

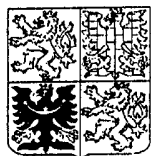
UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

7528

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **7848-98**

(22) Přihlášeno: **01. 04. 98**

(47) Zapsáno: **25. 06. 98**

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.⁶:

E 04 B 1/74

E 04 H 1/00

(73) Majitel:

NĚMEČEK Miloslav Prof. Ing. DrSc., Praha,
CZ;

KABELE Karel Ing., Praha, CZ;

KYNCL Jan Dr. Ing., Trutnov, CZ;

(72) Původce:

Němeček Miloslav Prof. Ing. DrSc., Praha,
CZ;

Kabele Karel Ing., Praha, CZ;

Kyncl Jan Dr. Ing., Trutnov, CZ;

(74) Zástupce:

Kratochvíl Václav Ing., Husníkova 2082,
Praha 2, 12803;

(54) Název užitého vzoru:

Tepelně vyvážená stavba

CZ 7528 U1

Tepelně vyvážená stavba

Oblast techniky

Vynález se týká tepelně vyvážené stavby, zejména obytné budovy, tvořené obvodovými stěnami a místnostmi rozdělenými vnitřními stěnami, zejména se vynález týká provedení těchto rozdělovacích vnitřních stěn.

Dosavadní stav techniky

Při dosavadní snaze využít solární energie s pomocí solárních panelů, fotovoltaiky a podobně zůstává nepovšimnuta role vzájemných tepelných bilancí, jednotlivých místností stavby ve vztahu k jejich orientaci vůči světovým stranám a vzhledem k přímému oslunění jejich interiéru okny, především v přechodových obdobích roku. Tato problematika se týká jak staveb prováděných novými, tak klasickými technologiemi.

Tepelné vlastnosti nových konstrukčních materiálů a jejich kombinace zajišťují u obvodových stěn rodinných domků hodnoty tepelného odporu přes $4,15 \text{ K}\cdot\text{m}^2\cdot\text{W}^{-1}$, jež odpovídají hodnotám součinitele prostupu tepla kolem $0,23 \text{ W}\cdot\text{m}^2\cdot\text{K}^{-1}$ a méně. Tloušťka těchto stěn je 0,2 až 0,25 m. Jejich tepelná kapacita je velmi nízká, hmotnost méně než $50 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$, prodyšnost, vzhledem k využití PE fólií, prakticky zanedbatelná, takže teplota vnitřního líce stěny relativně velmi citlivě reaguje na změnu venkovní teploty, respektive na sluneční radiaci. Výhodné tepelné izolační vlastnosti takovýchto obvodových stěn však vyvolávají potřebu citlivé regulace vnitřní teploty. To se projevuje mimo jiné na častém zapínání otopné soustavy. Zvláště v přechodových obdobích topné sezóny na jaře a na podzim pracuje zdroj tepla s často zapínaným, ale značně sníženým výkonem. Je-li zdrojem tepla v takovémto případě palivový kotel, má velmi nízkou účinnost a hospodárnost, je-li zdrojem tepla elektrický proud, musí být tento odebírán i mimo období sníženého tarifu. Takováto regulace však nezabrání přehřívání osluněných místností. V současnosti vyžaduje řešení tohoto problému buď vytápěcí soustavy s vhodnými vlastnostmi, například se zvětšeným obsahem vody teplovodních soustav, popřípadě akumulaci tepla s ohledem na nízkou účinnost kotle při nižších výkonech, nebo zvětšenou tepelně-akumulační hmotu elektrických akumulacních kamen, pokud jde o využití nízkého tarifu. Popřípadě užití hybridních elektrických kamen, eventuálně časté zapínání přímotopných elektrických zdrojů, které jsou nevýhodné vzhledem k již zmíněným tarifům a instalaci klimatizačního zařízení k chlazení v teplém období.

Nevýhodné vlastnosti vzhledem k účinku oslunění, zejména jižní strany budovy, mají však i rodinné a jiné domy klasické masivní konstrukce, jako jsou plné cihly, děrované cihly, plynosilikátové bloky, škvárobetonové bloky a podobně. Tepelnou setrvačností obvodových zdí se účinek oslunění jejich vnějšího líce dostává do vnitř se značným časovým zpožděním a účinek přímého ozáření jižních místností okny je tlumen absorpcí tepla vnitřního líce obvodových zdí. Toto a vytápěcím systémem přivedené teplo však nemůže být plně vydáno nazpět do místnosti - jeho podstatná část uniká vedením do dobře vodivé obvodové zdi a z ní do chladného okolí. To je důsledek toho, že tepelná kapacita klasické konstrukce domu je soustředěna v hmotě drahého obvodového pláště, jehož tepelná kapacita je navíc zbytečně velká. Nevýhoda nízké účinnosti kotle vytápěcího systému v přechodových obdobích roku však není ani u uvedených staveb potlačena.

Snížení spotřeby tepla, zejména v rodinném domku lze nyní také dosáhnout využitím obnovitelných zdrojů energie, získané především solárními kolektory a tepelnými čerpadly, ovšem za cenu zvýšených investičních nákladů. Tyto náklady nemusí být v odpisech zanedbatelné, zvláště jde-li například o akumulacní nádrže a také je-li ekonomická návratnost zařízení blízká jeho životnosti, což je běžné zejména u solárních kolektorů a kompresorů tepelných čerpadel. Svoji roli hrají i náklady na údržbu, jako je udržování čistoty solárních panelů a vzduchových výparníků, udržování vydatnosti zemních zdrojů tepla a podobně

a náklady na opravy. Dalším zdrojem úspor energie může být inteligentní a programovatelné automatické řízení tepelné soustavy, zde ovšem podmíněné celým, dobře navrženým systémem.

Pro úspory tepelné energie ve vytápěných budovách je rozhodující přechodné období podzimu a jara, kam se soustřeďuje největší objem tepelné energie spotřebované na vytápění. V těchto obdobích, například od října do listopadu, s rostoucím počtem slunných dní má značný význam rozmístění místností v půdorysu stavby vůči světovým stranám. U vhodné dispozice místností je pravidlem, že klesá potřeba vytápěcího výkonu na jižní, jihovýchodní a jihozápadní straně budovy v místnostech, vyhřívaných sluneční radiací prošlou okny, přičemž místnosti na severní straně je nutné vytápět. Někdy natolik, že v poledních hodinách jižně orientované místnosti není nutno vytápět vůbec, nebo se dokonce přehřívají nad teplotu tepelné pohody. Naproti tomu místnosti na severní straně je nutno vytápět, nebo alespoň temperovat výkonem, při němž má kotel nízkou účinnost, popřípadě topit elektrickým přímotopem nebo tepelným čerpadlem a, pokud je bez akumulace, mimo časové pásmo nízkého tarifu. Omezit nebo vysadit vytápění místností na severní straně budovy je ovšem prakticky vyloučeno. Toto ovšem podstatně snižuje užitnou a tržní hodnotu množství typů moderních a jinak výhodných lehkých konstrukcí, například rodinných domů, které se v poslední době vyrábějí.

Podstata technického řešení

Výše uvedené nedostatky jsou do značné míry odstraněny tepelně vyváženou stavbou, zejména obytné budovy, tvořené obvodovými stěnami a místnostmi rozdělenými vnitřními stěnami podle tohoto technického řešení. Jeho podstatou je alespoň jedna vnitřní stěna, která je umístěna ve stavbě mezi osluněnými a neosluněnými místnostmi a která je zhotovena z alespoň jednoho materiálu o teplotní vodivosti mezi $0,30 \cdot 10^{-6}$ až $1,50 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$. Tloušťka vnitřní stěny je s výhodou od 200 do 450 mm. Vnitřní stěna může být rovněž tvořena dvěma vrstvami o tloušťce od 100 do 250 mm, mezi kterými je umístěna další vrstva o tloušťce menší než 150 mm. Další vrstva vnitřní stěny může být opatřena dutinami jejichž osa leží v horizontálním směru. Dutiny jsou určeny pro průtok vzduchu. K vnitřní stěně může být připojeno větrací zařízení s ventilátorem. Vnitřní stěna je s výhodou opatřena průchody pro výměnu vzduchu mezi místnostmi.

Tepelně vyrovnávací účinek vnitřní stěny na tepelnou vyváženost stavby spočívá především ve využití její tepelné kapacity v topném období pro výměnu tepla mezi osluněnými a neosluněnými místnostmi. Výměna tepla se děje výměnou vzduchu mezi místnostmi přes tuto vnitřní stěnu s přiměřenou ochranou proti šíření hluku. Vnitřní stěna může být s výhodou konstruována jako regenerativní výměník tepla s dutinami protékány vzduchem, přiváděným zejména větracím zařízením s ventilátorem. Tepelně vyrovnávací účinek vhodně konstruované vnitřní stěny podle tohoto technického řešení pak neztrácí význam ani v létě. V tomto období spočívá ve využití tepelné kapacity k akumulaci chladu v noci a chlazení interiéru ve dne, místo klimatizačního zařízení. Žádoucí větrání stavby může obstarat větrací zařízení s ventilátorem, které může zajišťovat rekuperaci tepla ze vzduchu vyměňovaného s venkovním prostředím. Všechny povrchy, které mohou akumulovat podstatné množství tepelné energie vnitřní stěny nesousedí s venkovním prostředím a tato vnitřní stěna je vedena mezi vhodně rozmístěnými místnostmi daného podlaží. Alespoň jeden, plošně rozsáhlý líc této vnitřní stěny je umístěn v místnosti přímo osluněné okny nebo jinou přiměřeně velkou světlo a teplo propouštějící plochou. Místnosti jsou vůči uvedené vnitřní stěně vhodně rozmístěné s ohledem na jejich ventilaci. V topném a přechodovém období roku vnitřní stěna podle tohoto technického řešení akumuluje teplo získané z přímého oslunění místností orientovaných v podstatě k jihu buď k přímému využití, nebo k výměně tepla mezi osluněnými a neosluněnými místnostmi pomocí ventilačního zařízení. Důsledkem je možnost omezit popřípadě vyřadit výkon vytápěcí soustavy u jižních místností, který je nahrazen teplem z oslunění a omezit i vyřadit vytápění severních místností, které je nahrazené přítokem teplého vzduchu z jižních místností. Výsledkem je úspora tepla spočívající v potřebě menšího zdroje tepla, jeho nižší pořizovací ceně popřípadě méně časté

zapínání stávajících zdrojů tepla. Instalace takovéto vnitřní stěny navíc umožní zvětšení okenní plochy v jižně orientovaných místnostech a tím zvětší světelný komfort.

Vnitřní stěna konstruovaná jako regenerativní výměník umožní rychlejší akumulaci tepla i pohotovější čerpání tepelné energie. Uvedené řešení je jedním z nejlevnějších řešení akumulace tepla, jak z hlediska životnosti, tak z hlediska ekonomické návratnosti. Ekonomickou návratnost lze jen podle ušetřené energie odhadnout na maximálně pět let. Užití vnitřní stěny podle tohoto technického řešení nevylučuje užití ostatních výhodných zdrojů energie jako jsou tepelná čerpadla, klimatizace vzduchu a podobně. Akumulační schopnost uvedené vnitřní stěny dovoluje volbu nižších jmenovitých výkonů jmenovaných i stávajících zařízení. Prostorově nenáročná konstrukce případného ventilačního zařízení jako jsou vlastní ventilátory, filtry, rekuperační výměník, tlumiče hluku, mřížky, výustky a podobně, neohroží estetický komfort bytu, protože jednotlivé ventilační bloky lze umístit mimo obytné prostory.

Přehled obrázků na výkresech

Příkladné provedení tepelně vyvážené stavby podle tohoto technického řešení je znázorněno na příložených výkresech, kde na obr. 1 je znázorněno schematicky možné provedení vnitřní stěny v půdorysu. Na obr. 2 je znázorněna tato stěna v nárysu. Na obr. 3 je znázorněno v půdorysu ve zvětšeném měřítku jedno možné řešení vnitřní stěny a na obr. 4 je znázorněno v půdorysu ve zvětšeném měřítku další možné řešení vnitřní stěny.

Příklady provedení technického řešení

Přízemí rodinného domku je rozděleno vnitřní stěnou 1 tak, že tato odděluje obývací pokoj 5 orientovaného k jihozápadní straně od dvou ložnic 6 orientovaných k severovýchodní straně. Vnitřní stěna 1 leží na základové desce, podepřené základovými pásy. Vnitřní stěna 1 je zhotovena z páleného zdiva a je složena ze tří vrstev 2, 3, 4, o rozměrech 150 + 85 + 150 mm. Krajní vrstvy 3, 4 jsou tvořeny cihelným zdivem o tloušťce 150 mm a vnitřní vrstva 2 je tvořena keramickými tvárnici s kanálky. Krajní vrstvy 3, 4 byly zděny současně s vloženými keramickými tvárnici o rozměrech 290 x 140 x 65 mm s dvěma podélnými kanálky o průřezu přibližně 40 x 55 mm, orientovanými, rovnoběžně s podlahou. Keramické tvárnice neleží na sobě, ale jsou na výšku odděleny mezerou 60 mm, tvořící další kanálek. V podélném směru jsou keramické tvárnice vzdáleny o 150 až 400 mm. Keramické tvárnice jsou s krajními vrstvami 3, 4 spojeny spojovací maltou. Do dutin keramických tvárnice je umožněn přístup a tyto jsou propojeny s větracím zařízením 8 s ventilátorem a filtrem, umístěným mimo obytné místnosti. Vnitřní stěna 1 je opatřena průchody 7 pro výměnu vzduchu mezi místnostmi, ve kterých jsou umístěny axiální ventilátory.

Průmyslová využitelnost

Technické řešení nalezne uplatnění jak u staveb prováděných novými, tak i u staveb prováděných klasickými technologiemi, zejména u rodinných domků.

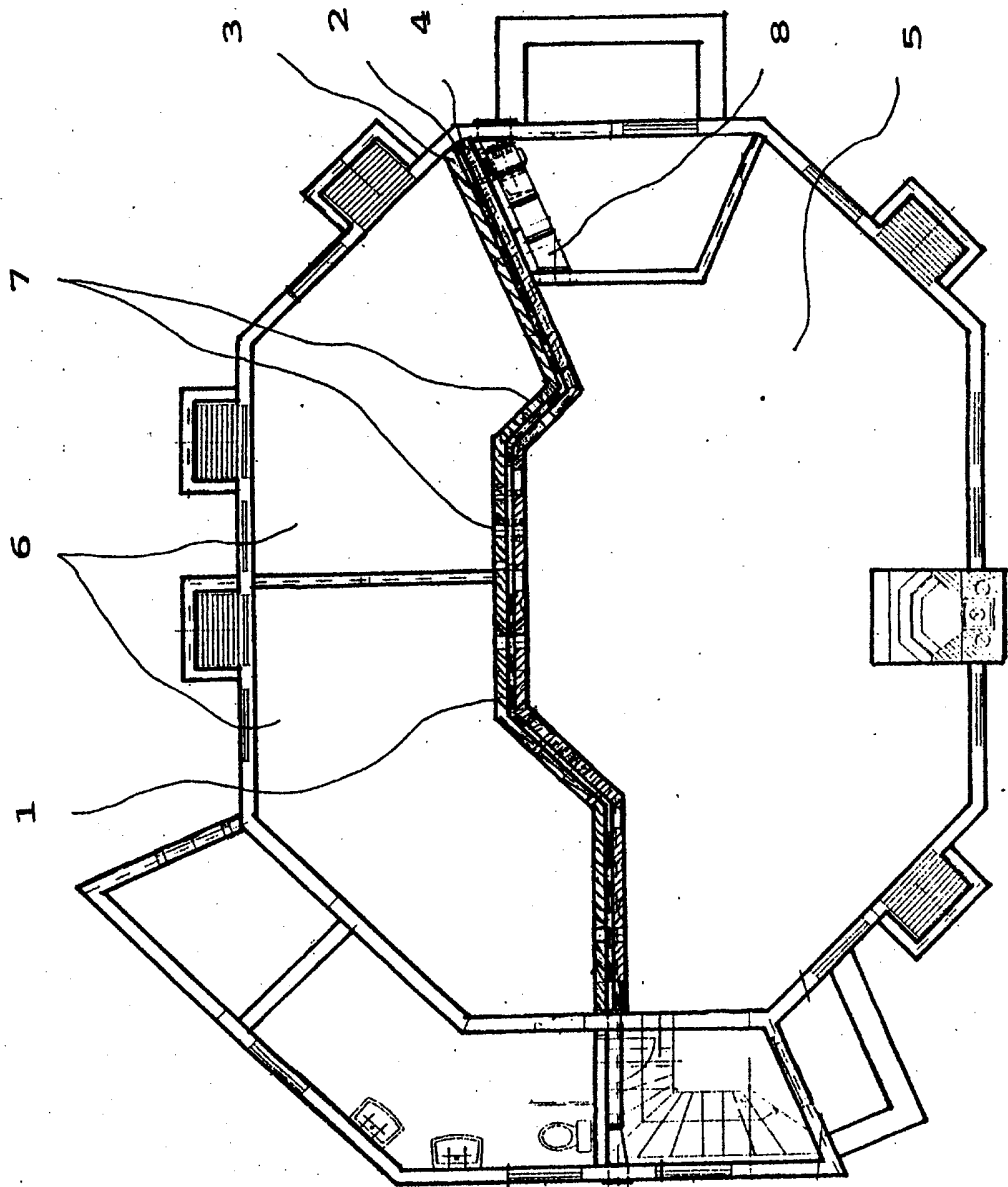
N Á R O K Y N A O C H R A N U

1. Tepelně vyvážená stavba, zejména obytná budova, tvořená obvodovými stěnami a místnostmi rozdělenými vnitřními stěnami, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že alespoň jedna vnitřní stěna (1) je umístěna ve stavbě mezi osluněnými a neosluněnými místnostmi (5, 6) a je zhotovena z alespoň jednoho materiálu o teplotní vodivosti mezi $0,30 \cdot 10^{-6}$ až $1,50 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$.

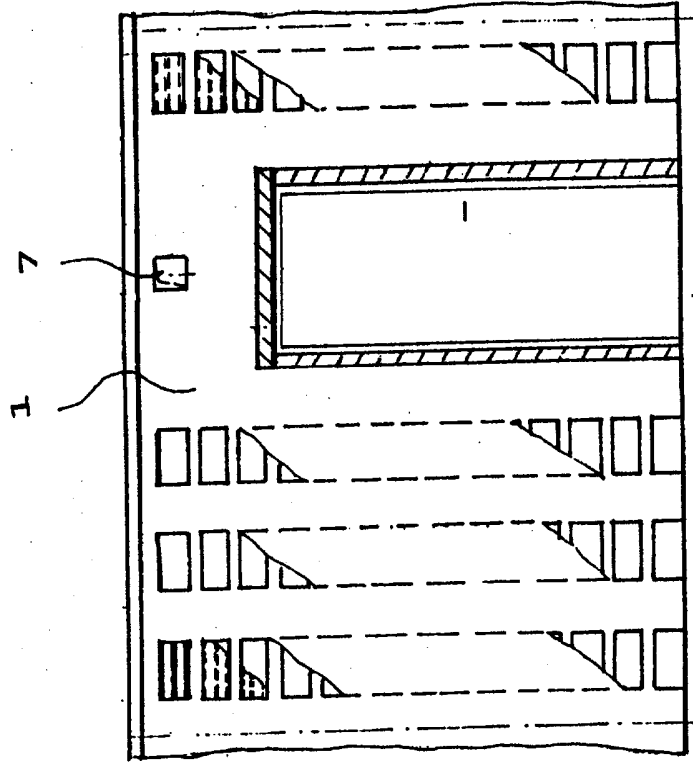
2. Tepelně vyvážená stavba podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že tloušťka vnitřní stěny (1) je od 200 do 450 mm.
3. Tepelně vyvážená stavba podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že vnitřní stěna (1) je tvořena dvěma vrstvami (3, 4) o tloušťce od 100 do 250 mm, mezi kterými je umístěna další vrstva (2) o tloušťce menší než 150 mm.
4. Tepelně vyvážená stavba podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že další vrstva (2) vnitřní stěny (1) je opatřena dutinami pro průtok vzduchu, jejichž osa leží v horizontálním směru.
5. Tepelně vyvážená stavba podle nároku 3 nebo 4, **vyznačující se tím**, že k vnitřní stěně (1) je připojeno větrací zařízení (8) s ventilátorem.
6. Tepelně vyvážená stavba podle kteréhokoli z výše uvedených nároků, **vyznačující se tím**, že vnitřní stěna (1) je opatřena průchody (9) pro výměnu vzduchu mezi místnostmi.

15

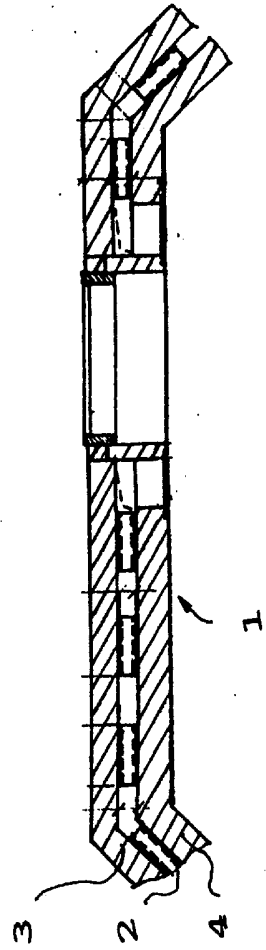
3 výkresy



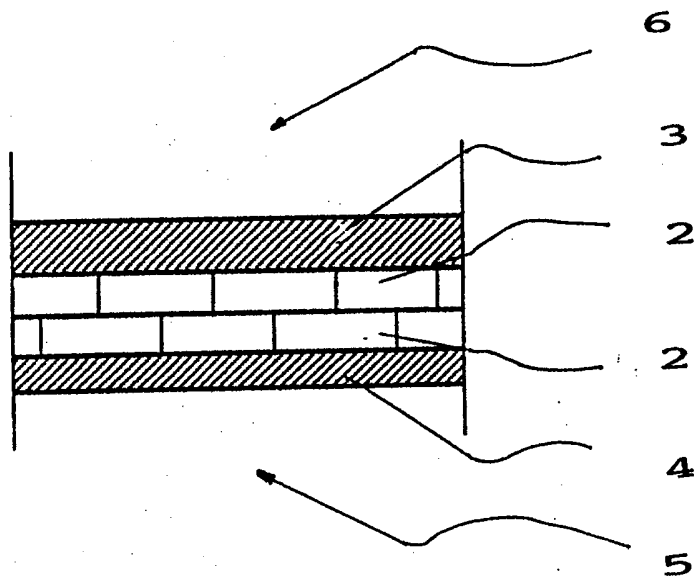
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4

Konec dokumentu