

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

38 006

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

E04C 2/284 (2006.01)
E04B 2/70 (2006.01)
E04B 2/56 (2006.01)
E04B 1/38 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2023-41641**
(22) Přihlášeno: **19.12.2023**
(47) Zapsáno: **30.07.2024**

- (73) Majitel:
Mendelova univerzita v Brně, Brno, Černá Pole, CZ
Vysoké učení technické v Brně, Brno, Veveří, CZ
MATRIX a.s., Třebešov, CZ
- (72) Původce:
prof. Dr. Ing. Pavel Král, Brno, Veveří, CZ
Ing. Jan Tippner, Ph.D., Klamoš, CZ
doc. Ing. Milan Šmak, Ph.D., Blansko, CZ
doc. Ing. Jan Vaněrek, Ph.D., Brno, Židenice, CZ
Jakub Kaloč, Rychnov nad Kněžnou, CZ
- (74) Zástupce:
Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1665/1,
613 00 Brno, Černá Pole

- (54) Název užitého vzoru:
Konstrukční panel pro dřevostavby

CZ 38006 U1

Konstrukční panel pro dřevostavby

Oblast techniky

5

Popisované technické řešení se týká staveb na bázi dřeva určených zejména pro prefabrikovanou panelovou výstavbu domů. Panely v několika typech jsou určeny ke zhotovení stavby. Jedná se o stěnový panel (obvodový a vnitřní) a stropní, resp. střešní panel.

10

Dosavadní stav techniky

Prefabrikované konstrukční panely jsou obecně požívány jako stavební komponenty pro rychlou a snadnou výstavbu.

15

Výstavba panelovým systémem může být realizována podle PUV 2018-34649 „Nosná dřevěná panelová konstrukční stěna, difuzně otevřená“ tak, že stěna je tvořena dřevěným rámem z masivního dřeva, nejlépe KVH hranolů (hranol konstrukčního stavebního dřeva, Konstruktionsvollholz). Vnitřní prostor je vyplněn tepelnou izolací minerální, zejména skelnou. Z vnitřní strany je rám opláštěn parobrzdou, tvrdou dřevovláknitou deskou. Na tento plášť je umístěn rošt z masivního dřeva pro instalaci rozvodů. Na tuto vrstvu je pak upevněna další tvrdá dřevovláknitá deska a na ni sádkokarton. Vnější plášť stěny je tvořen dřevovláknitou fasádní deskou a vnější omítkovou vrstvou. V konstrukci stěny je použit lepený hranol KVH, který je podélně napojován pomocí syntetických lepidel.

25

Dosavadní řešením je panel podle PV 2019-124 „Bezprořezový skládaný dřevěný panel“, který se skládá z vrstev lamel, z nichž druhá vrstva je pod úhlem 45 až 90 stupňů k vrstvě první, jenž je rovnoběžná s výškou panelu. Ke spojování se používají ocelové vruty. Jedná se o samostatný nosný panel bez rámu. V konstrukci panelu není použito rámové vyztužení s izolací (vkládanou mezi rám) a další doplňkovou izolací na rámu z druhé (vnější) strany panelu. Bezprořezový panel znamená, že jsou v panelu vynechána místa, kde budou otvorové výplně, což je podstatou řešení tohoto vynálezu. Nemusí být tak použity hliníkové vruty pro případ, že by musel být otvor pro dveře nebo okna vyřezáván po složení panelu.

30

35

Evropská patentová přihláška EP 3779084 A1 „Wooden panel element and use of decorative panels“ využívá různé materiály na bázi dřeva a nepočítá s bezemisní konstrukcí kovovými spojovacími prvky. Tento dokument rovněž nevyužívá u navrhovaného panelu diagonálně uložené vrstvy dřevěných lamel.

40

Užitný vzor CZ 32 929 U1 „Modulový konstrukční stavební systém pro dřevostavby“ používá modulární panely opláštěné OSB deskami, které slouží k zajištění tuhosti objektu. Soudržnost OSB desek, jako opláštění rámu je zajištěno pomocí ocelových spojovacích prostředků. Tento systém nevyužívá diagonálních zpevňovacích prvků.

45

Evropská patentová přihláška EP 3409860 A1 „Reinforced wooden structural panel“ využívá klasické konstrukce křížem lepeného dřeva s použitím chemických látek (syntetických lepidel) v dřevěné konstrukci.

50

Evropská patentová přihláška EP 3015614 A1 „Wall panel for dry construction consisting of a wooden material and wall structure and manufacturing method“ využívá křížení vrstev profilových prvků, které jsou uloženy souběžně, nevyužívá výhod vrstev pod úhlem. Předkládané řešení využívá široké prvky s polodrážkou, které jsou uloženy ve dvou vrstvách a pevně spojeny k rámu během prefabrikace.

Evropská patentová přihláška EP 3127695 A1 „Laminated wooden panel and tower for a wind power station made from laminated wooden panels“ využívá klasické panely z křížem lepeného dřeva na stavbu objektů větrných elektráren pouze s odlišením průběhu vláken a tloušťek jednotlivých vrstev za účelem navýšení statických účinků. Ke spojení vrstev však využívá technologii plošného lepení.

Užitný vzor CZ 26755 „Panely s pevně spojenými dílci, zejména pro stavebnicové masivní dřevěné konstrukce“ využívá zejména těžkého skeletu ve stavebnicové konstrukci. Není navržen jako kombinace rámu a pláště s využitím diagonálně uložených dřevěných vrstev. Uvedené řešení se vyznačuje vysokou spotřebou materiálu a náročností při montáži.

Podstata technického řešení

Předmětem předkládaného technického řešení je konstrukční panel pro dřevostavby, který v základním provedení obsahuje dřevěný rám, jehož vnitřní prostor je vyplněn tepelnou izolací. Z jedné (interiérové) strany je k rámu připevněna dřevěná deska a z druhé (exteriérové) strany je k rámu připevněna vrchní vrstva, která je vybrána ze skupiny materiálů zahrnující sádkartonový obklad, prkenné podbití a dřevovláknitou desku. Spojení jednotlivých vrstev je zajištěno mechanickými spojovacími prvky, vybranými ze skupiny, zahrnující spony, vruty, hřebíky, příp. je přípoj proveden jejich vzájemnou kombinací.

Materiálem dřevěného rámu je rostlé dřevo, s výhodou dubové, bukové, borové nebo smrkové dřevo.

Vrstva dřevěného rámu, jehož vnitřní prostor je vyplněn tepelnou izolací, má s výhodou tloušťku v rozmezí od 100 do 300 mm, výhodněji od 140 do 240 mm, nejvýhodněji 180 mm.

Dřevěná deska má s výhodou tloušťku v rozmezí od 30 do 100 mm, výhodněji od 36 do 68 mm, nejvýhodněji 42 mm.

Vrchní vrstva má s výhodou tloušťku v rozmezí od 10 do 110 mm.

Dřevěná deska je s výhodou tvořena vrstvou dřevěných lamel. Dřevěné lamely mohou být opatřeny například polodrážkou nebo drážkou a perem pro těsné uložení vedle sebe.

Ve výhodném provedení je dřevěná deska alespoň dvouvrstvá, přičemž orientace dřevních vláken jedné vrstvy svírá s orientací dřevěných vláken sousední vrstvy úhel v rozmezí od 40 do 70°. Celková tloušťka dřevěné desky (všech vrstev) je s výhodou v rozmezí od 30 do 100 mm.

Jednotlivé vrstvy dřevěné desky jsou k sobě připojeny mechanickými spojovacími prostředky, zejména spony, vruty a/nebo hřebíky, příp. je přípoj proveden jejich vzájemnou kombinací.

V jednom provedení je tepelnou izolací celulóza, s výhodou foukaná celulóza.

V jednom provedení je vrchní vrstvou dřevovláknitá deska o tloušťce v rozmezí od 20 do 100 mm.

V jednom provedení je vrchní vrstvou sádkartonový obklad o tloušťce v rozmezí od 10 do 20 mm, výhodněji 12,5 mm.

V jednom provedení je vrchní vrstvou prkenný záklop o tloušťce v rozmezí od 15 do 30 mm, výhodněji od 20 do 25 mm.

V jednom provedení může být mezi dřevěnou deskou a vrstvou tepelné izolace umístěna vzduchotěsná fólie, s výhodou vybraná ze skupiny zahrnující fólie s hodnotami ekvivalentní

difúzní tloušťky S_d od 1 m do 5 m. Tloušťka vzduchotěsné fólie je s výhodou v rozmezí od 0,1 do 1 mm.

5 V jednom provedení může konstrukční panel dále obsahovat povrchovou úpravu. Ta může být umístěna z interiérové strany na dřevěné desce (například sádrokartonový obklad, umístěný přímo na dřevěné desce nebo na roštu (s výhodou dřevěném), oddělujícím dřevěnou desku od sádrokartonového obkladu) nebo z exteriéru na vrchní vrstvě (tenkovrstvá omítka a základní vrstva).

10 Sádrokartonový obklad má s výhodou tloušťku v rozmezí od 10 do 20 mm, výhodněji 12,5 mm.

Rošt má s výhodou tloušťku v rozmezí od 40 do 60 mm.

15 Tenkovrstvá omítka má s výhodou tloušťku v rozmezí od 0,5 do 3 mm adekvátní podle max. velikosti zrna plniva.

20 Základní vrstva je s výhodou tvořena samotnou stěrkovou hmotou na silikátové bázi a skleněnou síťovinou a má tloušťku v rozmezí od 2 do 6 mm, s výhodou 4 mm. Skleněná síťovina jako výztuž základní vrstvy musí být krytá z obou stran stěrkovou hmotou, z vnější strany je požadováno krytí nejméně 1 mm. Obecně se skleněná síťovina ukládá ve vnější třetině tloušťky základní vrstvy.

V jednom provedení obsahuje konstrukční panel pro dřevostavby následující vrstvy v uvedeném pořadí (z exteriérové strany):

25 Tenkovrstvá omítka, základní vrstva, dřevovláknitá deska, dřevěný rám, jehož vnitřní prostor je vyplněný tepelnou izolací, vzduchotěsná fólie, dvouvrstvá dřevěná deska, rošt (s výhodou dřevěný), sádrokartonový obklad. Toto provedení je zejména vhodné pro panel pro vnější stěny.

30 V jiném provedení obsahuje konstrukční panel pro dřevostavby následující vrstvy v uvedeném pořadí:

35 Sádrokartonový obklad, dřevěný rám, jehož vnitřní prostor je vyplněný tepelnou izolací, dvouvrstvá dřevěná deska, sádrokartonový obklad. Toto provedení je zejména vhodné pro panel pro vnitřní nosné stěny.

V jiném provedení obsahuje konstrukční panel pro dřevostavby následující vrstvy v uvedeném pořadí:

40 Prkenné podbití (záklop), dřevěný rám, jehož vnitřní prostor je vyplněný tepelnou izolací, dvouvrstvá dřevěná deska. Toto provedení je zejména vhodné pro panel pro stropní a střešní konstrukci.

45 Velikost panelu je typicky v rozmezí od 3 m do 9 m délky a výšce od 2,8 do 3,5 m. Panely jsou uzpůsobené k vzájemnému spojení pomocí mechanických spojovacích prostředků, vybraných ze skupiny, zahrnující spony, vruty, hřebíky, příp. je přípoj proveden jejich vzájemnou kombinací.

Objasnění výkresů

50 Obr. 1: Skladba panelu pro vnější stěny

Obr. 2: Skladba panelu pro vnitřní nosné stěny

Obr. 3: Skladba panelu pro stropní a střešní konstrukci

55

Příklady uskutečnění technického řešení

Příklad 1: Konstrukční panel pro vnější stěny

5

Novost předkládaného řešení spočívá v tom, že panel pro vnější stěny je tvořen v základní konstrukci dřevěným rámem 4 z rostlého dřeva smrku. Vnitřní prostor dřevěného rámu 4 je vyplněn tepelnou izolací 5, v tomto provedení foukanou celulózu. Z vnější strany je panel uzavřen měkkou izolační dřevovláknitou deskou 3 o tloušťce 50 mm. Z vnitřní strany je na dřevěný rám 4 přes vzduchotěsnou fólii 6 připojena masivní dřevěná deska 7, tvořená dvěma vrstvami dřevěných lamel z prken, která jsou uložena tak, že směr dřevních vláken jedné vrstvy, vzhledem k vrstvě druhé, svírá úhel 52 až 57°. Dřevěné lamely jsou opatřeny polodrážkou pro těsné uložení vedle sebe. Materiálem lamel je smrkové prkenné řezivo. Masivní dřevěná deska 7 i vnější dřevovláknitá deska 3 jsou připojeny k dřevěnému rámu 4 sponami, vruty, případně hřebíky. Venkovní povrchová úprava je tenkovrstvá omítka 1 aplikovaná na základní vrstvu 2 s vyztužením. Tenkovrstvá omítka 1 má s výhodou tloušťku cca 2,5 mm podle max. velikosti zma plniva.

Základní vrstva 2 je tvořena stěrkovou hmotou na silikátové bázi a skleněnou síťovinou a má tloušťku 4 mm. Skleněná síťovina jako výztuž základní vrstvy 2 je krytá z obou stran stěrkovou hmotou.

Z vnitřní strany je na dvouvrstvou dřevěnou desku 7 z dřevěných lamel připevněn rošt 8 z latí a na něm sádkartonový obklad 9 (viz. Tabulka 1 a Obr. 1).

25 Tabulka 1: Skladba panelu pro vnější stěny

Skladba konstrukce panelu pro vnější stěny		Tloušťka[mm]
1.	Tenkovrstvá omítka	2,5
2.	Základní vrstva vč. skleněné síťoviny	4
3.	Dřevovláknitá deska	50
4.	Dřevěný rám (rostlé dřevo 80×180 mm)	180
5.	Tepelná izolace (foukaná celulóza Climatizer+)	180
6.	Vzduchotěsná fólie DB+ výztužná (Pro clima®)	0,23
7.	Dvouvrstvá dřevěná deska (orientace prken diagonálně), v ploše sponkovaná, spoj na polodrážku	42
8.	Rošt z latí (40x60 mm)	40
9.	SDK obklad	12,5

Příklad 2: Konstrukční panel pro vnitřní nosné stěny

Dalším navrhovaným řešením je panel pro vnitřní nosné stěny, který je tvořen dřevěným rámem 4 z rostlého dřeva smrku. Vnitřní prostor dřevěného rámu 4 je vyplněn tepelnou izolací 5, v tomto provedení foukanou celulózu. Z vnitřní strany je na dřevěný rám 4 připojena masivní dřevěná deska 7, tvořená dvěma vrstvami dřevěných lamel, které jsou uloženy tak, že směr dřevních vláken jedné vrstvy, vzhledem k vrstvě druhé, svírá úhel 52 až 57°. Materiálem lamel je smrkové prkenné řezivo. Dřevěné lamely jsou opatřeny polodrážkou pro těsné uložení vedle sebe. Vrstvy dřevěných

lamel jsou připojeny k dřevěnému rámu 4 sponami, vruty, případně hřebíky. Vnější vrstvy z obou stran jsou tvořeny ze sádkartonových desek. (viz. Tabulka 2 a Obr. 2).

Tabulka 2: Skladba panelu pro vnitřní nosné stěny

5

Skladba konstrukce panelu pro vnitřní nosné stěny		Tloušťka[mm]
9.	SDK obklad	12,5
4.	Dřevěný sloupek (rostlé dřevo 60×140 mm)	140,0
5.	Tepelná izolace (foukaná celulóza Climatizer+)	140,0
7.	Dvouvrstvá dřevěná deska (orientace prken diagonálně), v ploše sponkovaná, spoj na polodrážku	42,0
9.	SDK obklad	12,5

Příklad 3: Konstruktivní panel pro stropní a střešní konstrukci

Další předkládané řešení panelu je určeno pro stropní a střešní konstrukci. Panel je tvořen dřevěným rámem 4 z rostlého dřeva smrku. Vnitřní prostor dřevěného rámu 4 je vyplněn tepelnou izolací 5, v tomto provedení foukanou celulózou. Z horní strany je dřevěný rám 4 opláštěn masivní dřevěnou deskou 7, tvořenou dvěma vrstvami dřevěných lamel, které jsou uloženy tak, že směr dřevních vláken jedné vrstvy, vzhledem k vrstvě druhé, svírá úhel 52° až 57°. Dřevěné lamely jsou opatřeny polodrážkou pro těsné uložení vedle sebe. Ze spodní strany je panel uzavřen jednou vrstvou dřevěných lamel (prkenné podbití 10), které jsou uloženy kolmo na směr stropního nosníku. Dřevěné lamely jsou opatřeny polodrážkou pro těsné uložení vedle sebe. Materiálem lamel masivní dřevěné desky 7 a prkenného podbití 10 je smrkové prkenné řezivo. Všechny vrstvy dřevěných lamel jsou připojeny k dřevěnému rámu 4 sponami, vruty, případně hřebíky (viz. Tabulka 3 a Obr. 3).

20

Tabulka 3: Skladba panelu pro stropní a střešní konstrukci

Skladba konstrukce panelu pro stropní a střešní konstrukci		Tloušťka [mm]
7.	Dvouvrstvá dřevěná deska (orientace prken diagonálně), v ploše sponkovaná, spoj na polodrážku	42,0
4.	Stropní nosník/střešní krokev (rostlé dřevo 120×240 mm)	240
5.	Tepelná izolace (foukaná celulóza Climatizer+)	240
10.	Prkenné podbití	21

Při mechanickém zatěžování jsou panely namáhány různými vlivy lidské činnosti, vlivy prostředí nebo prostou mechanickou zátěží. Navržené technické řešení vyztužení panelu zvýší jeho mechanické vlastnosti při minimálním zvýšení pořizovací ceny.

25

NÁROKY NA OCHRANU

1. Konstrukční panel pro dřevostavby, **vyznačený tím**, že obsahuje dřevěný rám (4), jehož vnitřní prostor je vyplněn tepelnou izolací (5), přičemž z jedné strany je k rámu (4) připevněna dřevěná deska (7) a z druhé strany je k rámu připevněna vrchní vrstva, vybraná ze skupiny zahrnující sádkartonový obklad (9), prkenné podbití (10), dřevovláknitou desku (3), přičemž spojení jednotlivých vrstev je provedeno mechanickými spojovacími prvky.

2. Konstrukční panel pro dřevostavby podle nároku 1, **vyznačený tím**, že vrstva dřevěného rámu (4), jehož vnitřní prostor je vyplněn tepelnou izolací (5), má tloušťku v rozmezí od 100 do 300 mm.

3. Konstrukční panel pro dřevostavby podle nároku 1 nebo 2, **vyznačený tím**, že dřevěná deska (7) má tloušťku v rozmezí od 30 do 100 mm.

4. Konstrukční panel pro dřevostavby podle nároku 1, 2 nebo 3, **vyznačený tím**, že vrchní vrstva má tloušťku v rozmezí od 10 do 110 mm.

5. Konstrukční panel pro dřevostavby podle nároku 4, **vyznačený tím**, že vrchní vrstvou je dřevovláknitá deska (3) o tloušťce v rozmezí od 20 do 100 mm.

6. Konstrukční panel pro dřevostavby podle nároku 4, **vyznačený tím**, že vrchní vrstvou je sádkartonový obklad (9) o tloušťce v rozmezí od 10 do 20 mm, s výhodou 12,5 mm.

7. Konstrukční panel pro dřevostavby podle nároku 4, **vyznačený tím**, že vrchní vrstvou je prkenné podbití (10) o tloušťce v rozmezí od 15 do 30 mm, s výhodou od 20 do 25 mm.

8. Konstrukční panel pro dřevostavby podle kteréhokoliv z předchozích nároků 1 až 7, **vyznačený tím**, že dřevěná deska (7) je tvořena alespoň jednou vrstvou dřevěných lamel.

9. Konstrukční panel pro dřevostavby podle kteréhokoliv z předchozích nároků 1 až 8, **vyznačený tím**, že dřevěná deska (7) je alespoň dvouvrstvá, přičemž orientace dřevních vláken jedné vrstvy svírá s orientací dřevěných vláken sousední vrstvy úhel v rozmezí od 40 do 70°, přičemž jednotlivé vrstvy dřevěné desky (7) jsou k sobě připojeny mechanickými spojovacími prostředky.

10. Konstrukční panel pro dřevostavby podle kteréhokoliv z předchozích nároků 1 až 9, **vyznačený tím**, že tepelnou izolací (5) je foukaná celulóza.

11. Konstrukční panel pro dřevostavby podle kteréhokoliv z předchozích nároků 1 až 10, **vyznačený tím**, že mezi dřevěnou deskou (7) a vrstvou dřevěného rámu (4), jehož vnitřní prostor je vyplněn tepelnou izolací (5), je umístěna vzduchotěsná fólie (6), s výhodou o tloušťce v rozmezí od 0,1 do 1 mm.

12. Konstrukční panel pro dřevostavby podle kteréhokoliv z předchozích nároků 1 až 11, **vyznačený tím**, že dále obsahuje povrchovou úpravu, umístěnou na dřevěné desce (7) a/nebo na vrchní vrstvě, přičemž povrchová úprava je vybraná ze skupiny zahrnující sádkartonový obklad (9), základní vrstvu (2) tvořenou stěrkovou hmotou na silikátové bázi a skleněnou síťovinou, a tenkovrstvou omítku (1).

13. Konstrukční panel pro dřevostavby podle nároku 12, **vyznačený tím**, že povrchovou úpravou je sádkartonový obklad (9), umístěný na roštu (8), s výhodou dřevěném, umístěným mezi dřevěnou deskou (7) a uvedeným sádkartonovým obkladem (9).

14. Konstrukční panel pro dřevostavby podle kteréhokoliv z předchozích nároků 1 až 13, **vyznačený tím**, že obsahuje následující vrstvy v uvedeném pořadí:

tenkovrstvá omítka (1), základní vrstva (2), dřevovláknitá deska (3), dřevěný rám (4), jehož vnitřní prostor je vyplněný tepelnou izolací (5), vzduchotěsná fólie (6), dvouvrstvá dřevěná deska (7), rošt (8), sádrokartonový obklad (9).

- 5 15. Konstrukční panel pro dřevostavby podle kteréhokoliv z předchozích nároků 1 až 13, **vyznačený tím**, že obsahuje následující vrstvy v uvedeném pořadí:

sádrokartonový obklad (9), dřevěný rám (4), jehož vnitřní prostor je vyplněný tepelnou izolací (5), dvouvrstvá dřevěná deska (7), sádrokartonový obklad (9).

16. Konstrukční panel pro dřevostavby podle kteréhokoliv z předchozích nároků 1 až 13, **vyznačený tím**, že obsahuje následující vrstvy v uvedeném pořadí:

- 10 prkenné podbití (10), dřevěný rám (4), jehož vnitřní prostor je vyplněný tepelnou izolací (5), dvouvrstvá dřevěná deska (7).

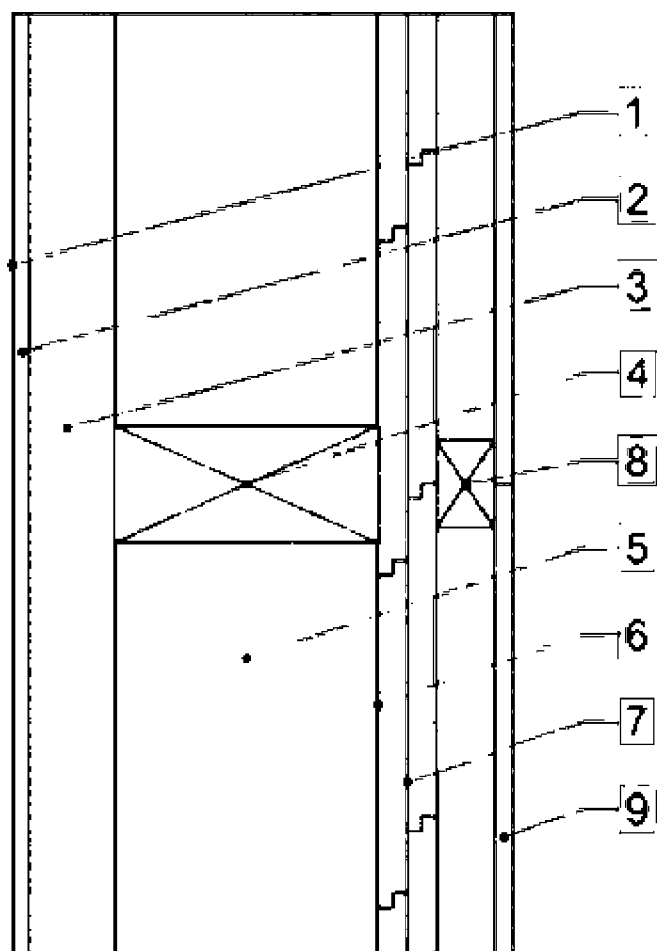
17. Konstrukční panel pro dřevostavby podle kteréhokoliv z předchozích nároků 1 až 16, **vyznačený tím**, že velikost panelu je v rozmezí od 3 m do 9 m délky a v rozmezí od 2,8 do 3,5 m výšky.

15

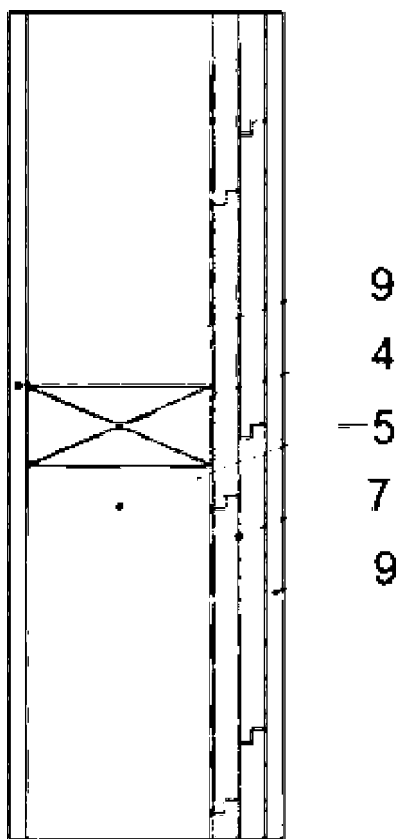
3 výkresy

Seznam vztahových značek:

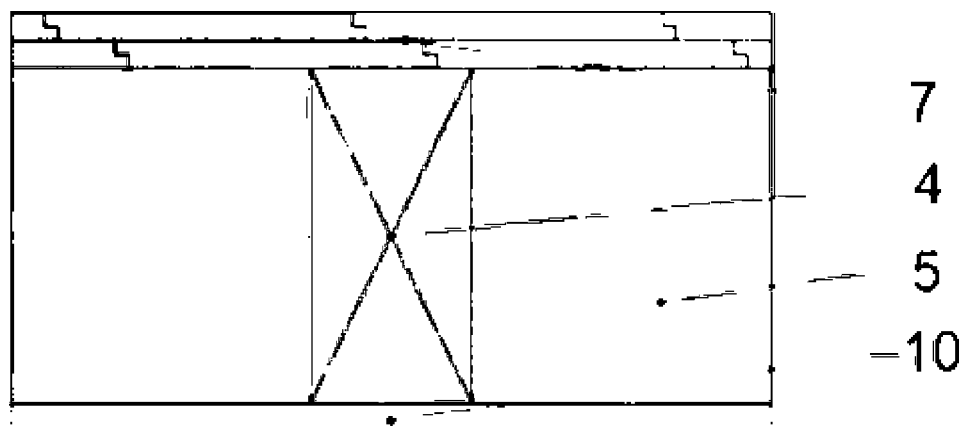
- 1 – tenkovrstvá omítka
- 2 – základní vrstva
- 3 – dřevovláknitá deska
- 4 – dřevěný rám
- 5 – tepelná izolace
- 6 – vzduchotěsná fólie
- 7 – dřevěná deska
- 8 – rošt
- 9 – sádrokartonový obklad
- 10 – prkenné podbití



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3