

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

26 609

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

E04F 13/075 (2006.01)

E04C 2/34 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2013-28513**
(22) Přihlášeno: **23.09.2013**
(47) Zapsáno: **13.03.2014**

(73) Majitel:
České vysoké učení technické v Praze, veřejná
vysoká škola, Praha - Dejvice, CZ

(72) Původce:
Ing. Michal Bureš, Valašské Meziříčí, CZ
Ing. Antonín Lupíšek, Ph.D., Čisovice, CZ
prof. Ing. Jan Tywoniak, CSc., Čerčany, CZ

(54) Název užitého vzoru:
**Lehký obvodový plášť panelového typu na
bázi dřeva**

CZ 26609 U1

Lehký obvodový plášť panelového typu na bázi dřeva

Oblast techniky

Technické řešení se týká prefabrikovaných lehkých obvodových plášťů (LOP) panelového typu. LOP vytváří obálku budovy, která zajišťuje veškeré funkce vnější stěny, ale nepřebírá nosnou funkci stavební konstrukce. Hlavní konstrukční (nosný rám panelu, vnější a vnitřní konstrukční desky) i doplňkové materiály (tepelná izolace, fasádní obklad, okenní rám a křídlo) navrženého LOP mohou být s výhodou vyrobeny z materiálů na bázi dřeva. LOP je určen především jako náhrada zastaralých typových lehkých obvodových plášťů, ale může být aplikován také na novou výstavbu. Technické řešení splňuje nejvyšší současné požadavky na tepelnou ochranu budov a umožňuje integrovat další aktivní systémy (fotovoltaika, fototermika, nucené větrání s rekuperací, řízené stínění, atd.) pro zlepšení energetické bilance objektu.

Dosavadní stav techniky

Na našem území se nachází mnoho lehkých obvodových plášťů ze sedmdesátých a osmdesátých let minulého století. Ty již nevyhovují současným požadavkům norem a vykazují defekty fyzikální podstaty (nadměrná infiltrace vzduchu a penetrace dešťové vody styky, vnitřní i povrchová kondenzace apod.). Problémem jejich modernizace je požadavek realizovat stavební práce při nepřerušném provozu budovy, proto musí být modernizace maximálně prefabrikovaná. Nejrozšířenější jsou obvodové panely vyráběné na chemickometalické bázi lehké prefabrikace, systém OD-001 ze Závodu stavební prefabrikace v Boleticích nad Labem („boletický panel“). Používaly se především u občanských budov. Vyráběly se ve dvou variantách, a to jako plné, bez průsvitné části, nebo okenní, s průsvitnou částí. Jsou charakteristické prefabrikací ve skladebných šířkách 600, 900, 1200, 1500 mm a skladebných výškách 3300 a 3600 mm. Jako doplňkové se vyráběly panely atikové se skladebnými výškami 3900 a 4200 mm.

V současnosti se problém modernizace těchto plášťů řeší několika způsoby:

1. Revitalizace současného pláště - výměna tepelné izolace, provedení nové vnější fasády a oprava spár mezi panely. Tento přístup je technologicky náročný, může představovat zdravotní rizika (některé typy panelů obsahují azbest) a neumožňuje dosáhnout vyšších tepelně-technických požadavků.
2. Odstranění pláště a vyždění - tento přístup bývá nejlevnější variantou. Není možné jej provádět za provozu budovy, je časově náročný, vyžaduje mokré procesy a navíc změni celkový vzhled budovy.
3. Nahrazení pláště novým panelovým LOP - tato varianta má oproti předchozím výhody rychlé realizace, kvalitního technického řešení a vzhled odpovídající původnímu plášti. Jedná se obvykle o panelové prefabrikáty s kostrou z hliníkových profilů. Vnější a vnitřní opláštění tvoří pozinkované plechy, mezi kterými je většinou vláknitá skelná izolace. Technické řešení umožňuje prefabrikaci včetně připojovacích spár mezi panely bez nutnosti dalších zásahů. Díky tomu je na funkční osazení panelů potřeba jeřáb pouze jednou, a to při montáži. Protože se běžně LOP vyrábějí z hliníku, je jejich energetická náročnost na výrobu vysoká.

V současné době se pro modernizaci LOP nevyužívají panely s použitím materiálů na bázi dřeva. Současné prefabrikované stěnové panely na bázi dřeva mají použití především v bytové výstavbě. Zde plní navíc funkci nosné konstrukce. Jejich řešení však neumožňuje úplnou prefabrikaci bez nutnosti provádět vnější povrchovou vrstvu a ošetřit spáry ve spojích mezi panely. Osazení současných dřevěných panelů také neumožňuje jejich rektifikovatelné zavěšení před nosnou konstrukci budovy (stropní desku).

Podstata technického řešení

Výše uvedené nevýhody jsou do značné míry odstraněny lehkým obvodovým pláštěm panelového typu na bázi dřeva podle tohoto technického řešení. Plášť obsahuje následující komponenty: nosný rám příčně ztužený vnější a/nebo vnitřní konstrukční deskou, mezi kterými je
 5 umístěna tepelná izolace. Všechny tyto materiály jsou vyrobené výhodně z aglomerovaného dřeva nebo materiálů na bázi dřeva. Tepelná izolace může být vyrobená i z jiných materiálů, možná je například lněná, konopná, kamenná nebo skelná vláknitá izolace.

Nosný rám obvodového pláště je proveden z nosníků z aglomerovaného materiálu na bázi dřeva se zvýšenou únosností, výhodně lze použít nosník z lepených dýh. Díky tomuto materiálu, který
 10 má výrazně lepší mechanické vlastnosti oproti rostlému dřevu, je dosaženo subtilní nosné konstrukce. Spojení prvků do rámu se provádí vruty.

Z interiérové strany je nosný rám opláštěn vnitřní konstrukční deskou, výhodně dřevotřískovou s orientovanými třískami. Tato deska plní funkci statickou, vzduchotěsnící a parotěsnou. Vnitřní konstrukční deska může být vyrobena i z jiných materiálů, vhodná je například sádro-vláknitá
 15 deska. Z vnější strany je nosný rám opláštěn vnější konstrukční deskou, výhodně ve formě tuhé dřevovláknité desky. Tato deska plní funkci statickou (ztužení) a funkci pojistné hydroizolace a zároveň je difuzně otevřená. Obě konstrukční desky se k nosnému rámu připevňují nastřelovacími sponkami, vruty, hřebíky nebo lepením.

Tepelná izolace je primárně umístěna uvnitř rámu vymezeného vnější a vnitřní konstrukční deskou. Základní řešení počítá s využitím tepelné izolace na bázi dřevěných vláken. Pro dosažení
 20 lepších tepelně izolačních vlastností je možné použít ve skladbě tepelné izolace vakuových izolačních panelů nebo jiného tepelně-izolačního materiálu.

Lehký obvodový plášť panelového typu na bázi dřeva v průsvitném provedení je osazen dřevěnou okenní výplní integrovanou do nosného rámu panelu. Konstrukce okna umožňuje pohledové
 25 bezrámové zasklení z vnější strany. Tento průsvitný obvodový plášť může obsahovat vnější stínící prvky. Vhodné je použití vnějších kovových žaluzií s motorovým pohonem a vodicími lištami. Vnější stínící prvek může být proveden i z jiných materiálů, možné je například použití rolet, markýz nebo posuvných okenic. Vliv tepelného mostu v místě oslabení obvodového pláště vnější žaluzií je eliminován použitím tepelných izolací. Vhodné je použití izolace na bázi aerogelové plsti nebo kompaktního polystyrenu. Může být použita také izolace z jiných materiálů,
 30 například expandovaný polystyren, korek, polyuretan atd. Svislá spára v místě styku dvou průsvitných obvodových panelů může být z vnější strany opatřena tepelnou izolací a vnějším obkladem. Jako materiál tepelné izolace může být s výhodou použita korková izolace a jako vnější obklad s výhodou tepelně upravené dřevěné prvky. Vnější obklad svislé spáry v místě napojení
 35 na jiné typy obvodových konstrukcí může být vyroben i z jiných materiálů, možný je například hliník, kompozitní laminátové, cementotřískové nebo vláknocementové desky.

Funkční řešení vodorovných i svislých spár mezi panely lehkého obvodového pláště je provedeno pomocí pryžových těsnicích profilů umístěných do hliníkových profilů. Vhodné je použití
 40 vždy minimálně jedné dvojice těsnění. Pružné pryžové profily umožňují vyrovnat dilatační pohyby jednotlivých panelů (teplotní a vlhkostní roztažnost). Po osazení všech panelů se spáry mezi panely z interiérové strany přelepí parotěsnou páskou.

Lehký obvodový plášť je navržen pro předpoklad, že je z vnitřní strany neprůsvitné části provedena instalační předstěna. Zde jsou vedeny vnitřní rozvody inženýrských sítí, je možné zde
 umístit dodatečnou tepelnou izolaci nebo instalovat větrací jednotku.

Ve většině případů je z důvodů prefabrikace na vnějším líci panelu uvažován provětrávaný fasádní obklad na kovovém, dřevěném nebo plastovém roštu. Materiálem může být kterýkoliv
 45 používaný fasádní systém. S výhodou je možné fasádní obklad nahradit fotovoltaickými nebo fototermickými systémy. Dále je možné fasádu provést také jako omítanou s příznými spárami mezi panely.

Lehký obvodový plášť je navržený k osazení výhradně na vodorovné nosné konstrukce (stropní deska, průvlak). Jednotlivé panely se osazují pomocí výškově rektifikovatelných ocelových kotev. Kotvy jsou umístěny v horní třetině každého panelu lehkého obvodového pláště a přenáší veškeré svislé zatížení z obvodového pláště do nosné konstrukce. Další statickou podporu tvoří spojení jednotlivých panelů nad sebou, toto propojení je ve svislém směru kluzné tak, aby nemohlo dojít k přenosu svislého zatížení mezi panely ani nedocházelo k přenosu zatížení z nosné konstrukce do obvodového pláště. Montáž se provádí jeřábem za dvojici ocelových kotev v horní části pláště.

Objasnění výkresů

10 Obr. 1 - Pohled z exteriéru (s vyznačením jednotlivých detailů)

Obr. 2 - Svislý řez obvodovým pláštěm

Obr. 3 - Detail A (svislá spára průsvitný/průsvitný panel)

Obr. 4 - Detail B (svislá spára plný/plný panel)

Obr. 5 - Detail C (svislá spára průsvitný/plný panel)

15 Obr. 6 - Detail D (vodorovná spára plný /průsvitný panel)

Obr. 7 - Detail E (vodorovná spára plný/plný panel)

Obr. 8 - Detail F (nadpraží u průsvitného panelu)

Příklady uskutečnění technického řešení

Příklad 1- Plný obvodový plášť

20 Příkladný lehký obvodový plášť panelového typu na bázi dřeva je proveden v rozměrech typických pro LOP typu OD-001 ve skladebné výšce 3300 mm a skladebné šířce 1500 mm. Je uvedeno řešení pro plný typ obvodového pláště.

Nosný rám 1 lehkého obvodového pláště panelového typu na bázi dřeva je tvořen nosníky z vrstvených dýh Steico Ultralam (LVL - Laminated Veneer Lumber). Jedná se o nosníky se zvýšenou únosností vyráběné metodou vrstvení dřevěných smrkových dýh. Nosníky jsou spojeny vruty a kolíky.

Vnitřní konstrukční deska 2 je provedena z desky z orientovaných třísek (OSB) se zvýšenou vzduchotěsností Kronospan Airstop. Oproti standardním OSB deskám je již z výroby opatřena parobrzdnou papírovou folií. Kotvení k nosnému rámu 1 je provedeno nastřelovacími sponkami.

30 Vnější konstrukční deska 3 je provedena z tuhé dřevovláknité desky Egger DHF. Tato deska plní funkci statickou (ztužení), pojistné hydroizolace a zároveň je difuzně otevřená pro průchod vodních par. Kotvení k nosnému rámu 1 je provedeno nastřelovacími sponkami.

35 Tepelnou izolaci 4 tvoří vrstva měkkých dřevovláknitých desek Steico Flex, které se svými izolačními schopnostmi vyrovnají běžným tepelným izolacím. Tepelná izolace je volně vložena do nosného rámu 1 mezi vnitřní konstrukční desku 2 a vnější konstrukční desku 3.

Fasádní obklad 15 v neprůsvitných částech obvodového pláště je provětrávaný a tvoří ho velkoformátové dřevěné desky z vodovzdorné překližky na svislém fasádním roštu 16 ze dřeva tepelně upraveného metodou Thermowood. Propojení fasádních desek i roštu k panelu je provedeno vruty.

40 Svislé i vodorovné spáry mezi panely jsou opatřeny dvojicí pružných těsnění 17, výhodně vyrobených z pryže EPDM a osazených do hliníkového profilu 18. Po osazení všech panelů jsou spáry mezi panely z interiérové strany přelepeny parotěsnou páskou 21.

Kotvení obvodového pláště do nosné konstrukce stavby je provedeno pomocí výškově rektifikovatelné kovové kotvy 19, která se do nosného rámu 1 kotví svorníky. Pro montážní zavěšení obvodového pláště na jeřáb je do horní části nosného rámu 1 osazena montážní kovová kotva 20.

5 Tímto technickým řešením bylo dosaženo průměrného součinitele prostupu tepla $0,19 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ pro plný obvodový plášť na bázi dřeva dle ČSN 13947. Lehké obvodové panely typu OD-001 dosahovaly hodnoty součinitele prostupu tepla $0,74 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

Plošná hmotnost plného obvodového pláště na bázi dřeva dosahuje hodnoty $40 \text{ kg}/\text{m}^2$ (celkově 195 kg), oproti plošné hmotnosti panelu OD-001, která je uváděna $55 \text{ kg}/\text{m}^2$.

10 Instalace jednotlivých panelů obvodového pláště se provádí pomocí jeřábu ve vodorovných řadách. Výškové osazení panelu se rektifikuje v kovové kotvě 19, ve vodorovném směru je panel vymezen osazením do již osazené spodní řady panelů pomocí dvojice montážních kovových kotev 20.

Příklad 2- Průsvitný obvodový plášť

15 Lehký obvodový plášť panelového typu na bázi dřeva dle příkladu 1 může být také proveden jako průsvitný s otvorovou výplní. Výška okna je uvažována 1900 mm . Je uvedeno řešení pro průsvitný typ obvodového pláště.

20 V případě průsvitného obvodového pláště je do nosného rámu 1 integrována dřevěná okenní výplň 5 Slavona Progression s pohledově bezrámovým zasklením z vnější strany. Zasklení okenních výplní je tepelně izolačním trojsklem. Tepelný most v místě připojení dřevěné okenní výplně 5 na nosný rám 1 je eliminován použitím tepelné izolace 8 z korku. Vnější obklad 9 okenního otvoru je proveden z tepelně upraveného dřeva Thermowood. Tato metoda trvale omezuje degrační procesy ve dřevě a výrazně zvyšuje jeho odolnost proti vodě a zvýšené vlhkosti, proto může být toto dřevo použito na povrchy vystavené povětrnostním podmínkám bez nutnosti aplikovat nátěrové hmoty. Okenní otvor je dále opatřen vnějším hliníkovým parapetem 10, vnitřním dřevěným parapetem 11 a vnitřní dřevěnou lištou 12 umístěnou přes spáry mezi panely.

25 Průsvitný obvodový plášť obsahuje také vnější hliníkovou žaluzii 6 s motorovým pohonem s vodicími lištami žaluzií 7. Vliv tepelného mostu v místě oslabení obvodového pláště vnější hliníkovou žaluzií 6 je eliminován použitím tepelné izolace 13 z aerogelové plsti Spaceloft a tuhé tepelné izolace 14 z kompaktního polystyrenu CompactFoam.

30 Průmyslová využitelnost

Hlavní oblast použití lehkého obvodového pláště panelového typu na bázi dřeva je u modernizaci občanských staveb, které mají nevyhovující vnější obálku z lehkého obvodového panelu typu OD-001 nebo podobného. Využít lehkého obvodového pláště panelového typu na bázi dřeva je ovšem možné také u novostaveb. Typicky se jedná o občanské stavby o výšce do čtyř podlaží.

35

NÁROKY NA OCHRANU

1. Lehký obvodový plášť panelového typu na bázi dřeva, **vyznačující se tím**, že obsahuje nosný rám (1) vyrobený z nosníků z materiálu na bázi dřeva, opláštěný vnitřní konstrukční deskou (2) a/nebo vnější konstrukční deskou (3), mezi kterými je umístěna tepelná izolace (4).

40 2. Lehký obvodový plášť podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že vnitřní konstrukční deska (2) je provedena z desky z orientovaných třísek a vnější konstrukční deska (3) je provedena z tuhé dřevovláknité desky.

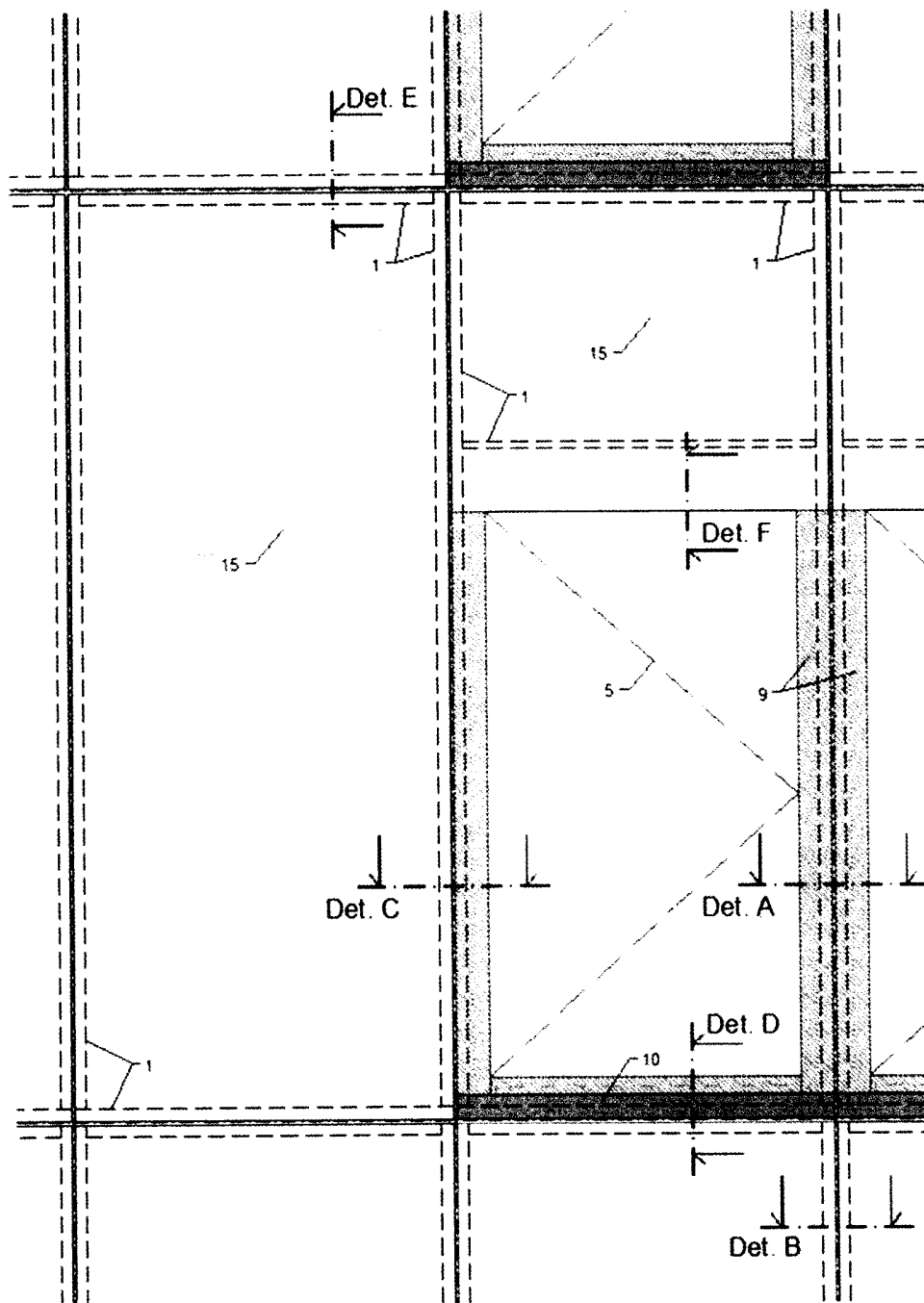
3. Lehký obvodový plášť podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že tepelná izolace (4) je provedena z měkké dřevovláknité desky.
4. Lehký obvodový plášť podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že jeho průsvitná varianta obsahuje integrovanou okenní výplň (5) umístěnou do nosného rámu (1).
- 5 5. Lehký obvodový plášť podle nároku 4, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že tepelný most v místě okenní výplně (5) je redukován použitím tepelné izolace (8) z vnější strany opatřené vnějším obkladem (9).
6. Lehký obvodový plášť podle nároku 5, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že tepelná izolace (8) v místě okna je z materiálu na bázi dřeva.
- 10 7. Lehký obvodový plášť podle nároku 5, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že vnější obklad (9) je proveden z tepelně upraveného dřeva.
8. Lehký obvodový plášť podle nároku 4, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že v místě nadpraží okenní výplně (5) je integrovaná vnější žaluzie (6) a ve vnějším obkladu (9) integrovaná vodící lišta žaluzie (7).
- 15 9. Lehký obvodový plášť podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že svislé a vodorovné spáry mezi panely obvodového pláště jsou pro maximální prefabrikaci opatřeny pružným těsněním (17) osazeným do hliníkových profilů (18).
10. Lehký obvodový plášť podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že tepelné vazby a tepelné mosty jsou na vhodných místech redukovány použitím tepelné izolace (13) z vysoce izolačního materiálu.
- 20 11. Lehký obvodový plášť podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že obsahuje provětrávaný fasádní obklad (15) ukotvený na svislém fasádním roštu (16).
12. Lehký obvodový plášť podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že obsahuje prostory pláštěm pro připojení kabelů k fotovoltaickým panelům nebo potrubí k fototermitickým panelům.
- 25 13. Lehký obvodový plášť podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že obsahuje rektifikovatelné kovové kotvy (19), kotvené do nosného rámu (1), pro statické osazení obvodového pláště na nosnou konstrukci stavby.
14. Lehký obvodový plášť podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že obsahuje montážní kovové kotvy (20), kotvené do nosného rámu (1), pro transport a spojení jednotlivých obvodových plášťů bez přenosu svislého zatížení.
- 30

5 výkresů

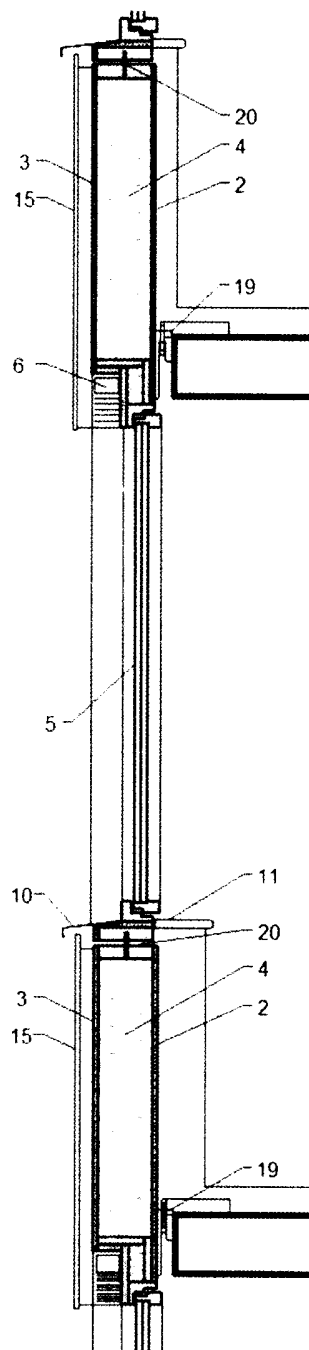
Seznam vztahových značek:

- 35 1- Nosný rám
2- Vnitřní konstrukční deska
3- Vnější konstrukční deska
4- Tepelná izolace
5- Dřevěná okenní výplň
6- Vnější hliníková žaluzie
40 7- Vodící lišta žaluzie
8- Tepelná izolace
9- Vnější obklad
10- Vnější hliníkový parapet.

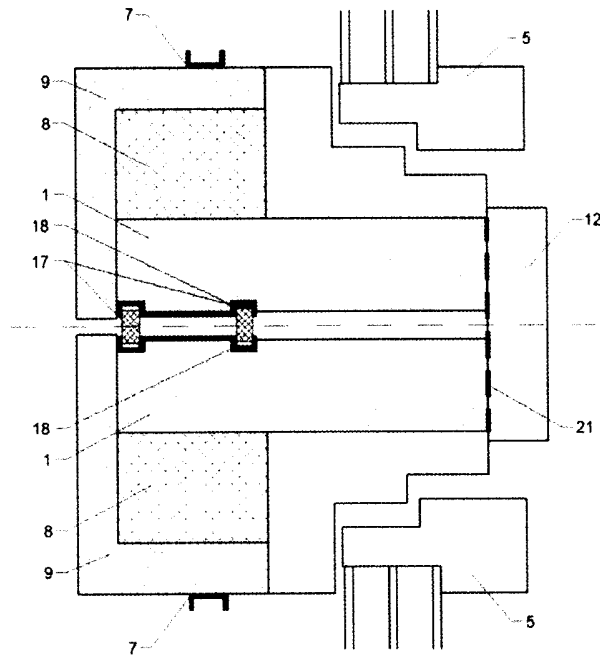
- 11- Vnitřní dřevěný parapet
- 12- Vnitřní dřevěná lišta
- 13- Tepelná izolace
- 14- Tuhá tepelná izolace
- 5 15- Fasádní obklad
- 16- Svislý fasádní rošt
- 17- Pružné těsnění
- 18- Hliníkový profil
- 19- Kovová kotva
- 10 20- Montážní kovová kotva
- 21- Parotěsná páska.



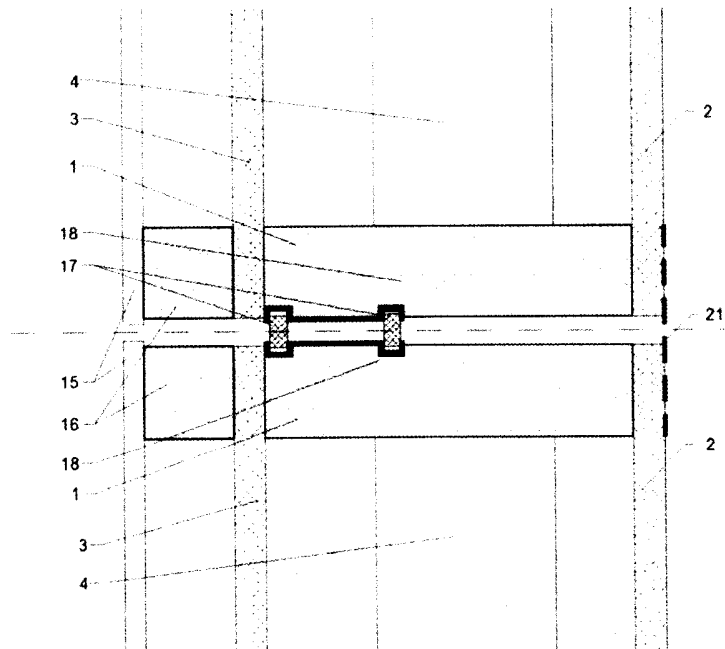
Obr. 1



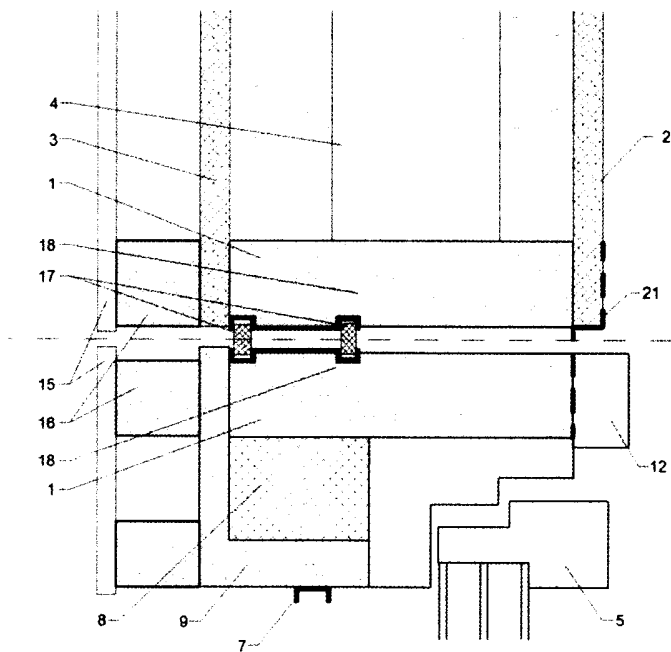
Obr. 2



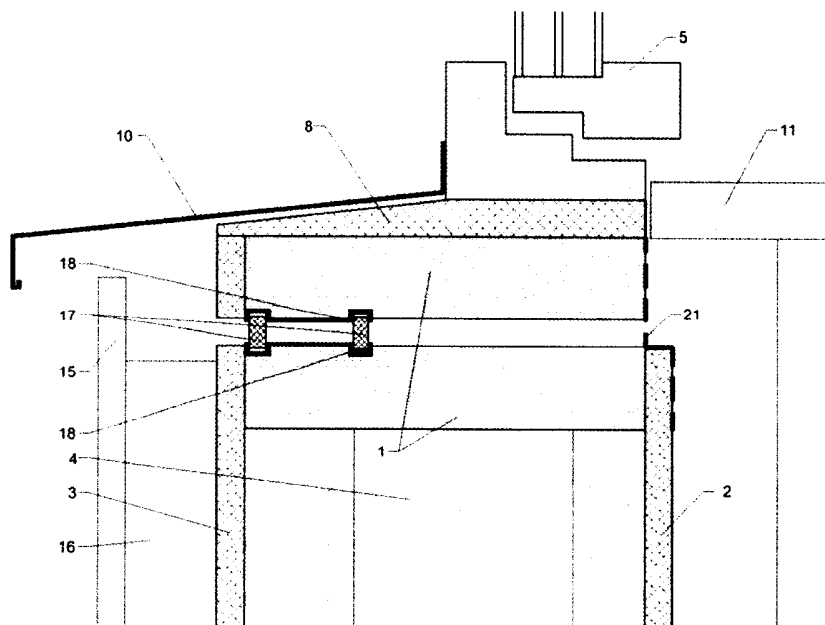
Obr. 3



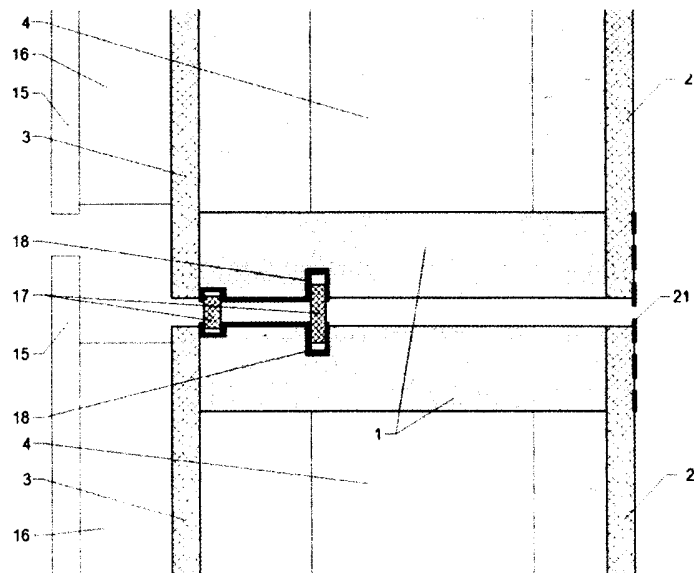
Obr. 4



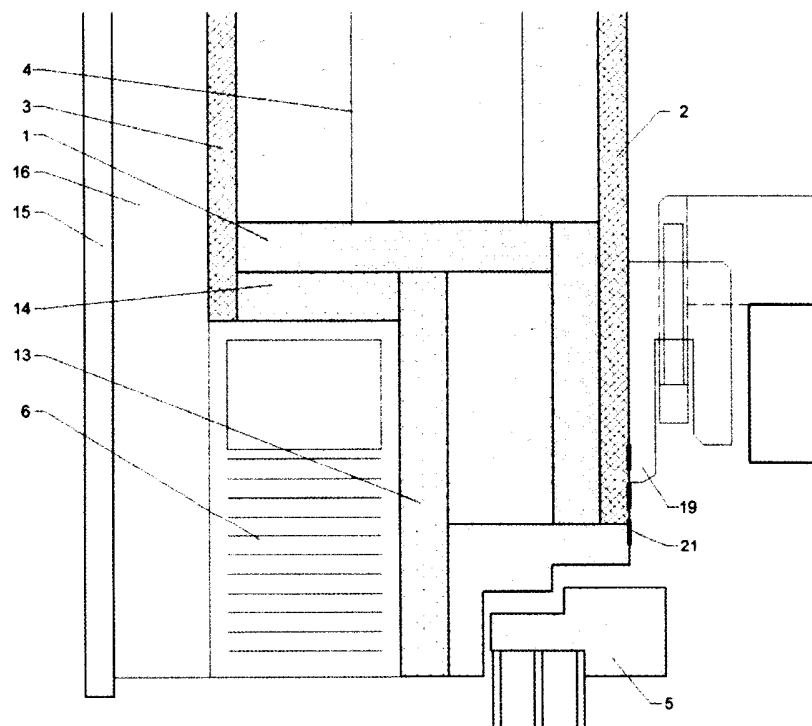
Obr. 5



Obr. 6



Obr. 7



Obr. 8

Konec dokumentu