

doktorand: Ing. arch. Pavla Vrbová (1. ročník studia)
pavla.vrbova@fa.cvut.cz
školitel: Ing. Lenka Prokopová, Ph.D.
obor: Architektura, stavitelství a technologie
15124 Ústav stavitelství II

Týden vědy a výzkumu
studentů doktorského studijního programu

ANOTACE

Disertační práce cílí na efektivní snižování energetické náročnosti staveb prostřednictvím systémů technických zařízení budov. Tato problematika je úzce spjata s izolačními materiály, jejichž úloha je velká a neměla by být podceňována. Cílem výzkumu bude zmapovat současnou situaci na poli izolačních materiálů pro rozvody a příslušenství technických zařízení budov a v souvislosti s tím posoudit potenciál nového tenkostěnného izolačního materiálu (minerálního nátěru či nástřiku) pro technické rozvody objektů.

ÚLOHA TEPELNÉ IZOLACE NA TECHNICKÝCH ROZVODECH

Koncepce navrhování, výstavby a rekonstrukce objektů se nese čím dál tím více na vlně filosofie zdravého bydlení. Primárním činitelem zdravého bydlení je zdravé vnitřní mikroklima budov, které souvisí s celou řadou věcí. Jednou z nich je dobře zvládnutý projekt a realizace systémů technických zařízení budov sloužících pro provoz objektů. K tomu, aby byl celý systém technických rozvodů v objektech hospodárny sám o sobě, musí být správně navržena a realizována jejich tepelná izolace. V opačném případě by docházelo ke značným tepelným únikům skrze rozvody do jejich okolí, což by mohlo dále negativně ovlivnit funkčnost a spolehlivost celého systému, stejně tak jako případná kondenzace vodní páry na vnějším povrchu potrubí, způsobená špatně fungující izolací, může způsobit degradaci okolních konstrukcí a jejich hygienické defekty. Neměli bychom zapomínat ani na vhodnost snižování povrchových teplot veškerých prvků technických zařízení budov s ohledem na bezpečnost jejich užívání.

ČASTÉ PROBLÉMY Z PRAXE IMPULZEM PRO VÝZKUMNÝ PROJEKT

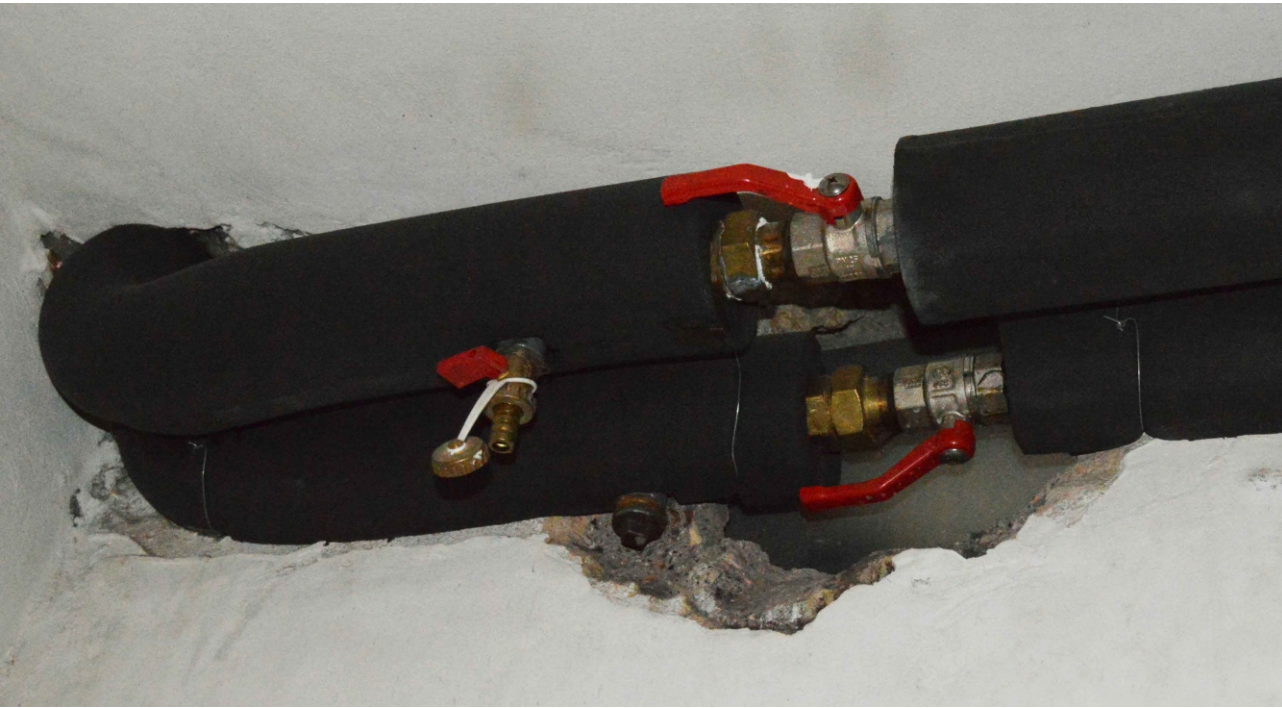
Výzkumný projekt chce reflektovat časté problémy z praxe, se kterými se potýkají jak projektanti, tak firmy realizující tepelné izolace na technických instalacích, ať už se jedná o řešení v rámci novostaveb či rekonstrukce starších objektů. Jedním z hlavních problémů, vyskytujících se u všech objektů, je zaizolování prostorově složitějších tras rozvodů a také jednotlivých armatur, které často tvoří poměrně dlouhé úseky. U rekonstrukcí rozvodů a provádění dodatečné izolace je navíc mnohdy sváděn boj o každý milimetr místa z důvodu minimálního prostoru pro dodatečnou izolaci a její velké tloušťky dle požadavků vyhlášky č. 193/2007 Sb. a ČSN 75 5409. Řešení těchto problémů je vždy specifické pro každý objekt a neexistují na ně univerzální šablony. Zjistě bychom neměli zapomínat ani na estetiku celkového provedení zvláště v případech přiznaných rozvodů instalací. V nejedné situaci se stává, že s tradičními izolačními materiály nejsme schopni dodržet platné předpisy a je tedy namístě hledat novodobé materiály, které tyto problémy mohou v současné době řešit.

ZKOUMANÝ NOVODOBÝ IZOLAČNÍ MATERIÁL

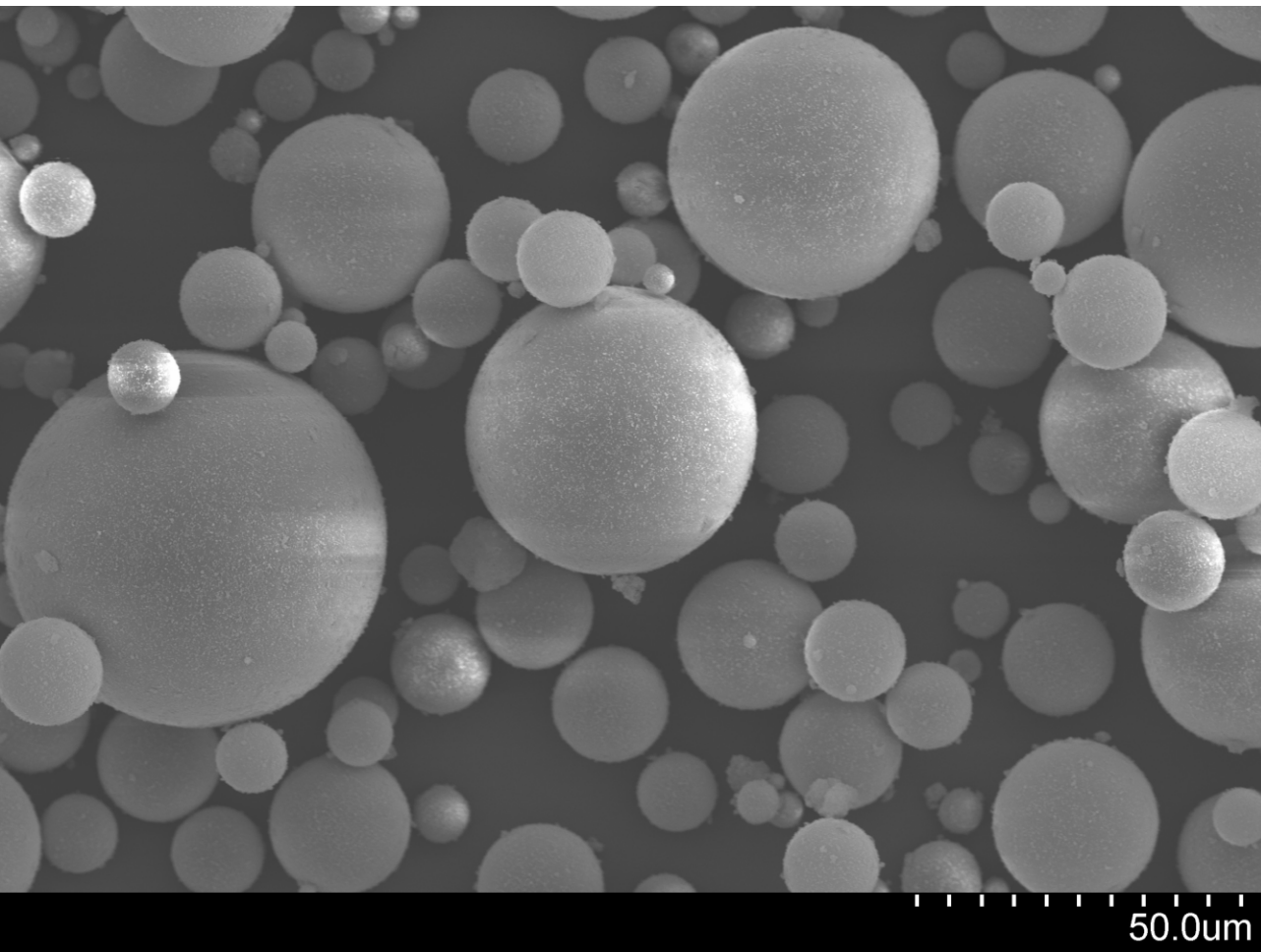
Americká společnost 3M vyvíjí již několik desítek let speciální plnivo do nejrůznějších hmot v podobě dutých sklokeramických mikrokuliček. Dnes je tento materiál využíván v nejrůznějších oblastech od automobilového a leteckého průmyslu přes hlubinné ropné vrty po stavebnictví. Duté skleněné či keramické mikrokuličky jsou částice o velikosti 10-100 mikrometrů a ve stavebnictví se uplatňují převážně v podobě plniva do izolační hmoty. Zájem o tento novodobý izolační materiál během posledních deseti let v oblasti stavebnictví značně roste, jelikož je možné modifikovat požadované vlastnosti výsledné izolační hmoty pomocí různých příměsí pojiva. Tím je také možné získat přidanou hodnotu jako je ne/paropropustnost, nehořlavost, antikoroziní účinky a další, které jsou zapotřebí právě u technických rozvodů. Základní vlastností izolační hmoty z dutých sklokeramických mikrokuliček je samozřejmě snížení přenosu tepelné energie. Výhodou oproti ostatním etablovaným izolačním materiálům je navíc kombinace odrazu sálavé tepelné energie, k čemuž dochází díky rozdílnosti indexů lomu pojiva a plniva. Tato izolační hmota se nanáší formou nátěru či nástřiku a její velkou výhodou je její tloušťka v řádech milimetrů, čímž dokáže řešit problémy s nedostatečným prostorem pro tepelnou izolaci při rekonstrukcích rozvodů. Tento termoizolační nátěr/nástřik je dobře přilnavý ke svému podkladu a tím i tvarově přizpůsobitelný. Dobře izolovatelné jsou proto i složitější tvary armatur, kterými uniká teplo stejně tak, jako potrubím. Vzniká nám souvislá termoizolační hmota bez spár či jakýchkoliv přerušení



Problématické zateplení složitějších tras rozvodů, Zdroj: fotoarchiv autora



Nedostatečný prostor pro dodatečnou izolaci rozvodů, Zdroj: fotoarchiv autora



Mikrokuličky pod mikroskopem, Zdroj: www.undermicroscope.com



Nástřik izolace na vzduchotechnické potrubí, Zdroj: fotoarchiv Aditex, spol. s.r.o.

STRATEGICKÝ CÍL VÝZKUMU

Cílem práce bude posoudit potenciál nového tenkostěnného izolačního materiálu pro technické rozvody. Ve výzkumném projektu půjde o zhodnocení, zda dokážou být do budoucna tenkovrstvé izolační materiály (minerální nátěry/nástřiky), které se nově objevují na trhu, kvalitní alternativou již etablovaných izolačních materiálů, které jsou více prostorově náročné a tvarově hůře přizpůsobitelné.

KNOWLEDGE GAP

Duté sklokeramické mikrokuličky jsou tématem nejedné vědecké práce a jejich uplatnění je opravdu hodně široké. V rámci stavitelství jsou zpracovány různé vědecké studie a články popisující vlastnosti ve formě izolační hmoty na obvodových konstrukcích. Prozatím je však opomíjen potenciál jejich využití na technických zařízeních budov. V Čechách byla navázána spolupráce s firmou, která izolační materiál z dutých sklokeramických mikrokuliček vyvíjí, projektuje a aplikuje na technické rozvody.

TAKTICKÉ CÍLE

Pomocí měření se prověří vlastnosti tenkovrstvého izolačního materiálu ve vztahu ke konkrétním typům rozvodů TZB. Porovnají se předem zvolené veličiny tenkovrstvé izolační hmoty s běžně používanými tepelnými izolacemi. Výzkumný projekt si dále klade za cíl obohacení teoretických poznatků o zjištění na skutečně realizovaných projektech (srovnávací měření, případové studie). Na závěr dojde k vyhodnocení získaných poznatků z měření a sběru dat vztahujících se ke spotřebě energií.

METODOLOGIE

V první fázi proběhla základní kategorizace izolačních materiálů podle jejich fyzikálních vlastností a tím i způsobu jejich využití (rozvody vnitřního vodovodu, tepla, chladu, vzduchotechniky). Součástí první fáze bude také analýza již existujících empirických poznatků vztahujících se k izolačním materiálům. V současné době vznikají první hypotézy předpokládající chování různých materiálových izolačních hmot dle jejich užití (na konkrétních rozvodech TZB v konkrétním prostředí).

Ve fázi druhé se v současné době volí okruh zkoumaných veličin u předem zvolených zástupců jednotlivých kategorií izolačních materiálů, přičemž není opomenuta tenkovrstvá izolace pro její srovnání s běžně používanými izolačními hmotami.

Ve třetí fázi se řeší přesná specifikace metodiky měření zvolených veličin podle jejich charakteru a dle možností se provede srovnávací laboratorní měření.

Ve čtvrté fázi výzkumného projektu se budou hypotézy, vzniklé v první fázi, dále obohacovat o možné využití v praxi a na konkrétních instalacích monitorovat. Hodnotit se bude vhodnost daného návrhu, jelikož se od každé instalace čeká individuální řešení. Ve výzkumném projektu nepůjde o vytváření tabulek, kdy daná tloušťka odpovídá dané dimenzi, ale půjde o monitoring specifických případů. Hodnotit se bude také estetika daného provedení a dopad na životní prostředí. Zvolí se zástupci konkrétních objektů s již zavedenými systémy TZB, u kterých došlo k rekonstrukci rozvodů a u těchto objektů se budou zkoumat data vztahující se ke spotřebě energií. Výzkum se zaměří na rozdíl mezi variantou před zateplením a po zateplení daných rozvodů.

Na závěr se vyhodnotí potenciál využití izolačního tenkovrstvého materiálu v praxi, kde všude to možné je a kde to má smysl.

SOUČASNÝ STAV VÝZKUMU

První fáze výzkumu je již hotová. Druhá a třetí fáze jsou rozpracované. Výzkumný projekt se opírá o laboratorní měření konkrétního materiálu na Technickém a zkušebním ústavu stavebním Praha s.p.. Byla navázána spolupráce s Univerzitním centrem energeticky efektivních budov ČVUT v Praze a Strojní fakultou ČVUT v Praze a v současné době jsou koordinovány podmínky konkrétních laboratorních měření na zásobníku teplé vody a vzduchotechnickém potrubí.

PŘÍKLADY REALIZACÍ TENKOVRSŤVÉ TEPELNÉ IZOLACE V PRŮMYSLU



Zaizolování armatur kotelný v bytovém domě, Zdroj: fotoarchiv Aditex, spol. s.r.o.



Zteplená nádrž na vodu, Zdroj: fotoarchiv Aditex, spol. s.r.o.



Zaizolované vzduchotechnické potrubí, Zdroj: fotoarchiv Aditex, spol. s.r.o.