



УНИВЕРЗИТЕТ У НИШУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ У НИШУ
ЗАВОД ЗА МАШИНСКО ИНЖЕЊЕРСТВО
ЛАБОРАТОРИЈЕ ЗА ИСПИТИВАЊЕ
18000 Ниш, ул. А. Медведова бр. 14, тел/факс 018/588-199
тел. 018/500-739, 500-699, 500-701 – руководиоца Завода
e-mail: zavod@masfak.ni.ac.rs



ИЗВЕШТАЈ О ИСПИТИВАЊУ бр. 612-30-07/19

ИСПИТИВАЊЕ ТРОДЕЛНИХ -ПОДБОЧНИХ АЛУМИНИЈУМСКИХ
МЕРДЕВИНА ПРЕМА ЗАХТЕВУ ПРОЈЕКТАНТА ДА ЗАДОВОЉАВАЈУ
УСЛОВЕ НОСИВОСТИ КОЈЕ ПРОПИСУЈЕ СТАНДАРД SRPS EN 132-2:2017

Наручилац: ПРАМОАЛ д.о.о.
Нова Раваничка 1/а, 35230 Ћуприја

Подаци о узорцима:

Назив производа: Алуминијумске мердевине троделне са извлачењем
ТАС серија
Година производње: 2019
Техничке
карактеристике: ТАС 180 (дужина 1,8 m, бр. газишта 3x6, подбочно изв.- 2,7m,
укупно изв.-3,7m), 240 (дужина 2,4 m, бр. газишта 3x8 ,
подбочно изв.- 4,2m. укупно изв.-5,9m) и 300 (дужина 2,95 m,
бр. газишта 3x10 , подбочно изв.- 5,2m. укупно изв.-7,2m) са
алуминијумским газиштима и растером између газишта

Метод испитивања: Испитивање носивости мердевина према SRPS U.M1.047 а
према захтеву пројектанта да мердевине задовољавају
оптерећења за професионалне мердевине према EN 131-2:2017

Резултати испитивања: Испитани узорци се према извршеним тестовима сврставају у
класу мердевина са носивошћу 150 kg за професионалну
употребу према SRPS EN 132-2:2017

Резултати испитивања се односе само на испитане узорке. Овај извештај о испитивању се
сме умножавати искључиво у целини и само уз писану сагласност руководиоца Завода за
машинско инжењерство.

Ниш, 18.11.2019. год.

Руководилац лабораторије

*Руководилац
Завода за машинско инжењерство*

Мр Слободан Јовановић, асист.

Проф. др Предраг Јанковић

Извештај о испитивању број 612-30-07/19

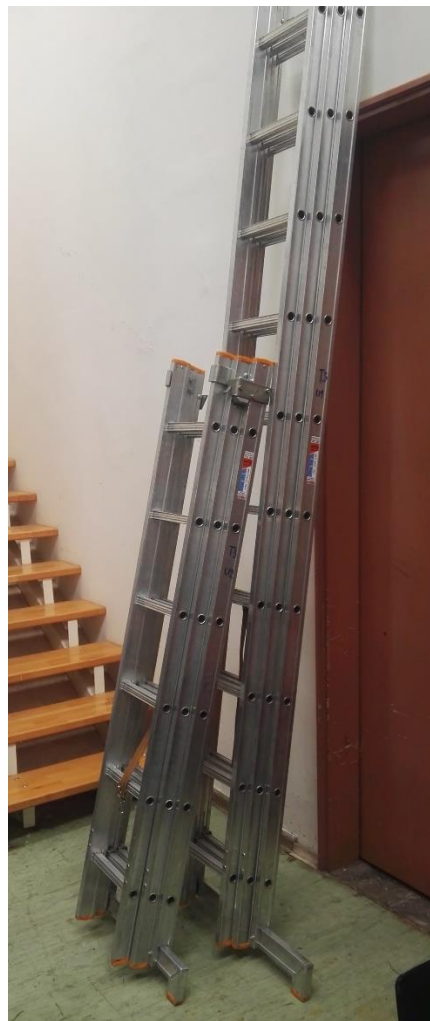
ИСПИТИВАЊЕ ТРОДЕЛНИХ -ПОДБОЧНИХ АЛУМИНИЈУМСКИХ МЕРДЕВИНА ПРЕМА ЗАХТЕВУ ПРОЈЕКТАНТА ДА ЗАДОВОЉАВАЈУ УСЛОВЕ НОСИВОСТИ КОЈЕ ПРОПИСУЈЕ СТАНДАРД SRPS EN 132-2:2017

1. Предмет испитивања и локација испитивања

Троделне-подбочне алуминијумске мердевине (стубе) су мердевине за професионалну примену при пењању на висину ради извођења монтажних радова на терену и радионици. Направљене су од алуминијумских специјално обликованих профила

Произвођач PRAMOAL д.о.о. из Ћуприје, Раваничка бр 1/А , је својим захтевом од 01.11.2019. године тражио испитивање типа 3 ТАС троделних-подбочних алуминијумских мердевина на оптерећење 150kg на све тестове које стандард SRPS EN 132-2:2017 их сврстава у групу мердевина за професионално обављање радова.

За потребе испитивања Наручилац је доставио узорке троделних-подбочних алуминијумских мердевина приказаних на слици 1.



Слика 1. Изглед достављених узорка алуминијумских троделних подбочних мердевина (стуба) типа 3 ознаке ТАС

Испитивања су извршена 11-14.11.2019. у Лабораторији за механику машина машинског факултета у Нишу при температури 20-22°C (зависно од дана испитивања)

2. Подаци о узорцима испитивања

Дужине достављених узорака мердевина су 1.800 и 2.950mm

Ширина првог сегмента алуминијумских мердевина 360 mm, надног 380 mm и ослоног 400 mm

Профил страница мердевина -посебан облик вученог алуминијумског профила

Профил газишта мердевина-посебан облик газишта

Начин причвршћивања газишта за профил- посебан облик пертловања

Начин ограничења отварања трака са карабињером за осигурање.

Начин ограничења извлачења: трака са карабињером.

Начин забрављивања када се користе као дводелне мердевине: посебним алуминијумским забрављивачем.

Ограничење угла отварања: Челични обликовани граничник од поцинкованог лима #4 mm

3. Метода испитивања

Троделне подбочне алуминијумске мердевине типа 3 ознаке ТАС су испитиване на хидрауличкој преси Орликон Н.Р./100 номиналне силе дејства 1MN притиска 250 бара. На бату пресе је постављена мерна ћелија силе С6 / 50t и помераја-угиба W50 А произвођача НВМ , која је прикључена на појачивач Quantum МХА 840 истог произвођача. Резултати испитивања су обрађивани у software-у Catman ver 3.16.произвођача НВМ.

Хидрауличном пресом је изазвано оптерећење које је захтевао произвођач а према условима стандарда SRPS EN 132-2:2017.



Слика 2 Конфигурација мерења носивости мердевина



Слика 3. Мерна конфигурација и мерни рачунар

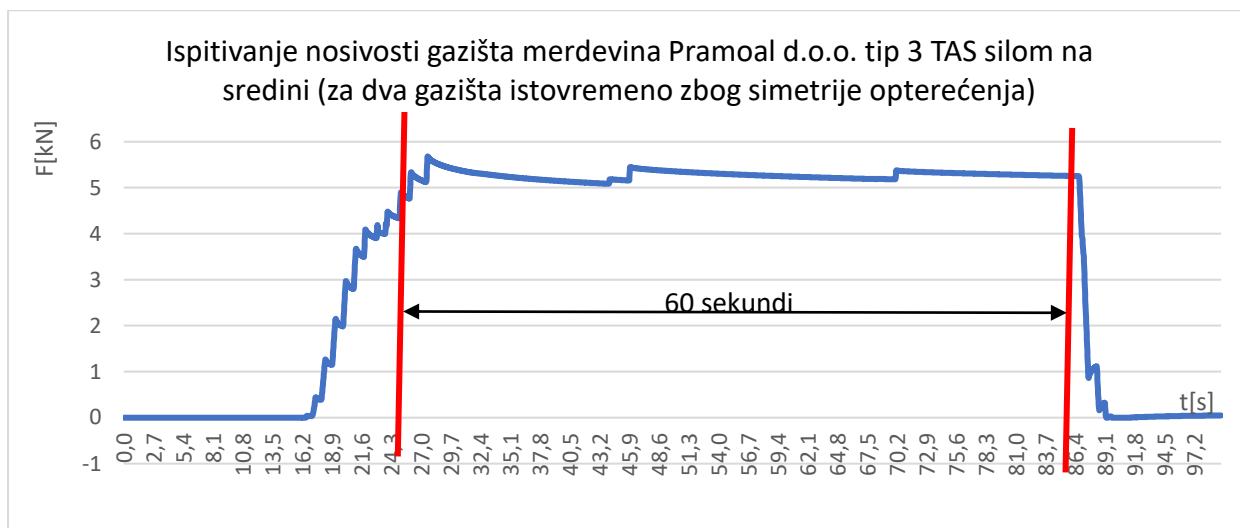
4. Резултати испитивања

1. Тест оптерећења троделних-подбочних мердевина ТАС према тачки 5.2 стандарда за професионалне мердевине -тест оптерећење 2.700N на средини газишта и на 50mm од страница мердевина. Тест оптерећење је нанешено истовремено са испитивањем једноделних ЈАС алуминијумских мердевина које су биле са леве стране док је ДАС мердевина са десне стране и збох неједнаког растера ова два типа испод десних стуба је подметнут дрвени ослонац ради изједначавања преноса оптерећења.

Извршено је тестирање мердевина према одредбама стандарда SRPS EN 132-2:2017 тачка 5.2.



Слика 4. Фотографија са мерења оптерећењем на средини газишта

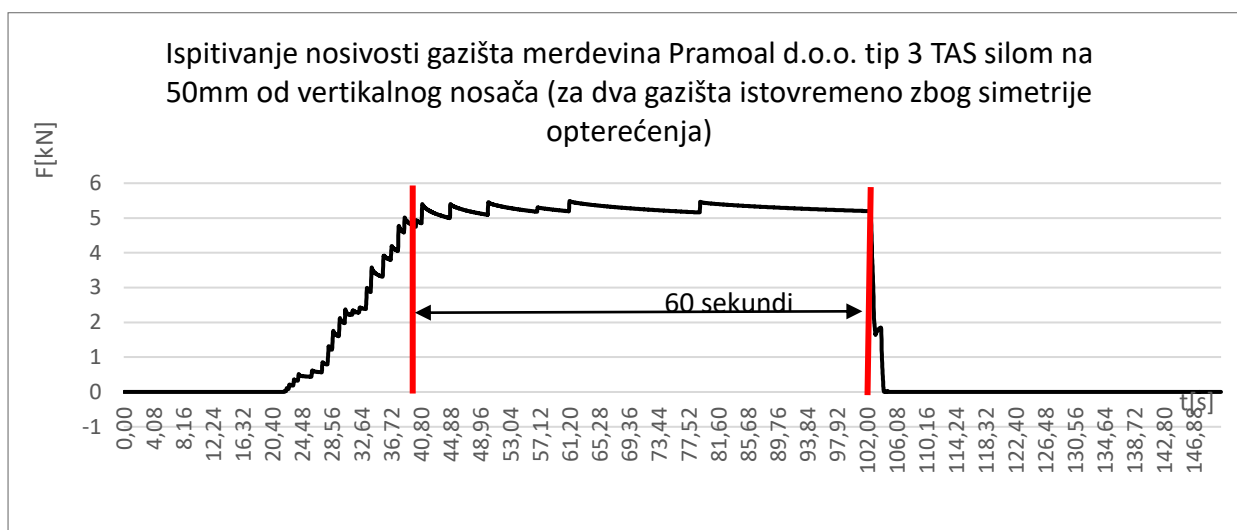


Слика 5. Запис мерног система са испитивања носивости газишта мердевина
Након уклањања оптерећења после 60 секунди није било трагова оштећења на газишту, вертикалном носачу и њиховом споју. Сила 5400N је деловала на оба газишта равномерно расподелом по 2700 N

2. Тест оптерећењем на 50мм од носећег профила је изведен на исти начин као претходно испитивање али је место оптерећења лоцирано према одредбама стандарда.



Слика 6. Тест оптерећења мердевина уз носач (50мм).



Слика 7 Запис мерног система са испитивања носивости газишта

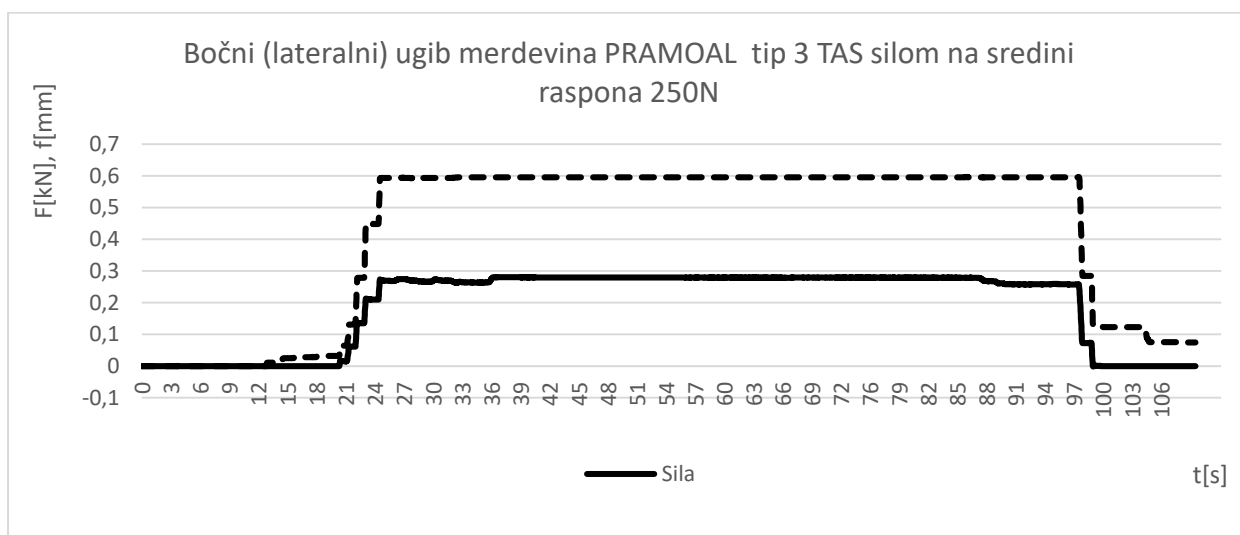
Након уклањања оптерећења после 60 секунди није било трагова оштећења на газишту, вертикалном носачу и њиховом споју. Сила 5400N је деловала на оба газишта равномерном расподелом по 2700 N.

3. Тест носивости и угиба на средини распона по бочном правцу

Пројектант је тражио проверу угиба када се меревине бочно наслоне на ослонце 200mm од крајева мердевина. Изглед тог теста оптерећења је приказан на слици 8.



Слика 8. Мерење угиба у бочном правцу мердевина



Слика 9 Контрола бочног (латералног) угиба под дејством оптерећења

Пројектант је тражио контролу угиба услед дејства бочне силе на страницу мердевина и установљено је да при условима ослањање на дужини $L=1200\text{mm}$ сила оптерећења $F=250\text{N}$ измерени угибе је износио $f=0.58\text{mm} < 0.6\text{mm}$.

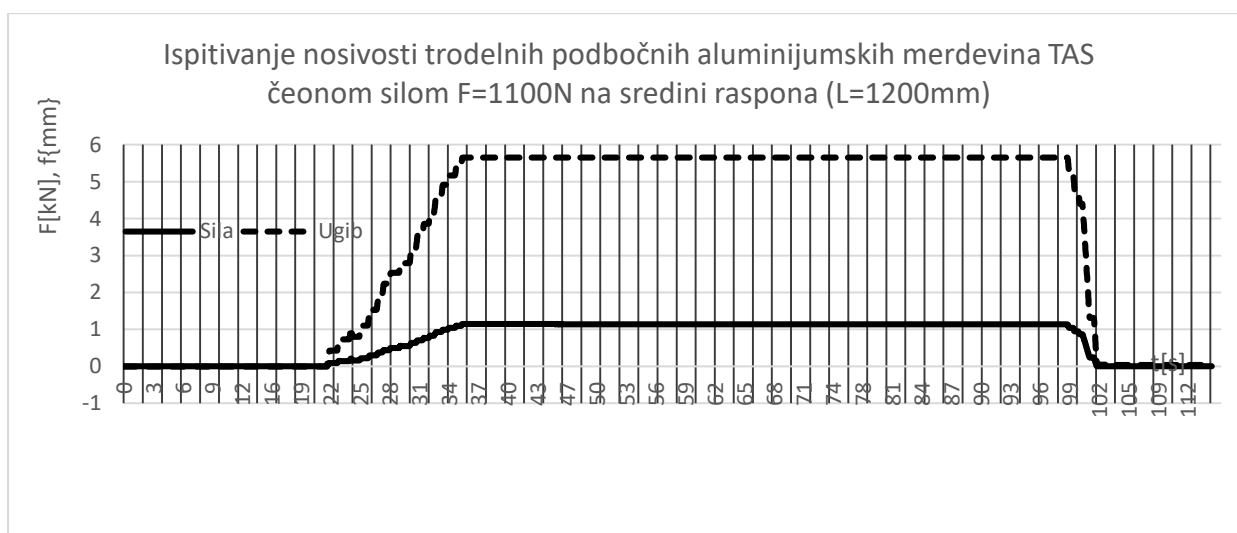
4. Тест угиба и носивости при оптерећењу мердевина у чеоном правцу

Пројектант је тражио установљавање угиба мердевина када на њих делује сила 1100N на половини распона како то показује слика 10.





Слика 10 Мерење угиба дејством силе на средини распона у чеоном правцу мердевина



Слика 11. Мерење угиба при чеоном оптерећењу мердевина

Измерени угиб износи $f=5,8\text{mm} < f_{\text{max}}=5 \cdot L^2 \cdot 10^{-6}=5 \cdot 1200^2 \cdot 10^{-6}=7,2\text{mm}$ при сили оптерећења 1100N у трајању 60 секунди.

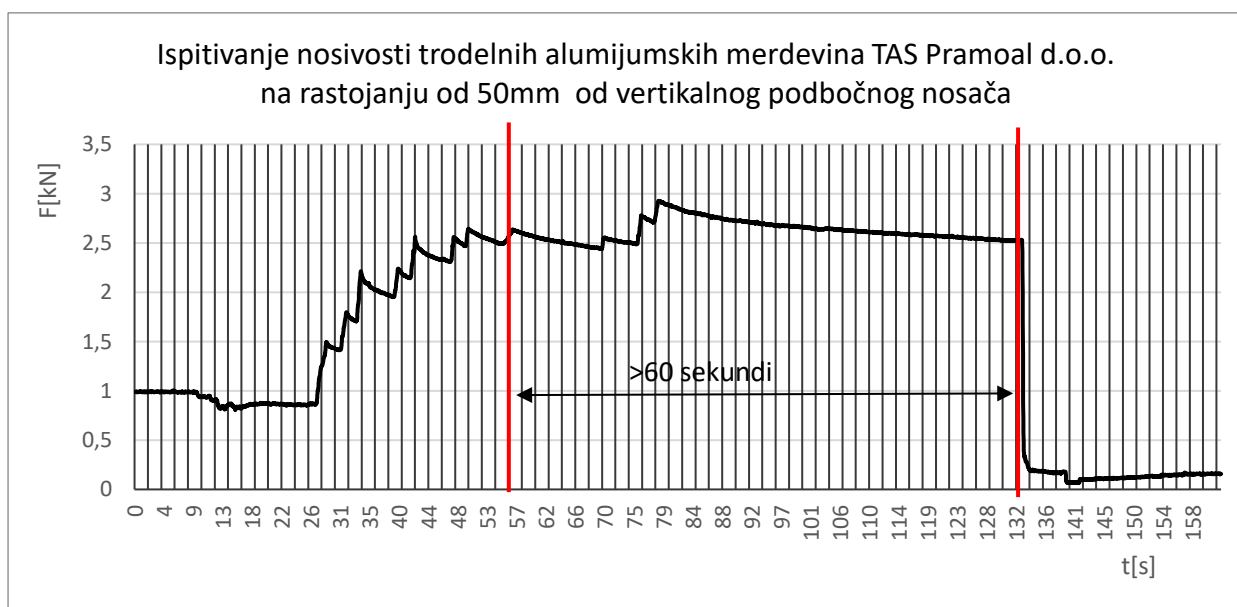
5. Испитивање стопе мердевина је извршено вешањем тега тежине $15\text{ kg} \sim 150\text{N}$ у трајању 60 секунди и није дошло до померања гумене стопе. (Напомена: стопа је допунски од испадања осигурана нитнама)

6. Испитивање носивости отворених троделних подбочних мердевина типа ТАС вршено је хидрауличком дизалицом $2t$ на средини и уз крај вертикалног носача како то предвиђа

стандард SRPS EN 132-2:2017. Изведено испитивање је приказано на слици 12.



Слика 12 Испитивање троделних -подбочних мердевина ТАС Прамоал д.о.о. вертикалном силом у отвореном стању уз носач на 50mm



Слика 13. Резултати испитивања мердевина у отвореном положају

Након уклоњеног тест оптерећења вертикални носач, трака за осигурање отвореног положаја са карабињером и газиште нису показивали трагове доформација што значи да је тест успешан и алуминијумске дводелне подбочне мердевине (стубе) имају потребну носивост за професионалну употребу.

7. Испитивање носивости забрављивања за склопљени положај када се мердевине користе као једноделне извршено је такође хидрауличном дизалицом 2t према начину који описује стандард SRPS EN 132-2:2017 у тачки 5.9 а како то показује слика 14.



Слика 14 Испитивање осигурача дводелних мердевина за продужени положај

Мердевине Pramoal d.o.o. су троделне-подбочне мердевине (стубе) серије ТАС и немају платформу, бочне држаче за пењање па нису испитивана оптерећења која су предвиђена стандардом EN 132-2:2017 за ту врсту прибора.

Контролом је установљено да је задовољен најмањи број преклопљених газишта када се мердевине извуку (најмање 2) јер их ограничава уграђена трака за раширени положај.

5. Закључак

На основу извршених испитивања на достављеним узорцима испитиваних троделних - подбочних алуминијумских мердевина (стуба) серије ТАС (тип 3) има носивост **150 kg и одговара мердевинама за професионалну употребу (ознака професионал или профи)** према стандарду SRPS EN 132-2:2017.

Пројектант и произвођач мердевина су својим захтевом тражили да се изврши испитивање конструкције мердевина према оптерећењима која одговарају том стандарду.

Датум испитивања: 18.11.2019. год.

Испитивање извели:

мр Слободан Јовановић, рук. лаб.

Мр Славенко Ђукић, стр.сар.

Крај извештаја о испитивању.