

Novinky v ocelových a dřevěných konstrukcích se zaměřením na styčníky

v rámci prezentace výstupů Evropského projektu INFASO⁺

STYČNÍKY KULATIN

Karel Mikeš

České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

Katedra ocelových a dřevěných konstrukcí

Obsah

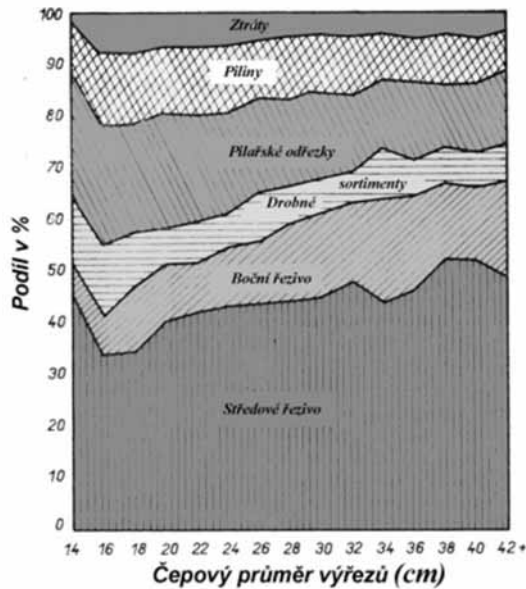
- Úvod
- Nosné konstrukce z kulatin
- Návrh spojů kulatin
- Styčníky kulatin
- Závěr

Kulatina

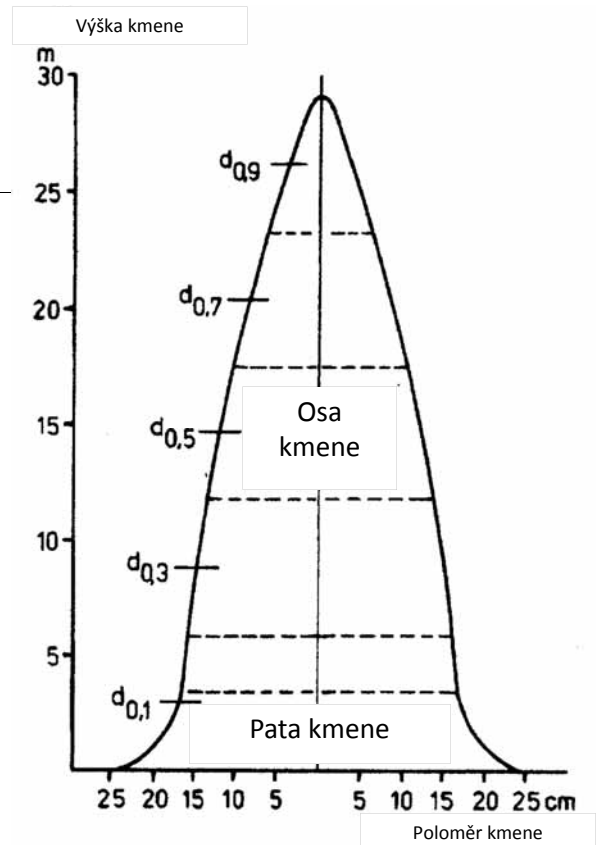
Morfologická křivka kmene = průsečnice roviny vedené podélnou osou kmene s povrchem kmene.

Její rotací vzniká plášť kmene.

Tvar MK závisí na dřevině a faktorech prostředí.



Výtěž pilářských sortimentů v závislosti na tloušťce kulatiny (Palovič, 1967)



Kulatina



Tvar kmene je přizpůsoben funkcím, které musí po stránce mechanické plnit - zejména upevnění stromu v zemi.

Sbíhavost - důsledek růstu
- reakce na mechanické namáhání kmene

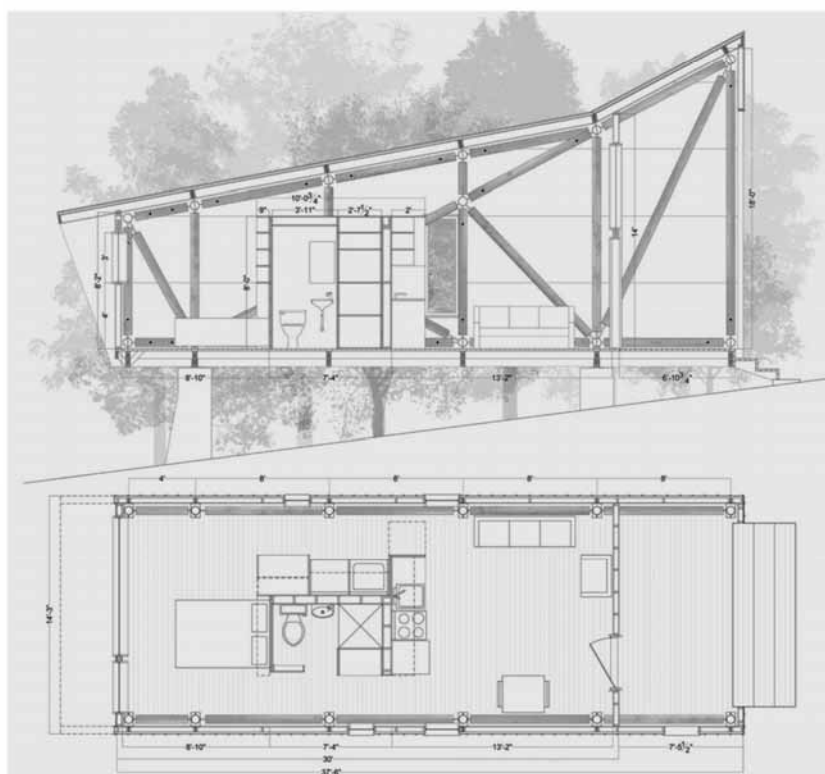
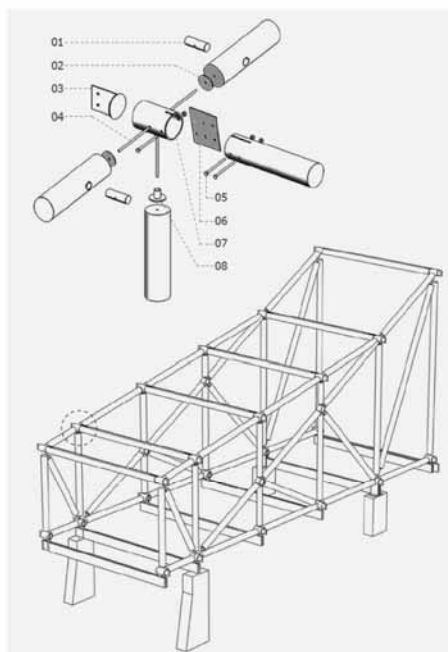
Velikost sbíhavosti závisí

- na dřevině (listnáče, jehličnany),
- stanovišti (uprostřed lesa jsou kmeny plnodřevnější
- partii stromu (největší sbíhavost je u dolní a vrcholové části kmene, střední část má nejmenší).

Stromy rostoucí v hustém zápoji jsou plnodřevnější než stromy rostoucí osamoceně nebo na okrajích porostů.

Nosné konstrukce z kulatin

- Výhody
 - Vysoké procento využití dřevní hmoty
 - Schopnost přenášet velká zatížení
- Nevýhody
 - Náročné zpracování detailů
 - Proměnný průřez po délce

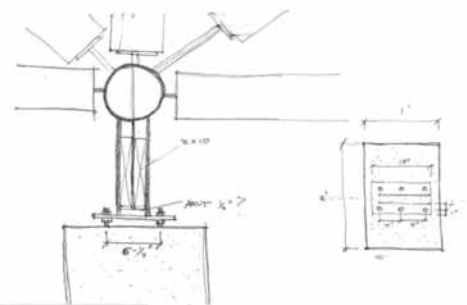


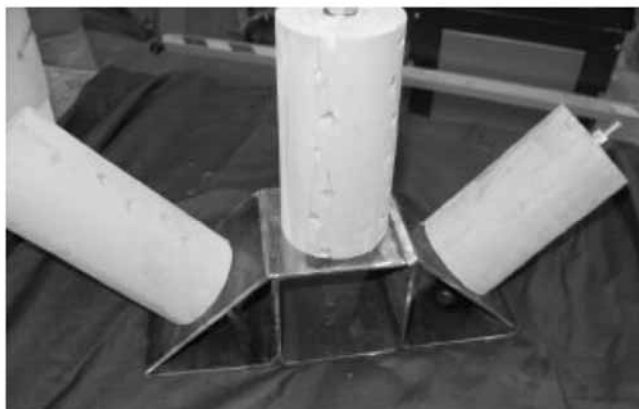
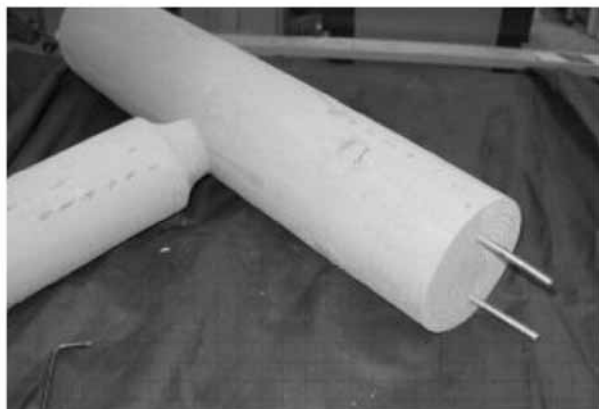
Návrh spojů kulatin

- Spojovací prostředky:
 - hřebíky, spojovací prostředky kolíkového typu (kolíky, svorníky)
- Specifika spojů kulatin:
 - Vznik trhlin důsledkem sesychání dřeva ve směru podélném a kolmém na vlákna (problém při použití spojovacích prostředků kolíkového typu).
 - Točivost, křivost a sukovitost ovlivňují únosnost kulatin.

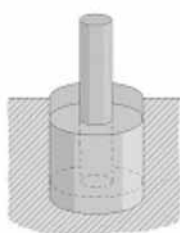
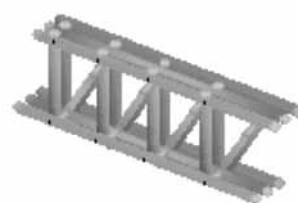
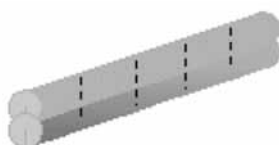


Styčníky kulatin





Varianty provedení
spojů a styčnicků

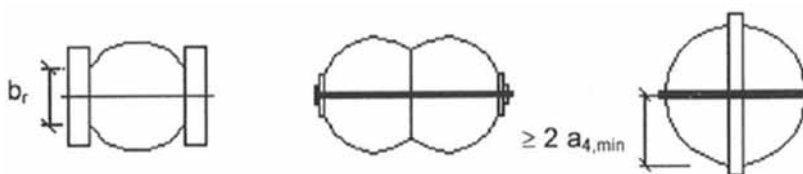


Styčníky kulatin přenášející osově síly v řádech 400kN



Varianty provedení spojů

- Centricky umístěný spojovací prostředek



$$b_r = 2a_{4,min}$$

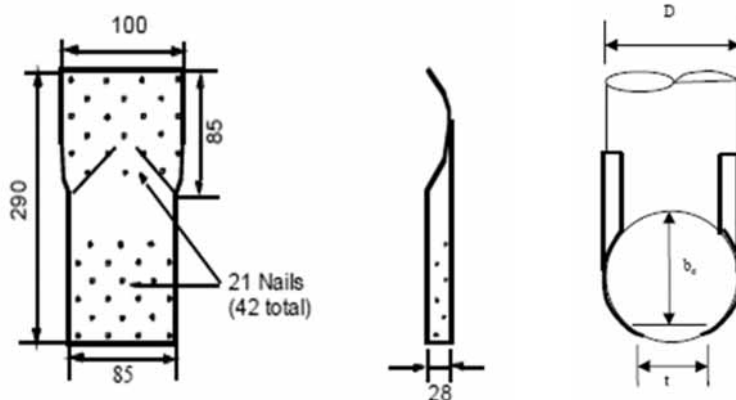
$a_{4,min}$ - minimální požadovaná vzdálenost spojovacího prostředku od okraje

b_r - minimální šířka povrchu stykovaných částí prvků

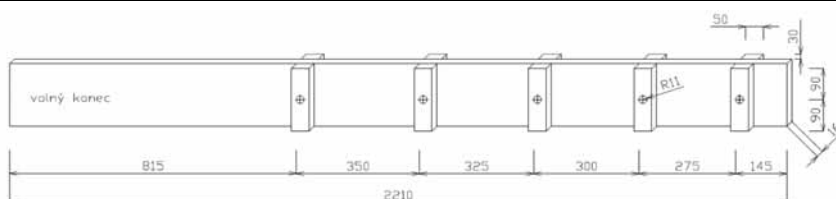
;

Spoj s vylisovaným ocelovým plechem

- Modifikovaný ocelový plech
- Kroužkové hřebíky

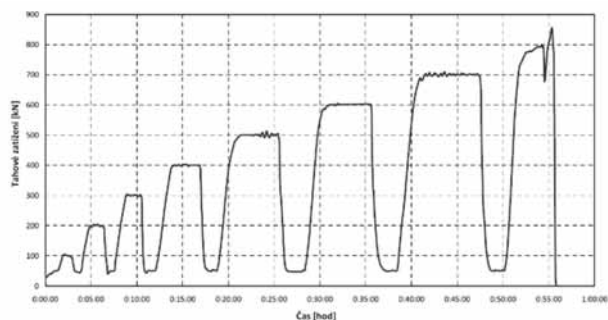


Spoj dvojice kulatin s ocelovým plechem se smykovými zarážkami

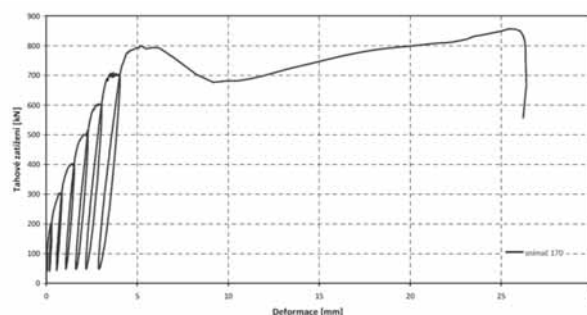


Pilotní zkoušky

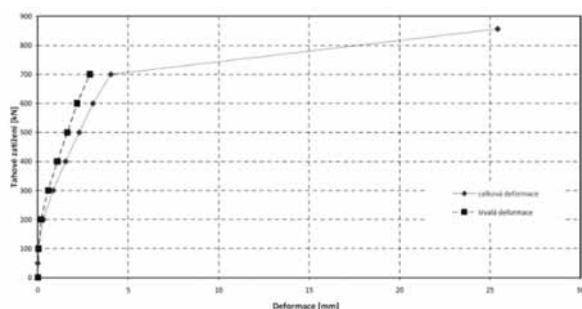
Průběh tahové zkoušky – zatěžovací schéma



Pracovní diagram, deformace byla měřena jako posun kulatiny a ocelového plechu uprostřed spojení dvojice kulatin



Graf vývoje celkové a trvalé deformace v průběhu tahové zkoušky



Výsledky pilotní zkoušky

Způsoby porušení:

- U většiny těles došlo k porušení usmyknutím vrstvy dřeva po létech v rovině zářezů.
- U některých vzorků došlo k usmyknutí v plné mase kulatiny mimo zářezy.

Únosnost spoje:

Kulatina $\varnothing 320$ mm: $R_{td} = 425$ kN

Kulatina $\varnothing 280$ mm: $R_{td} = 375$ kN

Kulatina $\varnothing 360$ mm: $R_{td} = 300$ kN

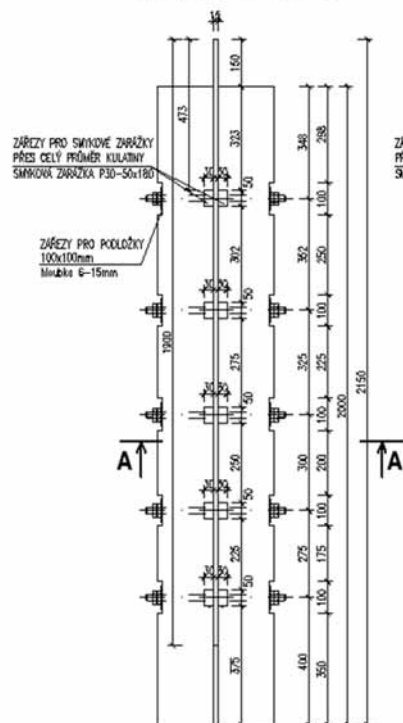
Vyhodnocení:

- Vysoká deformační kapacita
- Značná počáteční tuhost

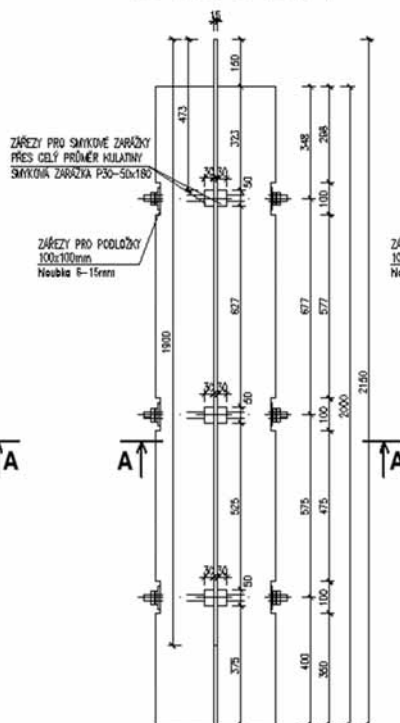


Navržené a realizované tlakové zkoušky

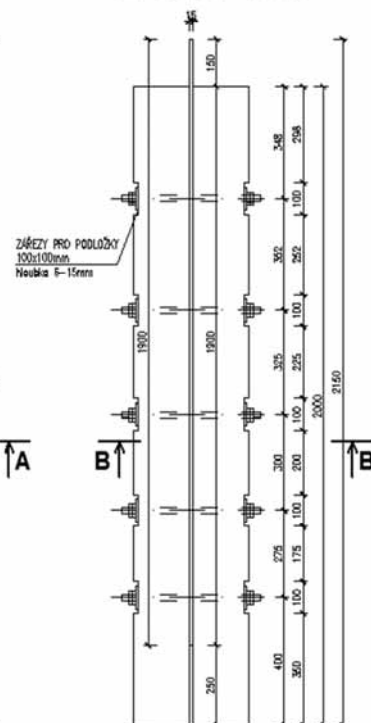
VZOREK 1



VZOREK 2

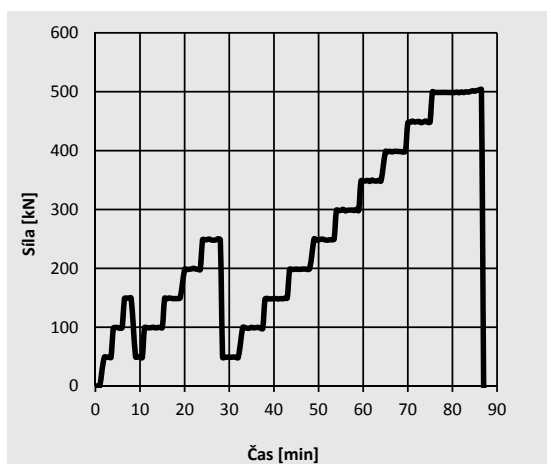


VZOREK 3

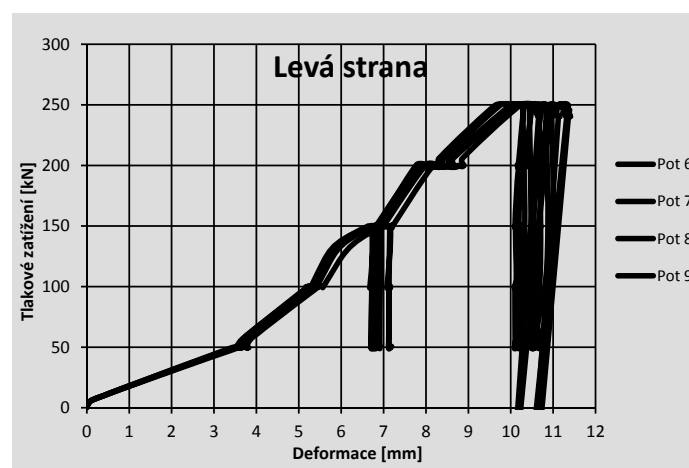
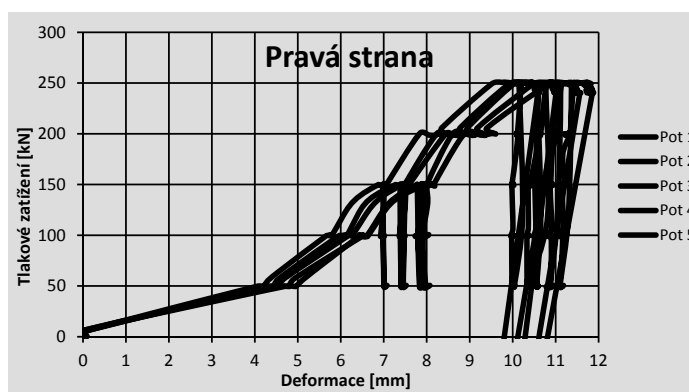


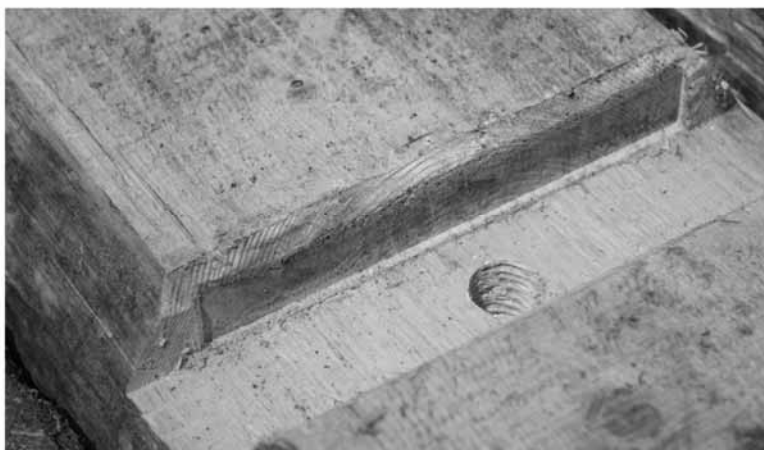
Dílčí vyhodnocení tlakové zkoušky pro vzorek č.6 (3.sada)

Zatěžovací schéma



Pracovní diagram pro zkušební vzorek č. 3.6





Závěr

- Pilotní experimenty prokázaly vysoké únosnosti styčníků, pracovní diagramy ukazují značnou počáteční tuhost a dobrou deformační kapacitu styčníku.
- Při porušení se též ukázalo, že styčníky vykazují dobrou robustnost, neboť po smykovém blokovém porušení nastaly značné deformace, ale vlivem sepnutí pomocí svorníků velkých průměrů spoj byl i nadále schopen přenášet zatížení až do následného porušení svorníků.
- Únosnost lze předběžně stanovit jako součet únosností smykového porušení dřeva mezi jednotlivými styčníky
- Pro tahové namáhání se zvýšila únosnost při nerovnoměrném rozdělení vzdáleností mezi jednotlivými zarážkami, pro tlakové namáhání se i při nerovnoměrném rozdělení vzdáleností přenášela u každé zarážky přibližně stejný podíl tlakové síly

Děkuji za pozornost

