

Mendelova univerzita v Brně

Lesnická a dřevařská fakulta

Ústav nábytku, designu a bydlení

**Ověření pevnostních charakteristik vybraných lamel roštů
lůžkového nábytku**

Bakalářská práce



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Zpracovatel : **Vít Chladil**

Studijní program: Nábytek

Obor: Tvorba a výroba nábytku

Název tématu: **Ověření pevnostních charakteristik vybraných lamel roštů lůžkového nábytku**

Rozsah práce: 30-40

Zásady pro vypracování:

1. Cílem práce je porovnání výše hladiny průhybu pevnostních charakteristik vybraných lamel roštů lůžkového nábytku.
2. Analyzovat nejběžněji používané lamely v lůžkových rostech z pohledu použitých materiálů a základních způsobů uchycení lamely v roštu.
3. Analyzovat základní charakteristiky lamel rozhodující pro ohybovou pevnost lamel lůžkových roštů.
4. Určit postup řešení zjišťování křivky průhybu lamely při namáhání postupným zatěžováním a stanovení metody ověření bezpečnosti lamelového roštu při statickým zatížení svisle působící silou.
5. Laboratorní výsledky měření aplikace ohybových sil působících na lamely.
6. Vyhodnocení a diskuze dosažených laboratorních výsledků
7. Zhodnocení přínosů pro praxi a závěr.

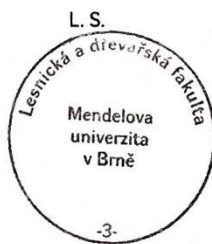
Seznam odborné literatury:

1. HOLOUŠ, Z. – MÁCHOVÁ, E. *Konstrukce I : konstrukce nábytku, návody a příklady*. 1. vyd. V Brně: Mendelova univerzita v Brně, 2013. 144 s. ISBN 978-80-7375-844-8.
2. HOLOUŠ, Z. – MÁCHOVÁ, E. *Konstrukce nábytku II. Konstrukce nábytku, konstrukce nosných koster čalouněného nábytku a zkoušky nábytku*. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2014. 133 s. ISBN 978-80-7509-010-2.
3. SVOBODA, J. – BRUNECKÝ, P. – HÁLA, B. – JIČÍNSKÝ, M. – PŘIBYL, M. *Nábytkářský informační systém "NIS", část IX. Materiály na bázi dřeva a ostatní materiály pro výrobu nábytku*. 1. vyd. GNT Brno: IRCAES Brno, 2012. 169 s. ISBN 978-80-87502-12-9.
4. JANČOVÁ, V. – BRUNECKÝ, P. – JIČÍNSKÝ, M. *Nábytkářský informační systém "NIS", část X. Materiály pro výrobu čalouněného nábytku*. 1. vyd. GNT Brno: IRCAES Brno, 2012. 162 s. ISBN 978-80-87502-13-6.
5. ČSN EN 1725 Nábytek bytový – Postele a matrace – Bezpečnostní požadavky a zkušební metody
6. NUTSCH, W. a kol. *Příručka pro truhláře*. 2. vyd. Praha: Sobotáles, 2006. 615 s. ISBN 80-86706-14-1

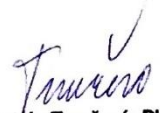
Datum zadání bakalářské práce: duben 2015

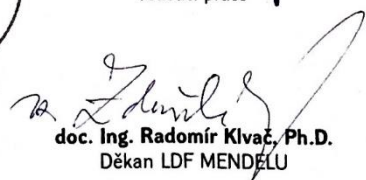
Termín odevzdání bakalářské práce: duben 2017


Vít Chladil
Autor práce




Ing. Josef Hlavatý, Ph.D.
Vedoucí práce


doc. Ing. Daniela Tesařová, Ph.D.
Vedoucí ústavu


doc. Ing. Radomír Klvača, Ph.D.
Děkan LDF MENDELU

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci: Ověření pevnostních charakteristik vybraných lamel roštů lůžkového nábytku vypracoval samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací. Jsem si vědom, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona. Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně, dne:

Podpis:

Poděkování

Tímto bych rád poděkoval svému vedoucímu bakalářské práce Ing. Josefu Hlavatému za odborné vedení, pomoc při zkoušení vzorků, cenné zkušenosti a konzultace. Dále bych chtěl poděkovat své rodině za psychickou a pozitivní podporu. Mé díky dále patří firmám BJS, Jitona a Ahorn za poskytnutí zkušebních vzorků. Na závěr také mé přítelkyni za trpělivost při tvorbě mé práce.

ABSTRAKT

Jméno autora: Chladil Vít

Název bakalářské práce: Ověření pevnostních charakteristik vybraných lamel roštů lůžkového nábytku

Bakalářská práce se zabývá testováním postelových lamel a latí. Konkrétněji vyhodnocuje, zda vzorek zatížení vydrží nebo se poškodí. V případě poškození zjišťuje, při jaké hmotnosti k tomuto stavu dojde. Dále vyhodnocuje výši hladiny průhybu. Práce se v první části zabývá historií postelových roštů a jejich druhy, způsoby uchycení lamel a latí. V této části je také stručně popsáno, jak správně vybrat postelový rošt, tak aby byl vhodný pro konkrétního zákazníka. Druhá část se zabývá nejen vyhodnocováním výsledků jednotlivých testování, ale také ověřením výše hladiny průhybu pevnostních charakteristik vybraných lamel a latí. V závěru práce jsou na základě testování navržena doporučení pro zlepšení pevnostní charakteristiky lamel a latí tak, aby nedocházelo k porušení vzorků.

Klíčová slova: lamela, lať, průhyb, pevnostní charakteristiky, lůžkový nábytek

ABSTRACT

Name of author: Chladil Vít

Name of Thesis: Verification of strength characteristics of selected bed lamellas

The bachelor thesis deals with the testing of bed lamellas and laths. More specifically, it evaluates whether the load pattern will withstand or be damaged. In case of damage, it determines the weight at which this condition occurs. It further evaluates the level of deflection. The first part deals with the history of bed grates and their types, ways of fixing slats and slats. This section also briefly describes how to correctly select a bed grate to suit a particular customer. The second part deals not only with the evaluation of the results of the individual tests but also with the verification of the level of deflection of the strength characteristics of the selected lamellas and laths. At the end of the thesis, recommendations are proposed based on testing to improve the strength characteristics of the lamellas and laths, so as to avoid breaking the samples.

Keywords: lamellas, battens, deflection, strength characteristics, sleeping furniture

Obsah

1	ÚVOD.....	8
2	CÍL A POSTUP PRÁCE	9
3	HISTORIE SPANÍ Z POHLEDU POKLADU PRO SPÁNEK.....	10
3.1	Pravěk.....	10
3.2	Starověk.....	10
3.3	Středověk.....	11
3.4	Novověk	11
4	VÝBĚR ROŠTU	12
4.1	Jak vybrat rošt	12
5	DRUHY ROŠTŮ	14
6	ZPŮSOBY UCHYCENÍ LAMEL A LATÍ	19
7	METODIKA.....	25
7.1	Použité vzorky.....	26
7.2	Použité stroje a normy.....	30
7.3	Postup řešení	30
7.3.1	Zkouška na portálovém zatěžovacím stroji	30
7.3.2	Zkouška na univerzálním zkušebním testeru.....	33
7.3.3	Zkouška na stroji pro rázovou zkoušku se zatěžovacím kladivem.....	35
8	LABORATORNÍ VÝSLEDKY	39
8.1	Zkouška č. 1: Zkouška na portálovém zatěžovacím stroji.....	39
8.2	Zkouška č. 2: Zkouška na univerzálním zkušebním testeru	47
8.3	Zkouška č. 3: Zkouška na stroji pro rázovou zkoušku se zatěžovacím kladivem 49	
9	NÁVRH PŘÍNOSŮ PRO PRAXI.....	52
10	DISKUZE	53
11	ZÁVĚR.....	59
12	SUMMARY.....	60
13	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	61
14	SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK	63
15	SEZNAM PŘÍLOH.....	65

1 ÚVOD

Odpočinek je v dnešní uspěchané době velice důležitý. Nejčastější formou odpočinku je blahodárny spánek. Spánek je část dne, kdy je tělo v naprostém klidu a bez jakéhokoliv zatížení. Při spánku se lidé dostávají pryč od veškerého stresu, tělo „vypne“ a nabírá sílu a energii na další den. Lidé spánkem stráví až třetinu jejich života, proto by na jeho kvalitu měl být kladen důraz a měl by splňovat všechny důležité parametry např. délku spánku. V případě, že člověk není dostatečně vyspalý, provádí ho celým dnem únava a s ní nemožnost se soustředit.

Základním předpokladem kvalitního spánku je výběr správného lůžka, neboť má patričný podíl na lidském zdraví. Lůžko provází člověka celým jeho životem, a to od narození až do smrti. Jedná se tedy o nejdůležitější nábytkový prvek. Při koupi lůžka je nutné dbát na jeho výběr. Správně zvolené lůžko je takové, které vyhovuje tělu konkrétního člověka, a to jak ergonomicky, tak především zdravotně.

Aby lůžko mohlo šetřit lidské zdraví, je třeba ležet na správné matraci, která musí být umístěna na správně zvoleném roštu. Rošt by se měl vždy zvolit takový, aby funkčně vyhovoval matraci. Rošt musí být především pružný, aby dokázal reagovat na zatížení jednotlivých ploch lůžka. Hlavním důvodem je, aby byla zaručena správná poloha těla, jelikož pro jednotlivé části těla je důležité, aby se v noci mohly dokonale uvolnit a nabrat zpět tekutinu potřebnou pro svoji elasticitu. Rošt má ale ještě jednu důležitou funkci a tou je prodyšnost celé postele. Během spánku člověk svým dýcháním a pocením vylučuje vlhkost, která je pro lůžko nežádoucí z důvodu tvorby ideálních podmínek pro rozmnožování roztočů a tvorbu plísní. Prodyšnost v tomto případě chrání lůžkoviny před prostoupením až 0,5 l vody. Z tohoto důvodu je nejlepší, aby vždy lůžko správně „dýchalo“ a bylo zajištěno co nejlepší proudění vzduchu.

Postel je tedy pro člověka opravdu jedním z nejdůležitějších nábytkových prvků. Z tohoto důvodu odborníci tvrdí, že lůžko by si měl každý člověk pořídit takové, aby splňovalo všechny jeho požadavky. Člověk může samotné lůžko v jednotlivých životních etapách obměnit, stejně také matraci, ale kvalitní postelový rošt může vydržet celý život, a proto by lidé měli právě do kvalitních postelových roštů investovat.

2 CÍL A POSTUP PRÁCE

Cíl práce

Cílem této bakalářské práce je porovnat hladiny průhybu pevnostních charakteristik vybraných lamel a latí, které byly poskytnuty firmami zabývající se lůžkovým nábytkem. Jednotlivé vzorky se budou porovnávat mezi sebou a hodnotit podle několika hledisek. Prvním hlediskem je, z jaké dřeviny jsou vzorky vyrobeny a druhým hlediskem je, jakým způsobem jsou do postelového roštu uchyceny. Dále je hodnoceno, jestli projdou všemi druhy zkoušek bez poškození či nikoliv. Cílem práce je také analyzovat nejčastěji používané lamely v lůžkových roštích, a způsob jakým jsou do postelového roštu uchyceny. Na závěr vyhodnotit nejčastější příčinu jejich poškození, navrhnout způsob její eliminace a tímto výsledkem přispět do praxe.

Postup práce

V první části bakalářské práce je stručně popsána historie. Konkrétně jsou zde zmíněny podklady, na kterých se dříve spalo. Dále je zde popsáno, jak správně vybrat postelový rošt i s matrací. Nachází se zde také dělení postelových roštů na základě materiálu a dělení dle způsobů uchycení lamel a latí do postelového roštu.

V druhé části je zpracované testování vzorků, které je rozděleno do tří základních částí. První část testování určuje postup řešení pro zjišťování křivky průhybu lamely při namáhání postupným zatěžováním. Tato část probíhala na portálovém zatěžovacím stroji. Druhá část testování, která probíhala na univerzálním zkušebním testeru, stanovuje metody ověření bezpečnosti lamelového roštu při statickém zatížení svisle působící silou.

Třetí část testování ověřuje pevnosti lamel při rázové zkoušce. Tato část probíhala na stroji pro rázovou zkoušku se zatěžovacím kladivem. Dále se zde nachází výsledky testování a vyhodnocení v grafech. Na závěr je zpracovaný návrh doporučení na zlepšení pevnosti lamel a latí.

3 HISTORIE SPÁNÍ Z POHLEDU POKLADU PRO SPÁNEK

Cílem této kapitoly je vymežit způsob, jakým se vyvíjel spánek (od pravěku až po novověk) z hlediska rámu postele a jeho roštu.

3.1 Pravěk

V pravěku bylo spaní řešeno velmi jednoduše. Na kamenech měli předkové položenou pouze suchou trávu nebo kožešinu, tím docílili tepelné izolace a současně také ochrany proti živočichům. Lze tedy říci, že zde bylo spaní řešeno pouze tak, aby to člověka „netlačilo“ a „nestudělo“ [4].

3.2 Starověk

Mezopotámie

Postel zde byla tvořena rámovou konstrukcí, která byla vyplétána koženými řemeny nebo rákosem. Na kožené řemeny se pokládaly kožešiny nebo matrace, které byly plněny srstí či suchou trávou. Ochranu před hmyzem zajišťoval baldachýn, který byl lehký a vzdušný [1].

Egypt

Lůžko tvořila plošina, která držela na nohách pevně zakotvených do země. V pozdější době měla lůžka převážně rámovou konstrukci, která byla potažena kůží ze zvířat nebo vypletena koženými pásy. Vlněné koberce, kožešiny a matrace plněné africkou trávou a srstí byly pokládány na kožený výplet. V tomto období se objevovaly první snahy o zdravý spánek, a to v podobě mírného zvlnění v podélném směru. Hlavy byly podkládány volným polštářem [1].

Řecko

Řecké lůžko nazývané „lechos“ zpočátku sloužilo zejména ke spánku. Bylo tvořeno z dřevěného rámu, do kterého byly vplétány provazy nebo pružné řemeny. Lůžko nesly rohové hranoly, které byly zdobeny meandrovým vzorem [1].

Řím

Objevila se poprvé manželská postel (lectuscubicularius). Matrace byly plněny vlnou nebo sušenými travinami. Ve spoustě domácnostech sloužily pro ležení také palandy

z kamene, které byly vyvýšeny nad podlahou. Pokládaly se na ně rohože, matrace, kožešiny, pokrývky nebo polštáře. Římané při běžných činnostech (čtení, hodování a konverzování) využívali lehká lehátka, která měla dřevěnou nebo kovovou konstrukci vyplěnou koženými či bronzovými pásy s vyvýšeným podhlavníkem [1].

3.3 Středověk

Románské období

V tomto období bylo za nejpřirozenější považováno spaní na zemi, kdy zem byla pokryta slámou a kožešinami. Spávalo se však také na lavicích nebo truhlách. Později následovalo zvednutí lehací plochy nad podlahu, konkrétně na dřevěný rošt nebo zděné pódium. Postel z tohoto období měla nejčastěji bednovitý tvar. Lehací plochu tvořila slaměná vložka nebo měkké polštáře, které byly plněny perím, ty však převážně používaly bohaté rodiny [2].

Gotické období

Zde byl rošt tvořen z dřevěné konstrukce. Lehací plochu tvořila slaměná nebo žíněná matrace. Součástí také byly polštáře a vlněné, plátnem podšité deky [2].

3.4 Novověk

Renesance

Zpočátku měla postel trubkovou konstrukci, teprve v 15. století se k ní zakomponovaly sloupky. Součástí lůžek byl rošt z tuhých prken a matrace s koňskou žíní nebo s africkou trávou. [2]

Secese

Na postelích se objevil mosazný profil čtvercového průřezu (tažený a ohýbaný) a nový pružící prvek – postelová drátěnka s žíněnými matracemi. To si vynutilo rozdělení matrace plněnou např. žíněmi, slámou, či zvířecí srstí na tři části tak, aby drátěnka a matrace byly schopny lépe spolupracovat. Matrace, která se ukládala na tuto drátěnku, mohla volně dýchat a byla tak zajištěna lepší prodyšností. V tomto období nedošlo k podstatným změnám lehacího nábytku. Začala se objevovat celočalouněná lůžka. Dále se vyráběla lůžka kovová, která byla proti celočalouněným lůžkům hygienická a své uplatnění našla převážně v nemocnicích a kasárnách [4].

4 VÝBĚR ROŠTU

Cílem této kapitoly je popsat správné zkombinování postelového roštu s matrací tak, aby měl člověk ze samotného spaní co největší užitek. Je důležité, aby mu postel vyhovovala jak vzhledově, tak svou pohodlností ale především zdravotně.

4.1 Jak vybrat rošt

Aby lůžko mohlo šetřit lidské zdraví, je třeba ležet na správné matraci, která musí být umístěna na správně zvoleném roštu. Rošt by se měl vždy zvolit takový, aby funkčně vyhovoval matraci.

Ideální lůžko by mělo být správně tvořeno hlavně ze stabilního a pružného roštu a samozřejmě z kvalitní matrace, jelikož tato kombinace je pro správné držení přirozeného tvaru páteře nejlepší. Tím je myšleno v jejím fyziologickém, prohnutém tvaru při ležení na zádech a v tvaru přímky při ležení na boku. Právě páteř je nosným pilířem celého těla. Je tvořena z 24 obratlů, které člověku umožňují pohyb a také chrání míchu. Proto, aby se člověk mohl vůbec hýbat a chodit, potřebuje i meziobratlové klouby, ploténky a vazy. Přesně pro tyto části těla je důležité, aby se v noci mohly dokonale uvolnit a nabrat zpět tekutinu potřebnou pro svoji elasticitu [6].

Kromě kvalitní matrace je druhou nejvíce důležitou součástí lůžka také kvalitní postelový rošt. Kvalitní rošty jsou většinou tvořeny lamely lepenými z několika vrstev dřeva (dýh), což zajišťuje jejich hlavní funkci, kterou je pružnost. Počet lamel je rozdílný a liší se většinou typ od typu a výrobce od výrobce. Ideální počet lamel z hlediska optimálního rozložení je rošt s minimálně 28 lamelami. Právě proto, že jsou lamely pružné, dokáží reagovat na zatížení ploch postele, a tak zaručí tělu jeho správnou polohu [6].

Rošt má také na starost odvod vlhkosti, díky čemuž je samotné lůžko spolehlivě po celou dobu odvětráváno. Prodyšnost celé postele je důležitá především proto, že během spánku lidské tělo vylučuje dýcháním a pocením vlhkost, která prostupuje do lůžkovin a dále do matrace až k samotnému roštu. Běžný člověk během jediné noci vyloučí dýcháním a pocením až 0,5 l vody, a právě z tohoto důvodu musí být lůžko konstruováno tak, aby umožnilo dokonalý odvod vody a co nejlepší proudění vzduchu. Je tedy důležité, aby lůžko tzv. „dýchalo“ nejen spodem postele, ale také bočními stranami. V případě, že by nebylo možné tomuto jevu zabránit, vlhkost vytvořená dýcháním a pocením zůstane uvnitř matrace a později se stane ideálním prostředím pro tvorbu plísní a rozmnožování

roztočů. Právě z tohoto důvodu, odborníci tvrdí, že zatímco matrace je cca na deset let, kvalitní rošt může lidem vydržet i celý život, a proto by právě do roštů měli investovat [7].

5 DRUHY ROŠTŮ

Cílem této kapitoly je vymezit základní dělení postelových roštů, jak z hlediska materiálu, tak z hlediska konstrukce.

Při koupi matrace je důležité zaměřit se také, na co ji uložit. Matrace nemůže ležet na pevné desce, neboť by nedocházelo k jejímu provětrávání. Existuje několik druhů roštů, které vám zajistí společně s matrací maximální spokojenost v průběhu spánku. Je potřeba jim věnovat patřičnou pozornost, protože představují záležitost téměř doživotní. Koupě roštů by měla předcházet koupi matrací, neboť některé rošty snášejí určitý typ matrací a naopak. Rošty jsou také skvělé tím, že pečují o vaše zdraví! Dokáží se přizpůsobit individuálním požadavkům jedince a dopomoci tak ke klidnému odpočívání [5].

Druhy roštů

- laťkový rošt pevný,
- lamelový rošt pevný,
- lamelový rošt ručně polohovatelný,
- lamelový rošt motorově polohovatelný,
- lamelový rošt plastový,
- talířový (segmentový) rošt,
- rošt pro úložné prostory – vyklápěcí.

Laťové rošty pevné

Jsou tvořeny většinou ze smrkového nebo borovicového masivního dřeva. Převážně mají 14-15 laťek, které jsou pevně připojeny k postelové rámu nebo bočnicím. Jednotlivé laťky by od sebe neměly být vzdáleny více než 4 cm, protože při větší vzdálenosti dochází k deformaci matrace. Rošty jsou samozřejmě tvořeny tak, aby mohl fungovat potřebný odvod vzduchu a tělních tekutin. Tyto rošty patří mezi nejlevnější. Lze je pořídit cca za 1000 Kč.



Obr. 1 Laťkový rošt

Lamelové rošty pevné

Tyto rošty jsou tvořeny lamelami, které jsou většinou vyráběny z bukových, březových lepených dýh. Rošty většinou obsahují 28 lamel, které jsou umístěny v kvalitních kaučukových pouzdrech. Rošty jsou rozděleny do 3 anatomických zón. Středový popruh zlepšuje stabilitu a nosnost roštu. U některých výrobců, lze pomocí posuvných objímek nastavit individuální tuhost v bederní části. Cena u těchto roštů je rozdílná podle výrobce, je v rozmezí 1 500Kč – 4 000Kč [21].



Obr. 2 Pevný lamelový rošt

Lamelové ručně polohovatelné rošty

Tento typ roštů je stejný jako všechny lamelové rošty, které jsou konstruovány z lamel (tvořeny slepenými dýhami) viz. pevné lamelové rošty. Stejně tak má stejný počet lamel, tedy 28. Lamely jsou uloženy dle jednotlivého výrobce, především však do kaučukových pouzder. Rošt má 3 - 5 anatomických zón. Středový pruh zlepšuje stabilitu a posuvnými objímkami lze nastavit individuální tuhost v bederní části. Polohování je ruční, kde zákazník musí sám zvednout část, kterou chce polohovat. U hlavy a u nohou je manipulační madlo pro lepší manipulaci s roštem. Polohovací rošt je ideální pro čtení knížky nebo sledování TV, ale také pro relaxaci se zdviženými nohami. Zde se cena pohybuje v rozmezí od 2 000 Kč – 5 000 Kč [20].



Obr. 3 Ručně polohovatelný lamelový rošt

Lamelové motorově polohovatelné rošty

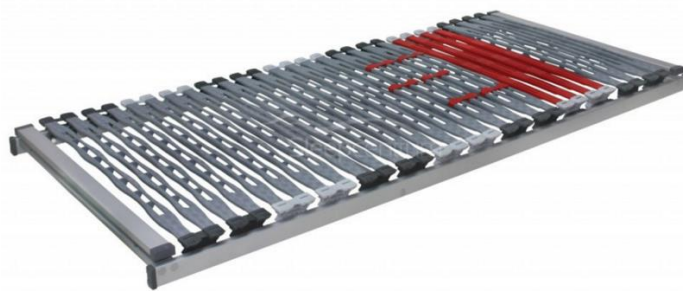
U těchto roštů, co se týče konstrukce lamel, počtu lamel i uložení lamel, je vše stejné viz. pevné lamelové rošty. Polohování pomocí motoru umožňuje jednoduché samostatné zvednutí hlavové (zádové) části a nožní části. Motorový rošt má tři až sedm anatomických zón s odlišnou tuhostí v oblasti hlavy, ramen, trupu, pánve a nohou zajišťujících optimální polohu těla. Lamely jsou uloženy tak, že jejich anatomické uspořádání kopíruje křivky těla a má příznivý vliv na anatomickou polohu těla. Posunutím objímek je možnost nastavit tužší nebo měkčí střední část lůžka. Středový popruh zvyšuje stabilitu a nosnost motorového roštu. Popruh zároveň při polohování motorového roštu drží lamely při sobě, a tím je při zatížení tělem zaručeno správné prohnutí matrace. Ocení je dlouhodobě nemocní lidé, kteří jsou připoutáni na lůžko, ale také člověk, jenž si chce dopřát trochu luxusu. Ovladač na polohování je příjemný do ruky a ovládání je velice jednoduché. Cena se zde pohybuje od 6 000 Kč – 15 000 Kč a odvíjí se od počtu anatomických zón a funkcí roštu [17].



Obr. 4 Motorově polohovatelný lamelový rošt

Lamelové plastové rošty

Pro tyto rošty jsou typické plastové lamely, které zajišťují vysokou hygienu lůžka. Jsou využívány alergiky pro jejich snadné omývání. Rošt je tvořen 28 tvarovanými plastovými lamelami, které jsou uloženy v pružných kaučukových pouzdrech. Lamely mají většinou individuální nastavení tuhosti ve střední části roštu. Rošt tvoří sedm anatomických zón. Tyto rošty mají vysokou odolnost proti jednorázovému zatížení a vynikají nosností až do 180 kg. Je samozřejmostí, že lamelové plastové rošty lze zakoupit jak ručně polohovatelné, tak i motorově polohovatelné. Funkčnost a princip je stejný jako u lamel dřevěných. Cena se pohybuje od 6 000 Kč – 15 000 Kč [19].



Obr. 5 Plastový lamelový rošt

Talířové (segmentové) rošty

U těchto roštů tvoří lehací plochu výkyvné talíře (segmenty), které podepírají tělo v každém bodě a rovnoměrně tím reagují na zátěž, kterou tělo způsobí. Tyto segmenty jsou schopny přizpůsobit se jakýmkoliv tělesným proporcím. V ramenní a bederní oblasti lze individuálně regulovat tuhost talířů (segmentů) o 2 stupně tuhosti. Přídavná lišta podepírá rovnoměrně matraci po celé ploše. U těchto roštů je dřevěný rám postele opatřen folií, která brání pronikání vlhkosti a tvorbě prostředí pro bakterie a plísně. Stejně jako u lamel plastových i zde najdeme varianty jak pevné, tak ručně a motorově polohovatelné. Jejich cena je vysoká, začíná na 9 000 Kč a může vystoupat až k 65 000 Kč [22].



Obr. 6 Talířový (segmentový) rošt

Rošty pro úložné prostory – vyklápěcí

Tyto rošty jsou oceněny především při častém používání úložného prostoru v rámci postele. Rošt lze vždy lehce zvednout ať už pomocí textilních úchytů nebo pomocí ovladače. Rošty se vyrábí ve všech variantách odklápění, a to odklápění na levou nebo pravou stranu a odklápění přední části (u nohou). Tento typ roštů lze aplikovat do všech předchozích typů roštů kromě segmentových. Cena je různá, odvíjí se od typu roštu a pohybuje se od 3 000 Kč – 20 000 Kč [5].



Obr. 7 Rošt pro úložné prostory – vyklápěcí

6 ZPŮSOBY UCHYCENÍ LAMEL A LATÍ

Cílem této kapitoly je vymežit dostupné způsoby uchycení lamel a latí. Způsobů uchycení je velké množství, vždy záleží na jednotlivém výrobcí a také na typu roštu. Jiné uchycení se volí pro laťový rošt a jiné pro lamelový rošt. Laťové rošty bývají většinou uchyceny na pevně k rámu pomocí vrutů nebo jsou připevněny na textilním popruhu. Posledním řešením uchycení latí je uchycení pomocí upevňovacího elementu, pro který je v lamelě i roštu vytvořen otvor. U lamelových roštů se lze setkat také s uchycením na textilní popruh. Nejčastějším uchycením jsou kaučukové kapsy, které jsou nasunuty na upínací kolík připevněný do rámu postele.

Laťové rošty

- 1) Latě napevno přišroubovány vruty k rámu postele



Obr. 8 Detail uchycení latí pomocí vrutů

- 2) Latě na textilním popruhu



Obr. 9 Detail uchycení latí na textilním popruhu

- 3) Latě upnuty pomocí upínacího elementu, který je z poloviny zasunut do latě a z poloviny do rámu postele. Na obou místech je pro něj připravený otvor.



Obr. 10 Detail upínacího elementu



Obr. 11 Detail uchycení latí pomocí upínacího elementu

Lamelové rošty

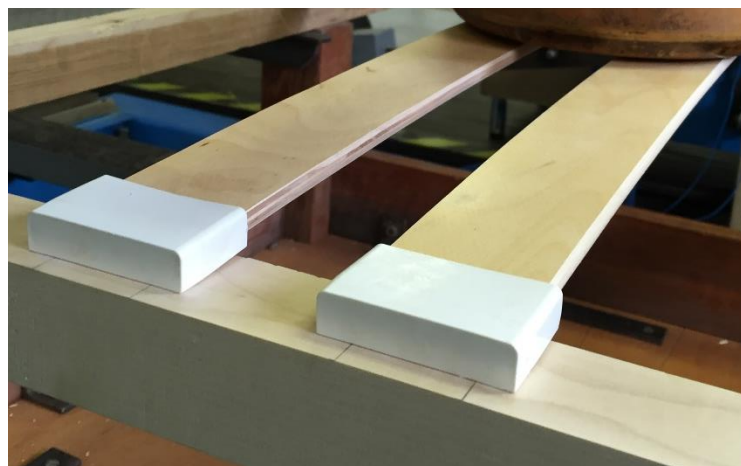
V tomto případě uchycení se většinou jedná o uchycení lamely do kaučukové kapsy. Rozdílné jsou jenom druhy kapes, především jejich velikost a tvar. Kapsy často bývají nasunuty na upínacím kolíku, který je zatlučen do bočního rámu. Kolíky také mohou být součástí kapsy. Jsou však i případy, kdy jsou lamely pouze na textilním popruhu.

4) Lamely na textilním popruhu



Obr. 12 Detail uchycení lamel na textilním popruhu

5) Lamely v kapse s kolíkem

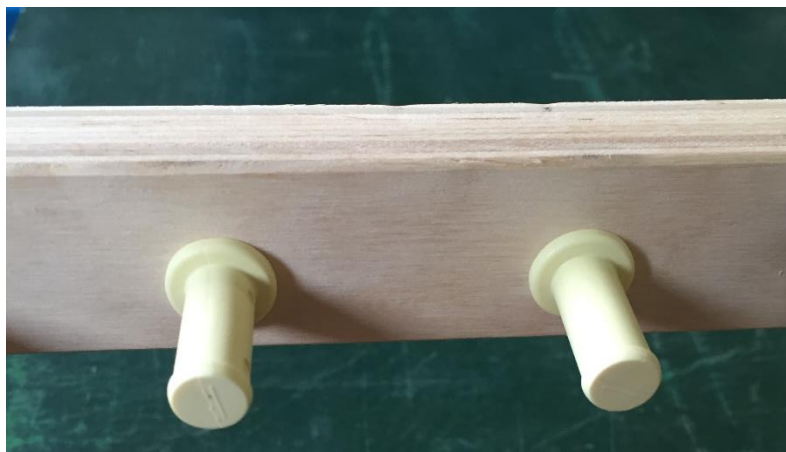


Obr. 13 Detail uchycení lamel v kaučukové kapse s kolíkem

6) Uchycovací kolík



Obr. 14 Uchycovací kolík



Obr. 15 Detail uchycovacího kolíku v rámu

7) Uchycení v kaučukové kapse č.1



Obr. 16 Detail uchycení lamel v kaučukové kapse č. 1

8) Uchycení v kaučukové kapse č.2



Obr. 17 Detail uchycení lamel v kaučukové kapse č. 2

9) Uchycení v kaučukové kapse č. 3



Obr. 18 Detail uchycení lamel v kaučukové kapse č. 3

10) Uchycení v kaučukové kapse č. 4



Obr. 19 Detail uchycení lamel v kaučukové kapse č. 4

11) Uchycení v kaučukové kapse č. 5



Obr. 20 Detail uchycení lamel v kaučukové kapse č. 5

12) Uchycení v kaučukové kapse č. 6



Obr. 21 Detail uchycení lamel v kaučukové kapse č. 6

7 METODIKA

Výchozí metodika

Výchozí metodikou tohoto testování byla metodika zkoušky, kterou provádí firma IKEA při testování svých lamel. Jejich způsob zkoušení probíhá na podobném principu, akorát s tím rozdílem, že Ikea zatěžuje vzorek konstantní, neměnicí se hmotností. Před prodejem musí být vyrobené lamely pevnostně otestovány. Ikea má svůj vlastní způsob testování, kdy lamelu jedenkrát otestuje pomocí závaží o hmotnosti 80 kg. Výsledkem této zkoušky je zjištění, zda lamela zatížení vydržela či nikoliv.

Pro práci byla zvolena metodika

Zvolená metodika v této práci se mírně lišila. Jejím cílem nebylo pouze posoudit, jestli lamela nebo lať pevnostně obstojí, ale také zjišťovala, jak se vyvíjí výše hladiny jejich průhybu při postupném zatěžování.

Prvním typem testování byla zkouška na zatěžovacím portálovém stroji, kde se postupným přidáváním závaží po 10 kg zjišťoval narůstající průhyb vzorků. Měření probíhalo v několika fázích, a to před samotným zatížením a následně po každém přidání závaží (až do hmotnosti 110 kg). Výsledkem tohoto testování bylo také zjištění, zda vzorek po maximální testované hmotnosti byl poškozen či nikoliv.

Druhý typ testování probíhal na univerzálním zkušebním testeru. Tato zkouška měla za úkol zjistit, zda vzorek vydrží zatížení 1400 N po dobu 10 s. Zkouška probíhala dle ČSN EN 1725 *Nábytek bytový – Postele a matrace – Bezpečnostní požadavky a zkušební metody*. Zkouška statickým zatížením svisle působící silou - čl. 7.6
 $F = 1400 \text{ N}$ přes podložku $\varnothing 200 \text{ mm}$ v každém místě lehací plochy, kde lze předpokládat poškození, v každém bodě 10x [28].

Třetí typ testování probíhal na stroji pro rázovou zkoušku. U této zkoušky bylo cílem zjistit, zda vzorky vydrží náraz rázového kladiva o hmotnosti 25 kg z výšky 18 cm při 10 opakování. Tato zkouška probíhala dle ČSN EN 1725 *Nábytek bytový – Postele a matrace – Bezpečnostní požadavky a zkušební metody*. Rázová zkouška svisle působící silou – čl. 7.4

Přístroj pro rázové zkoušky padá volným pádem z výšky 180 mm v uvedených bodech:
-zkoušená plocha širší než 1150 mm v bodech:

A; B; C; D; E; F; G a J.

-zkoušená plocha s šířkou menší než 1150 mm:

A; B; C; D; G; I a J.

Nastavitelné plochy jak u předešlého [28].

7.1 Použité vzorky

Vzorek č. 1

Prvním vzorkem je průběžná borovicová masivní lať. Její délka je 785 mm, šířka je 68 mm a tloušťka je 16 mm. Její průřez je tedy $10,88 \text{ cm}^2$.



Obr. 22 Průběžná borovicová lať

Vzorek č. 2

Druhý vzorek je napojovaná borovicová masivní lať. Typ spojení je miniozub. Její délka je 785 mm, šířka je 68 mm a tloušťka je 16 mm. Její průřez je tedy 10,88 cm².



Obr. 23 Borovicová lať spojena na miniozub

Vzorek č. 3

Třetím vzorkem je březová lamela, která je lepena ze 7 vrstev dýh. Její délka je 738 mm, šířka je 52 mm a tloušťka je 8 mm. Její průřez je tedy 4,16 cm².



Obr. 24 Březová lamela

Vzorek č. 4

Čtvrtým vzorkem je buková lamela, která je lepena ze 4 vrstev dýh. Její délka je 795 mm, šířka je 34 mm a tloušťka je 8 mm. Její průřez je tedy 2,72 cm².



Obr. 25 Buková lamela

Vzorek č. 5

Pátým vzorkem je březová lamela, která je lepena z 6 vrstev dýh. Její délka je 795 mm, šířka je 35 mm a tloušťka je 8 mm. Její průřez je tedy 2,80 cm².



Obr. 26 Březová lamela

Vzorek č. 6

Šestým vzorkem je březová lamela, která je lepena z 6 vrstev dýh a má vyfrézované kulaté otvory, které však mají funkci pouze designovou. Její délka je 795 mm, šířka je 35 mm a tloušťka je 8 mm. Její průřez je tedy $2,80 \text{ cm}^2$, ovšem kvůli vyfrézovaným otvorům je v části lamely průřez snížen na $1,60 \text{ cm}^2$.



Obr. 27 Březová lamela s vyfrézovanými kulatými otvory

Vzorek č. 7

Sedmým vzorkem je březová lamela, která je lepena z 6 vrstev dýh a má vyfrézované podlouhlé otvory, které však mají funkci pouze designovou. Její délka je 795 mm, šířka je 35 mm a tloušťka je 8 mm. Její průřez je tedy $2,80 \text{ cm}^2$, ovšem kvůli vyfrézovaným otvorům je v části lamely průřez snížen na $2,00 \text{ cm}^2$.



Obr. 28 Březová lamela s vyfrézovanými podlouhlými otvory

7.2 Použité stroje a normy

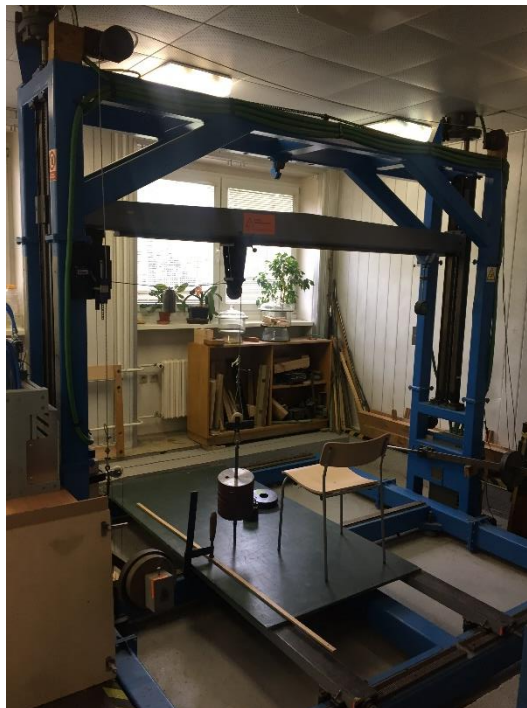
Testování probíhalo na zatěžovacím portálovém stroji, univerzálním zkušebním testeru a na stroji pro rázovou zkoušku. Při měření byl použit výškoměr. Testování probíhalo dle ČSN EN 1725 *Nábytek bytový – Postele a matrace – Bezpečnostní požadavky a zkušební metody* [28].

7.3 Postup řešení

Testování bylo rozděleno do třech základních částí dle testovacího stroje. První část testování určovala postup řešení pro zjišťování křivky průhybu lamely při namáhání postupným zatěžováním. Tato část probíhala na portálovém zatěžovacím stroji. Druhá část testování, která probíhala na univerzálním zkušebním testeru, stanovovala metodu ověření bezpečnosti lamelového roštu při statickém zatížení svisle působící silou. Třetí část ověřovala pevnosti lamel při rázové zkoušce, která probíhala na stroji pro rázovou zkoušku se zatěžovacím kladivem.

7.3.1 Zkouška na portálovém zatěžovacím stroji

Testování postupným zatěžováním po 10 kg, od 0 kg až do 110 kg.



Obr. 29 Portálový zatěžovací stroj



Obr. 30 Výškoměr

Postup řešení:

Prvním krokem bylo nachystání a upevnění podkladného roštu, na který byly později uchyceny jednotlivé testované rošty společně s lamelami nebo laťkami. Na tento krok byl kladen velký důraz a pečlivost, protože byl rozhodující pro samotné testování. Kdyby došlo k posunutí nebo výškové změně, muselo by se testování opakovat.

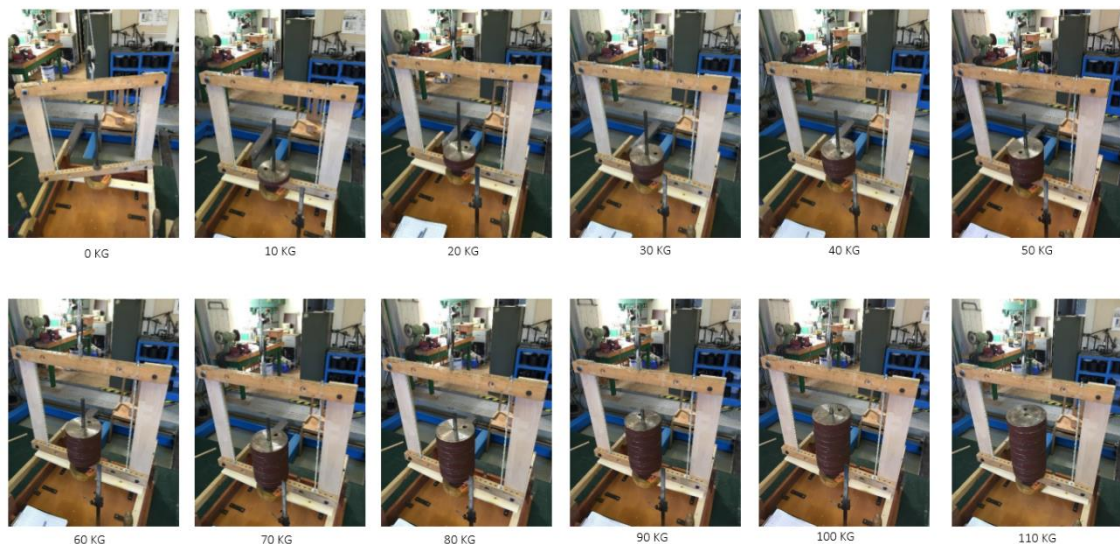
Druhým krokem bylo upevnění testovaného roštu s lamelami nebo laťkami k podkladnému roštu. Toto upevnění probíhalo za pomoci 4 svěrek, které byly uchyceny na 4 bodech. Tyto svěrky byly uchyceny na začátku a na konci roštu, vždy dvě na každé straně. Tento krok měl velký vliv na celkový průběh testování, protože testované lamely měly různé délky a různý způsob uchycení dle výrobce. Z tohoto důvodu byl na tento krok kladen velký důraz, preciznost a přesnost upevnění. Pokud by se rošt upevnil špatně, mohlo by dojít například k vypadávání lamel z uchycovacích kaučkových kapes nebo by upínací element latě nemusel přesně sedět na otvor pro uchycení, tudíž by lať vypadávala. V tomto případě by se měření muselo vyhodnotit jako nevyhovující a celé se zopakovat.

Třetím krokem bylo zapnutí a spuštění zatěžovacího zařízení. Spuštění probíhalo pomocí kladky, kdy se podložka na zatěžovacím zařízení musela lehce dotýkat plochy lamely (latě), která měla být testována.

Čtvrtým krokem bylo měření výšky při nulovém zatížení. Toto měření probíhalo pomocí výškoměru, který je k tomuto měření určen. Naměřená hodnota byla ihned zapsána do připravené tabulky.

Pátým krokem bylo samotné zatěžování a zjišťování výše hladiny průhybu. To probíhalo tak, že se po naměření hodnoty při nulovém zatížení přidalo na zatěžovací stroj závaží o hmotnosti 10 kg. Následovalo naměření hodnoty pomocí výškoměru a její zapsání do tabulky. Následně bylo postupně přidáváno závaží po 10 kg, a to až do celkové hmotnosti 110 kg nebo do prasknutí či jiného poškození vzorku. Kontrola zatížení byla prováděna prověšením ocelového lana, viz. obr. 30. Na základě této kontroly bylo zajištěno působení správné a úplné hmotnosti. Po celou dobu byly naměřené hodnoty zaznamenávány do tabulky.

Šestáým krokem bylo postupné sundat závaží a uvést zatěžovacího zařízení do původní polohy. Dále bylo nutné odebrání poškozeného či změřeného vzorku a upevnění vzorku nového. Tento způsob zatěžování probíhal u všech zkušebních vzorků stejně.



Obr. 31 Ukázka postupného zatěžování



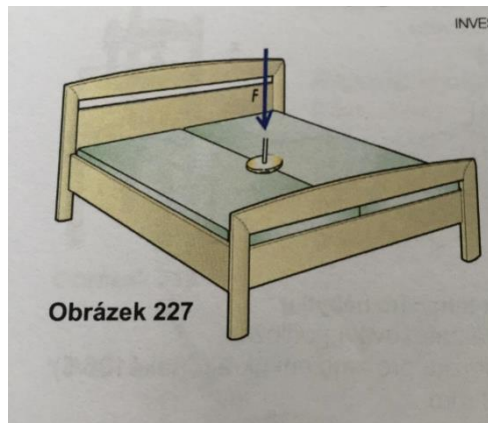
Obr. 32 Ukázka prověšení lanka

7.3.2 Zkouška na univerzálním zkušebním testeru

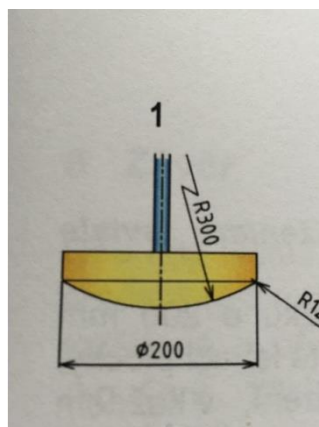
Testování dle normy ČSN EN 1725

Zkouška statickým zatížením svisle působící silou - čl. 7.6

Síla $F = 1400 \text{ N}$ přes podložku $\varnothing 200 \text{ mm}$ v každém místě lehací plochy, kde lze předpokládat poškození, v každém bodě 10x [28].



Obr. 33 Obrázek z normy ČSN EN 1725 (čl. 7.6)



Obr. 34 Zatěžovací podložka



Obr. 35 Univerzální zkušební tester

Postup řešení:

Prvním krokem bylo nachystání a upevnění podkladného roštu, na který byly později uchyceny jednotlivé testované rošty společně s lamelami nebo laťkami. Na tento krok byl kladen velký důraz a pečlivost, protože byl rozhodující pro samotné testování. Kdyby došlo k posunutí nebo výškové změně, muselo by se testování opakovat.

Druhým krokem bylo upevnění testovaného roštu s lamelami nebo laťkami k podkladnému roštu. Toto upevnění probíhalo za pomoci 4 svěrek, které byly uchyceny na 4 bodech. Tyto svěrky byly uchyceny na začátku a na konci roštu, vždy dvě na každé straně. Tento krok měl velký vliv na celkový průběh testování, protože testované lamely měly různé délky a různý způsob uchycení dle výrobce. Z tohoto důvodu byl na tento krok kladen velký důraz, preciznost a přesnost upevnění. Pokud by se rošt upevnil špatně, mohlo by dojít například k vypadávání lamel z uchycovacích kaučukových kapes nebo by upínací element latě nemusel přesně sedět na otvor pro uchycení, tudíž by lať vypadávala. V tomto případě by se měření muselo vyhodnotit jako nevyhovující a celé se zopakovat.

Třetím krokem bylo spuštění a nastavení stroje. Nastavení probíhalo podle zmiňované normy, kde se musela nastavit působící síla (1400 N) a počet cyklů (10). Samozřejmostí

bylo umístění testovacího zařízení tak, aby podložka byla na středu normalizované matrace položené na testovaném roštu.

Čtvrtým krokem bylo samotné testování kdy rameno stroje, které mělo na konci normalizovanou podložku, zatlačilo 10x přes normalizovanou matraci na zkoušené lamely nebo laťky. Po 10tém zatlačení se rameno vrátilo do původní polohy, ve které testování začínalo.

Pátým krokem bylo vyhodnocení celé zkoušky a zapsání výsledků do připravené tabulky. Hodnotilo se, zda k poškození došlo či nikoli. Tímto způsobem byly testovány všechny druhy lamel a latí od jednotlivých výrobců.



Obr. 36 Ukázka zatížení na univerzálním zkušebním testeru

7.3.3 Zkouška na stroji pro rázovou zkoušku se zatěžovacím kladivem

Testování dle normy ČSN EN 1725

Rázová zkouška svisle působící silou – čl. 7.4

Přístroj pro rázové zkoušky padá volným pádem z výšky 180 mm v uvedených bodech:

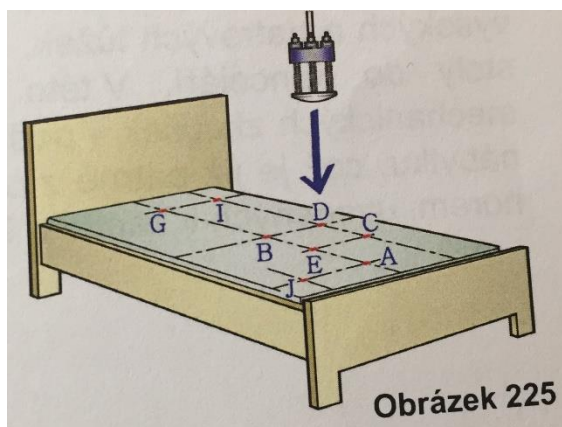
-zkoušená plocha širší než 1150 mm v bodech:

A; B; C; D; E; F; G a J.

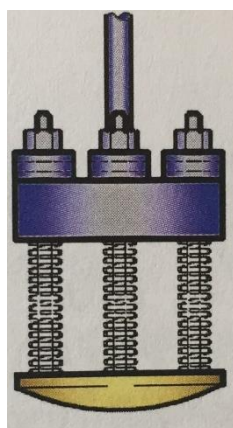
-zkoušená plocha s šířkou menší než 1150 mm:

A; B; C; D; G; I a J.

Nastavitelné plochy jak u předešlého. [28]



Obr. 37 Obrázek z normy ČSN EN 1725 (čl. 7.4)



Obr. 38 Rázové kladivo hmotnosti 25 kg



Obr. 39 Stroj pro rázovou zkoušku se zatěžovacím kladivem

Postup řešení:

Prvním krokem bylo nachystání a upevnění podkladného roštu, na který byly později uchyceny jednotlivé testované rošty společně s lamelami nebo laťkami. Na tento krok byl kladen velký důraz a pečlivost, protože byl rozhodující pro samotné testování. Kdyby došlo k posunutí nebo výškové změně, muselo by se testování opakovat.

Druhým krokem bylo upevnění testovaného roštu s lamelami nebo laťkami k podkladnému roštu. Toto upevnění probíhalo za pomoci 4 svěrek, které byly uchyceny na 4 bodech. Tyto svěrky byly uchyceny na začátku a na konci roštu, vždy dvě na každé straně. Tento krok měl velký vliv na celkový průběh testování, protože testované lamely měly různé délky a různý způsob uchycení dle výrobce. Z tohoto důvodu byl na tento krok kladen velký důraz, preciznost a přesnost upevnění. Pokud by se rošt upevnil špatně, mohlo by dojít například k vypadávání lamel z uchycovacích kaučukových kapes nebo by upínací element latě nemusel přesně sedět na otvor pro uchycení, tudíž by lať vypadávala. V tomto případě by se měření muselo vyhodnotit jako nevyhovující a celé se zopakovat.

Třetím krokem bylo spuštění a nastavení stroje. Nastavení probíhalo podle zmiňované normy. Musela se tedy nastavit výška dopadu rázového kladiva (18 cm) a počet cyklů (10). Také se samozřejmě muselo nastavit umístění testovacího zařízení tak, aby rázové kladivo bylo na středu normalizované matrace, která byla položena na testovaném roštu.

Čtvrtým krokem bylo samotné testování, kdy rázové kladivo, které bylo zavěšeno na rameni stroje, dopadalo 10x přes normalizovanou matraci na zkoušené lamely nebo laťky. Po 10. dopadu se rázové kladivo vrátilo do původní polohy, ve které testování začínalo.

Pátým krokem bylo vyhodnocení proběhnuté zkoušky a zapsání výsledků do připravené tabulky. Hodnotilo se, zda došlo k poškození či nikoli. Tímto způsobem byly testovány všechny druhy lamel a latí od jednotlivých výrobců.



Obr. 40 Ukázka zatížení na stroji pro rázovou zkoušku se zatěžovacím kladivem

8 LABORATORNÍ VÝSLEDKY

V této kapitole jsou zaznamenány všechny výsledky měření pro jednotlivé zkoušky. Ze všech zkoušek a jednotlivých měření byly vždy vyloučeny ty vzorky, které se poškodily dříve, než byla naměřena požadovaná hodnota. Počty u jednotlivých měření jsou vždy uvedeny v tabulce, pokud tomu tak není, nebyly vyloučeny žádné.

8.1 Zkouška č. 1: Zkouška na portálovém zatěžovacím stroji

Testování postupným zatěžováním po 10 kg, od 0 kg až do 110 kg.

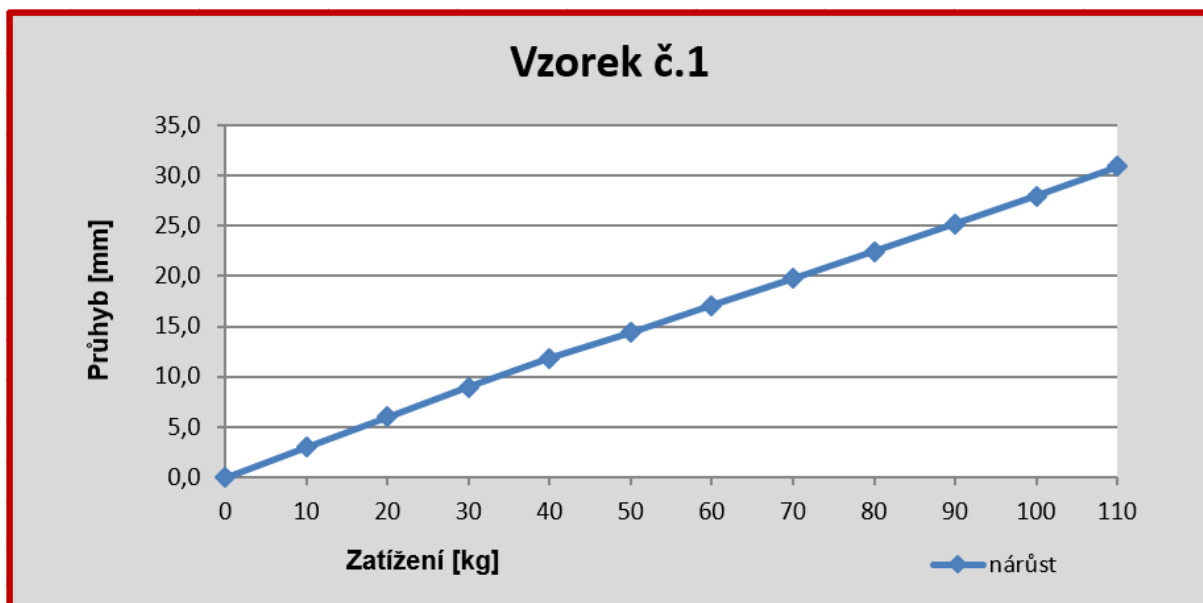
Vzorek č. 1

Průběžná borovicová masivní lať. Její délka je 785 mm, šířka je 68 mm a tloušťka je 16 mm. Průřez je tedy 10,88 cm².

Tab. 1 Průměrný průhyb při daném zatížení u vzorku č. 1

Hmotnost zatížení (kg)	Průměrný průhyb (mm)	Poznámky
0	0,000	Z celkového počtu 30 vzorků byly vyloučeny 2 vzorky, z důvodu nedosáhnutí maximálního zatížení.
10	3,000	
20	6,007	
30	8,954	
40	11,843	
50	14,404	
60	17,068	
70	19,739	
80	22,432	
90	25,207	
100	27,986	
110	30,932	

Tabulka 1 ukazuje číselný nárůst výše hladiny průhybu v mm při postupném přidávání závaží po 10 kg. Je patrné, že při zatížení 110 kg je výše hladiny průhybu přes 30 mm. Vzhledem k ostatním vzorkům (3–7) je to nižší hodnota. Důvodem je, že se jedná o pevnou lať, která je většinou pevně upevněna k rámu postele, tudíž zde průhyb nemůže dosahovat takových hodnot jako u lamel, které jsou upevněny v pružných kaučukových kapsách.



Obr. 41 Graf závislosti průhybu na zatížení pro vzorek č. 1

Obrázek 41 ukazuje plynulý nárůst průhybu. Je zde patrné, že výše hladiny průhybu roste při každém přidaném závaží. V grafu jsou uvedeny pouze vzorky, které absolvovaly veškerá zatížení a nedošlo u nich k žádnému poškození vlivem vnějších vad nebo vnitřních skrytých vad.

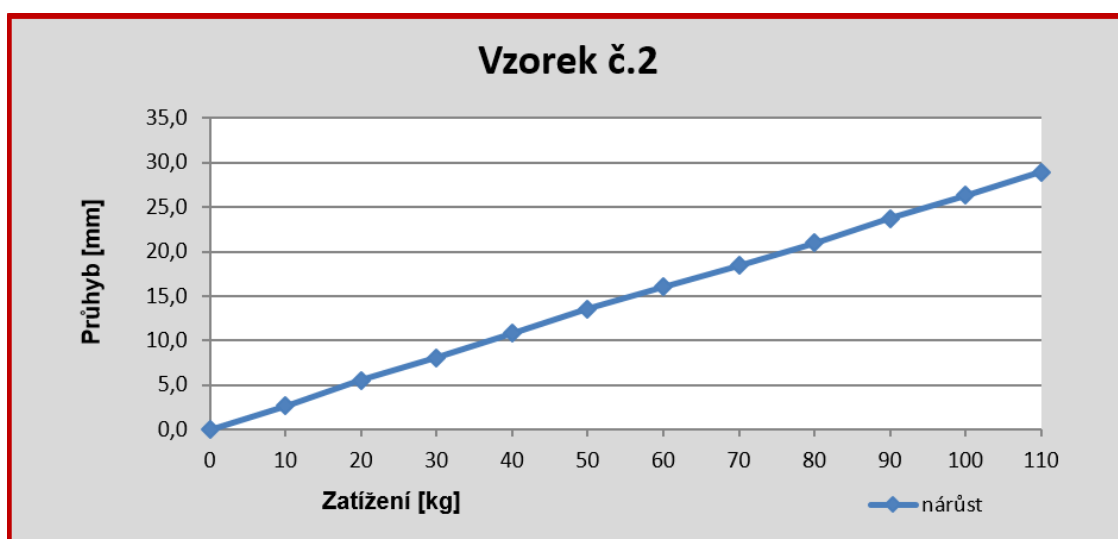
Vzorek č. 2

Napojovaná borovicová masivní lať. Typ spojení miniozub. Její délka je 785 mm, šířka je 68 mm a tloušťka je 16 mm. Její průřez je tedy 10,88 cm².

Tab. 2 Průměrný průhyb při daném zatížení u vzorku č. 2

Hmotnost zatížení (kg)	Průměrný průhyb (mm)	Poznámky
0	0,000	
10	2,675	Z celkového počtu 30 vzorků bylo vyloučeno 6 vzorků, z důvodu nedosáhnutí maximálního zatížení.
20	5,521	
30	8,050	
40	10,783	
50	13,529	
60	16,033	
70	18,417	
80	20,979	
90	23,683	
100	26,346	
110	28,904	

Z tabulky 2 je zřejmý číselný nárůst průhybu v mm při postupném přidávání závaží po 10 kg. Je patrné, že při zatížení 110 kg dosahuje průhyb téměř 29 mm. Vzhledem k ostatním vzorkům je tato naměřená hodnota nejnižší. Důvodem je, že se jedná o pevnou lať, která je většinou pevně upevněna k rámu postele, tudíž zde průhyb nemůže dosahovat takových hodnot jako u lamel, které jsou upevněny v pružných kaučukových kapsách. (Podrobnější výsledky měření viz Příloha č. 1)



Obr. 42 Graf závislosti průhybu na zatížení pro vzorek č. 2

Obrázek 42 ukazuje plynulý nárůst průhybu. Je zde patrné, že výše hladiny průhybu je skoro 30 mm. V grafu jsou uvedeny pouze vzorky, které absolvovaly veškerá zatížení a nedošlo u nich k žádnému poškození vlivem vnějších vad nebo vnitřních skrytých vad.

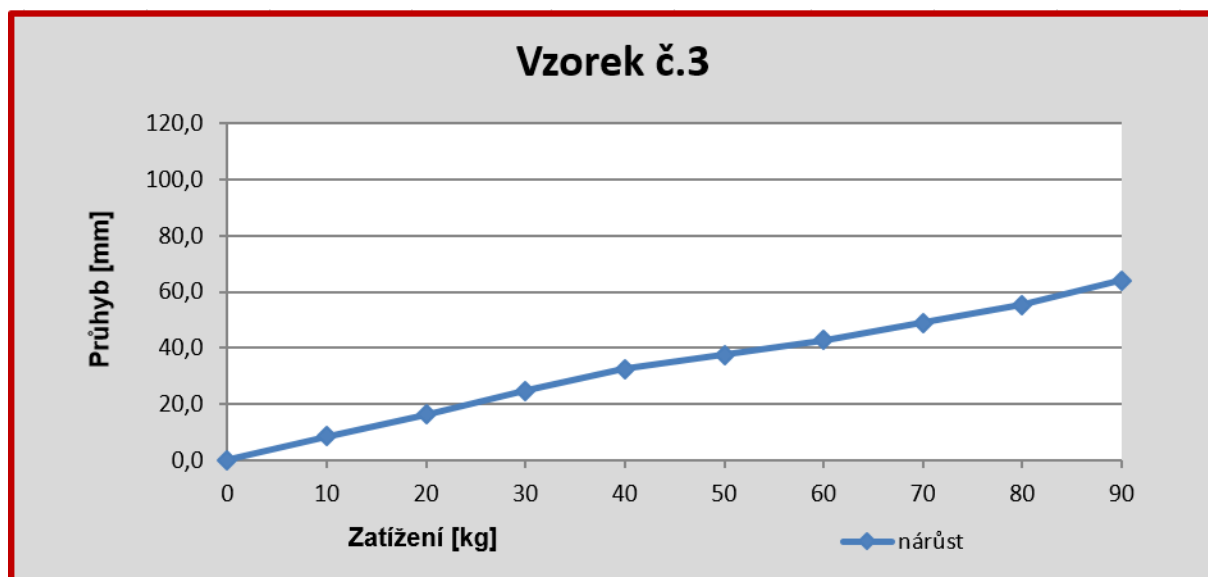
Vzorek č. 3

Březová lamela, která je lepena ze 7 vrstev dřív. Její délka je 738 mm, šířka je 52 mm a tloušťka je 8 mm. Průřez je tedy 4,16 cm².

Tab. 3 Průměrný průhyb při daném zatížení u vzorku č. 3

Hmotnost zatížení (kg)	Průměrný průhyb (mm)	Poznámky
0	0,000	Z celkového počtu 20 vzorků bylo vyloučeno 10 vzorků, z důvodu nedosáhnutí maximálního zatížení.
10	8,580	
20	16,300	
30	24,780	
40	32,560	
50	37,600	
60	42,880	
70	49,040	
80	55,500	
90	64,120	

Tabulka 3 ukazuje číselný nárůst výše hladiny průhybu v mm, při postupném přidávání závaží po 10 kg. Z tabulky 3 je zřejmé, že při zatížení 110 kg je průhyb přes 64 mm, což je cca dvojnásobek oproti vzorku č. 1 a vzorku č. 2. Z výsledků lze tedy konstatovat, že na hodnotu průhybu má vliv i průřez vzorku. Z porovnání vzorku č. 3 se vzorky č. 4 – 7, je patrné, že hodnota průhybu je u vzorku č. 3 o cca 1/3 menší.



Obr. 43 Graf závislosti průhybu na zatížení pro vzorek č. 3

Z obrázku 43 je patrné, že hodnota zatěžování je pouze do 90 kg. Důvodem je, že nad hodnotu 90 kg byly všechny zkoušené vzorky tohoto typu poškozené. V grafu jsou uvedeny pouze vzorky, které absolvovaly veškerá zatížení a nedošlo u nich k žádnému poškození vlivem vnějších vad nebo vnitřních skrytých vad.

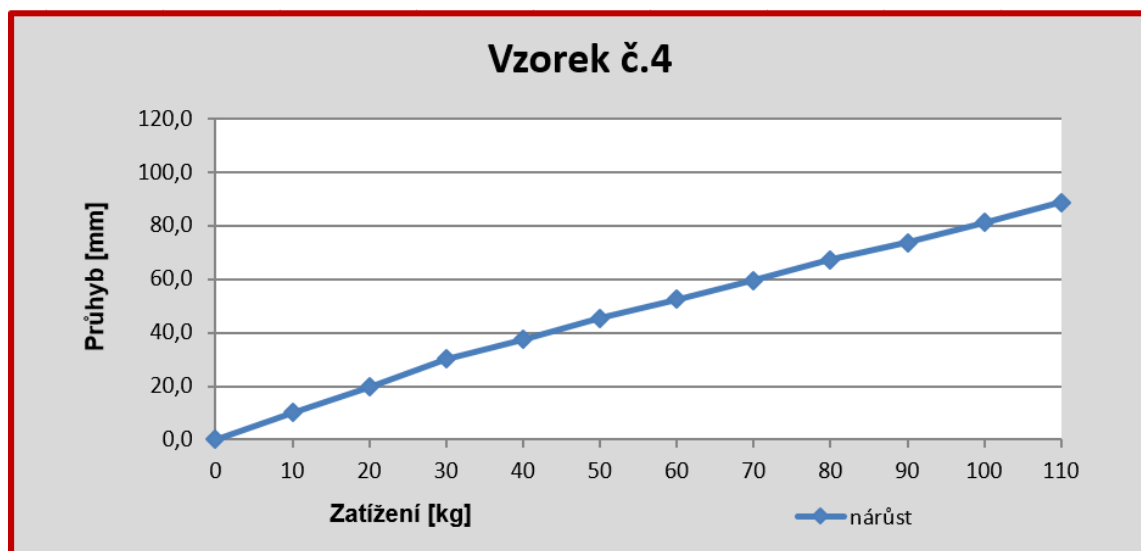
Vzorek č. 4

Buková lamela, která je lepena ze 4 vrstev dýh. Její délka je 795 mm, šířka je 34 mm a tloušťka je 8 mm. Její průřez je tedy 2,72 cm².

Tab. 4 Průměrný průhyb při daném zatížení u vzorku č. 4

Hmotnost zatížení (kg)	Průměrný průhyb (mm)	Poznámky
0	0,000	
10	10,100	
20	19,620	
30	30,160	
40	37,420	
50	45,320	
60	52,540	
70	59,460	
80	67,180	
90	73,600	
100	81,120	
110	88,660	

Z tabulky 4 je zřejmý číselný nárůst výše hladiny průhybu v mm při postupném přidávání závaží po 10 kg. Z tabulky 4 je zřejmé, že při zatížení 110 kg se průhyb blíží k 90 mm. Tato hodnota je o cca 2/3 větší než u vzorků č. 1 a č. 2. Z porovnání vzorku č. 4 se vzorkem č. 5, které mají průřez stejný, je zřejmé, že na hodnotu průhybu má vliv také materiál (dřevina), z kterého je lamela vyrobena. U buku (vzorek č. 4) hodnota průhybu dosahuje cca 88 mm, zatím co u břízy (vzorek č. 5) je to přes 100 mm.



Obr. 44 Graf závislosti průhybu na zatížení pro vzorek č. 4

Obrázek 44 ukazuje plynulý nárůst průhybu. Je zde patrné, že výše hladiny průhybu plynule roste při každém přidaném závaží. V grafu jsou uvedeny pouze vzorky, které absolvovaly veškerá zatížení a nedošlo u nich k žádnému poškození vlivem vnějších vad nebo vnitřních skrytých vad.

Vzorek č. 5

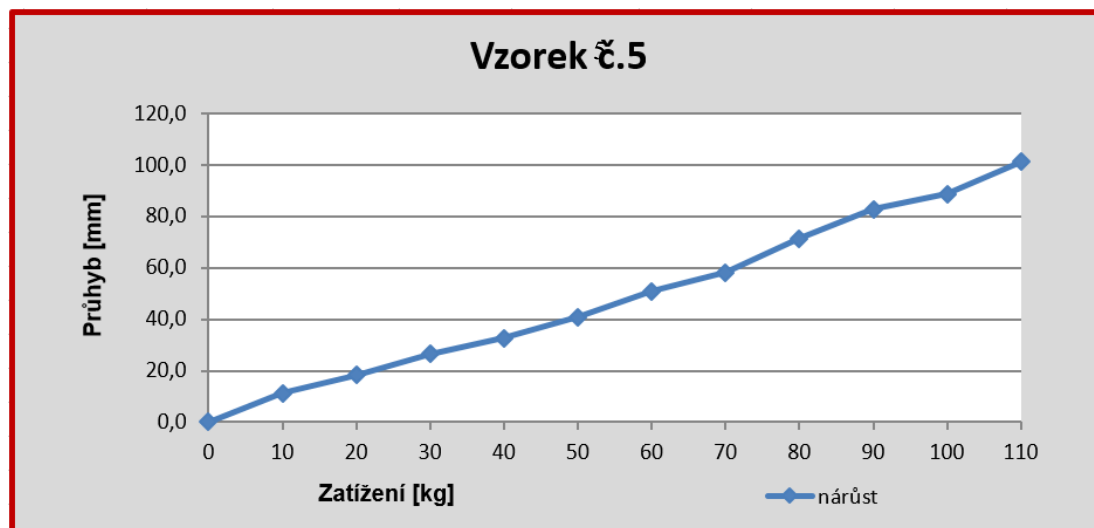
Březová lamela, která je lepena z 6 vrstev dýh. Její délka je 795 mm, šířka je 35 mm a tloušťka je 8 mm. Průřez je tedy 2,80 cm².

Tab. 5 Průměrný průhyb při daném zatížení u vzorku č. 5

Hmotnost zatížení (kg)	Průměrný průhyb (mm)	Poznámky
0	0,000	
10	11,120	Z celkového počtu 20 vzorků byly vyloučeny 2 vzorky, z důvodu nedosáhnutí maximálního zatížení.
20	18,540	
30	27,380	
40	37,640	
50	44,560	
60	59,940	
70	72,520	
80	80,660	
90	88,000	
100	95,740	
110	102,580	

Z tabulky 5 je patrný číselný nárůst výše hladiny průhybu v mm při postupném přidávání závaží po 10 kg. Je patrné, že při zatížení 110 kg je průhyb přes 102 mm. Hodnota tohoto vzorku je druhou nejvyšší hodnotou ze všech testovaných vzorků.

Obr. 45 Graf závislosti průhybu na zatížení pro vzorek č. 5



Obrázek 45 ukazuje plynulý nárůst průhybu. Je zde patrné, že výše hladiny průhybu je nad 100 mm a je druhou nejvýše naměřenou hodnotou. V grafu jsou uvedeny pouze vzorky, které absolvovaly veškerá zatížení a nedošlo u nich k žádnému poškození vlivem vnějších vad nebo vnitřních skrytých vad.

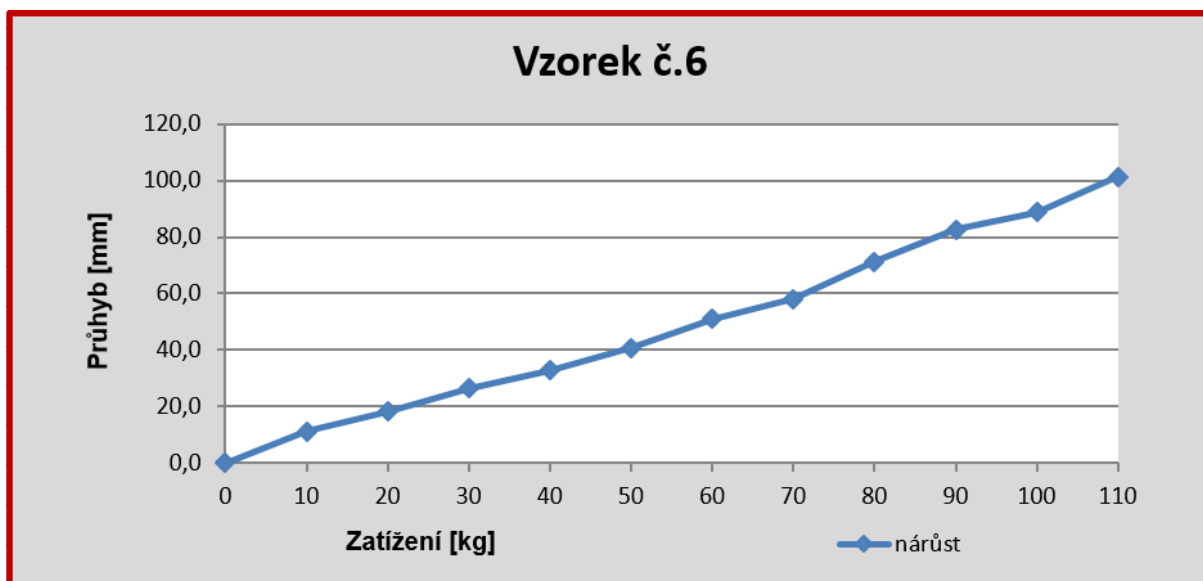
Vzorek č. 6

Březová lamela, která je lepena z 6 vrstev dýh a má vyfrézované kulaté otvory, které však mají funkci pouze designovou. Její délka je 795 mm, šířka je 35 mm a tloušťka je 8 mm. Její průřez je tedy 2,80 cm², ovšem kvůli vyfrézovaným otvorům je v části lamely průřez snížen na 1,60 cm².

Tab. 6 Průměrný průhyb při daném zatížení u vzorku č. 6

Hmotnost zatížení (kg)	Průměrný průhyb (mm)	Poznámky
0	0,000	
10	11,220	
20	18,320	
30	26,520	
40	32,740	
50	40,780	
60	50,920	
70	58,160	
80	71,260	
90	82,640	
100	88,740	
110	101,200	

Tabulka 6 ukazuje číselný nárůst výše hladiny průhybu v mm při postupném přidávání závaží po 10 kg. Je patrné, že při zatížení 110 kg je průhyb kolem 101 mm. Je zřejmé, že i přesto, že jsou v lamele vyfrézované kulaté otvory, které mají funkci pouze dekorativní, nemají vliv na hodnotu průhybu.



Obr. 46 Graf závislosti průhybu na zatížení pro vzorek č. 6

Obrázek 46 ukazuje plynulý nárůst průhybu. Je zde patrné, že výše hladiny průhybu plynule roste při každém přidání závaží. V grafu jsou uvedeny pouze vzorky, které absolvovaly veškerá zatížení a nedošlo u nich k žádnému poškození vlivem vnějších vad nebo vnitřních skrytých vad.

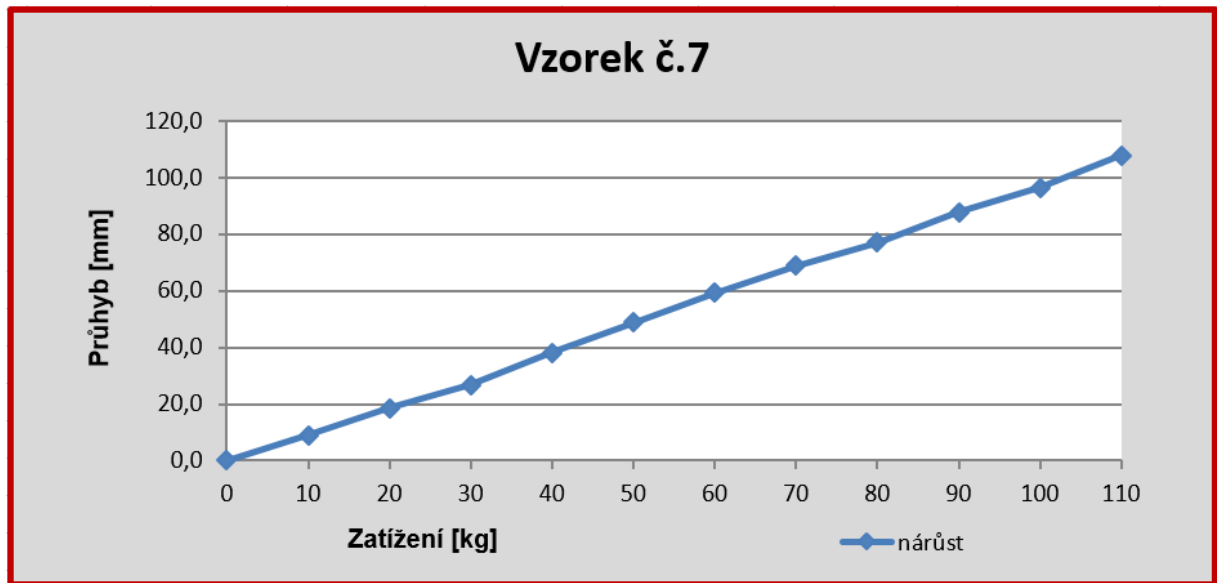
Vzorek č. 7

Březová lamela, která je lepena z 6 vrstev dýh a má vyfrézované podlouhlé otvory, které však mají funkci pouze designovou. Její délka je 795 mm, šířka je 35 mm a tloušťka je 8 mm. Její průřez je tedy 2,80 cm², ovšem kvůli vyfrézovaným otvorům je v části lamely průřez snižena na 2,00 cm².

Hmotnost zatížení (kg)	Průměrný průhyb (mm)	Poznámky
0	0,000	
10	9,040	
20	18,440	
30	26,800	
40	38,020	
50	48,780	
60	59,360	
70	68,960	
80	77,140	
90	87,720	
100	96,320	
110	107,800	

Tab. 7 Průměrný průhyb při daném zatížení u vzorku č. 7

Z tabulky 7 je zřejmý číselný nárůst průhybu v mm při jednotlivém přidávání závaží po 10 kg. Je tedy patrné, že při zatížení 110 kg je průhyb přes 107 mm. Hodnota průhybu vzorku č. 7 je nejvyšší naměřená hodnota. Lze tedy konstatovat, že na rozdíl od vzorku č. 6, zde vyfrézované podlouhlé otvory mají vliv na hodnotu průhybu, která je větší cca o 6,5 mm.



Obr. 47 Graf závislosti průhybu na zatížení pro vzorek č. 7

Obrázek 47 ukazuje plynulý nárůst průhybu. Je zde patrné, že výše hladiny průhybu je více než 100 mm a je nejvyšší naměřenou hodnotou. V grafu jsou uvedeny pouze vzorky, které absolvovaly veškerá zatížení a nedošlo u nich k žádnému poškození vlivem vnějších vad nebo vnitřních skrytých vad.








8.2 Zkouška č. 2: Zkouška na univerzálním zkušebním testeru

Testování dle normy ČSN EN 1725

Zkouška statickým zatížením svisle působící silou - čl. 7.6

Síla $F = 1400$ N přes podložku $\varnothing 200$ mm v každém místě lehací plochy, kde lze předpokládat poškození v každém bodě 10x. (Viz obr. 33 a obr. 34.) [28]

Tab. 8 Vyhodnocení zkoušky na univerzálním zkušebním testeru

číslo vzorku	materiál	obrázek	počet testovaných	počet poškozených
Vzorek č. 1	borovice průběžná		30	0
Vzorek č. 2	borovice miniozub		30	0
Vzorek č. 3	bříza		10	0
Vzorek č. 4	buk		10	0
Vzorek č. 5	bříza		10	0
Vzorek č. 6	bříza kulaté otvory		10	0
Vzorek č. 7	bříza podlouhlé otvory		10	0

Z tabulky 8 je zřejmé, že všechny zkušební vzorky touto zkouškou prošly bez poškození.

8.3 Zkouška č. 3: Zkouška na stroji pro rázovou zkoušku se zatěžovacím kladivem

Testování dle normy ČSN EN 1725

Rázová zkouška svisle působící silou – čl. 7.4

Přístroj pro rázové zkoušky padá volným pádem z výšky 180 mm v uvedených bodech:

- zkoušená plocha širší než 1150 mm v bodech:








A; B; C; D; E; F; G a J.

- zkoušená plocha s šířkou menší než 1150 mm:

A; B; C; D; G; I a J.

Nastavitelné plochy jak u předešlého. (Viz obr. 37 a obr. 38) [28]

Tab. 9 Vyhodnocení zkoušky na stroji pro rázovou zkoušku se zatěžovacím kladivem

číslo vzorku	materiál	obrázek	počet testovaných	počet poškozených
Vzorek č. 1	borovice průběžná		30	0
Vzorek č. 2	borovice miniozub		30	1
Vzorek č. 3	bříza		10	0
Vzorek č. 4	buk		10	0
Vzorek č. 5	bříza		10	0
Vzorek č. 6	bříza kulaté otvory		10	0
Vzorek č. 7	bříza podlouhlé otvory		10	0

Tabulka 9 ukazuje, že všechny zkušební vzorky kromě vzorku č. 2 touto zkouškou prošly bez poškození. U vzorku č. 2 nastalo poškození po 5. ráně zatěžovacím kladivem. Toto poškození nastalo však pouze u jednoho vzorku z 30 testovaných.

9 NÁVRH PŘÍNOSŮ PRO PRAXI

Na základě výsledků testování lze navrhnout doporučení pro zlepšení pevnostních charakteristik postelových lamel a latí. Převážná část poškození byla způsobena zanedbáním správného výběru materiálu pro výrobu lamel a latí, neboť k prasknutí docházelo v místě skryté či viditelné vady. Mezi tyto zjištěné vady patří např. odklon vláken a suky u latí; a vady vnitřních dých u některých lamel. Lze tedy konstatovat, že i přes vynaloženou snahu firem vybírat vhodný materiál bez vad, se stále najdou takové lamely a latě, které tyto vady obsahují. Jejich výběr tudíž lze považovat za neefektivní a je možné se domnívat, že lepšího efektu by bylo dosaženo pečlivějším výběrem jednotlivých materiálů (bez veškerých vad).

10 DISKUZE

Zkouška č. 1 byla provedena na portálovém zatěžovacím stroji. Jednalo se o testování postupným zatěžováním po 10 kg, od 0 kg až do 110 kg. V této zkoušce bylo testováno 7 odlišných vzorků.

Testování pevnostních charakteristik

U vzorků č. 1 a č. 2 bylo testováno celkem 30 latí. Z tohoto počtu byly poškozeny dvě latě u vzorku č. 1 a šest latí u vzorku č. 2. Důvod jejich poškození byl v obou případech na podobné bázi. Jednalo se o vady v podobě suků či odklonu vláken. U některých latí vzorku č. 1 docházelo k poškození v místě soku. (Viz obr. 48). K odklonu vláken docházelo především u vzorku č. 2, kde byla lať spojena na miniozub. Latě spojené na miniozub tvoří krátké výřezy, které jsou vybrány tak, aby suk neobsahovaly, neboť suk, který je součástí výřezu tvořící celkovou lať, ovlivňuje odklon vláken. Je však důležité podotknout, že suk způsobí odklon vláken i tehdy, pokud není součástí výřezu, ale byl obsažen v materiálu, ze kterého byl výřez vyroben. (Viz obr. 49 a 50). Na základě výsledků testování byla navržena doporučení pro zlepšení pevnostních charakteristik postelových latí. Tyto návrhy doporučení jsou uvedeny v kapitole 9.



Obr. 48 Ukázka prasknutí v suku



Obr. 49 Ukázka odklonu vláken



Obr. 50 Výsledek odklonu vláken

U vzorku č. 3 bylo testováno 20 lamel. Během testování došlo k poškození 10 lamel, poškození tedy proběhlo u poloviny vzorků. Příčinou byla vada vnitřních dých lamely, kdy se při zatížení odlupovaly postupně jednotlivé vrstvy dých, viz obr. 51 a 52. Na základě tohoto zjištění lze tedy konstatovat, že poškození u poloviny testovaných vzorků je přespříliš. Výrobní firma by měla zvážit zlepšení konstrukce tak, aby došlo k eliminaci těchto poškození.



Obr. 51 Detail vady vnitřních dých lamely



Obr. 52 Výsledek vady vnitřních dých

Dalším a zároveň posledním vzorkem, u kterého došlo k poškození, byl vzorek č. 5. Zde bylo testováno celkem 20 lamel. Z tohoto počtu byly poškozeny 2 lamely. Důvod jejich poškození byl obdobný jako u vzorku č. 3, viz obr. 53.

U zbylých vzorků (vzorek č. 4, č. 6 a č. 7) nedošlo k žádnému poškození.

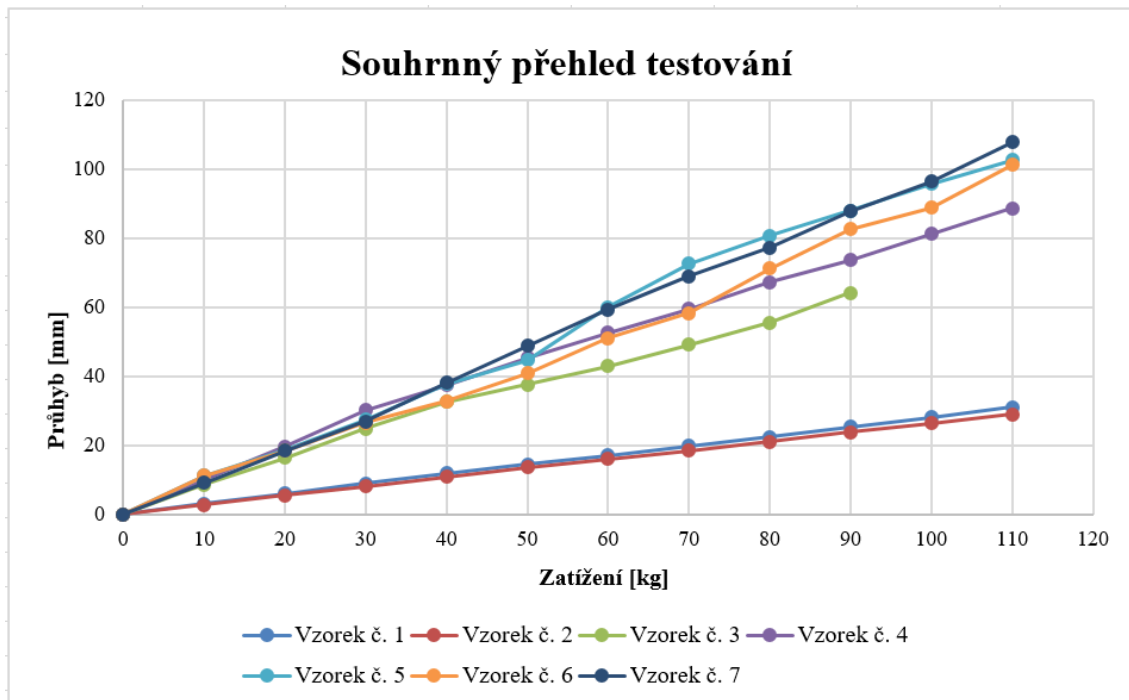


Obr. 53 Detail vad vnitřních vad u vzorku č. 5

Hodnocení výše hladiny průhybu

V případě hodnocení výše hladiny průhybu dle způsobu uchycení lamel a latí v rámu lze konstatovat, že u latí, které jsou upevněny pevně k rámu postele nebo jsou na rámu položeny a uchyceny pomocí upínacího elementu, výše hladiny průhybu nemůže dosahovat takových hodnot jako u lamel, které jsou upevněny v pružící kaučukové kapse. Toto tvrzení je vyobrazeno na níže uvedeném grafu obr. 54.

Z testování vyplývá, že na vliv výše hladiny průhybu mají vliv také rozměry, konkrétně velikost průřezu. Z porovnání jednotlivých vzorků je patrný rozdíl mezi vzorky č. 1 a č. 2, jejichž hodnota průřezu je 10,88 cm² a vzorkem č. 3, jehož hodnota průřezu je 4,16 cm². Z níže uvedeného grafu obr. 54 vyplývá, že velikost výše hladiny průhybu je u vzorků č. 1 a č. 2 cca o ½ menší než u vzorku č. 3. Ovšem například při porovnání již zmiňovaného vzorku č. 3 se vzorkem č. 4, jehož velikost průřezu je pouze 2,72 cm², je zřejmé, že rozdíl výše hladiny průhybu u vzorku č. 3 je cca o 1/3 menší.



Obr. 54 Graf souhrnného přehledu testování

Z porovnání vzorku č. 5 a vzorku č. 7 je patrné, že výše hladiny průhybu je u vzorku č. 5 o 6,5 mm menší. Důvodem je jejich velikost průřezů. Oba zmiňované vzorky mají průřez 2,80 cm², ovšem průřez vzorku č. 7 je v části lamely snížen až na 2,00 cm², a to kvůli vyfrézovaným podlouhlým otvorům (19 cm). Vzorek č. 6 také obsahuje vyfrézované otvory, ty však neměly žádný vliv na výši hladiny průhybu. Příčinou je, že jejich délka nedosahuje takové velikosti jako u vzorku č. 7. Z čehož je tedy možné konstatovat, že u vzorku č. 7 vyfrézované podlouhlé otvory mají vliv na výši hladiny průhybu. Též je nezbytné zmínit, že vyfrézované otvory mají však pouze dekorační funkci. Z výsledků testování lze podotknout neefektivnost těchto dekoračních otvorů, neboť nejen, že zvyšují výši hladiny průhybu, ale také během používání nejsou pod matrací viditelné.

Velikost výše hladiny průhybu je ovlivněna i materiálem, z kterého je vzorek vyroben. Poukazuje na to rozdíl mezi vzorkem č. 4 a vzorkem č. 5, kde oba vzorky byly stejně uchyceny a měly stejný průřez, pouze materiál se lišil. Vzorek č. 4, který byl vyroben z bukového dřeva, měl o cca 14 mm nižší výši hladiny průhybu oproti vzorku č. 5, což je zřetelné z výše uvedeného grafu obr. 54.

Po tomto testování následovala zkouška č. 2 a č. 3, která testovala stejné vzorky jako zkouška č. 1. Zkouška č. 2 byla provedena na univerzálním zkušebním testeru. Během této zkoušky nedošlo k poškození u žádného ze vzorků, lze tedy konstatovat, že všechny vzorky vyhovují požadavkům normy ČSN EN 1725 (Zkouška statickým zatížením svisle působící silou – čl. 7.6). Následně byla vykonána zkouška č. 3, která byla provedena na stroji pro rázovou zkoušku se zatěžovacím kladivem. U tohoto testování došlo k poškození pouze u vzorku č. 2, kdy nastalo poškození po 5. ráně zatěžovacím kladivem, viz obr. 54. Toto poškození nastalo však pouze u jediného vzorku z 30 testovaných. Na základě tohoto zjištění lze tvrdit, že takřka všechny vzorky vyhovují normě ČSN EN 1725 (Rázová zkouška svisle působící silou – čl. 7.4).

11 ZÁVĚR

Bakalářská práce se zabývala testováním postelových lamel a latí. Konkrétněji vyhodnocovala, zda vzorek zatížení vydrží nebo se poškodí. V případě poškození, zjišťovala při jaké hmotnosti, k tomuto stavu dojde. Dále vyhodnocovala výši hladiny průhybu. Práce byla rozdělena do dvou základních částí. První část nastínila historii postelových roštů a jejich druhy, způsoby uchycení lamel a latí. V práci bylo také stručně popsáno, jak správně vybrat postelový rošt tak, aby byl vhodný pro konkrétního zákazníka.

Druhá část se zabývala nejen vyhodnocováním výsledků jednotlivých testování, ale také ověřením výše hladiny průhybu pevnostních charakteristik vybraných lamel a latí. Zkouška č. 1 byla uskutečněna na portálovém zatěžovacím stroji. Testování probíhalo postupným zatěžováním po 10 kg, od 0 kg až do 110 kg. Zkouška č. 2 byla uskutečněna na univerzálním zkušebním testeru. Testování probíhalo dle normy ČSN EN 1725 (Zkouška statickým zatížením svisle působící silou - čl. 7.6). Zkouška č. 3 byla uskutečněna na stroji pro rázovou zkoušku se zatěžovacím kladivem. Testování probíhalo dle normy ČSN EN 1725 (Rázová zkouška svisle působící silou – čl. 7.4). Zkušební vzorky tvořily dvě latě a pět lamel. Oba dva druhy latí byly z borovicového dřeva, ovšem s rozdílným provedením. Lamely byly vyrobeny z březového a bukového dřeva s rozdíly v rozměrech a v provedení.

Výsledky testování poukázaly, že na výši hladiny průhybu nemá vliv pouze průřez vzorku, ale také materiál, z kterého je vyroben. Co se týče pevnostních charakteristik vybraných lamel a latí lze konstatovat, že k jejich poškození dochází tehdy, pokud je ve vzorku skrytá či viditelná vada.

Na základě testování bylo navrženo, jak zlepšit pevnostní charakteristiky lamel a latí tak, aby nedocházelo k porušení vzorků. Firmy by neměly podceňovat výběr materiálu pro výrobu lamel nebo latí. Výběr by měl být pečlivější, což by mohlo zvýšit kvalitu výsledného výrobku.

Cílem bakalářské práce bylo porovnat výši hladiny průhybu pevnostních charakteristik vybraných lamel a latí, vyhodnotit nejčastější příčinu poškození a navrhnout způsob jeho eliminace. Na základě uskutečněného testování a návrhu zlepšení se lze domnívat, že tento cíl byl splněn.

12 SUMMARY

The bachelor thesis deals with the testing of bed slats and laths. More specifically, it evaluated whether the load sample would withstand or be damaged. In the event of damage, she was investigating the weight at which this condition would occur. It further evaluated the level of deflection. The work was divided into two basic parts. The first part outlined the history of bed grates and their types, methods of fixing lamellas and laths. The work has also briefly described how to correctly select a bed grate to suit a particular customer.

The second part was concerned not only with the evaluation of the results of individual tests, but also with the verification of the level of deflection of the strength characteristics of the selected lamellas and lattices. Test 1 was conducted on a portal loader. Testing was carried out with a gradual load of 10 Kg, from 0 Kg to 110 Kg. Test 2 was conducted on a universal test tester. The testing was carried out according to the standard ČSN EN 1725 (Zkouška statickým zatížením svisle působící silou - čl. 7.6). Test No. 3 was performed on a hammer impact hammer machine. The testing was carried out according to the standard ČSN EN 1725 (Rázová zkouška svisle působící silou – čl. 7.4).

The test samples consisted of two laths and five laths. The two laths were made of pine wood, but with different designs. The beams were made of birch and beech wood with differences in dimensions and designs.

The test results have shown that the level of deflection does not only affect the cross-section of the sample but also the material from which it is made. As for the strength characteristics of selected slats and laths, it can be stated that their damage occurs when there is a hidden or visible defect in the sample.

Based on testing, it was suggested how to improve the strength characteristics of the lamellas and laths in order to avoid breaking the samples. Companies should not underestimate the choice of material for the production of slats or slats. The selection should be more careful, which would improve the quality of the resulting product.

The aim of the bachelor thesis was to compare the level of deflection of the strength characteristics of selected lamellas and laths, to evaluate the most frequent cause of the damage and to propose the method of its elimination. On the basis of the testing and the proposed improvement, it can be assumed that this objective has been met.

13 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Literární zdroje:

- [1] CIMBŮREK, F. Dějiny nábytkového umění 1. díl. Vyd. ARGO 1999. ISBN 978-80-85794-54-0
- [2] CIMBŮREK, F. Dějiny nábytkového umění 2. díl. Vyd. ARGO 1999. ISBN 978-80-85794-91-5
- [3] HOLOUŠ, Z. -- MÁCHOVÁ, E. *Konstrukce nábytku II. Konstrukce nábytku, konstrukce nosných koster čalouněného nábytku a zkoušky nábytku*. Brno: Mendelova univerzita v Brně, 2014. 133 s. ISBN 978-80-7509-010-2.
- [4] KANICKÁ, L. Bydlení. Vyd. 1. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, 2008. ISBN 978-80-7375-162-3.

Internetové zdroje:

- [5] Druhy postelových roštů. Keyban.cz. [online]. 2017 [cit. 2017-05-03]. Dostupné z: <http://www.ketyban.cz/clanky/druhy-postelovych-rostu/>
- [6] Jak správně vybírat. Ahorn. [online]. 2017 [cit. 2017-05-03]. Dostupné z: <http://www.ahorn.cz/jak-spravne-vybirat/>
- [7] Jak vybrat rošt. Jitona. [online]. [cit. 2017-05-03]. Dostupné z: <http://www.jitona.cz/cz/sluzby/jak-vybrat-rost>
- [8] Komponenty k roštům - objímky. Domestav s.r.o.. [online]. 2017 [cit. 2017-05-03]. Dostupné z: <http://www.kovaninabytkove.cz/cs/eshop/komponenty-k-rostum/objimky>
- [9] Lamelový rošt Duostar HN. Sleepcentrum. [online]. [cit. 2017-05-03]. Dostupné z: <https://www.sleepcentrum.cz/polohovaci-lamelove-rosty/lamelovy-rost-duostar-hn/>
- [10] Lamelový rošt Duostar MOTOR. Sleepcentrum. [online]. [cit. 2017-05-03]. Dostupné z: <https://www.sleepcentrum.cz/motorove-lamelove-rosty/lamelovy-rost-duostar-motor/>
- [11] Lamelový rošt Duostar. Sleepcentrum. [online]. [cit. 2017-05-03]. Dostupné z: <https://www.sleepcentrum.cz/pevne-lamelove-rosty/lamelovy-rost-duostar/>
- [12] Lamelový rošt Plastoflex. Sleepcentrum. [online]. [cit. 2017-05-03]. Dostupné z: <https://www.sleepcentrum.cz/pevne-lamelove-rosty/lamelovy-rost-plastoflex/>
- [13] Lamelový rošt Portoflex HN P. Sleepcentrum. [online]. [cit. 2017-05-03]. Dostupné z: <https://www.sleepcentrum.cz/vyklopne-rosty/lamelovy-rost-portoflex-hn-p/>
- [14] Latkový rošt SM latě Mars. Sleepcentrum. [online]. [cit. 2017-05-03]. Dostupné z: https://www.sleepcentrum.cz/latkove-rosty/latkovy-rost-sm-late-mars/?variantId=17342&gclid=COTm_ef-r9MCFeMW0wodluUGTA
- [15] LÖNSET. Ikea. [online]. 2017 [cit. 2017-05-03]. Dostupné z: <http://www.ikea.com/cz/cs/catalog/products/70278706/>
- [16] LURÖY. Ikea. [online]. 2017 [cit. 2017-05-03]. Dostupné z: <http://www.ikea.com/cz/cs/catalog/products/30160209/>

- [17] Motorový rošt Dynamic MOT. Rosty.cz. [online]. 2017 [cit. 2017-05-03]. Dostupné z: <https://www.rosty.cz/detail/motorovy-rost-dynamic-mot-1/>
- [18] Náhradní díly rošty. JPM Studio zdravého spaní. [online]. 2017 [cit. 2017-05-03]. Dostupné z: <http://loznice.cz/produkty/nahradni-dily-rosty/14833>
- [19] Postelové rošty Plastoflex – do 180kg. Rosty.cz. [online]. 2017 [cit. 2017-05-03]. Dostupné z: <https://www.rosty.cz/detail/postelove-rosty-plastoflex-do-180kg/>
- [20] Postelový rošt Duostar HN. Ahorn. [online]. 2017 [cit. 2017-05-03]. Dostupné z: http://www.ahorn.cz/produkty/c10-rosty-postelove-rosty/c10-rosty20_rost_ru-rosty-s-rucnim-polohovanim/p62000140420000900050_ah11-postelovy-rost-duostar-hn/
- [21] Postelový rošt Primaflex. Ahorn. [online]. 2017 [cit. 2017-05-03]. Dostupné z: http://www.ahorn.cz/produkty/c10-rosty-postelove-rosty/c10-rosty10_rost_pe-pevne-rosty/p62001840220000900050_eu09-postelovy-rost-primaflex/
- [22] Postelový rošt Varion. Ahorn. [online]. 2017 [cit. 2017-05-03]. Dostupné z: http://www.ahorn.cz/produkty/c10-rosty-postelove-rosty/c10-rosty10_rost_pe-pevne-rosty/p62001430220000900000_ah15-postelovy-rost-varion/
- [23] Pouzdra, čepy, úchyty - Lamelové pouzdro PZ38/8-NP. Matrace-rosty.cz. [online]. 2017 [cit. 2017-05-03]. Dostupné z: <https://www.matrace-rosty.cz/lamelove-pouzdro-PZ38/8-np>
- [24] Segmentový rošt Varion. Sleepcentrum. [online]. [cit. 2017-05-03]. Dostupné z: <https://www.sleepcentrum.cz/segmentove-rosty/segmentovy-rost-varion/>
- [25] SM Latě MARS. Ahorn. [online]. 2017 [cit. 2017-05-03]. Dostupné z: http://www.ahorn.cz/produkty/c10-rosty-postelove-rosty/c10-rosty75_rost_lt-latove-rosty/p62001880220000900000_eu16-sm-late-mars/
- [26] SM Latě. Ahorn. [online]. 2017 [cit. 2017-05-03]. Dostupné z: http://www.ahorn.cz/produkty/c10-rosty-postelove-rosty/c10-rosty75_rost_lt-latove-rosty/p62001890220000900000_eu16-sm-late/
- [27] TARVA. Ikea. [online]. 2017 [cit. 2017-05-03]. Dostupné z: <http://www.ikea.com/cz/cs/catalog/products/S69020034/>

Normy:

- [28] ČSN EN 1725 *Nábytek bytový – Postele a matrace – Bezpečnostní požadavky a zkušební metody*

14 SEZNAM OBRÁZKŮ A TABULEK

Obrázky:

Obr. 1 Latkový rošt, Zdroj: [14]	14
Obr. 2 Pevný lamelový rošt, Zdroj: [11]	15
Obr. 3 Ručně polohovatelný lamelový rošt, Zdroj: [9]	16
Obr. 4 Motorově polohovatelný lamelový rošt, Zdroj: [10]	16
Obr. 5 Plastový lamelový rošt, Zdroj: [12]	17
Obr. 6 Taliřový (segmentový) rošt, Zdroj: [24]	17
Obr. 7 Rošt pro úložné prostory – vyklápěcí, Zdroj: [13]	18
Obr. 8 Detail uchycení latí pomocí vrutů, Zdroj: [25]	19
Obr. 9 Detail uchycení latí na textilním popruhu, Zdroj: [26]	19
Obr. 10 Detail upínacího elementu, Zdroj: Vlastní zpracování	20
Obr. 11 Detail uchycení latí pomocí upínacího elementu, Zdroj: Vlastní zpracování	20
Obr. 12 Detail uchycení lamel na textilním popruhu, Zdroj: [16]	21
Obr. 13 Detail uchycení lamel v kaučukové kapse s kolíkem, Zdroj: Vlastní zpracování.....	21
Obr. 14 Uchycovací kolík, Zdroj: [18].....	21
Obr. 15 Detail uchycovacího kolíku v rámu, Zdroj: Vlastní zpracování	22
Obr. 16 Detail uchycení lamel v kaučukové kapse č. 1, Zdroj: [8].....	22
Obr. 17 Detail uchycení lamel v kaučukové kapse č. 2, Zdroj: Vlastní zpracování	22
Obr. 18 Detail uchycení lamel v kaučukové kapse č. 3, Zdroj: [18].....	23
Obr. 19 Detail uchycení lamel v kaučukové kapse č. 4, Zdroj: [23].....	23
Obr. 20 Detail uchycení lamel v kaučukové kapse č. 5, Zdroj: [15].....	23
Obr. 21 Detail uchycení lamel v kaučukové kapse č. 6, Zdroj: [27].....	24
Obr. 22 Průběžná borovicová lať, Zdroj: Vlastní zpracování	26
Obr. 23 Borovicová lať spojena na miniozub, Zdroj: Vlastní zpracování	27
Obr. 24 Březová lamela, Zdroj: Vlastní zpracování.....	27
Obr. 25 Buková lamela, Zdroj: Vlastní zpracování	28
Obr. 26 Březová lamela, Zdroj: Vlastní zpracování.....	28
Obr. 27 Březová lamela s vyfrézovanými kulatými otvory, Zdroj: Vlastní zpracování	29
Obr. 28 Březová lamela s vyfrézovanými podlouhlými otvory, Zdroj: Vlastní zpracování	29
Obr. 29 Portálový zatěžovací stroj, Zdroj: Vlastní zpracování	30
Obr. 30 Výškoměr, Zdroj: Vlastní zpracování.....	31
Obr. 31 Ukázka postupného zatěžování, Zdroj: Vlastní zpracování.....	32
Obr. 32 Ukázka prověšení lanka, Zdroj: Vlastní zpracování	33
Obr. 33 Obrázek z normy ČSN EN 1725 (čl. 7.6) , Zdroj: [3].....	33
Obr. 34 Zatěžovací podložka, Zdroj: [3].....	33
Obr. 35 Univerzální zkušební tester, Zdroj: Vlastní zpracování.....	34
Obr. 36 Ukázka zatížení na univerzálním zkušebním testeru, Zdroj: Vlastní zpracování	35
Obr. 37 Obrázek z normy ČSN EN 1725 (čl. 7.4) , Zdroj: [3].....	36
Obr. 38 Rázové kladivo hmotnosti 25 kg, Zdroj: [3].....	36
Obr. 39 Stroj pro rázovou zkoušku se zatěžovacím kladivem, Zdroj: Vlastní zpracování	36
Obr. 40 Ukázka zatížení na stroji pro rázovou zkoušku se zatěžovacím kladivem, Zdroj: Vlastní zpracování	38
Obr. 41 Graf závislosti průhybu na zatížení pro vzorek č. 1, Zdroj: Vlastní zpracování.....	40
Obr. 42 Graf závislosti průhybu na zatížení pro vzorek č. 2, Zdroj: Vlastní zpracování.....	41
Obr. 43 Graf závislosti průhybu na zatížení pro vzorek č. 3, Zdroj: Vlastní zpracování.....	42

Obr. 44 Graf závislosti průhybu na zatížení pro vzorek č. 4, Zdroj: Vlastní zpracování.....	43
Obr. 45 Graf závislosti průhybu na zatížení pro vzorek č. 5, Zdroj: Vlastní zpracování.....	44
Obr. 46 Graf závislosti průhybu na zatížení pro vzorek č. 6, Zdroj: Vlastní zpracování.....	46
Obr. 47 Graf závislosti průhybu na zatížení pro vzorek č. 7, Zdroj: Vlastní zpracování.....	47
Obr. 48 Ukázka prasknutí v suku, Zdroj: Vlastní zpracování.....	53
Obr. 49 Ukázka odklonu vláken, Zdroj: Vlastní zpracování.....	54
Obr. 50 Výsledek odklonu vláken, Zdroj: Vlastní zpracování.....	54
Obr. 51 Detail vady vnitřních dých lamely, Zdroj: Vlastní zpracování.....	55
Obr. 52 Výsledek vady vnitřních dých, Zdroj: Vlastní zpracování	55
Obr. 53 Detail vad vnitřních vad u vzorku č. 5, Zdroj: Vlastní zpracování	56
Obr. 54 Graf souhrnného přehledu testování, Zdroj: Vlastní zpracování	57

Tabulky:

Tab. 1 Průměrný průhyb při daném zatížení u vzorku č. 1, Zdroj: Vlastní zpracování	39
Tab. 2 Průměrný průhyb při daném zatížení u vzorku č. 2, Zdroj: Vlastní zpracování	40
Tab. 3 Průměrný průhyb při daném zatížení u vzorku č. 3, Zdroj: Vlastní zpracování	42
Tab. 4 Průměrný průhyb při daném zatížení u vzorku č. 4, Zdroj: Vlastní zpracování	43
Tab. 5 Průměrný průhyb při daném zatížení u vzorku č. 5, Zdroj: Vlastní zpracování	44
Tab. 6 Průměrný průhyb při daném zatížení u vzorku č. 6, Zdroj: Vlastní zpracování	45
Tab. 7 Průměrný průhyb při daném zatížení u vzorku č. 7, Zdroj: Vlastní zpracování	46
Tab. 8 Vyhodnocení zkoušky na univerzálním zkušebním testeru, Zdroj: Vlastní zpracování ..	48
Tab. 9 Vyhodnocení zkoušky na stroji pro rázovou zkoušku se zatěžovacím kladivem, Zdroj: Vlastní zpracování.....	50

15 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1: Ukázka tabulky naměřených hodnot u vzorku č. 2

Příloha č. 1: Ukázka tabulky naměřených hodnot u vzorku č. 2

Odměřené hodnoty																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
0	32,78	32,75	32,82	32,78	32,76	32,79	32,79	32,77	32,73	32,76	32,85	32,82	32,8	32,77	32,75	32,82	32,76	32,75	32,78	32,81	32,76	32,77	32,74	32,66
10	32,52	32,48	32,5	32,52	32,5	32,54	32,49	32,51	32,42	32,43	32,63	32,59	32,57	32,44	32,42	32,54	32,51	32,53	32,47	32,54	32,49	32,57	32,52	32,42
20	32,18	32,17	32,19	32,28	32,24	32,26	32,2	32,23	32,14	32,13	32,43	32,31	32,29	32,15	32,17	32,25	32,26	32,24	32,14	32,23	32,18	32,3	32,24	32,11
30	31,92	31,91	31,88	32,04	32,02	32,06	31,92	32,01	31,84	31,85	32,24	32,07	32,04	31,86	31,88	31,96	31,98	32,01	31,83	31,97	31,97	32,07	32,04	31,88
40	31,66	31,63	31,62	31,78	31,76	31,82	31,64	31,75	31,51	31,5	32,02	31,83	31,78	31,59	31,62	31,67	31,71	31,73	31,56	31,69	31,69	31,79	31,76	31,58
50	31,4	31,35	31,37	31,51	31,49	31,58	31,38	31,48	31,18	31,19	31,87	31,52	31,5	31,3	31,33	31,36	31,43	31,52	31,3	31,38	31,45	31,43	31,48	31,3
60	31,07	31,14	31,13	31,34	31,31	31,39	31,14	31,3	30,89	30,9	31,69	31,33	31,29	30,97	31,04	31,07	31,15	31,29	30,97	31,1	31,13	31,28	31,22	30,95
70	30,84	30,85	30,86	31,15	31,13	31,16	30,88	31,11	30,6	30,62	31,51	31,14	31,1	30,74	30,79	30,8	30,97	31,04	30,7	30,83	30,91	31,05	30,92	30,67
80	30,6	30,53	30,65	30,95	30,9	30,93	30,63	30,88	30,29	30,31	31,31	30,99	30,72	30,47	30,51	30,52	30,69	30,8	30,44	30,55	30,69	30,81	30,67	30,38
90	30,35	30,15	30,39	30,71	30,69	30,69	30,38	30,67	29,98	30,02	31,09	30,7	30,47	30,16	30,24	30,26	30,37	30,56	30,16	30,27	30,47	30,57	30,32	30,06
100	30,13	29,87	30,12	30,48	30,42	30,45	30,12	30,4	29,66	29,74	30,83	30,48	30,2	29,88	30,01	29,98	30,1	30,32	29,86	30,02	30,18	30,19	30,08	29,82
110	29,88	29,68	29,91	30,25	30,17	30,18	29,87	30,12	29,34	29,51	30,59	30,26	29,97	29,56	29,85	29,69	29,88	30,06	29,52	29,79	29,89	29,97	29,74	29,52

Nárůst průhybu																								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Průměr
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
-2,600	-2,700	-3,200	-2,600	-2,600	-2,500	-3,000	-2,600	-3,100	-3,300	-2,200	-2,300	-2,300	-3,300	-3,300	-2,800	-2,500	-2,200	-3,100	-2,700	-2,700	-2,000	-2,200	-2,400	2,675
-6,000	-5,800	-6,300	-5,000	-5,200	-5,300	-5,900	-5,400	-5,900	-6,300	-4,200	-5,100	-5,100	-6,200	-5,800	-5,700	-5,000	-5,100	-6,400	-5,800	-5,800	-4,700	-5,000	-5,500	5,521
-8,600	-8,400	-9,400	-7,400	-7,400	-7,300	-8,700	-7,600	-8,900	-9,100	-6,100	-7,500	-7,600	-9,100	-8,700	-8,600	-7,800	-7,400	-9,500	-8,400	-7,900	-7,000	-7,000	-7,800	8,050
-11,200	-11,200	-12,000	-10,000	-10,000	-9,700	-11,500	-10,200	-12,200	-12,600	-8,300	-9,900	-10,200	-11,800	-11,300	-11,500	-10,500	-10,200	-12,200	-11,200	-10,700	-9,800	-9,800	-10,800	10,783
-13,800	-14,000	-14,500	-12,700	-12,700	-12,100	-14,100	-12,900	-15,500	-15,700	-9,800	-13,000	-13,000	-14,700	-14,200	-14,600	-13,300	-12,300	-14,800	-14,300	-13,100	-13,400	-12,600	-13,600	13,529
-17,100	-16,100	-16,900	-14,400	-14,500	-14,000	-16,500	-14,700	-18,400	-18,600	-11,600	-14,900	-15,100	-18,000	-17,100	-17,500	-16,100	-14,600	-18,100	-17,100	-16,300	-14,900	-15,200	-17,100	16,033
-19,400	-19,000	-19,600	-16,300	-16,300	-16,300	-19,100	-16,600	-21,300	-21,400	-13,400	-16,800	-17,000	-20,300	-19,600	-20,200	-17,900	-17,100	-20,800	-19,800	-18,500	-17,200	-18,200	-19,900	18,417
-21,800	-22,200	-21,700	-18,300	-18,600	-18,600	-21,600	-18,900	-24,400	-24,500	-15,400	-18,300	-20,800	-23,000	-22,400	-23,000	-20,700	-19,500	-23,400	-22,600	-20,700	-19,600	-20,700	-22,800	20,979
-24,300	-26,000	-24,300	-20,700	-20,700	-21,000	-24,100	-21,000	-27,500	-27,400	-17,600	-21,200	-23,300	-26,100	-25,100	-25,600	-23,900	-21,900	-26,200	-25,400	-22,900	-22,000	-24,200	-26,000	23,683
-26,500	-28,800	-27,000	-23,000	-23,400	-23,400	-26,700	-23,700	-30,700	-30,200	-20,200	-23,400	-26,000	-28,900	-27,400	-28,400	-26,600	-24,300	-29,200	-27,900	-25,800	-25,800	-26,600	-28,400	26,346
-29,000	-30,700	-29,100	-25,300	-25,900	-26,100	-29,200	-26,500	-33,900	-32,500	-22,600	-25,600	-28,300	-32,100	-29,000	-31,300	-28,800	-26,900	-32,600	-30,200	-28,700	-28,000	-30,000	-31,400	28,904