

AV '19 KONFERENCE ASFALTOVÉ VOZOVKY 2019

Optimální dávkování oživovacích přísad

Koudelka, T., Coufalíková, I., Coufalík, P., Varaus, M. - VUT
Hrbek, K., Loderová, Z., Pazyna, R. – Froněk, spol. s r.o.
Holá, B. – SQZ, s.r.o.

26. – 27. listopadu 2019, České Budějovice

Motto: Po asfaltových vozovkách k černým zitrkům



RECYKLACE ASFALTOVÝCH SMĚSÍ ZA HORKA NA OBALOVNĚ



[1] Zaumanis, M.

RECYKLACE ASFALTOVÝCH SMĚSÍ ZA HORKA NA OBALOVNĚ



Program **Zéta**



FACULTY OF CIVIL
ENGINEERING
institute of road structures



Froněk
dopravní stavby

SQZ

RECYKLACE ASFALTOVÝCH SMĚSÍ ZA HORKA NA OBALOVNĚ



Program **Zéta**



**FACULTY OF CIVIL
ENGINEERING**
institute of road structures



Froněk
dopravní stavby

SOZ

OPTIMÁLNÍ DÁVKOVÁNÍ OŽIVOVACÍCH PŘÍRAD

Co je to vůbec „optimální“ dávkování?

- ➔ Na čem závisí, na jakých parametrech asfaltového pojiva?
- ➔ Jak se provádí jeho návrh?
- ➔ Jaké okrajové podmínky ovlivňují navržené dávkování?
- ➔ Je to jedno číslo nebo je to interval?

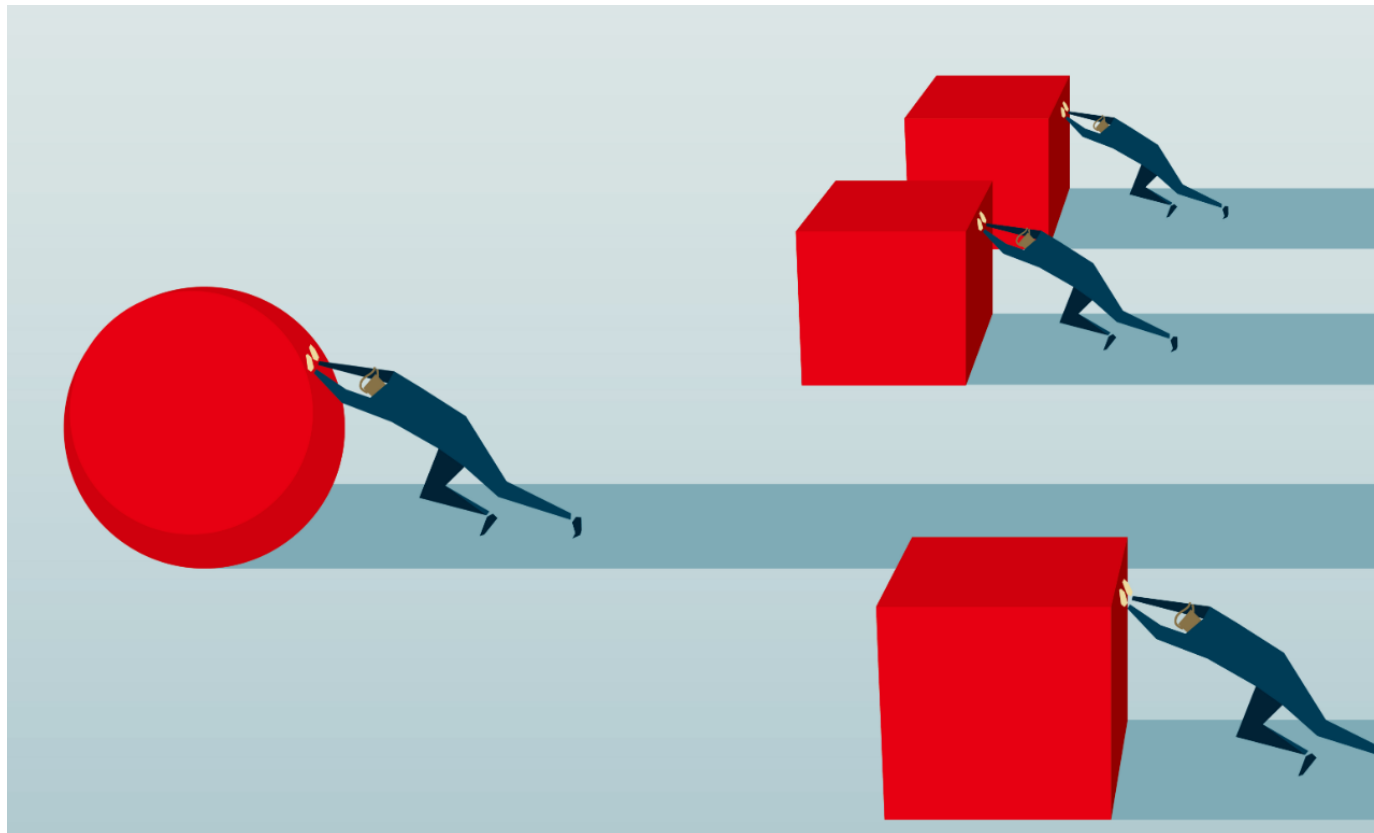


POSTUP POSOUZENÍ OŽIVOVACÍCH PŘÍRAD:

1. Určení účinnosti z hlediska penetrace.
2. Určení účinnosti z hlediska další reologických parametrů.
3. Zjištění vlivu zdroje R-materiálu na účinnost přísad.
4. Účinnost přísad při porovnání s pojivem 160/220.
5. Relativní srovnání jednotlivých přísad.

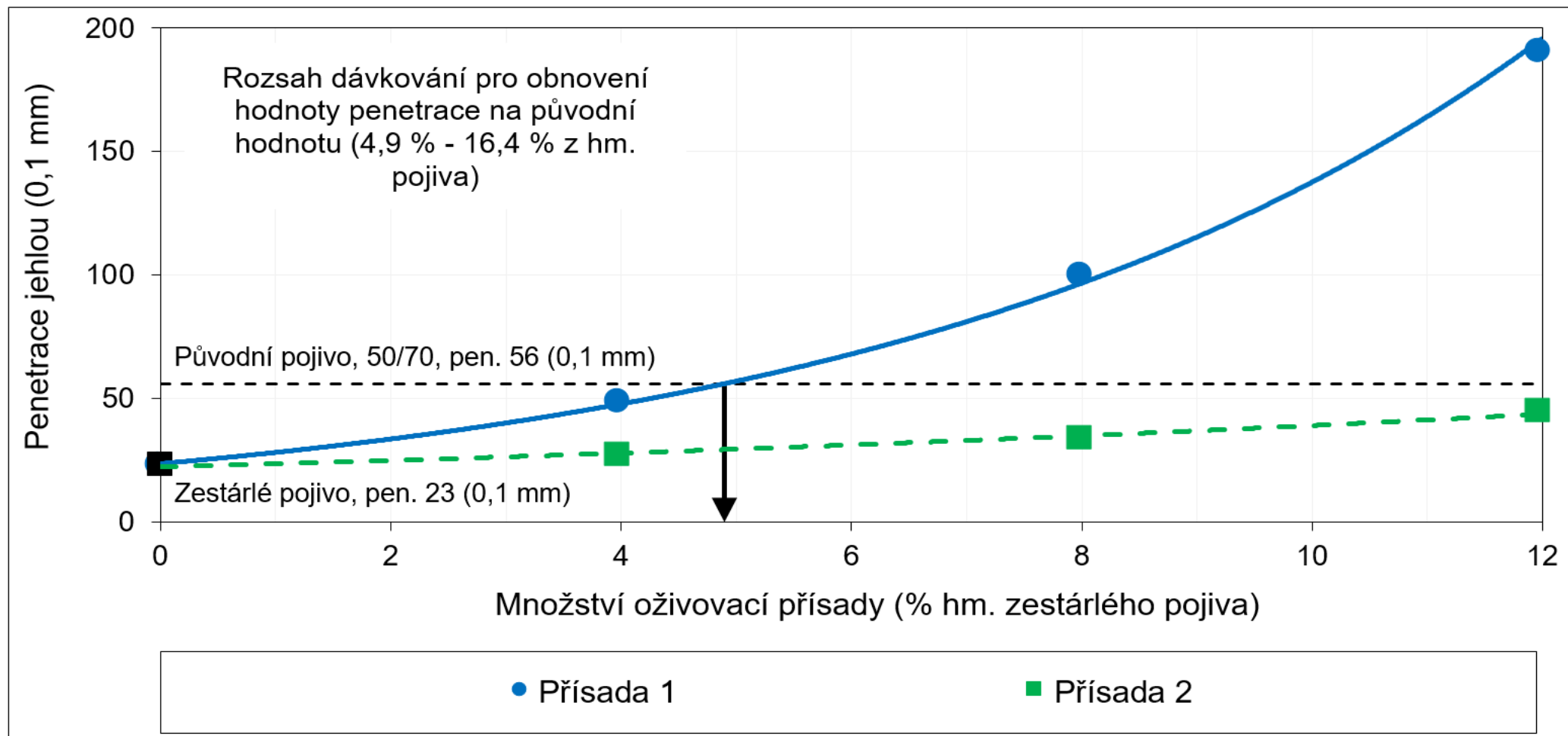
1. KROK - URČENÍ ÚČINNOSTI PŘÍRAD

Jak se hodnotí účinnost oživovacích přísad?



[3]

1. KROK - URČENÍ ÚČINNOSTI PŘÍRAD, PENETRACE JEHLOU



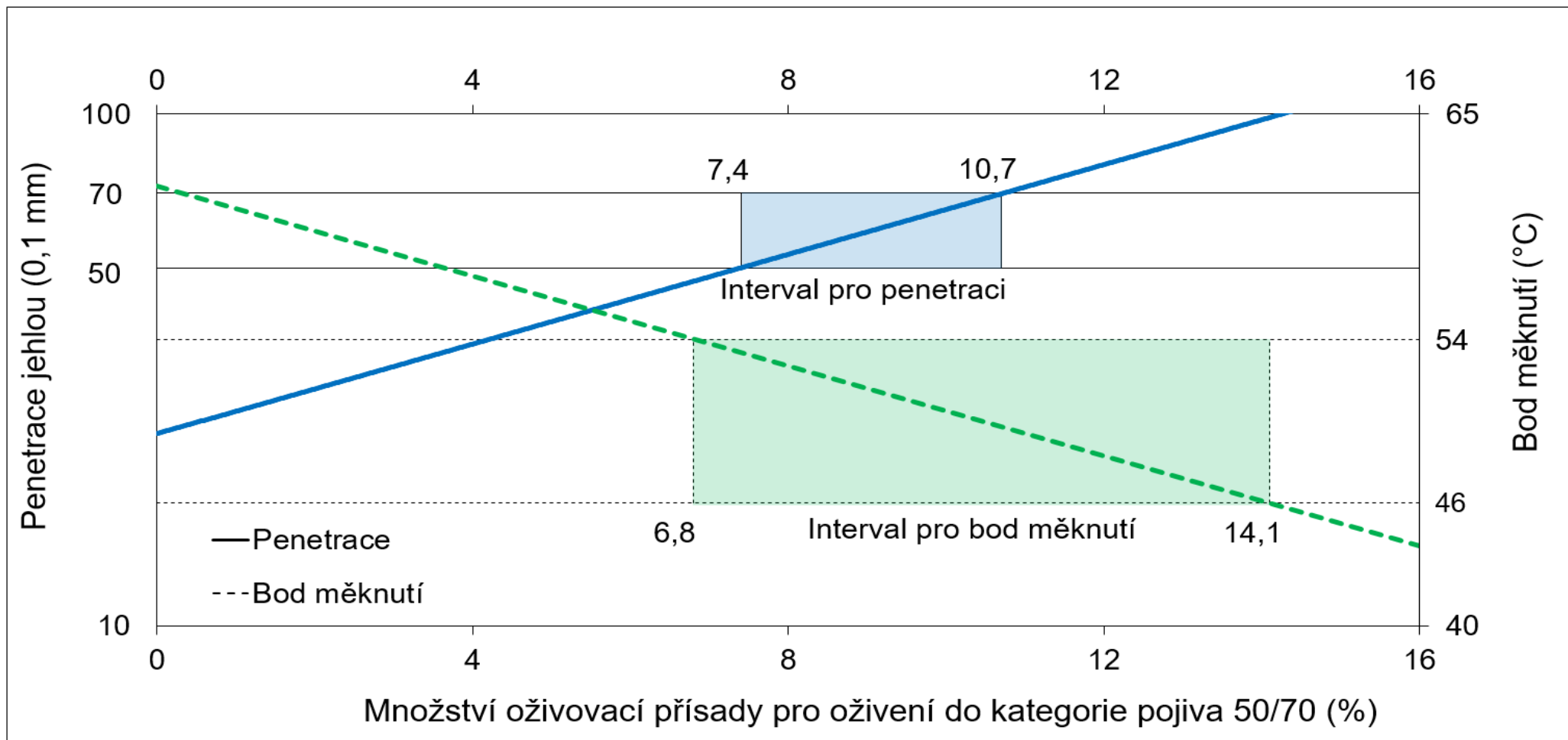
1. KROK - URČENÍ ÚČINNOSTI PŘÍRAD, PENETRACE JEHLOU

- ➔ Lze spočítat dávkování k navrácení na původní hodnotu.
- ➔ Lze spočítat interval, kdy pojivo splní dané požadavky na penetraci.
- ➔ Na základě sestrojení kalibrační křivky lze určit parametr účinnosti (viz. článek).



- ➔ Bude dávkování stejné i pro **ostatní reologické parametry?**
- ➔ Bude parametr účinnosti závislý na **zdroji R-materiálu?**

2. KROK - ÚČINNOSTI Z HLEDISKA BODU MĚKNUTÍ A PENETRACE



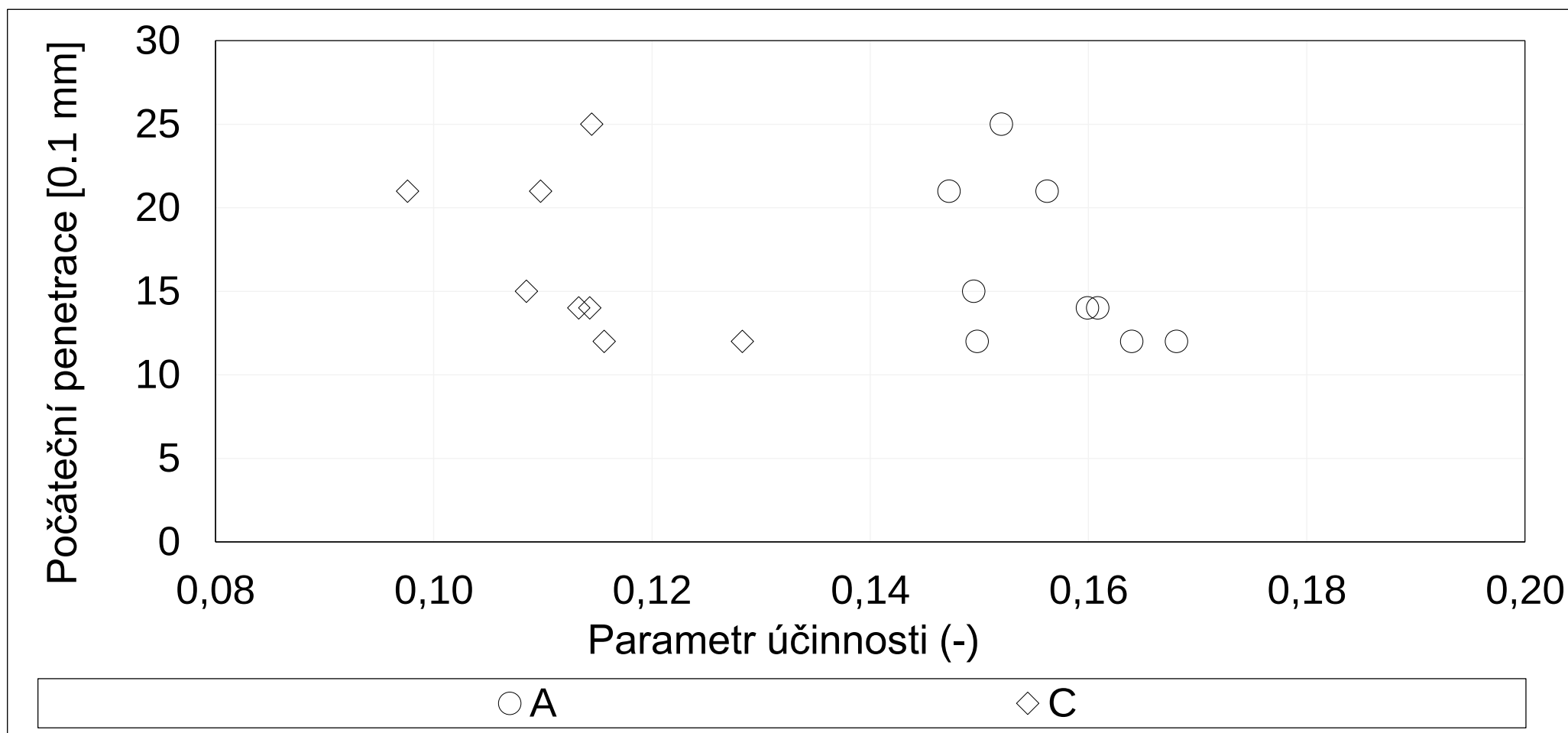
2. KROK - ÚČINNOSTI Z HLEDISKA BODU MĚKNUTÍ A PENETRACE

- ➔ Bude vypočítané dávkování stejné i pro ostatní reologické parametry?
- ➔ **NE**
- ➔ Při návrhu dle jiného reologického parametru -> jiné vypočítané dávkování -> existuje možnost předávkování a poddávkování přísady.



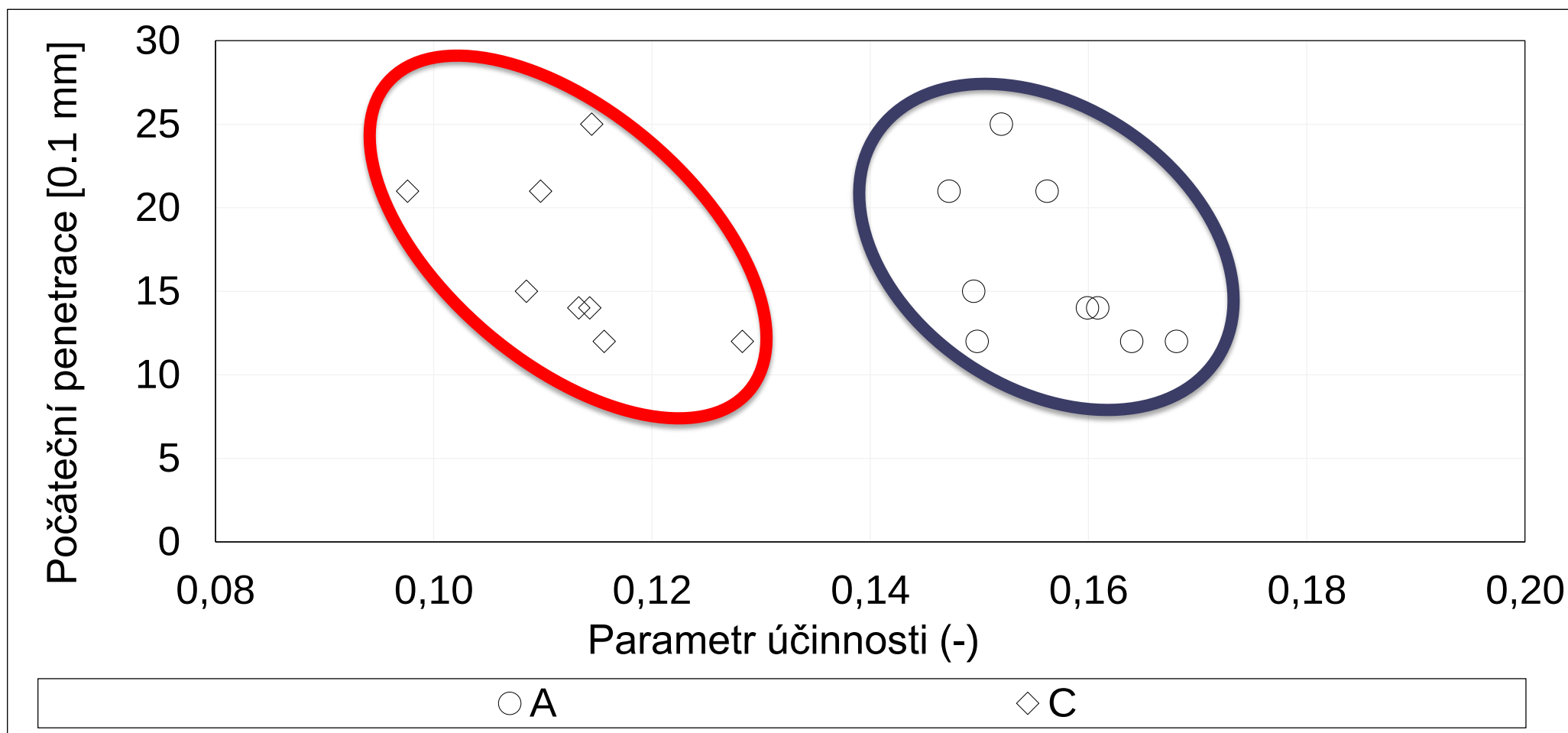
- ➔ Navržené dávkování by měl být **INTERVAL**.
- ➔ **INTERVAL na základě výpočtů dle empirických zkoušek (minimálně).**
(intervaly dávkování jsou uvedeny v článku)

3. KROK – PARAMETR ÚČINNOSTI V ZÁVISLOSTI NA ZDROJI RA



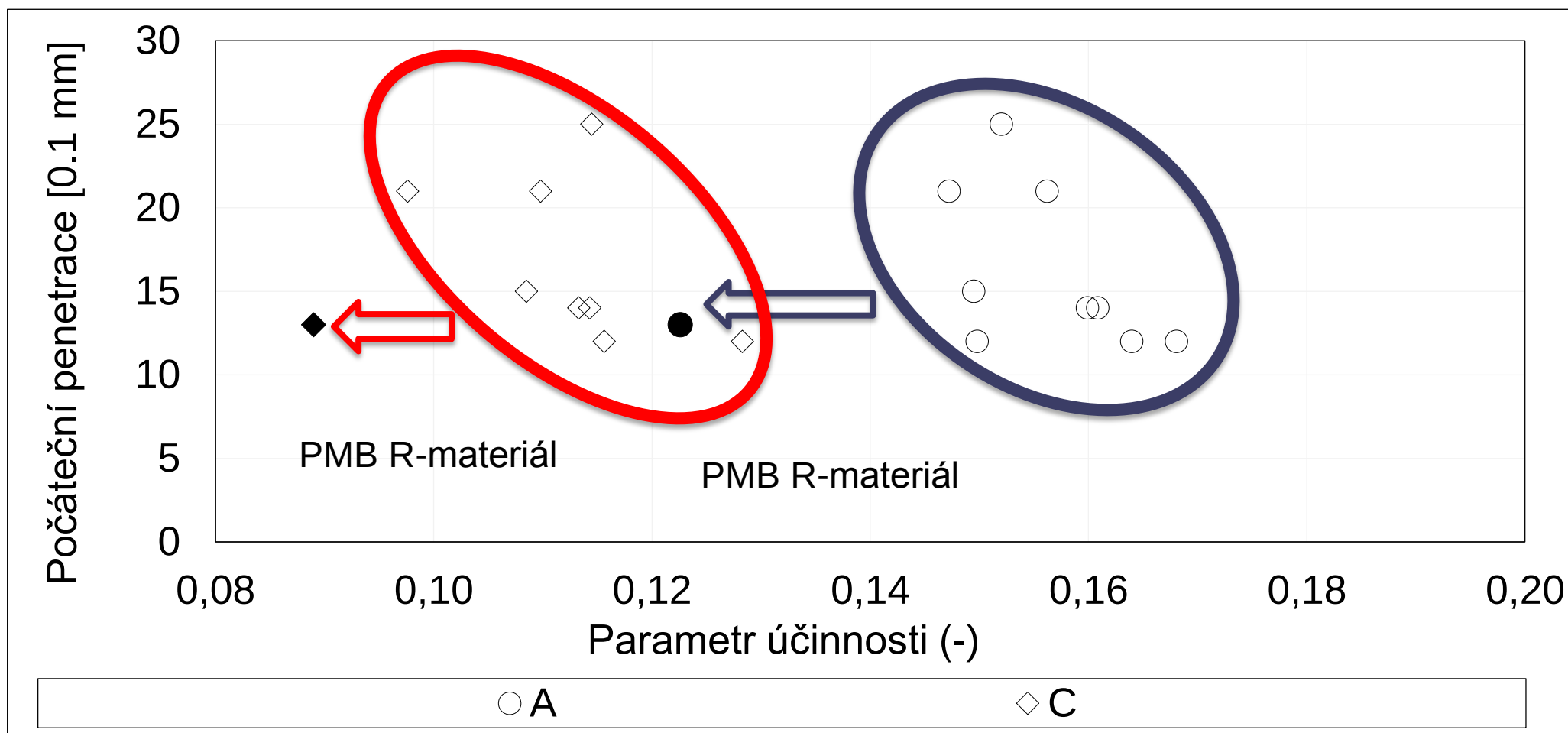
(výpočet parametru účinnosti je uveden v článku)

3. KROK – PARAMETR ÚČINNOSTI V ZÁVISLOSTI NA ZDROJI RA



(výpočet parametru účinnosti je uveden v článku)

3. KROK – PARAMETR ÚČINNOSTI V ZÁVISLOSTI NA ZDROJI RA



(výpočet parametru účinnosti je uveden v článku)

3. KROK - PARAMETR ÚČINNOSTI V ZÁVISLOSTI NA ZDROJI RA

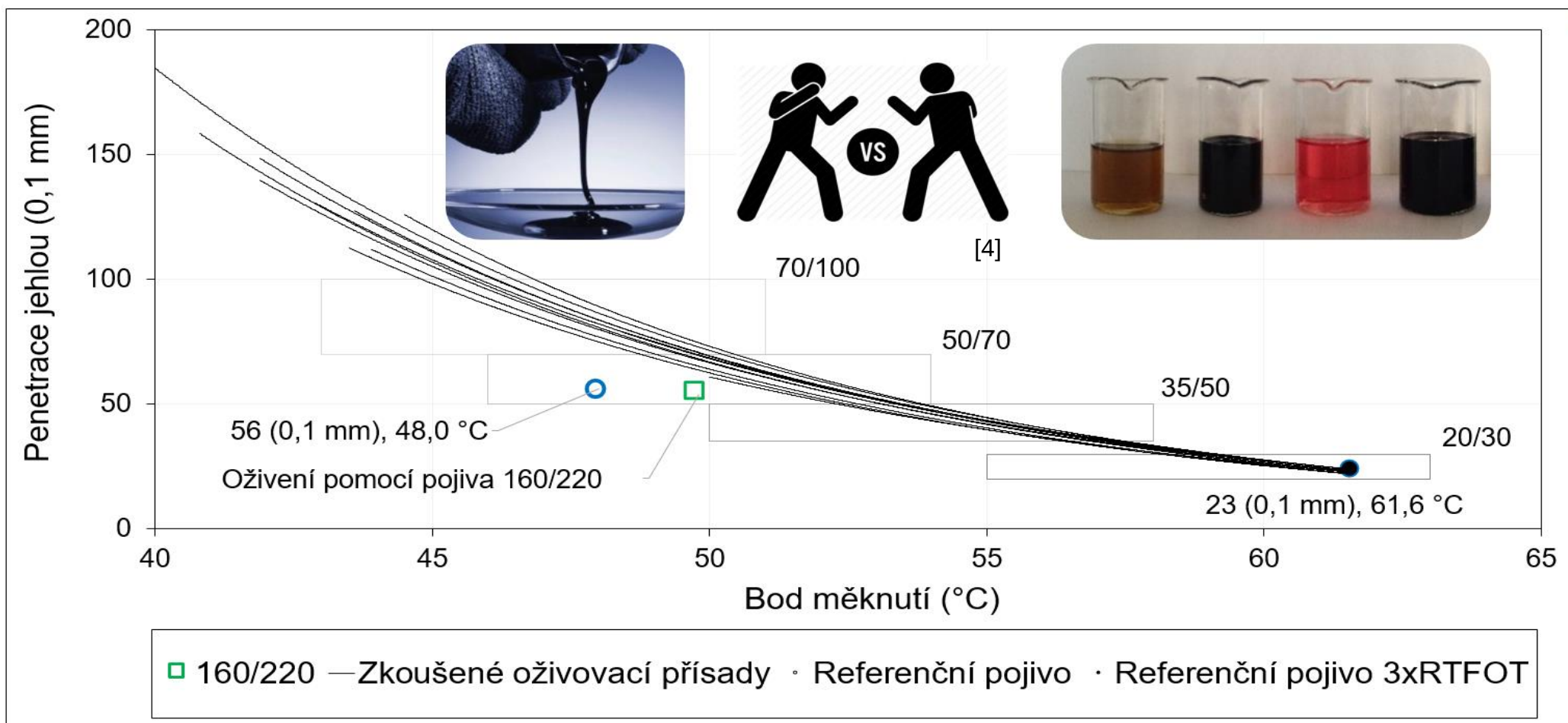
- ➔ Účinnost přísady je nezávislá na původních vlastnostech pojiva v R-materiálu.
- ➔ Účinnost přísady je jiná v případě PMB R-materiálu.



- ➔ Nutnost rozlišovat

modifikovaný a NEmodifikovaný R-materiál.

4. KROK – PARAMETR ÚČINNOSTI PŘÍRAD A POJIVA 160/220



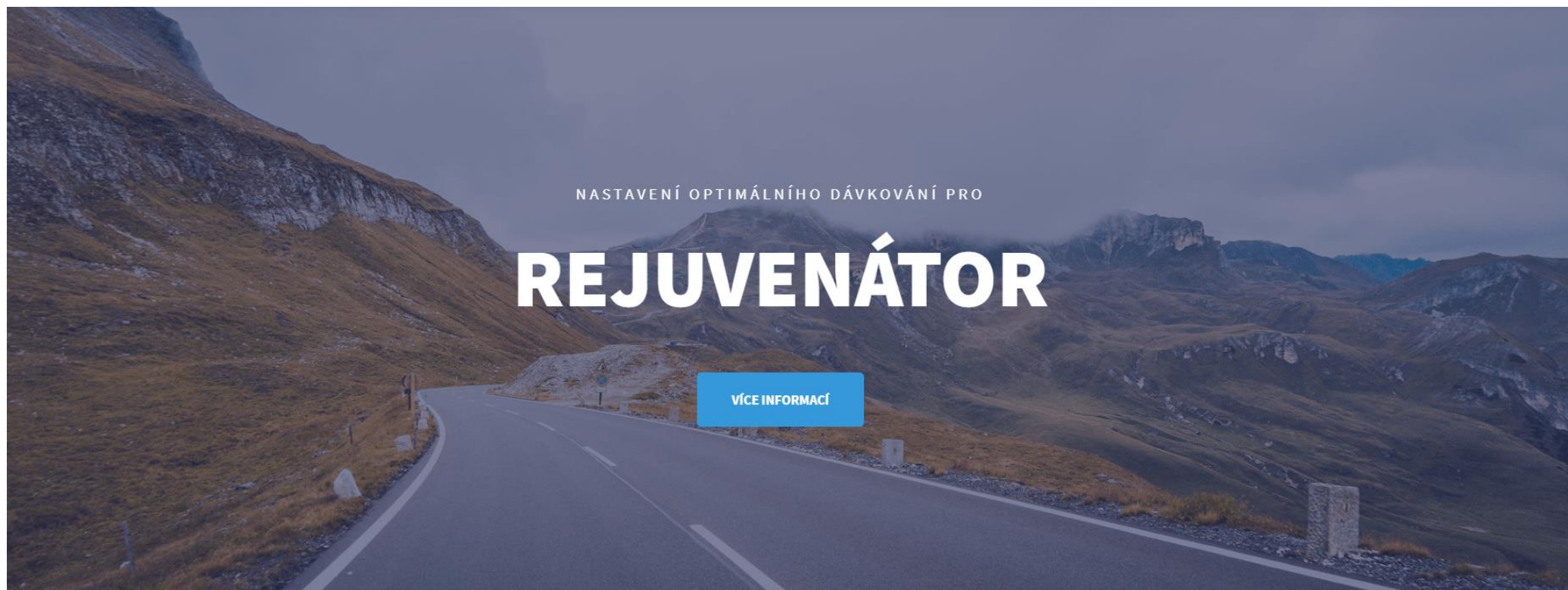
4. KROK – PARAMETR ÚČINNOSTI PŘÍRAD A POJIVA 160/220

- ➔ Některá oživená pojiva se chovají výrazně odlišně od silničních asfaltů a pojiv oživených pojivem kategorie 160/220.



[5]

5. KROK – POROVNÁNÍ RŮZNÝCH PŘÍRAD



www.rejuvenator.eu

www.rejuvenator.cz

5. KROK – POROVNÁNÍ RŮZNÝCH PŘÍRAD



5. KROK – POROVNÁNÍ RŮZNÝCH PŘÍRAD



5. KROK – POROVNÁNÍ RŮZNÝCH PŘÍRAD

Parametry navrhované směsi

Množství R-materiálu (%)

Cílový obsah pojiva ve směsi (%)

Vlastnosti R-materiálu

Množství pojiva v R-materiálu (%)

Penetrace jehlou pojiva v R-materiálu (dmm)

Bod měknutí pojiva v R-materiálu (°C)

Volba oživovací přísady

Výběr přísady

Procentuální obsah přísady (%)

Penetrace jehlou [0,1 mm]	Bod Měknutí [°C]
50	50
70	55
31	60

5. KROK – POROVNÁNÍ RŮZNÝCH PŘÍRAD

Parametry navrhované směsi

Množství R-materiálu (%)

Cílový obsah pojiva ve směsi (%)

Vlastnosti R-materiálu

Množství pojiva v R-materiálu (%)

Penetrace jehlou pojiva v R-materiálu (dmm)

Bod měknutí pojiva v R-materiálu (°C)

Volba oživovací přísady

Výběr přísady

Procentuální obsah přísady (%)

Bod Měknutí [°C]	Penetrace jehlou [0,1 mm]
50	77
54	70
54	50
60	31

SHRNUTÍ

- ➔ Navržené dávkování přísady závisí na zvoleném parametru.
- ➔ Účinnost přísady je rozdílná v případě modifikovaných pojiv.
- ➔ Některá oživená pojiva mají rozdílné chování než silniční asfalt.
- ➔ Účinnost přísad lze relativně porovnat na stránce: rejuvenator.cz,
rejuvenator.eu

6. ZÁVĚR

- ➔ Práce nekončí.
- ➔ Nutno optimalizovat návrhy na základě chování asfaltových směsí.



Further research is always needed 😊

Publikované výsledky

KOUCDELKA, T.; COUFALÍK, P.; FIEDLER, J.; COUFALÍKOVÁ, I.; VARAUS, M.; YIN, F. **Rheological evaluation of asphalt blends at multiple rejuvenation and aging cycles.** *Road Materials and Pavement Design*, č. 1, s. 1-16. ISSN: 1468-0629, 2019

KOUCDELKA, T.; COUFALÍK, P.; VARAUS, M.; COUFALÍKOVÁ, I. **Rejuvenated Binders, Reclaimed Binders and Paving Bitumens, Are They Any Different?** In Chemo-Mechanical Characterization of Bituminous Materials. RILEM Bookseries. 1. Braunschweig: Springer International Publishing, s. 208-214. ISBN: 978-3-030-00475-0. ISSN: 2211-0844, 2018

KOUCDELKA, T., POROT, L., COUFALIK, P., VARAUS M. (2018). **The use of rejuvenators as an effective way to restore aged binder properties.** Proceedings of 7th Transport Research Arena TRA 2018, April 16-19, Vienna, Austria, 2018

COUFALÍK, P.; KOUCDELKA, T.; COUFALÍKOVÁ, I.; VARAUS, M.; HRBEK, K.; LODEROVÁ, Z.; PAZYNA, R.; HOLÁ, B. **Z laboratoře do reality – ověření návrhu dávkování oživovacích přísad při výstavbě pozemních komunikací.** Silniční obzor, č. 11, s. 317-322. ISSN: 0322-7154, 2018

COUFALÍK, P., KOUCDELKA, T. COUFALÍKOVÁ, I., VARAUS, M., HRBEK, K., LODEROVÁ, Z., PAZYNA, R., HOLÁ, B. **Z laboratoře do reality – ověření návrhu dávkování oživovacích přísad při výstavbě pozemních komunikací.** Silniční obzor, č. 11, s. 317-322. ISSN: 0322-7154, 2018

ZDROJE - obrázky

- [1] Zaumanis, M.; Towards 100% RA mixes – Mix evaluation and need of balanced mix design, EAPA workshop on the Use of Rejuvenators in Asphalt Mixtures, Padova, 2019
- [2] <https://medium.com/@GensUnited/wheres-donna-butts-e7dfb827dd36>
- [3] <http://www.denneen.com/2016/10/03/how-to-assess-marketing-effectiveness/>
- [4] https://www.iconfinder.com/icons/2570886/fight_fighting_versus_vs_icon
- [5] <https://www.vectorstock.com/royalty-free-vector/person-silhouette-with-question-mark-vector-13296382>