butylkaučukovými tmely (Hagmans–Švédsko).



Detailní záběr na aplikaci teplovodního potrubí s využitím reflexní odrazové plochy RTI – Haasová–Menhart®, 2xAl KOMBI o tloušťce 8 mm.

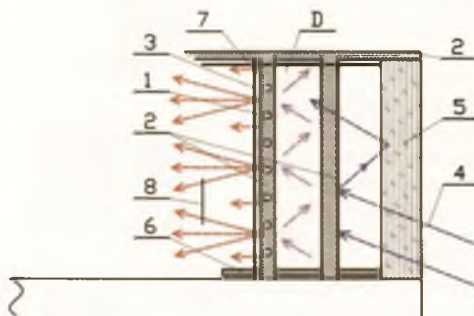
Sendvičové uspořádání tenkostěnného vytápění a chlazení s využitím reflexních izolačních materiálů Haasová–Menhart® u obvodové stěnové konstrukce

## Varianta 1



- 1 – vyhřívaná deska,
- 2 – stav. pás RTI 2xAl 8/12 mm,
- 3 – PB trubka 8 mm,
- 4 – studený vzduch,
- 5 – dřevěná konstrukce,
- 6 – dilatační materiál (dřevo, kovový rošt),
- 8 – vedení tepla sáláním,
- D – vzduchová dutina.

## Varianta 2



- 1 – PB trubka 8 mm,
- 2 – stav. pás RTI 2xAl 8/12 mm,
- 3 – tenkostěnná omítka,
- 4 – tok studeného vzduchu,
- 5 – dřevěná konstrukce,
- 6 – dilatační materiál (dřevo, kovový rošt),
- 7 – strukt. stavební mříž,
- 8 – vedení tepla sáláním,
- D – vzduchová dutina 18 mm.



Aplikace RTI – Haasová–Menhart® v jednotlivých dřevokonstrukcích.