

# PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

Zveřejněná podle §31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

## 2016-139

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

*G01N 3/20* (2006.01)

*G01N 33/46* (2006.01)

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



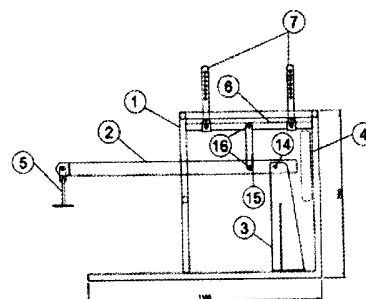
ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **09.03.2016**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **01.11.2017**  
(Věstník č. 44/2017)

(71) Přihlašovatel:  
Česká zemědělská univerzita v Praze, Praha 6 -  
Suchdol, CZ

(72) Původce:  
Ing. Vlastimil Borůvka, Ph.D., Zvolen, SK  
Ing. Tomáš Holeček, Volyně, CZ  
Ing. Miloslav Linda, Ph.D., Slaný, CZ



(54) Název přihlášky vynálezu:  
**Creepové zkušební zařízení pro dlouhodobé  
zatížení dřeva v ohybu**

(57) Anotace:  
Creepové zkušební zařízení pro dlouhodobé zatížení dřeva v ohybu se skládá ze třech základních částí: creepové jednotky, tj. upínacího a zatěžovacího systému, snímače deformace a záznamového zařízení. Jednotka je zhotovena z rámu (1) k jehož spodní části je přivařen držák (3) hlavní páky (2), přičemž rameno hlavní páky (2) je spojeno s držákem (3) hlavní páky čepem (14), na kterém se může otáčet. Hlavní páka je umístěna nastojato. Hlavní páka (2) je zakončena závitovou tyčí, na které je umístěno protizávaží (4) kulatého tvaru, které slouží k vyvážení pákového mechanismu tak, aby se eliminovala síla vyvinutá vlastní tíhou pákového mechanismu. Na hlavní páce (2) jsou umístěny dva vertikální třmeny (15), které přenášejí sílu vyvinutou závažím uloženým na držáku závaží na dělicí rameno, které dělí vyvinutou sílu na dvě stejné velké síly. Na dělicím rameni (6) jsou dva posuvné třmeny (7) s aretačními šrouby (13), které převádějí sílu na zatěžovaný materiál. Posuvné třmeny (7) zajistí zatěžování v požadované navolené vzdálenosti. Na vrchní straně hlavního rámu (1) jsou dvě volně posuvné podpěry (10), které se dají zajistit šrouby. Posuvné podpěry jsou tvořeny podpěrnými válci z obou stran uloženými v pouzdrech s ložisky tak, aby byl zajištěn volný prokluz kkušebních vzorků během zatěžování.

4528

~~PV 2016-139~~

15.01.17

- 1 -

## **Creepové zkušební zařízení pro dlouhodobé zatížení dřeva v ohybu**

### Oblast techniky

Technické řešení se zabývá Creepovým zkušebním zařízením pro dlouhodobé zatížení dřeva, případně DKM (dřevních kompozitních materiálů), v ohybu, při kterém se měří průhyb, na základě jehož vyhodnocení s použitím například reologických modelů se stanovují příslušné reologické parametry tečení materiálu (modulů pružnosti, koeficientů viskozity, relaxačního času, atd.).

### Dosavadní stav techniky

Existují podobná zařízení pro výše uvedené experimenty, ať už jedno-pákových, dvoj-pákových nebo s vyvozením zatížení napřímo. Výhodou jedno-pákových zařízení (viz například zdroj literatury 1, 6 a 8) oproti dvoj-pákovým (viz například zdroj literatury 4 a 7) spočívá v úspoře pracovního prostoru a v jednoznačně symetrickém rozložení zatěžovací síly, a oproti zařízením s vyvozením zatížení napřímo (viz například zdroj literatury 2, 3, 4 a 5) v úspoře množství závaží potřebných pro vyvození síly. Ne všechna zařízení, na které je odkazováno, jsou určena pro zkoušení dřeva, ale princip zatěžování je zachován.

Uvedené předmětné zařízení i s příslušenstvím je jako celek jedinečné a není kopíí žádného existujícího.

### Literatura:

1. Fragiaco, M., Amadio, C., Macorini, L. (2007). Short- and long-term performance of the "Tecnaria" stud connector for timber-concrete composite beam, *Materials and Structures*, Volume 40(10), p. 1013-1026.
2. Honfi, D., Mårtensson, A., Thelandersson, S., Kliger, R. (2014). Modelling of bending creep of low- and high- temperature-dried spruce, *Wood Science and Technology*, Volume 48(1), p. 23-36.
3. Chovančík, V. (2014). Návrh konstrukce přípravku pro měření creepového chování sendvičových struktur, *Bakalářská práce*, UTB ve Zlíně.

4. Madsen, B. (1992). Structural Behaviour of Timber, Amer Society of Civil Engineers, pp. 405, ISBN 0969616201.
5. Marák, M. (2010). Experimentální studium krátkodobého tečení polypropylenu při ohybu, Diplomová práce, UTB ve Zlíně.
6. Creep Testing Machines - For Metal [online]. (2016). [cit. 2016-12-5]. Dostupné na: <http://www.mcstestingmachines.com/creep-testing-machines.html>.
7. Creep test rigs for comparative determination of the long-term deformation behaviour of wood gluelines [online]. (2016). [cit. 2016-12-5]. Dostupné na: [http://www.mpa.uni-stuttgart.de/organisation/fb\\_1/abt\\_12/index.en.html](http://www.mpa.uni-stuttgart.de/organisation/fb_1/abt_12/index.en.html).
8. HSM34 Creep Testing Machine [online]. (2016). [cit. 2016-12-5]. Dostupné na: <http://www.p-a-hilton.co.uk/products/HSM34-Creep-Testing-Machine>.

### Podstata technického řešení

Každé zařízení je samostatná jednotka, která na základě závaží a pákového mechanismu vyvozuje zatěžovací sílu, která ve dvou bodech působí na testovaný materiál. Zařízení se skládá ze třech základních částí a to z creepové jednotky (upínacího a zatěžovacího systému), snímače deformace (lineárního potenciometru) a záznamového zařízení s příslušenstvím.

### **Creepová jednotka**

Jednotka je zhotovena z hlavního rámu obdélníkového tvaru, který je svařen z jeklu o průměru 30 x 30 mm. Ke spodní části hlavního rámu je přivařen držák hlavní páky kuželovitého tvaru, přičemž rameno hlavní páky je spojeno s držákem hlavní páky čepem, na kterém se může otáčet. Hlavní páka obdélníkového tvaru z jeklu o průřezu 60 x 40 mm je umístěna nastojato, přičemž její délka od středu otáčení k závaží je 1,000 mm a na druhou stranu ramene je vzdálenost 100 mm. Hlavní páka je zakončena závitovou tyčí, na které je umístěno protizávaží kulatého tvaru, které slouží k vyvážení pákového mechanismu tak, aby se eliminovala síla vyvinutá vlastní tíhou pákového mechanismu. Na hlavní páce jsou umístěny dva vertikální třmeny ve vzdálenosti 100 mm od čepu držáku hlavní páky, které přes čepy třmenů na hlavní páce přenášejí sílu vyvinutou závažím uloženým na držáku závaží na dělicí rameno, které dělí vyvinutou sílu na dvě stejné velké síly. Na dělicím rameni jsou dva posuvné třmeny se šrouby

zajišťující aretaci, které převádějí sílu na zatěžovaný materiál. Posuvné třmeny zajistí zatěžování v požadované navolené vzdálenosti. Na vrchní straně hlavního rámu jsou dvě volně posuvné podpěry, které se dají zajistit šrouby zajišťující aretaci. Posuvné podpěry jsou tvořeny podpěrnými válci z obou stran uloženými v pouzdrech s ložisky tak, aby byl zajištěn volný prokluz zkušebních vzorků během zatěžování.

### **Snímače deformace a záznamové zařízení**

Snímač, tj. potenciometr je přichycen k hlavnímu rámu creepové jednotky pomocí držáku, který se dá pevně přitáhnout k hlavnímu rámu šrouby zajišťující aretaci tak, aby nedocházelo k posunu během měření. Samotný potenciometr je uchycen k držáku dvěma originálními svorkami, které jsou součástí potenciometru.

Při samotném měření vyjíždí ze spodní strany potenciometru měřicí hlava a z jeho horní strany je vývod pro kulatý stíněný kabel, který přenáší změnu průhybu zkušebního materiálu do měřicí USB karty s vlastním napájením a z ní pomocí USB kabelu do počítače, kde se data zapisují zároveň s daty pořízených z vedlejších snímačů. Jedná o vlhkostní a teplotní senzor s ethernetovým rozhraním a vlastním napájením, které měří během pokusu teplotu a relativní vlhkost vzduchu v prostředí zkušební místnosti, dále samotný potenciometr pracuje na principu měření elektrického odporu a USB karta snímané údaje převádí na průhyb v mm.

### Přehled obrázků na výkresech

Obr. 1 – tři základní pohledy na hlavní creepovou jednotku

Obr. 2 – detail podpěrných válců

Obr. 3 – detail držáku potenciometru

Obr. 4 – detail třmenu převádějícího zatížení na materiál

Obr. 5 – schéma zapojení od potenciometru k PC

### Příklad provedení technického řešení

Creepová jednotka je zhotovena z hlavního rámu 1 obdélníkového tvaru, který je svařen z jeklu o průměru 30 x 30 mm, přičemž ke spodní části hlavního rámu 1 je přivařen držák 3 hlavní páky kuželovitého tvaru a rameno 2 hlavní páky je spojeno s držákem hlavní páky čepem 14, na kterém se může otáčet. Dále je creepová jednotka tvořena hlavní pákou 2 obdélníkového tvaru z jeklu o průřezu 60 x 40 mm, která je umístěna nastojato, přičemž její délka od středu otáčení k závaží je 1,000 mm a na druhou stranu ramene je vzdálenost 100 mm. Hlavní páka 2 je zakončena závitovou tyčí, na které je umístěno protizávaží 4 kulatého tvaru, které slouží k vyvážení pákového mechanismu, přičemž na hlavní páce 2 jsou umístěny dva vertikální třmeny 15 ve vzdálenosti 100 mm od čepu 14 držáku 3 hlavní páky, které přes čepy 16 třmenů na hlavní páce 2 přenášejí sílu vyvinutou závažím uloženým na držáku 5 závaží na dělicí rameno 6, které dělí vyvinutou sílu na dvě stejné velké síly. Na dělicím rameni 6 jsou dva posuvné třmeny 7 se šrouby 13 zajišťující aretaci, které převádějí sílu na zatěžovaný materiál, přičemž posuvné třmeny 7 zajistí zatěžování v požadované navolené vzdálenosti. Na vrchní straně hlavního rámu 1 dvě volně posuvné podpěry 10, které se dají zajistit šrouby 13 zajišťující aretaci. Posuvné podpěry 10 jsou tvořeny podpěrnými válci z obou stran uloženými v pouzdrech s ložisky 12 tak, aby byl zajištěn volný prokluz zkušebních vzorků během zatěžování.

Snímač, tj. potenciometr 17 je přichycen k hlavnímu rámu 1 creepové jednotky pomocí držáku 11, který se dá pevně přitáhnout k hlavnímu rámu 1 šrouby 13 zajišťující aretaci tak, aby nedocházelo k posunu během měření, přičemž samotný potenciometr 17 je uchycen k držáku dvěma originálními svorkami, které jsou součástí potenciometru.

Při samotném měření vyjíždí ze spodní strany potenciometru 17 měřící hlava a z jeho horní strany je vývod pro kulatý stíněný kabel 18, který přenáší změnu průhybu zkušebního materiálu do měřící USB karty 19 s vlastním napájením 20 a z ní pomocí USB kabelu 21 do počítače 22, kde se data zapisují zároveň s daty pořízených z vedlejších snímačů 23. Jedná o vlhkostní a teplotní senzor s ethernetovým rozhraním a vlastním napájením, které měří během pokusu teplotu a relativní vlhkost vzduchu v prostředí zkušební místnosti, dále samotný potenciometr 17 pracuje na principu měření elektrického odporu a USB karta 19 snímané údaje převádí na průhyb v mm.

### Průmyslová využitelnost

Předmětné zařízení je objektivně realizovatelné a reprodukovatelné podle tohoto příkladu technického řešení.

Creepové zařízení slouží k dlouhodobému zatížení materiálu (dřeva, případně DKM) v ohybu, při kterém se měří deformace (průhyb), na základě jehož vyhodnocení s použitím například reologických modelů se stanovují příslušné reologické parametry tečení materiálu (modulů pružnosti, koeficientů viskozity, relaxačního času, atd.), respektive podíly jednotlivých typů deformací. Stanovení reologických konstant je důležité pro stanovení podmínek spolehlivosti dřevěných konstrukcí (mezní stav použitelnosti) a výpočet průhybu od účinku zatížení. Význam je samozřejmě možný i z hlediska uplatnění při technologickém zpracování dřeva (sušení dřeva, lisování dřeva a vláknitého koberce, tvarovém lisování a ohýbání dřeva), například stanovení relaxačního času má význam pro určení poměru jednotlivých složek deformace při lisování vláknitého nebo třískového koberce (proces tzv. “zpětného skoku”, což je projev okamžité pružné deformace).

### Seznam vztahových značek

- 1 – Hlavní rám
- 2 – Hlavní páka
- 3 – Držák hlavní páky
- 4 – Protizávaží
- 5 – Držák závaží
- 6 – Dělicí rameno
- 7 – Posuvné třmeny
- 8 – Polohovací otvory pro různou tloušťku materiálu
- 9 – Kyvná dosedací hlavice zajišťující dosednutí třmenu k materiálu
- 10 – Posuvné podpěry
- 11 – Držák potenciometru
- 12 – Ložisková pouzdra
- 13 – Šrouby zajišťující aretaci

- 14 – Čep držáku hlavní páky
- 15 – Vertikální třmeny na hlavní páce
- 16 – Čepy třmenů na hlavní páce
- 17 – Potenciometr
- 18 – Kulatý stíněný kabel
- 19 – USB karta
- 20 – Vlastní napájení USB karty
- 21 – USB kabel
- 22 – Počítač
- 23 – Vedlejší snímače

*Handwritten mark*

## PATENTOVÉ NÁROKY

**1. Creepové zkušební zařízení pro dlouhodobé zatížení dřeva v ohybu *se vyznačuje tím, že***

je creepová jednotka zhotovena z hlavního rámu (1) obdélníkového tvaru, který je svařen z jeklu o průměru 30 x 30 mm, přičemž ke spodní části hlavního rámu (1) je přivařen držák (3) hlavní páky kuželovitého tvaru a rameno (2) hlavní páky je spojeno s držákem hlavní páky čepem (14), dále je creepová jednotka tvořena hlavní pákou (2) obdélníkového tvaru z jeklu o průřezu 60 x 40 mm, která je umístěna nastojato, přičemž její délka od středu otáčení k závaží je 1,000 mm a na druhou stranu ramene je vzdálenost 100 mm, dále je hlavní páka (2) zakončena závitovou tyčí, na které je umístěno protizávaží (4) kulatého tvaru, přičemž na hlavní páce (2) jsou umístěny dva vertikální třmeny (15) ve vzdálenosti 100 mm od čepu (14) držáku (3) hlavní páky, dále jsou na dělicím rameni (6) dva posuvné třmeny (7) s aretačními šrouby (13), dále jsou na vrchní straně hlavního rámu (1) dvě volně posuvné podpěry (10), které jsou tvořeny podpěrnými válci z obou stran uloženými v pouzdrech s ložisky (12).

**2. Creepové zkušební zařízení pro dlouhodobé zatížení dřeva v ohybu, podle nároku 1, *se vyznačuje tím, že***

je snímač, tj. potenciometr (17) přichycen k hlavnímu rámu (1) creepové jednotky pomocí držáku (11), který se dá pevně přitáhnout k hlavnímu rámu (1) aretačními šrouby, přičemž samotný potenciometr (17) je uchycen k držáku dvěma originálními svorkami, které jsou součástí potenciometru.

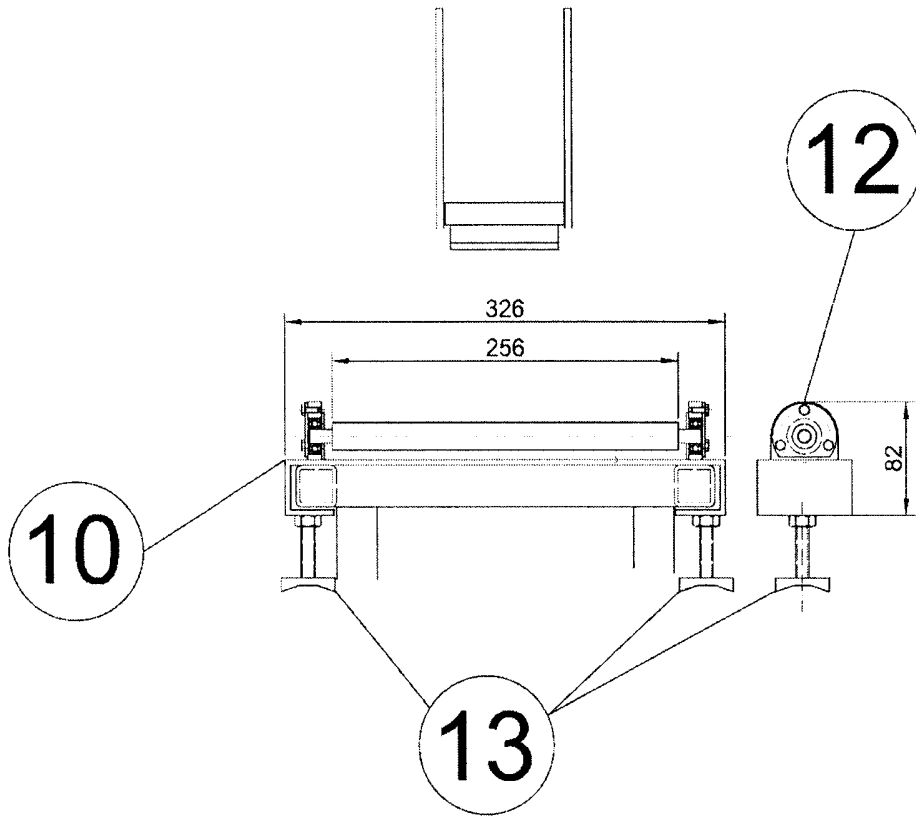


1182

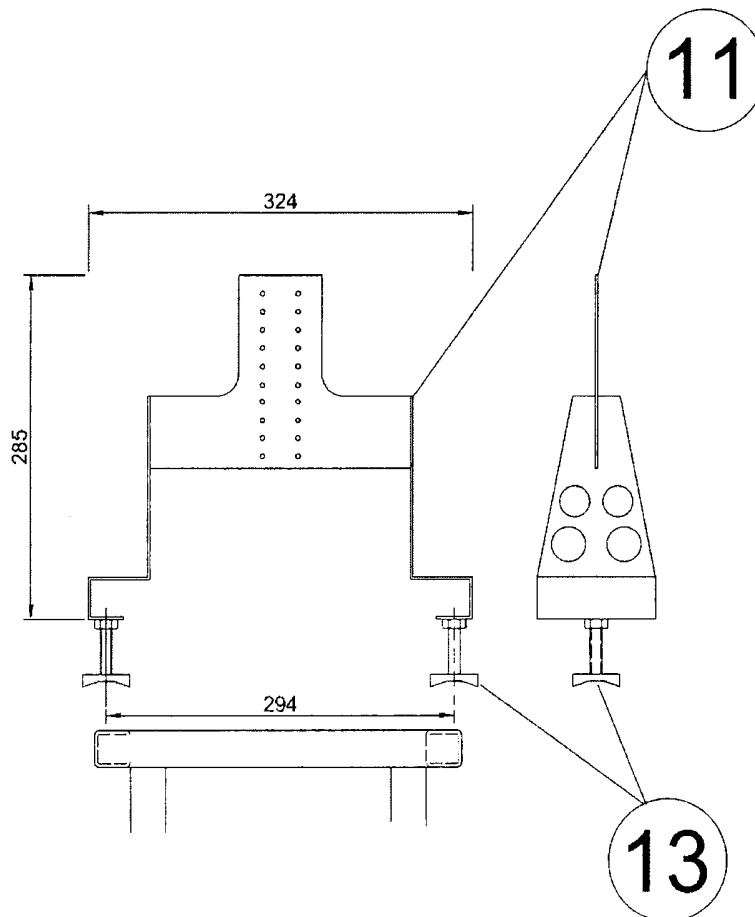
2114

PV 2016-139  
09.03.16

Obr. 2



Obr. 3



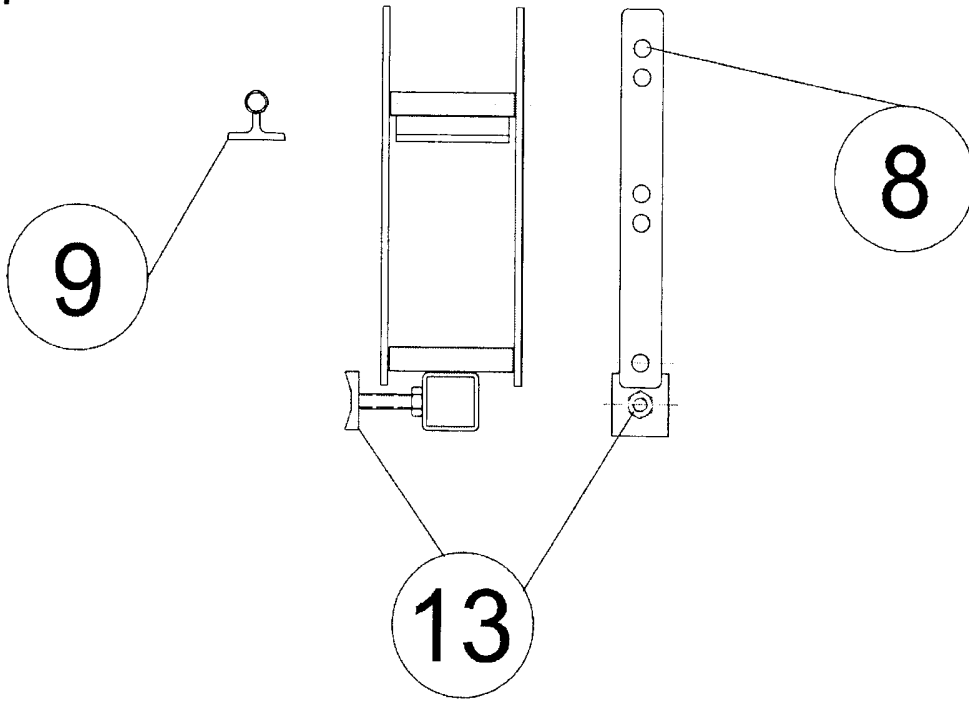
142

5/4

PV 2016-139

09.03.16

Obr. 4



1056

4/14

PV 2016-139

09.03.16

Obr. 5

