



UNIVERZITET U NIŠU
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
ZAVOD ZA МАШИНСКО ИНЖЕНЈЕРСТВО
ЛАБОРАТОРИЈА ЗА МАШИНЕ И МЕХАНИЗМЕ
18000 Niš, ul. A. Medvedeva br. 14, tel/faks 018/588-199
tel. 018/ 500-739, 500-699, 500-701 - rukovodilac Zavoda
e-mail: zavod@masfak.ni.ac.rs

STRUČNI NALAZ
Br. 612-22-143-04/14

**O ISPITIVANJU SPORTSKE SPRAVE
ŠVEDSKOG SANDUKA SA KOLICIMA ZA TRANSPORT**

Naručilac: „EUROSPORT MODERNA“

11000 Beograd, ul. Mali Leskovac br. 39A

Proizvođač: „EUROSPORT MODERNA“

11000 Beograd, ul. Mali Leskovac br. 39A

METOD ISPITIVANJA: Određivanje dimenzija, nosivosti i stabilnosti švedskog sanduka prema zahtevu naručioca prema standardu **SRPS U.M1.047** merenjem sile nosivosti prema postupku u standardu **EN 916-2003**

KORIŠĆENA OPREMA: Merni pretvarač za silu HBM Z4A 10 kN, merni pojačivač Quantum 840MX , software Catman Easy AP ver. 3.5. Ručna lančana dizalica 20kN.

Rezultati ispitivanja se odnose samo na ispitane uzorke. Ovaj izveštaj o ispitivanju se sme umnožavati isključivo u celini i samo uz pismeno odobrenje rukovodioca laboratorije.

Niš, 26.10.2014. godine

2-a Rukovodilac
Laboratorije

Prof. dr Tomislav Petrović



Rukovodilac Zavoda
Лабораторија за машинско инженерство

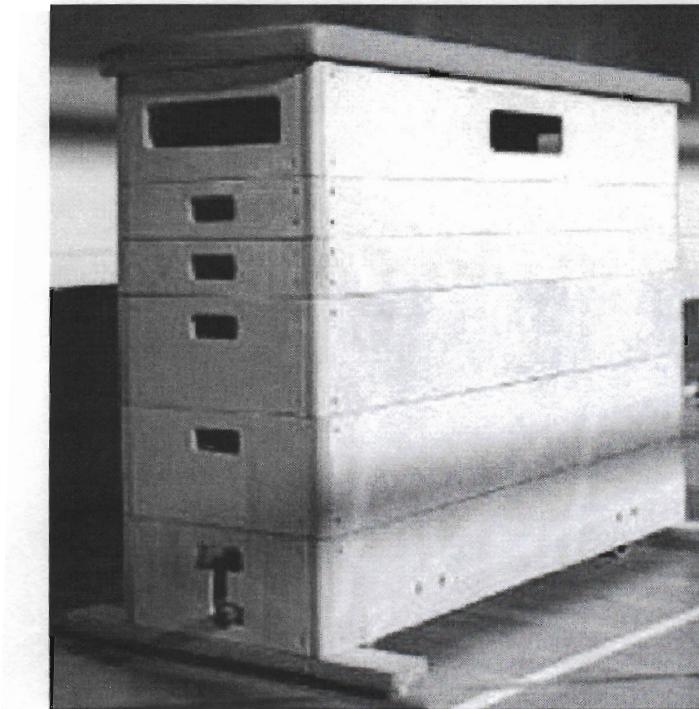
Prof. dr Dragan Milčić

Izveštaj broj **612-22-143-043/14**

**O ISPITIVANJU SPORTSKE SPRAVE
ŠVEDSKOG SANDUKA SA KOLICIMA ZA TRANSPORT
KOJI SE KORISTE U SPORTSKIM DVORANAMA**

1. Predmet ispitivanja

Švedski sanduk (engleski : vaulting boxes) je naziv za spravu koja se koristi se za vežbanje dece i odraslih u sportskim dvoranama prema programima trenera ili drugih ovlašćenih lica. Švedski sanduk se koristi za pre svega preskakanje, a osim toga istezanje sportista i vežbe spretnosti i koordinacije i drugih parternih vežbi. U pravilu se švedski sanduk postavlja na pravac u sportskoj dvorani koji dozvoljava zalet korisnika radi preskoka a zatim sklanja za nesmetano odvijanje drugih gimnastičkih vežbi. Dimenzije švedskog sanduka zavise od visine i drugih sposobnosti korisnika i mogu se podešavati po visini na način kako to definiše standard EN 916 slaganjem elemenata sanduka na potrebnu visinu. Ispitivani švedski sanduci su proizvedeni po uzoru na druge slične proizvođače iz sveta. Na slici 1 je prikazan ispitivani kozlić postavljen u jednoj sportskoj dvorani.



Slika 1. Ispitivani švedski sanduk

Naručioc „Eurosport Moderna“ d.o.o., iz Beograda, Mali Leskovac br. 39A je svojim zahtevom od 21.10.2014. godine tražio ispitivanje proizvedenih sprava pod komercijalnim nazivom „švedski sanduk“ a na osnovu Ugovora o poslovno tehničkoj saradnji potpisanih 2013. godine.

2. Podaci dostavljeni od strane Naručioca

Naručioc „Eurosport Moderna“ d.o.o., iz Beograda, Mali Leskovac br. 39A je dostavio Zahtev za ispitivanje i stavio na raspolaganje jedan proizvoljno izabrani uzorak sprave „švedski sanduk“ za potrebe ispitivanja. Na slici 1 je prikazana fotografija postavljenog uzorka u sportskoj dvorani.

3. Rezultati ispitivanja

3.1. Kontrola dimenzija švedskog sanduka

Švedski sanduk je nastao zbog programa vežbi koji su nastale u Švedskoj za čuvanje zdravlja stanovništva i zato se koristi prefiks “švedski” a reč je o običnom drvenom sanduku modularno napravljenom sa različitim visinama i otvorima za lako sastavljanje i rastavljanje radi dobijanja željene visine. Gornji sanduk je sa žimom koja je presvučena veštačkom kožom bez oštrih ivica. Donji sanduci su različitih visina i ugaonim osiguranjima takođe od drveta ulaze jedan u drugi formirajući kompaktan sanduk promenljive visine. Standard EN 916 propisuje minimalne i maksimalne dimenzije širine i dužine sanduka i kako je taj opseg za dužinu od 395 do 1600mm a za širinu od 395 do 705mm proizvodi se u varijantama sa većim ili manjim visinama sanduka da bi se dobilo potrebno podešavanje visine. Oblici švedskog sanduka takođe mogu biti različiti i zavise najviše od programa vežbanja i materijala od koji su načinjeni. Na slici 2 je prikazan oblik švedskog sanduka definisan standardom EN 916 i prikazan je na slici 2.

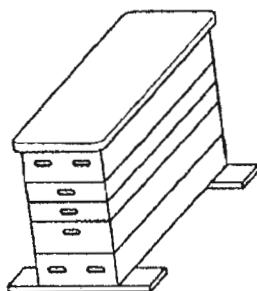


Figure A.1 — Vaulting box type 1

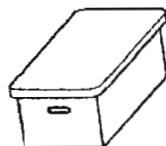


Figure A.2 — Vaulting box type 2

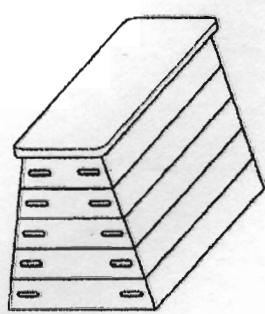


Figure A.3 — Vaulting box type 3

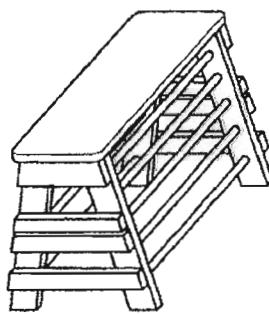


Figure A.4 — Vaulting box type 4

Slika 2 Propisani oblici švedskog sanduka

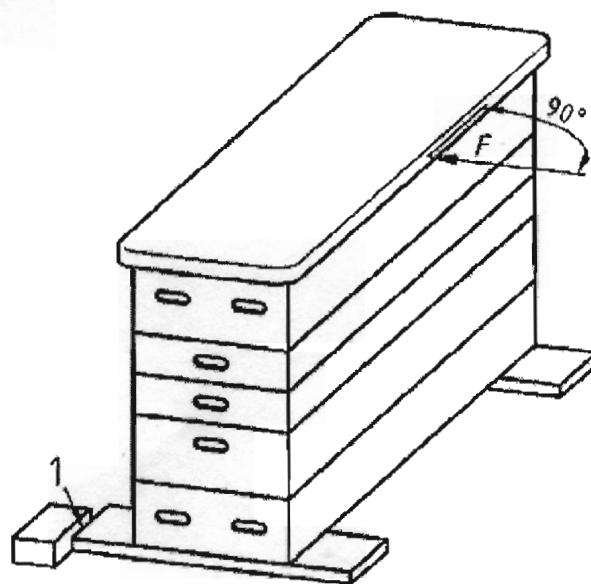
Dužina sanduka iznosi 1450 mm a širina 600mm što je u okvirima standarda i zahteva korisnika a visina pojedinačnih elemenata sanduka iznosi 150 i 300mm i njihovim kombinacijama sa dobija željena visina.

Na osnovu provera mera i konstruktivnih osobina koji su predviđene standardom EN 916 zaključak je da je konstrukcija pravilna a dimenzije usaglašene sa standardom.

3.2. Kontrola nosivosti i stabilnosti sanduka

Za potrebe ispitivanja upotrebljena je ručno izazvana sila na pogodan način priključenog senzora sile Z4 10kN za ispitivanje horizontalne stabilnosti sanduka i merni pojačivač Quantum MX 840. Rezultati su obradivani u software-u Catman Easy ver 3.5 sve firme HBM iz Nemačke. Standard EN 916 predviđa kontrolu sledećih nosivosti i deformacija:

- Na sredini sanduka treba konstrukciju preko odgovarajuće ploče opteretiti silom 2850 N i ne sme doći do loma nosećih elemenata. Na ispitivanom uzorku nije došlo do preloma nosećih elemenata konstrukcije sanduka. Ispitivanje je radi jednostavnosti izvršeno džakovima cementa ukupne težine $300\text{kg} \approx 3000\text{N}$.
- Izvršeno je ispitivanje nosivosti modula sanduka ispitinom silom na sredini na isti način ali silom 1700N odnosno sa džakovima cementa u iznosu $200\text{ kg} \approx 2000\text{N}$
- Ispitivanje stabilnosti prema prevrtanju. Standard EN 916 predviđa kontrolu horizontalnom silom u najvišem položaju kozlića 20% od težine sanduka a ne manjom od 70N, što je izvršeno silom 100N i nije došlo do podizanja sanduka od podlage. Na slici 3 je prikazana šema ispitivanja prema standardu EN 916.



Slika 3 Kontrola stabilnosti švedskog sanduka

3.3. Kontrola konstrukcije i načina pričvršćivanja

Kontrolom konstrukcije je uočeno da je proizvođač vodio računa o nameni sprave i svi otvori za nošenje su van domaćaja zone mogućeg povređivanja.

Lakiranje drvene konstrukcije sanduka je pravilno izvedeno premazima lakom prema potrebama i estetskim zahtevima korisnika.

Materijal za presvlačenje i podloga je pravilno izabrana i nema oštih ivica niti prevoja koji mogu izazvati njihovo nastajanje.

Zbog težine švedski sanduk se isporučuje sa odgovarajućim kolicima kojim je moguće prenosići sanduk po sportskoj dvorani. Ispitivanje obuhvata i kolica koja imaju potrebnu nosivost i manipulativnost.

4. Primedbe

Primedbi nije bilo.

5. Zaključak i mišljenje

Izvršena je dimenziona kontrola sportske sprave „šverdske sanduk“ i ustanovljeno je da je ispitivani uzorak u dimenzionim granicama predviđenim standardom EN 916.

Ispitivanja ispitnim silama prema zahtevu naručioca i pod uslovima standarda EN 916 ispitivani uzorak izdržava ispitno opterećenje - nosivost 2.85 kN, vertikalno za ceo sanduk i 1.7kN za pojedinačni element sanduka i stabilnost od prevrtanja pri sili u najvišem položaju od 100N horizontalno.

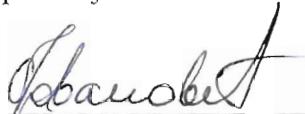
Ugib je u granicama dozvoljenog a trajnog ugiba nema nakon primenjene sile.

Ispitivanje obuhvata I kolica za transport švedskog sanduka koja služe za manipulaciju unutar sportske dvorane I ima prihvatile mere samog sanduka.

Ispitivanje je izvršeno u prostorijama proizvođača Europort Moderna u Beogradu.

U Nišu, 23. 10. 2014. god.

Ispitivanje izveo:


mr Slobodan Jovanović, dipl. maš. inž.