

Částečně invazivní metody

1. Zarážení trnu – stanovení povrchové hustoty dřeva nebo rozsahu poškození
2. Odporevé mikrovzorky – měření rozsahu poškození dřeva (hniloba, požerky, trhliny, suky) a stanovení hustoty dřeva
3. Zatláčování trnu – měření rozsahu poškození dřeva (hniloba, požerky, trhliny, suky) a stanovení mechanických vlastností dřeva (pevnost)
4. Vytažování vrutu – stanovení povrchové hustoty dřeva
6. Zkoušení radiálních vývrutů – stanovení fyzikálních (hustota) a mechanických vlastností dřeva (pevnost ve střihu, pevnost a modul pružnosti v tlaku)
7. Roztažování čelistí ve vrutu – stanovení fyzikálních (hustota) a mechanických vlastností dřeva (pevnost a modul pružnosti v tlaku)
8. Zkonštruované tahových mikrovzorků – stanovení fyzikálních (hustota) a mechanických vlastností dřeva (pevnost a modul pružnosti v tlaku)
9. Endoskopie – měření rozsahu poškození dřeva (hniloba, požerky) v nepřístupných místech, popř. zjištění skladby nepřístupných konstrukcí

**Zatláčování- trnu, resistografie,
zarážení trnu a odpor proti
vytažení- vrutu**



INVESTICE DO ROZVOJE VZDELÁVÁNÍ



Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdrev - CZ.1.07/2.2.0/028/0019



Částečně invazivní metody

1. Zarážení trnu – stanovení povrchové hustoty dřeva nebo rozsahu poškození

2. Odporové mikrovzorkání – měření rozsahu poškození dřeva (hniloba, požery, tlhliny, suky) a stanovení hustoty dřeva
3. Zatlačování trnu – měření rozsahu poškození dřeva (hniloba, požery, tlhliny, suky) a stanovení mechanických vlastností dřeva (pevnost)
4. Vytahovalání vrutu – stanovení povrchové hustoty dřeva (pevnost)
6. Zkoušení radiálních vývrtů – stanovení fyzikálních (hustota) a mechanických vlastností dřeva (pevnost ve stříhu, pevnost a modul pružnosti v tlaku)
7. Roztačování čelistí ve vrutu – stanovení fyzikálních (hustota) a mechanických vlastností dřeva (pevnost a modul pružnosti v tlaku)
8. Zkoušení tahových mikrovzorků – stanovení fyzikálních (hustota) a mechanických vlastností dřeva (pevnost a modul pružnosti v tlaku)
9. Endoskopie – měření rozsahu poškození dřeva (hniloba, požery) v nepřistupných místech, popř. zjištění skladby nepřistupných konstrukcí

ZARÁŽENÍ TRNU – PILODYN 6 J FOREST





EUROPSKÁ UNIE



ZARÁŽENÍ TRNU – PILODYN 6 J FOREST

Vztah pro výpočet hustoty:

$$\rho_{12} = -0,027102 \cdot t_{p,12} + 0,727987$$

$$t_{p,12} = t_p (1 - 0,007 \Delta w)$$

$$\Delta w = w - 12$$

kde:

ρ_{12} – hustota dřeva při vlhkosti 12 % [kg.m⁻³],

$t_{p,12}$ – hloubka zaražení trnu do dřeva o vlhkosti 12 % [mm],

t_p – hloubka zaražení trnu do dřeva o známé vlhkosti [mm],

w – vlhkost dřeva v době měření [%].



EUROPSKÁ UNIE



ZARÁŽENÍ TRNU – PILODYN 6 J FOREST

Použití



Částečně invazivní metody

1. Zařízení tmu – stanovení povrchové hustoty dřeva nebo rozsahu poškození
 - 2. Odporové mikrovrtání – měření rozsahu poškození dřeva (hniloba, požerky, trhliny, suky) a stanovení hustoty dřeva**
 3. Zatlačování trnu – měření rozsahu poškození dřeva (hniloba, požerky, trhliny, suky) a stanovení mechanických vlastností dřeva (pevnost)
 4. Vytahování vrutu – stanovení povrchové hustoty dřeva
 6. Zkoušení radiálních vývrtů – stanovení fyzikálních (hustota) a mechanických vlastností dřeva (pevnost ve sříhu, pevnost a modul pružnosti v tlaku)
 7. Rozlačování čelistí ve vrtu – stanovení fyzikálních (hustota) a mechanických vlastností dřeva (pevnost a modul pružnosti v tlaku)
 8. Zkoušení tahových mikrovzorků – stanovení fyzikálních (hustota) a mechanických vlastností dřeva (pevnost a modul pružnosti v tlaku)
 9. Endoskopie – měření rozsahu poškození dřeva (hniloba, požerky) v nepřistupných místech, popř. zjištění ovánií skladby nepřistupných konstrukcí

Mendelová
Univerzita v Brně
Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR - Techdrev -
CZ.07.2.00/00028_0019

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR - Techdrev - CZ.07.2.00/28.0019



INVESTICE DO ROZVOJE VZDELÁVÁNÍ



ODPOROVÉ MIKROVRTÁNÍ



RESISTOGRAPH 2450 - P;
BINNTECH



INVESTICE DO ROZVOJE VZDELÁVÁNÍ



Strana 8

Odporová charakteristika
se počítá podle vztahu:

$$RM = \frac{S}{h} \quad [\text{Bits}]$$

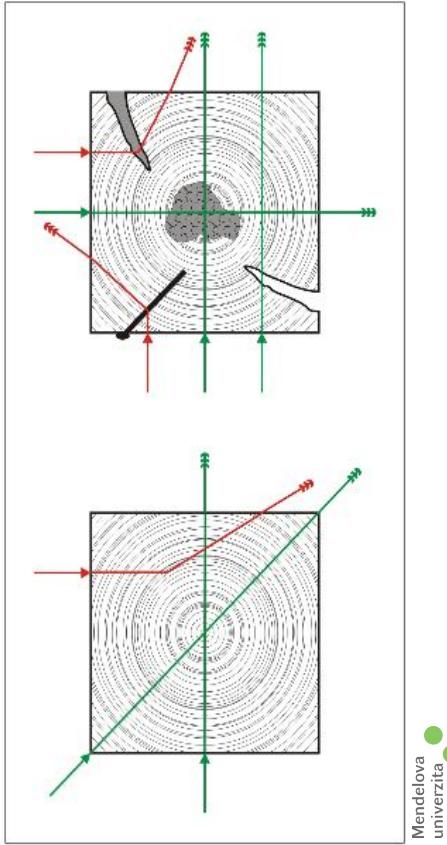
kde:

RM – odporová charakteristika [Bits],
 S – plocha pod křivkou [mm^2],
 h – šířka měřeného úseku [mm].



ODPOROVÉ MIKROVRTÁNÍ
3,5 mm průměr vrtu a 400 mm
hloubka vrtu

Vliv směru nastavení vrtáčky na průběh vrtu
Vliv vad a poškození dřeva na průběh vrtu



ODPOROVÉ MIKROVRTÁNÍ

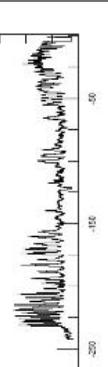
Vliv směru nastavení vrtáčky na průběh vrtu
Vliv vad a poškození dřeva na průběh vrtu



ODPOROVÉ MIKROVRTÁNÍ

Výstup z přístroje – grafický záznam průběhu spotřebované energie k udržení konstantní vlnné rychlosti

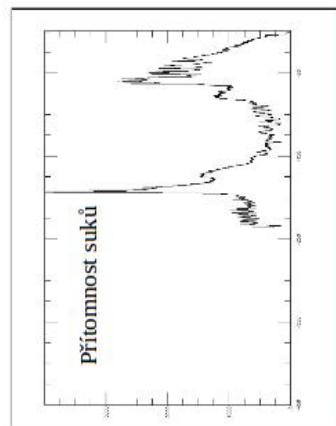
Dřevo bez poškození



Dřevo se středovou hnilebou



Přítomnost suku

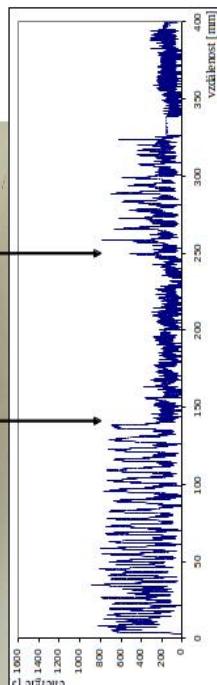
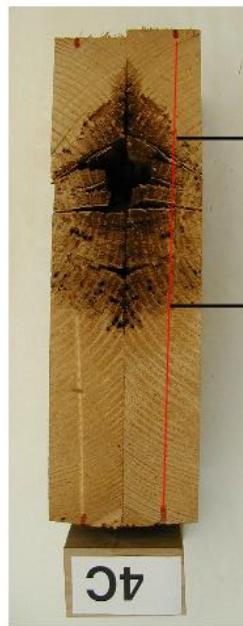


Mendelova
univerzita
v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR CZ.1.07/2.2.0/023.0019

ODPOROVÉ MIKROVRTÁNÍ

Grafický záznam v případě poškozeného prvků (SM)



INVESTICE DO ROZVOJE VzděláVANÍ

EVROPSKÁ UNIE

ČSÚ
2007-13

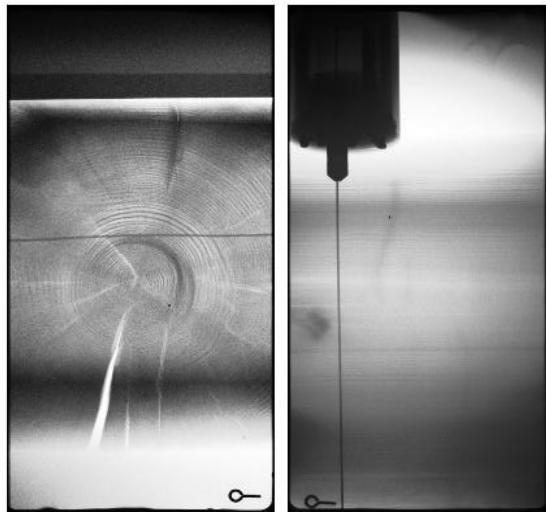
Mendelova
univerzita
v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techrev -
CZ.1.07/2.2.0/28.0019



ODPOROVÉ MIKROVRTÁNÍ ZAZNAMENÁNÉ NA RTG SNÍMKU

RESISTOGRAPH 2450 – P
DIMAP Mk2
a



KONTROLA PRŮCHODU
VRTÁKU DŘEVĚNÝM
KONSTRUKČNÍM
PRVKEM

Mendelova
univerzita
v Brně
Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdrev -
CZ.1.07/2.2.0/023.0019



Částečně invazivní metody

1. Zařízení trnu – stanovení povrchové hustoty dřeva a nebo rozsahu poškození
2. Odporové mikrovrtání – měření rozsahu poškození dřeva (hniloba, požerky, trhliny, suky) a stanovení hustoty dřeva
3. Zatláčování trnu – měření rozsahu poškození dřeva (hniloba, požerky, trhliny, suky) a stanovení mechanických vlastností dřeva (pevnost)
4. Vytahovalení vrutu – stanovení povrchové hustoty dřeva
6. Zkoušení radiálních vývrtní – stanovení fyzičkářských (hustota) a mechanických vlastností dřeva (pevnost ve stříhu, pevnost a modul pružnosti v tlaku)
7. Roztláčování čelistí ve vrtu – stanovení fyzičkářských (hustota) a mechanických vlastností dřeva (pevnost a modul pružnosti v tlaku)
8. Zkoušení tahových mikrovzorků – stanovení fyzičkářských (hustota) a mechanických vlastností dřeva (pevnost a modul pružnosti v tlaku)
9. Endoskopie – měření rozsahu poškození dřeva (hniloba, požerky) v nepřístupných místech, popř. zjišťování skladby nepřístupných konstrukcí

Mendelova
univerzita
v Brně
Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdrev -
CZ.1.07/2.2.0/023.0019



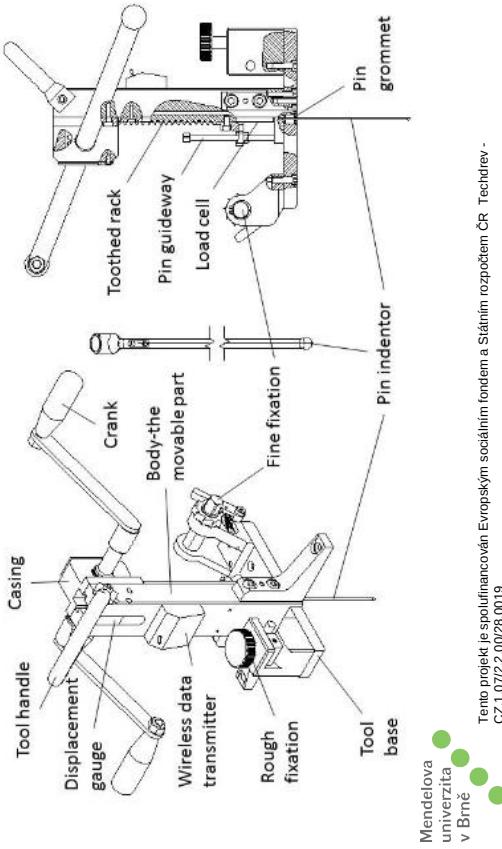
EUROPSKÁ UNIE



2007-13

ZATLAČOVÁNÍ TRNU

Konstrukce přístroje



Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdrev - CZ.1.07/2.2.0/028.0019



Mendelova
univerzita
v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdrev -



EUROPSKÁ UNIE



2007-13

ZATLAČOVÁNÍ TRNU



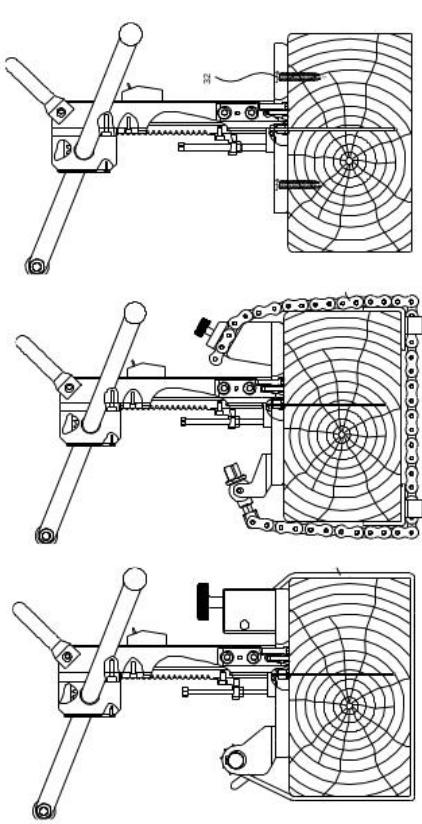
Mendelova
univerzita
v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdrev -

CZ.1.07/2.2.0/028.0019

ZATLAČOVÁNÍ TRNU

Možnosti upěvňování

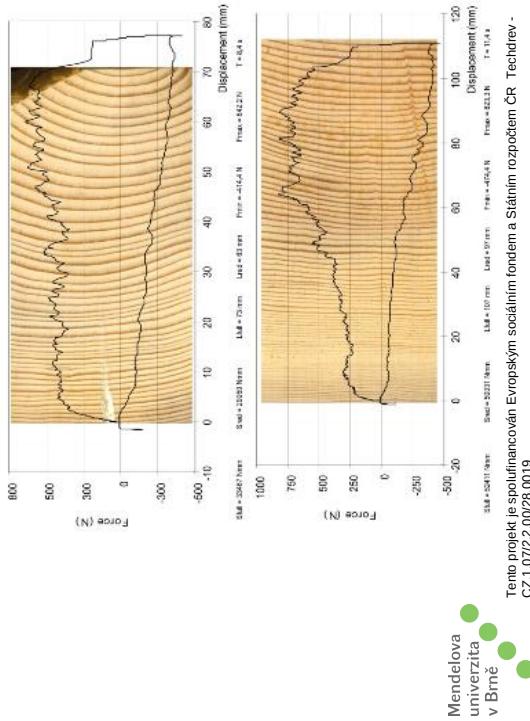


Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdrev -
CZ.1.07/2.2.0/023.0019

INVESTICE DO ROZVOJE VZDELÁVÁNÍ
  EVROPSKÁ UNIE
Mendelova
univerzita
v Brně
Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdrev -
CZ.1.07/2.2.0/023.0019

ZATLAČOVÁNÍ TRNU

Grafický záznam z měření (SM a BO)



Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdrev -
CZ.1.07/2.2.0/023.0019

INVESTICE DO ROZVOJE VZDELÁVÁNÍ



EVROPSKÁ UNIE

2007-13

2007-13

2007-13



ZATLAČOVÁNÍ TRNU

Použití přístroje:
Oranžerie zámku
Čechy pod Kosířem

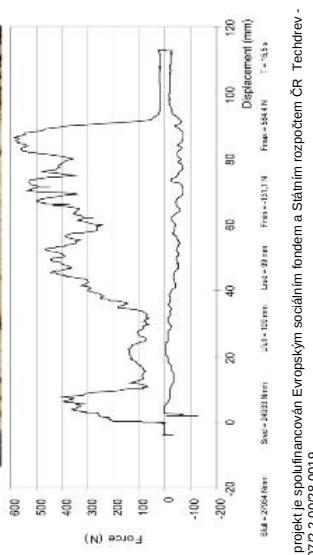


INVESTICE DO ROZVOJE VZDELÁVÁNÍ
EUROPSKÁ UNIE
Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR
CZ.1.07/2.2.0/028/0019

Mendelova
univerzita
v Brně



ZATLAČOVÁNÍ TRNU Grafický záznam z měření (SM)



INVESTICE DO ROZVOJE VZDELÁVÁNÍ
EUROPSKÁ UNIE
Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR
Techdrev -
CZ.1.07/2.2.0/028/0019

Mendelova
univerzita
v Brně



Částečně invazivní metody

1. Zarážení trnu – stanovení povrchové hustoty dřeva nebo rozsahu poškození
2. Odporové mikrovrtání – měření rozsahu poškození dřeva (hnízda, požerky, trhliny, suky) a stanovení hustoty dřeva
3. Zatlačování trnu – měření rozsahu poškození dřeva (hnízda, požerky, trhliny, suky) a stanovení mechanických vlastností dřeva (pevnost)
- 4. Vytahování vrutu – stanovení povrchové hustoty dřeva**
6. Zkoušení radiálních vývrtů – stanovení fyzikálních (hustota) a mechanických vlastností dřeva (pevnost ve střihu, pevnost a modul pružnosti v tlaku)
7. Roztláčování želistiky vrtu – stanovení fyzikálních (hustota) a mechanických vlastností dřeva (pevnost a modul pružnosti v tlaku)
8. Zkoušení tahových mikrovzorků – stanovení fyzičkálních (hustota) a mechanických vlastností dřeva (pevnost a modul pružnosti v tahu)
9. Endoskopie – měření rozsahu poškození dřeva (hnízda, požerky) v nepřístupných místech, popř. zjištování skladby nepřístupných konstrukcí



VYTAHOVÁNÍ VRUTU

Talbotova metoda
odpor proti vnikání vrutu do dřeva

Šopronijská metoda

měření odporu vůči vytážení vrutu ze dřeva
standardní chyba odhadu menší než 8 MPa
společně s šířením elasticke deformace
měření pevnosti v ohýbu



Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdrev - CZ.1.07/2.2.0/028/0019



VYTAHOVÁNÍ VRUTU

F	S_{vrt}	S_{vrtm}	p	H_{vrt}	H_{vrtm}	H_{vrt}
Stark	0,33	-0,14	0,55	0,62	0,62	0,64
Jedle	0,27	0,24	0,59	0,74	0,53	0,45
Bureev	0,83	0,52	0,84	0,80	0,73	0,60



Mendelova
univerzita
v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdrev -
CZ.1.07/2.2.0/023.0019

INVESTICE DO ROZVOJE VZDELÁVÁNÍ



INVESTICE DO ROZVOJE VZDELÁVÁNÍ

Částečně invazivní metody

1. Zarážení trnu – stanovení povrchové hustoty dřeva nebo rozsahu poškození
2. Odporové mikrovitání – měření rozsahu poškození dřeva (hniloba, požerky, trhliny, suky) a stanovení hustoty dřeva
3. Zatlačování trnu – měření rozsahu poškození dřeva (hniloba, požerky, trhliny, suky) a stanovení mechanických vlastností dřeva (pevnost)
4. Vytahování vrutu – stanovení povrchové hustoty dřeva
6. **Zkoušení radiálních výrů – stanovení fyzikálních (hustota) a mechanických vlastností dřeva (pevnost ve střihu, pevnost a modul pružnosti v tlaku)**
7. Roztláčování čelistí ve vrtu – stanovení fyzikálních (hustota) a mechanických vlastností dřeva (pevnost a modul pružnosti v tlaku)
8. Zkoušení tahových mikrovzorků – stanovení fyzikálních (hustota) a mechanických vlastností dřeva (pevnost a modul pružnosti v tlaku)
9. Endoskopie – měření rozsahu poškození dřeva (hniloba, požerky) v nepřistupných místech, popř. zjištění skladby nepřistupných konstrukcí

Mendelova
univerzita
v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdrev -
CZ.1.07/2.2.0/023.0019

INVESTICE DO ROZVOJE VZDELÁVÁNÍ



RADIÁLNÍ VÝVRITY

Odběr vzorků



INVESTICE DO ROZVOJE VzděláVANÍ



EUROPSKÁ UNIE

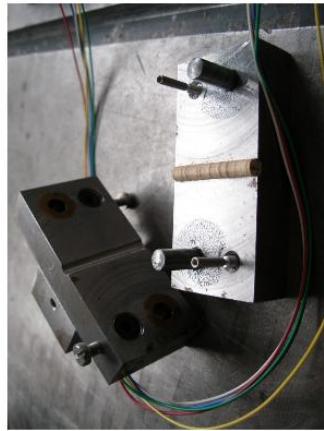


Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techtrev -
CZ.1.07/2.2.0/023.0019

Mendelova
univerzita
v Brně

RADIÁLNÍ VÝVRITY

Čelisti pro tlakovou zkoušku



INVESTICE DO ROZVOJE VzděláVANÍ



EUROPSKÁ UNIE



Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techtrev -
CZ.1.07/2.2.0/28.0019

Mendelova
univerzita
v Brně



RADIÁLNÍ VÝVRTY



1017

Mendelova
univerzita
v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdrev - CZ.1.07/2.2.0/023.0019



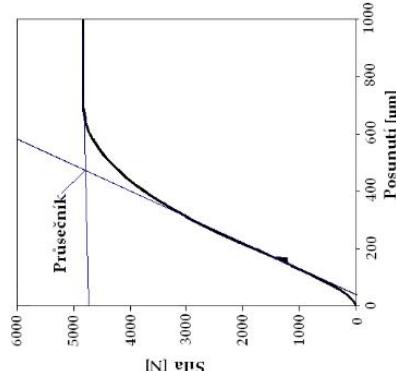
RADIÁLNÍ VÝVRTY

Tlaková pevnost je počítána ze vztahu:

$$f_c = \frac{F_c}{1-d_c}$$

Kde:
 f_c – tlaková pevnost [MPa],

F_{\max} – zatízení [N], zatízení F_{\max} je
odčítáno z diagramu
 l – délka radiálního vývrutu [mm],
 d_c – průměr radiálního vývrutu [mm].



Mendelova
univerzita
v Brně

Tento projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a Státním rozpočtem ČR Techdrev - CZ.1.07/2.2.0/023.0019

