

# Návrhy nových preglejkových skateboardov

**Skateboard** (skejtbord) alebo jednoducho skejt je doska so štyrmi kolieskami na spodnej strane, ktorá slúži na jazdu postojacky po tvrdom hladkom povrchu. Skateboardy sa líšia veľkosťou, tvarom a materiálom, z ktorého sú vyrobené. Väčšina kvalitných skateboardov je vyrobených z **preglejk**. Skateboarding (skejtboardovanie) sa rozdeľuje do troch hlavných kategórií: *street*, *vert* a *downhill*. Je to šport niekedy v médiách označovaný ako extrémny, pri ktorom sa používa skateboard pre jazdenie a uskutočňovanie trikov. Skateboarding je možné chápať ako rekreačnú aktivitu, umenie (akrobáciu), prácu alebo typ dopravného prostriedku. V priebehu rokov sa priebežne skateboarding veľmi menil v zmysle trikov, štýlu jazdy a konštrukcie skateboardov.

Autori: doc. Ing. Roman Réh, CSc., Ing. Martin Guoth  
Drevárska fakulta TU vo Zvolene  
Kontakt: reh@tuzvo.sk, guoth.martin@gmail.com  
Foto a grafy: autori

Skateboard nie je len doska, ktorá drevárov najviac zaujíma, ale je to kompletný výrobok pozostávajúci okrem dosky aj z podvozku „truck“ a koliesok. Mnoho ľudí sa domnieva, že skateboard je pomerne jednoduchý predmet, ale opak je pravdou. Každá jeho časť je špecifickou problematikou a stojí za ňou dlhá história vývoja a výskumu zameraná najmä na pevnosť a odolnosť materiálov používaných na jeho výrobu, pretože dôležitá je spoľahlivosť skateboardu. Inak hrozí jeho zničenie pri predvádzaní alebo učení sa trikov.

Tento článok je zameraný na predstavenie experimentálneho vývoja nových konštrukcií skateboardov, ktoré vznikli na pôde Technickej univerzity vo Zvolene v spolupráci s Univerzitou v Lahti. Experiment spočíval v navrhnutí základnej konštrukcie skateboardovej dosky s použitím javorových a brezových dýh, pričom boli použité **4 druhy lepidiel**, ktoré sa v praxi používajú na výrobu skateboardov:

- melamín-močovinoformaldehydové lepidlo (MUF),
- polyuretánové lepidlo (PUR)
- dva druhy polyvinyl acetátového lepidla (PVAC)

Javorové dýhy (javor horský – *Acer pseudoplatanus* L.) boli použité pre vrstvy s priečnym priebehom vlákien a brezové

dyhy (breza bradavičnatá – *Betula verrucosa* Ehrh.) s pozdĺžnym priebehom vlákien. Všetky dýhy mali hrúbku 1,5 mm. Skateboardové preglejované dosky boli lisované v hydraulickom lise s formami v tvare skateboardu. Okrem dosiek z brezových a javorových dýh boli vylisované aj dosky z javora cukrodarného (*Acer saccharum* Marshall) ako referenčné vzorky pre porovnanie vlastností preglejovaných dosiek vyrobených z najpoužívanejšej dreveniny s vlastnosťami dosiek vyrobených z drevin dostupných v našom regióne. Použité boli lisovacie parametre uvedené v **tabuľke 1**.

Z vylisovaných dosiek boli vymanipulované skúšobné telesá podľa ustanovení STN EN pre zistenie ich fyzikálnych a mechanických vlastností. Zisťovanie mechanických vlastností skúšobných telies sa robilo na skúšobnom certifikovanom zariadení TIRA test 2200 v priestoroch Technickej univerzity vo Zvolene.

## Modul pružnosti v ohybe

**Modul pružnosti v ohybe (Z1)** charakterizuje správanie skúšaných telies zaťažovaných na pevnosť v ohybe. Čím je tento modul vyšší, tým je potrebné väčšie napätie (pri rovnakom priereze väčšia sila) na dosiahnutie rovnakej deformácie. V našom prípade bol modul pružnosti počítaný pri určitých rozdieloch okrajových predĺžení vlákien (D1, D2) a pri presne definovaných vzťažných silách (F1, F2). Výsledné hodnoty priamo záviseli od typu použitého lepidla.

**Tabuľka 1: Lisovacie parametre pri lisovaní skateboardových preglejovaných dosiek**

	Teplota lisu (°C)	Tlak (MPa)	Čas lisovania (min)	Teplota prostredia (°C)
<b>MUF</b>	110	5	10	15
<b>PUR</b>	bez vyhrievania	7	90	15
<b>PVAC 1</b>	bez vyhrievania	7	75	12
<b>PVAC 2</b>	50	7	20	11



ØZ1



**Graf 1: Priemerný modul pružnosti Z1 (sečný modul) podľa druhu lepidla**

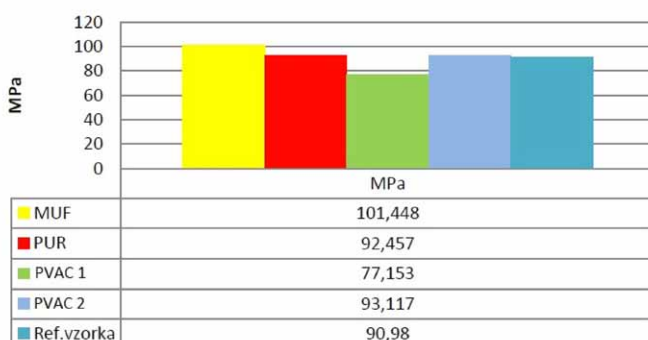
Graf 1 zobrazuje priemerné hodnoty sečného modulu, kde najvyššie priemerne namerané hodnoty boli pri telesách lepených MUF lepidlom 6970,7 MPa. Pri porovnaní s referenčnou vzorkou, ktorá dosiahla hodnotu 6617,9 MPa, je rozdiel +352,8 MPa, čo predstavuje priemerný nárast sečného modulu telies lepených MUF lepidlom o 5,33 %. Najnižšia nameraná hodnota sečného modulu 6008,8 MPa bola dosiahnutá pri telesách lepených prvým PVAC lepidlom, čo predstavuje rozdiel -609,15 MPa a pokles o 9,2 % oproti referenčnej vzorke. Predpokladá sa, že nárast a pokles sečného modulu je predovšetkým podmienený tuhosťou daných lepidiel.

### Pevnosť v ohybe

Pre výpočet **pevnosti v ohybe** (RH) sa zaznamená najvyššia hodnota pôsobiacej sily na skúšané teleso FH, ktorá sa vyskytne počas skúšky a k nej príslušná hodnota predĺženia. Graf 2 zobrazuje priemerné hodnoty pevnosti v ohybe v závislosti od druhu použitého lepidla. Najvyššia pevnosť bola nameraná pri telesách lepených MUF lepidlom a to 101,45 MPa, čo predstavuje rozdiel +10,47 MPa a nárast o 11,5 % v porovnaní s referenčnou vzorkou. Najnižšia nameraná hodnota bola dosiahnutá pri telesách lepených prvým PVAC lepidlom (77,15 MPa), čo predstavuje rozdiel -13,82 MPa a pokles 15,2 % oproti hodnotám referenčnej vzorky. Pri tejto pevnostnej charakteristike sa ukázalo, že všetky testované typy lepidiel okrem prvého PVAC lepidla majú vyššie hodnoty pevnosti v ohybe než referenčné vzorky. Za nižšie hodnoty pri prvom PVAC lepidle môže byť zodpovedná vyššia vlhkosť telies, ako aj samotná konečná tuhosť vytvrdeného lepidla.

**Graf 2: Priemerná pevnosť v ohybe RH podľa druhu lepidla**

ØRH



ØAH



**Graf 3: Priemerné hodnoty predĺženia okrajových vlákien AH podľa druhu lepidla**

### Predĺženie okrajových vlákien

**Predĺženie okrajových vlákien** (AH) vzťahujúce sa k pevnosti v ohybe RH sa počíta z najvyššej dosiahnutej sily. Graf 3 zobrazuje priemerné hodnoty predĺženia okrajových vlákien vzťahujúcich sa k pevnosti v ohybe RH. Najvyššia priemerne nameraná hodnota predĺženia okrajových vlákien bola nameraná pri telesách lepených prvým PVAC lepidlom (2,38 %), čo predstavuje rozdiel +0,44 % a tak nárast predĺženia o 22,3 % oproti referenčným vzorkám. Najnižšie namerané hodnoty boli zaznamenané pri telesách lepených MUF lepidlom (1,54 %), čo predstavuje rozdiel -0,4 % a tým pokles o 20,6 % oproti referenčným vzorkám. Táto charakteristika vypovedá hlavne o pružnosti testovaných lepidiel, čiže do akej miery sa teleso môže prehýnať pod zatažujúcim bremenom, pokiaľ nedôjde k porušeniu tohto telesa. Z grafu 3 je vidieť, že najlepšiu pružnosť dosiahli telesá lepené PVAC lepidlami a najhoršiu lepidlo MUF.

### Záver

Na základe analýzy výsledkov merania základných mechanických vlastností jednotlivých druhov lepidiel použitých pri lepení skateboardových dosiek sme prišli k týmto záverom:

- Z grafov 1–3 je zrejmé, že lepidlo MUF je najmenej vhodným lepidlom na výrobu skateboardov z dôvodu vysokej tuhosti lepených spojov. To je žiadaný parameter lepeného spoja, ale takýto lepený spoj má najnižšiu pružnosť, čo je dôležitý parameter z hľadiska tlmenia nahromadenej energie pri dopadoch.
- Najvhodnejším lepidlom po analýze sa ukázalo druhé PVAC lepidlo, ktoré dosahovalo v tuhosti a pevnosti porovnateľné hodnoty s MUF, avšak zachovalo si potrebnú pružnosť, ako základ súdržnosti preglejovaného materiálu namáhaného pri dynamickom zaťažení, ku ktorému bezprostredne dochádza pri používaní skateboardových dosiek.
- Budúci výskum by mal smerovať k skúškam ďalších typov lepidiel a ďalších konštrukcií preglejovaných materiálov. ■

### Literatúra:

1. Wood Composites / Mark A. Irle, Barbu Marius C., Réh Roman, Bergland Lars, Rowell M. Roger. In Handbook of Wood Chemistry and Wood Composites / ed. Roger M. Rowell. - Boca Raton : CRC Press, Taylor & Francis Group, 2013. - ISBN 978-1-4398-5380-1. - s. 321-411.
2. Guoth M.: Návrhy nových konštrukcií preglejkových skateboardov. Diplomová práca. Technická univerzita vo Zvolene, 2013, 62 s.

### Podakovanie

Tento príspevok vznikol vďaka podpore grantovej agentúry VEGA v rámci projektu č. 1/0538/14.

**SIEGENIA®**

brings spaces to life

# DIZAJN A FUNKČNOSŤ V CENTRE POZORNOSTI

© SIEGENIA 2016 | [www.siegenia.sk](http://www.siegenia.sk)

*Priestor, v ktorom žijeme, by sa mal prispôsobovať nám a našim potrebám. Nie my priestoru. To je hlavná myšlienka univerzálneho dizajnu. Riešenia spoločnosti SIEGENIA spĺňajú najnovšie trendy moderného a účelného dizajnu. A nielen to. Rešpektujú individuálne estetické cítenie a všetky vaše požiadavky na jednoduché a komfortné ovládanie, bezbariérovosť, vysokú bezpečnosť i energetickú úspornosť.*

## DVEROVÉ PÁNTY AXXENT

Kľúčovým dizajnovým prvkom sú v súčasnosti hladké plochy bez viditeľných dielov kovania, ktoré dávajú dokonale vyniknúť dizajnu dverí a okien. Dverové pánty Axxent spájajú najvyššie nároky na špičkový dizajn a nosnosť s najmenším možným opotrebovaním.

Dverové pánty Axxent sú jednoduchým, elegantným a praktickým riešením. Kladú dôraz na bezpečnosť, jednoduchosť a moderný dizajn vchodových dverí. Toto inovatívne riešenie umožňuje úplne sa zamerať na dizajn dverí bez akýchkoľvek technických kompromisov. Jednoducho, dokonale skryté.

Hladké plochy bez viditeľných dielov kovania dávajú dokonale vyniknúť dizajnu dverí a ich údržba je bezproblémová. Maximálna váha krídla je 120 kg. Vďaka neustálemu zdokonaľovaniu a početným inováciám vám axcent ponúka už teraz trend budúcnosti: skryté kovanie najnovšej generácie.

## PREVODOVKA S KYVNÝM HÁKOM

Kovanie HS PORTAL pre posuvné dvere so zdvihom teraz prináša jedinečné funkcie a inteligentné detaily, vďaka ktorým sa z miestnosti stáva priestor, v ktorom je radosť žiť. Veľkoplošné presklené dvere, umožňujúce plynulé prepojenie obytných priestorov s vonkajšími priestormi, prinášajú komfort a pohodlie každý deň.

Technicky dokonalé detaily poskytujú množstvo výhod nielen architektom a výrobcami, no najmä konečným

užívateľom týchto prvkov.

Vďaka skrytej technike uzatvárania pomocou kyvného háku z kvalitnej ocele spája táto prevodovka robustnú techniku uzavierania s ušľachtilým vzhľadom a bezbariérovosťou. Protikus na ráme je úplne zapustený, línie rámu sú tak čisté bez zbytočných rušivých momentov. Údržba je jednoduchá a komfortná.

Prevodovka v základnej verzii spĺňa požiadavky na odolnosť voči vlámaniu podľa normy RC2, je vhodná pre všetky schémy známe pre posuvné kovanie HS PORTAL a umožňuje obľúbenú funkciu štrbinového vetrania.

Zvyšuje tesnosť aj pri ľahkých krídlach, pretože kyvný hák tlačí krídlo nadol a na stranách do tesnenia, kde ho vďaka integrovanej blokovej funkcii bezpečne pridržiava. Funkcia spätného blokovania zabraňuje spätnému zasunutiu háku – háky nie je možné zatlačiť späť ani s použitím nástroja. Tým je zabezpečená nielen vynikajúca tesnosť a dlhá životnosť, ale aj odolnosť voči vlámaniu. ■



prevodovka s kyvným hákom

importéri SIEGENIA a KFV pre SR:

**conmat**

[www.conmat.sk](http://www.conmat.sk)

**mpl**

[www.mpl.sk](http://www.mpl.sk)

**TOZAN**  
riešenia pre profesionálov

[www.tozan.sk](http://www.tozan.sk)

**twd**

[www.twd.sk](http://www.twd.sk)

**VBA**

[www.vbaslovakia.sk](http://www.vbaslovakia.sk)

**HASTA**

[www.hasta.sk](http://www.hasta.sk)

**ZAN GROUP**

[www.zan.sk](http://www.zan.sk)