



Hodnocení pevnosti rolet při namáhání tahem

HS13432050

Vedoucí pracoviště: prof. Ing. Ivo Dlouhý, CSc.

Odpovědný řešitel: Ing. Libor Válka, CSc.

Odběratel:

KOOPLAST, s.r.o.

Květná 15

680 01 Boskovice

IČ: 25328565

DIČ: CZ25328565

Brno, listopad 2014

1 Úvod

Zpráva obsahuje souhrn výsledků měření pevnosti plastových a hliníkových rolet.

Materiálem rolet byl blíže nespecifikovaný plast a hliníková slitina. Vzorky plastových rolet byly dodány ve dvojím provedení, lišícím se podlepením rolety z rubové strany rolety, příp. přítomností svaru mezi lamelami rolety. Vzorky pro experimentální část práce byly připraveny zadavatelem.

Rozměry zkušebních těles z jednotlivých materiálů jsou uvedeny v Tab. 1. Mechanické charakteristiky byly určovány za pokojové teploty ($T = 23 \pm 3^\circ\text{C}$) na elektromechanickém zkušebním stroji Zwick Z020. V případě hliníkové rolety a rolety se svary mezi lamelami byly naměřeny čtyři zatěžovací křivky, v případě podlepené rolety dvě zatěžovací křivky.

Součástí zprávy je videodokumentace, pořízená v průběhu experimentů a vyexportovaná primární data z provedených zkoušek tahem. Data i videa jsou umístěna na CD přiloženému ke zprávě.

2 Výsledky experimentů

Výsledky zkoušek tahem všech zkušebních těles jsou uvedeny v Tab. 1. Je nutné poznamenat, že hodnoty charakteristik E (modul pružnosti v tahu) a R_m (mez pevnosti) jsou pouze orientační, protože použitá zkušební tělesa neodpovídají žádným v normě uvedeným typům zkušebních těles. Relevantními jsou pouze silové charakteristiky $F_{p0.2}$ a F_m , případně hodnota ΔL_t , odpovídající celkovému prodloužení zkušebního tělesa v okamžiku porušení. Síla $F_{p0.2}$ je silou, při níž došlo k výskytu první plastické (tj. nevratné) deformace vzorku, síla F_m je maximální silou nalezenou na zátěžné křivce. Ve všech případech je to zároveň síla, při níž došlo k lomu zkušebního tělesa.

V Tab. 2 jsou uvedeny tytéž mechanické charakteristiky bez zahrnutí výsledků získaných na vzorcích z hliníkové rolety.

V Tab. 3 je uvedeno základní statistické zpracování dat, plynoucích z tahových zkoušek plastových rolet se svary mezi lamelami, statistické zpracování experimentálních dat pro hliníkové rolety je obsahem Tab. 4.

Zatěžovací křivky pro zkušební tělesa z podlepené plastové rolety jsou uvedeny v Příloze 1, obsahem Přílohy 2 jsou zatěžovací křivky pro vzorky z plastové rolety se svary. Příloha 3 obsahuje zatěžovací křivky, získané na vzorcích z hliníkové rolety.

Souhrnně jsou zatěžovací křivky všech plastových rolet uvedeny v Příloze 4, spolu s hliníkovou roletou potom v Příloze 5.

V případě podlepené plastové rolety (v Tab. 1 a Tab. 2 označené „Plast 01-x“) se dá očekávat poměrně výrazná změna napěťové a deformační odezvy (materiálových charakteristik) v souvislosti s postupnou degradací materiálu pásky. Rovněž se dá očekávat citlivost materiálových charakteristik na způsob a kvalitu podlepení.

Tab. 1: Základní mechanické charakteristiky plastových a hliníkových rolet určené zkouškou tahem

P.č.	Zk. těleso	a_0 mm	b_0 mm	L_0 mm	E MPa	$F_{p0.2}$ N	F_m N	R_m MPa	ΔL_t mm
1	Plast 01-1	0,80	100	165	46	168	506	6,3	51,6
2	Plast 01-2	0,80	100	165	44	140	506	6,3	52,2
3	Plast 02-1	0,80	100	165	36	152	490	6,1	51,9
4	Plast 02-2	0,80	100	165	36	151	473	5,9	48,4
5	Plast 02-3	0,80	100	165	36	155	473	5,9	48,2
6	Plast 02-4	0,80	100	165	38	154	470	5,9	47,1
7	Hliník-1	0,47	100	155	79	173	629	13,4	65,0
8	Hliník-2	0,47	100	155	82	177	649	13,8	65,5
9	Hliník-3	0,47	100	155	81	179	643	13,7	64,4
10	Hliník-4	0,47	100	155	79	182	565	12,0	60,2

Tab. 2: Základní mechanické charakteristiky plastových rolet určené zkouškou tahem

P.č.	Zk. těleso	a_0 mm	b_0 mm	L_0 mm	E MPa	$F_{p0.2}$ N	F_m N	R_m MPa	ΔL_t mm
1	Plast 01-1	0,80	100	165	46	168	506	6,3	51,6
2	Plast 01-2	0,80	100	165	44	140	506	6,3	52,2
3	Plast 02-1	0,80	100	165	36	152	490	6,1	51,9
4	Plast 02-2	0,80	100	165	36	151	473	5,9	48,4
5	Plast 02-3	0,80	100	165	36	155	473	5,9	48,2
6	Plast 02-4	0,80	100	165	38	154	470	5,9	47,1

Legenda pro Tab. 1 a Tab. 2

- a_0, b_0, L_0 ... počáteční rozměry zkušební tělesa (a_0 je tloušťka stěny lamely)
 E ... modul pružnosti v tahu
 $F_{p0.2}$... síla odpovídající smluvní mezi kluzu v tahu, tj. výskytu první plastické (tzn. nevratné) deformace vzorku
 F_m ... síla odpovídající mezi pevnosti v tahu, tj. maximální síla kterou lze nalézt na zátěžné křivce
 R_m ... mez pevnosti v tahu
 ΔL_t ... celkové prodloužení

Tab. 3: Základní statistické charakteristiky – série "Plast 02"

Série "Plast 02" n = 4	E MPa	$F_{p0.2}$ N	F_m N	R_m MPa	ΔL_t mm
{x}	37	153	476	6	48,9
med	36	153	473	5,9	48,3
s	1	2	9	0,1	2,1
{v}	2,14	1,07	1,97	1,97	4,24
max.	38	155	490	6,1	51,9
min.	36	151	470	5,9	47,1

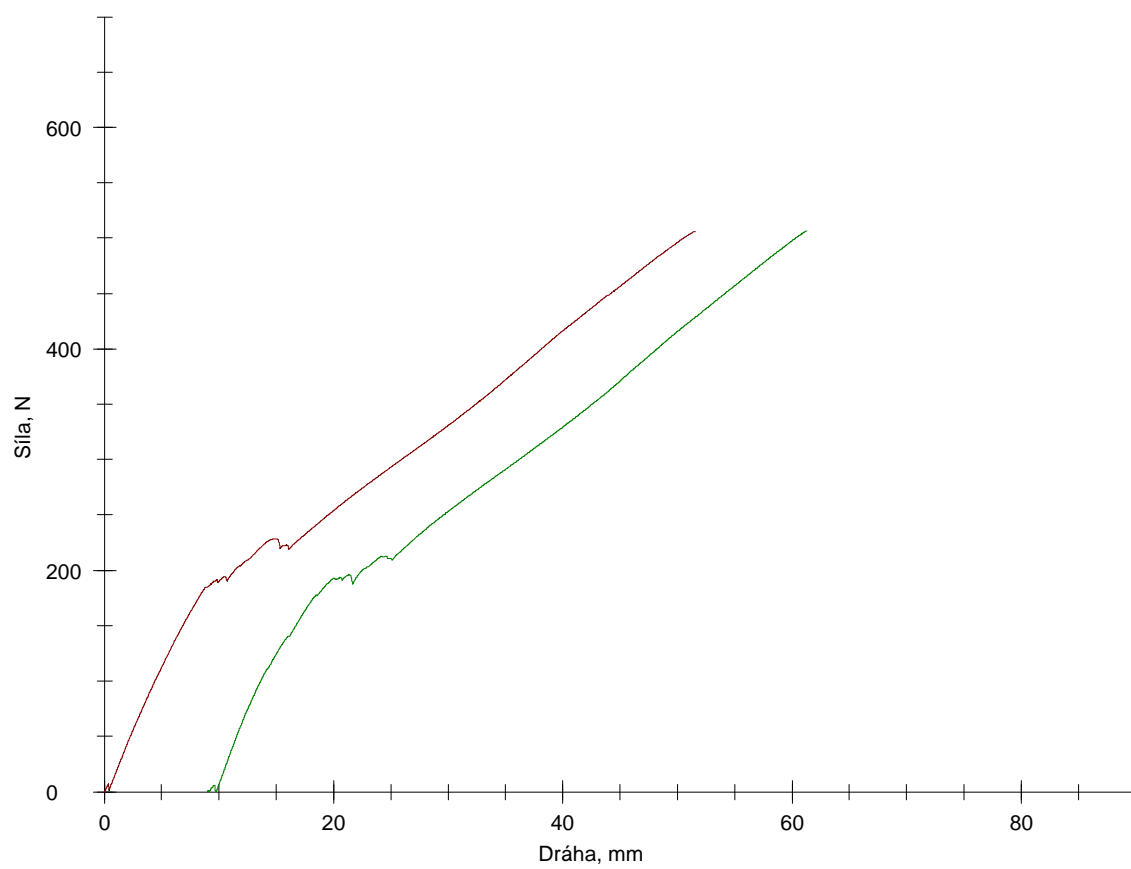
Tab. 4: Základní statistické charakteristiky – série "Hliník"

Série "Hliník" n = 4	E MPa	$F_{p0.2}$ N	F_m N	R_m MPa	ΔL_t mm
{x}	80	178	621	13,2	63,8
med	80	178	636	13,5	64,7
s	2	4	38	0,8	2,4
{v}	1,98	2,12	6,17	6,17	3,83
max.	82	182	649	13,8	65,5
min.	79	173	565	12,0	60,2

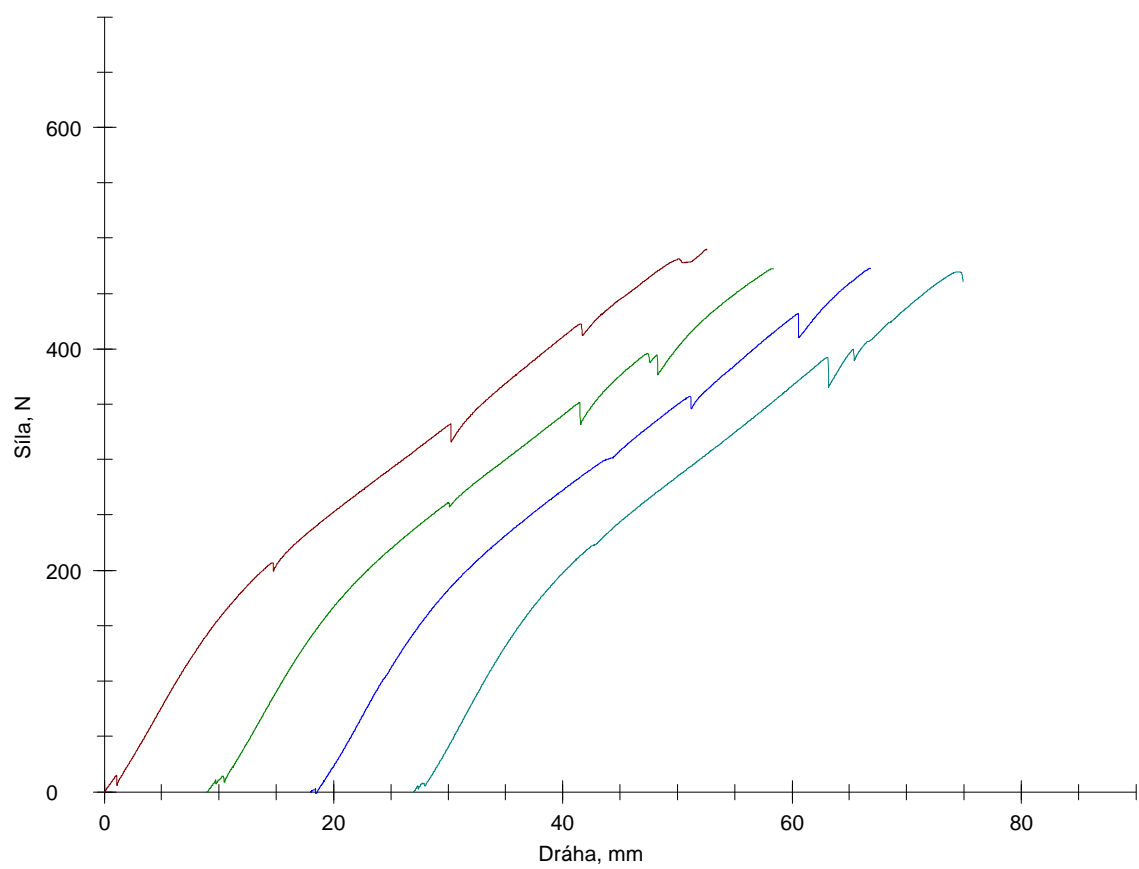
Legenda pro Tab. 3 a Tab. 4

E	... modul pružnosti v tahu
$F_{p0.2}$... síla odpovídající smluvní mezi kluzu v tahu, tj. výskytu první plastické (tzn. nevratné) deformace vzorku
F_m	... síla odpovídající mezi pevnosti v tahu, tj. maximální síla kterou lze nalézt na zátěžné křivce
R_m	... mez pevnosti v tahu
ΔL_t	... celkové prodloužení

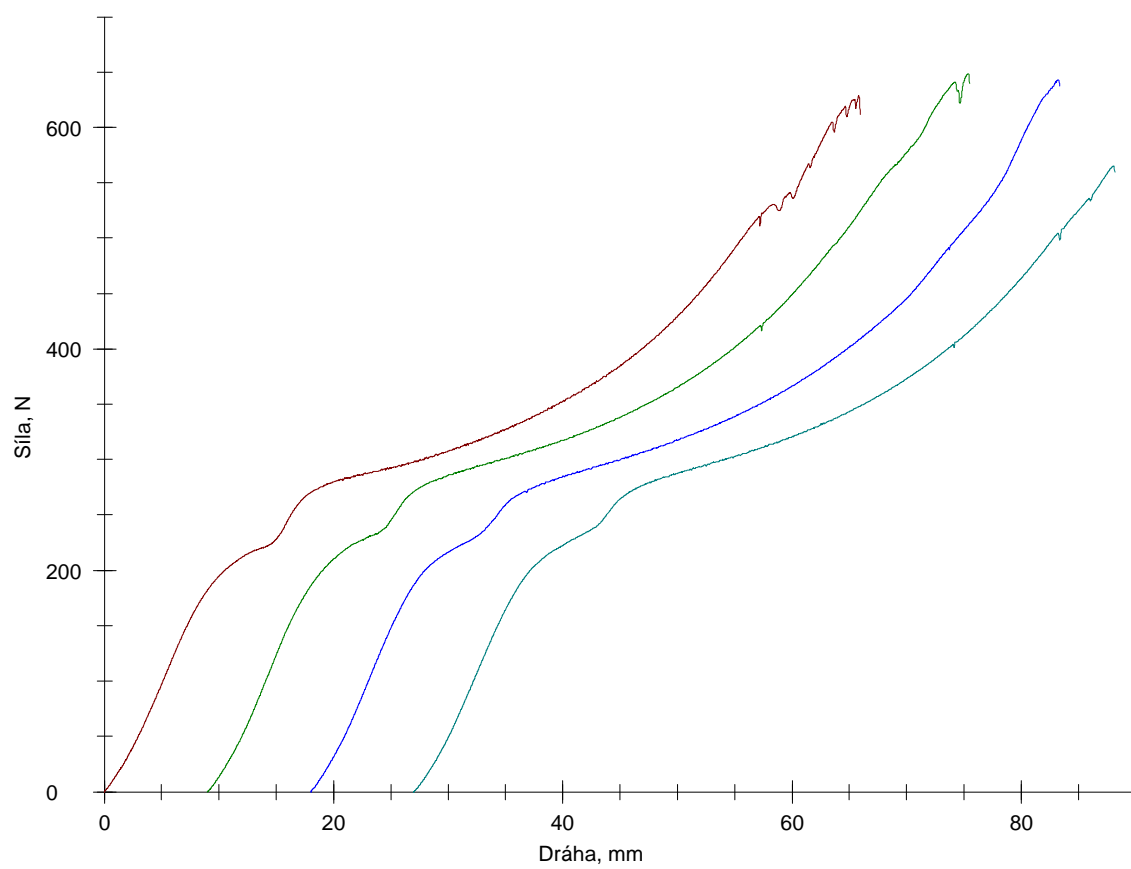
Roleta - plast 01



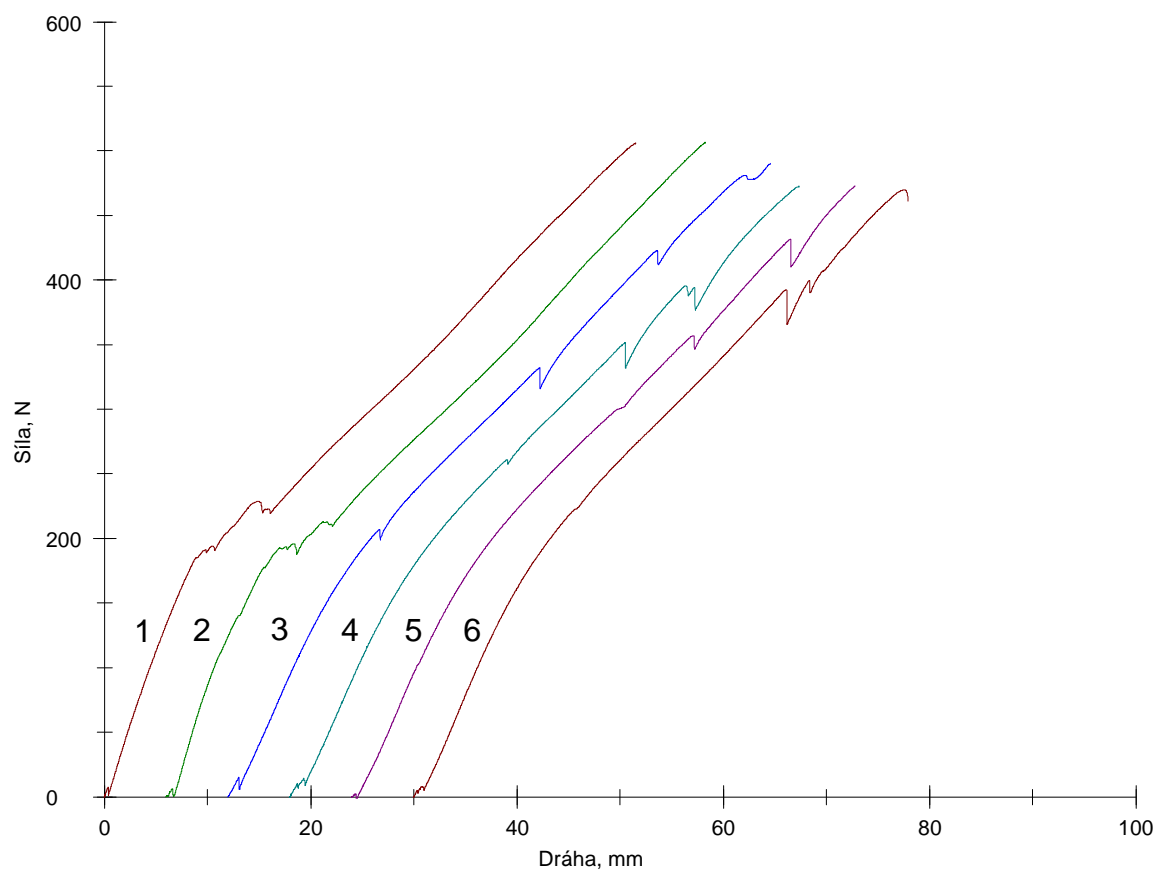
Roleta - plast 02



Roleta - hliník



Roleta - plast, souhrn

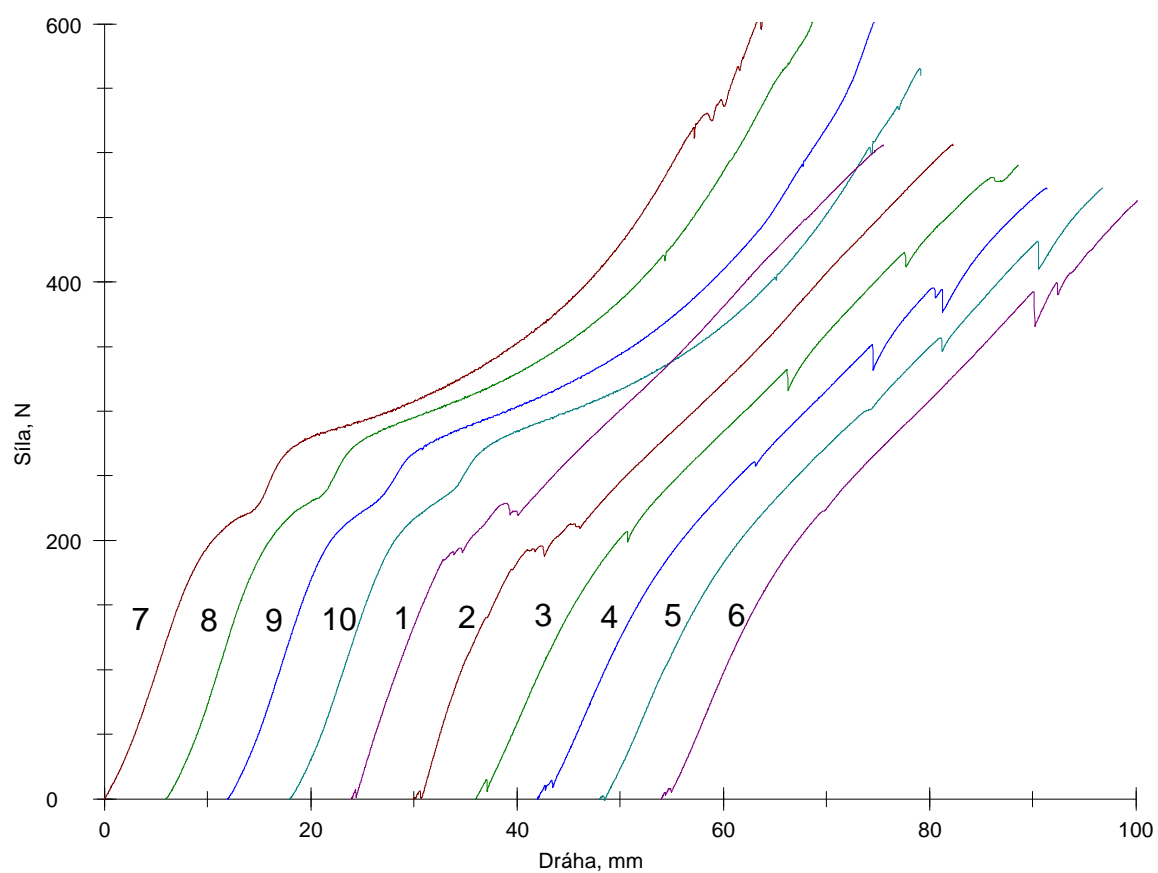


Legenda:

1, 2 - plast 01 (páska)

3 - 6 - plast 02 (svary)

Roleta - plast & hliník, souhrn



Legenda:

1, 2 - plast 01 (páska)

3 - 6 - plast 02 (svary)

7 - 10 - hliník