

Recyklace asfaltových směsí na obalovně

doc.Dr.Ing. Michal Varaus

15.5.2013 v Brně

Konference **Projektování pozemních komunikací**



Co je smyslem recyklace ?

Recyklace stavebních materiálů je jedním z důležitých nástrojů pro zachování udržitelného rozvoje a překlenutí rozporu mezi ekonomickým růstem a ochranou životního prostředí.

Důvody pro recyklaci

Zachování materiálových a energetických zdrojů

- materiálových (kamenivo, asfalt)
- energetických (pohonné hmoty, topná média atd.)

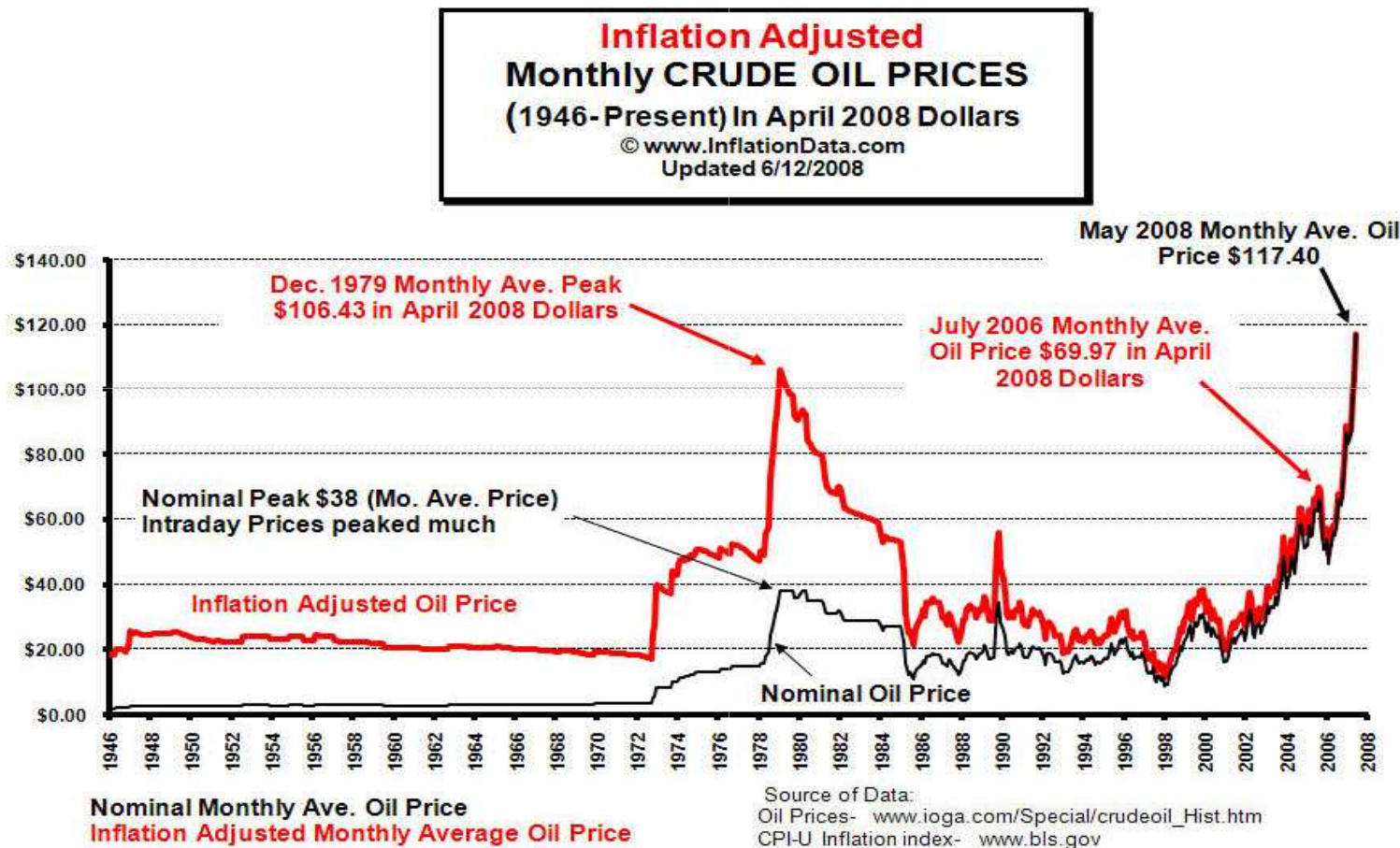
Ochrana životního prostředí

- redukce skleníkových plynů, zejména CO₂
- snížení znečištění ovzduší (výfukové plyny, hluk)
- omezení skládek

Ekonomický přínos

- snížení nákladů
- snížení zatížení komunikací, zkrácení doby výstavby

Ekonomický tlak na recyklaci asf. materiálu ➡ vysoká cena ropy



Vývoj cen od roku 1970

ROK	Materiál → cena		
	Barel ropy \$/bbl	Tuna asfaltu \$/t	Tuna směsi \$/t
1970	3,4	20,0	8,4
1980	37,4	160,0	25,3
1990	23,2	142,0	24,2
2000	27,4	200,0	35,5
2005	50,0	232,0	45,6
2008	120,0	650,0	80,0

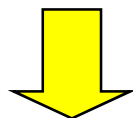
Rozdělení recyklace netuhých vozovek

Podle místa provádění

- v míchacím centru (in plant) = obalovna, mobilní jednotka
- na místě (in place)

Podle teploty zpracování

- za horka
- za studena



- | | |
|-------------------------|---------------------------------|
| 1) Na obalovně za horka | 2) V míchacím centru za studena |
| 3) Na místě za horka | 4) Na místě za studena |

Recyklace R-materiálu na obalovně

R-materiál je vybouraná nebo vyfrézovaná asfaltová směs, která se dále upravuje drcením a tříděním

A. Dávkování R-materiálu přímo do míchačky šaržové obalovny

B. Předehřívání R-materiálu v paralelním bubnu šaržové obalovny

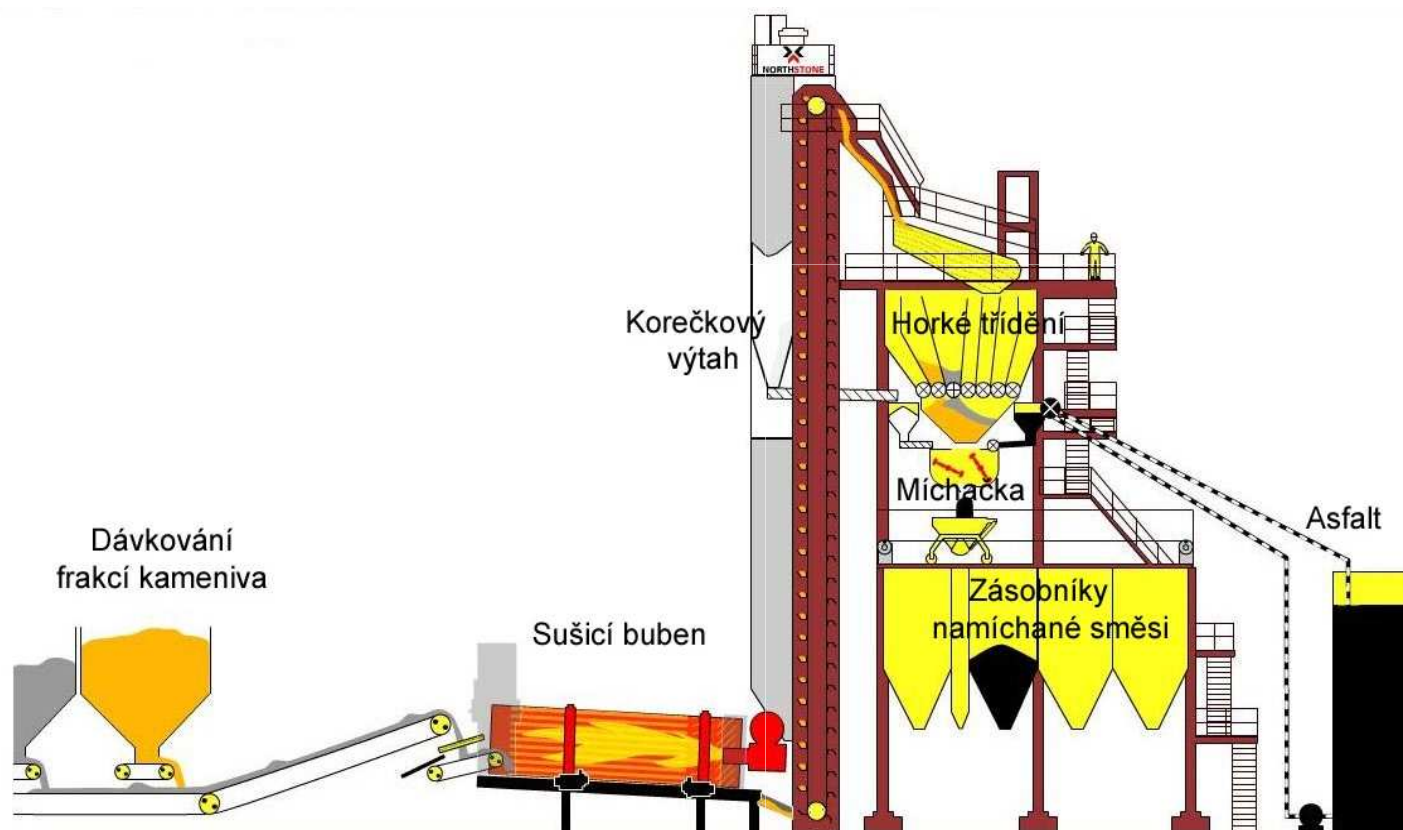
C. Metoda Drum-mix – kontinuální obalovny

Konference **Projektování pozemních komunikací**



1) Recyklace v centru za horka

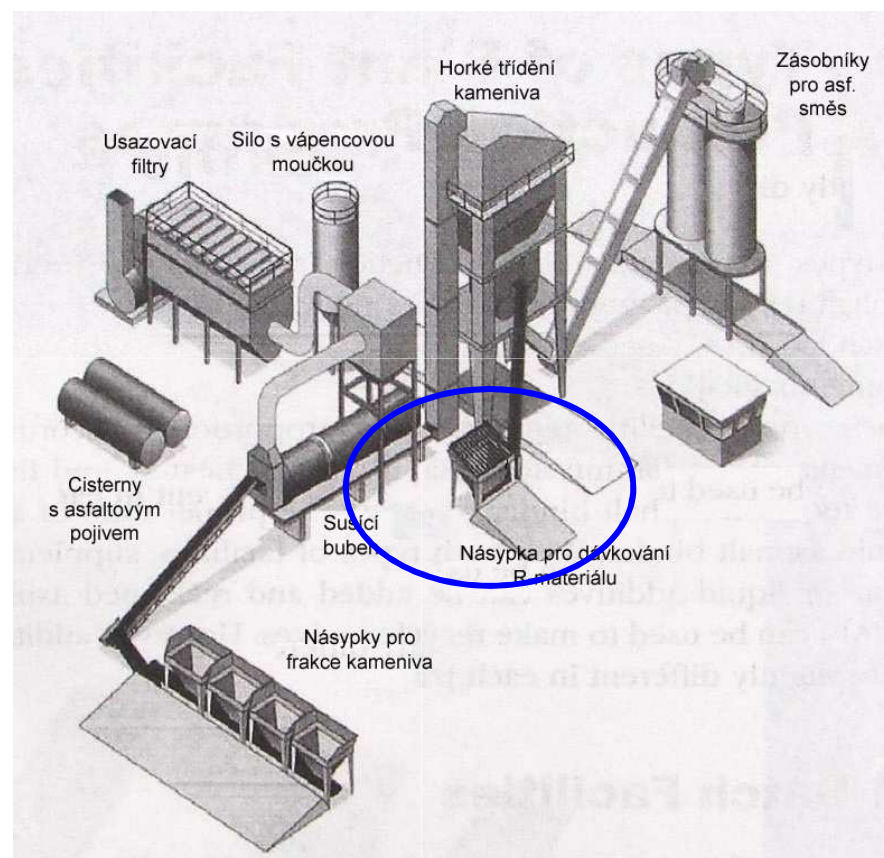
Šaržová obalovna



Konference **Projektování pozemních komunikací**



A. Dávkování přímo do míchačky šaržové obalovny

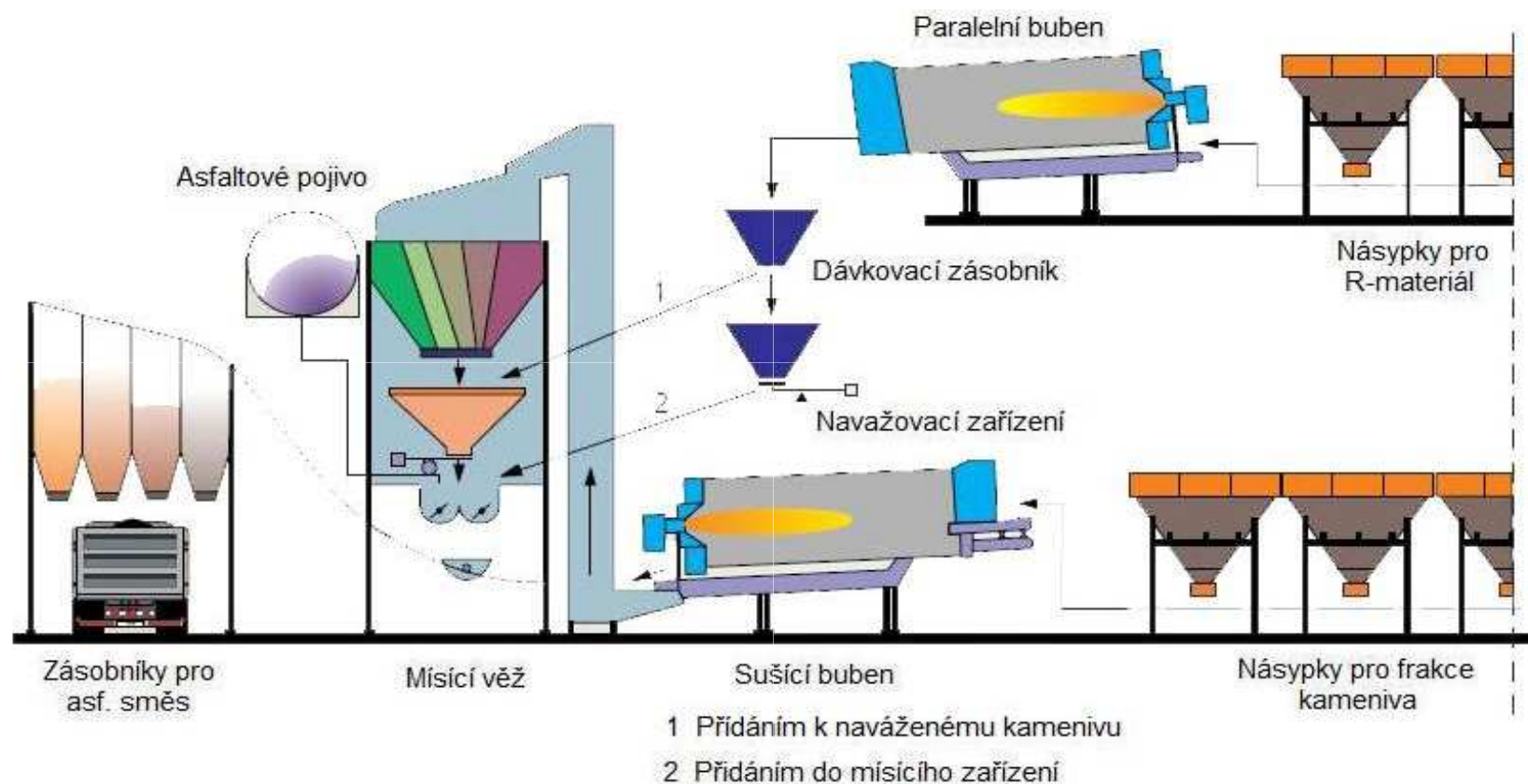


A. Dávkování přímo do míchačky šaržové obalovny

- Drcení na frakce
- Přidávání jemnější/hrubší frakce R-materiálu dle druhu směsi
- Kamenivo nutno předehtřívat na vyšší teplotu
- Max. množství R-materiálu = cca 25 %
- Nad 25 % doporučuje se výpočet gradace přidávaného pojiva
- Problémy s vlhkostí, skládky jsou nezastřešené
- Do výrobního cyklu nutno zařadit odvětrání



B. Předehřívání R-materiálu v paralelním bubnu



B. Předehřívání R-materiálu v paralelním bubnu šaržové obalovny



Paralelní sušicí buben

B. Předehřívání R-materiálu v paralelním bubnu šaržové obalovny

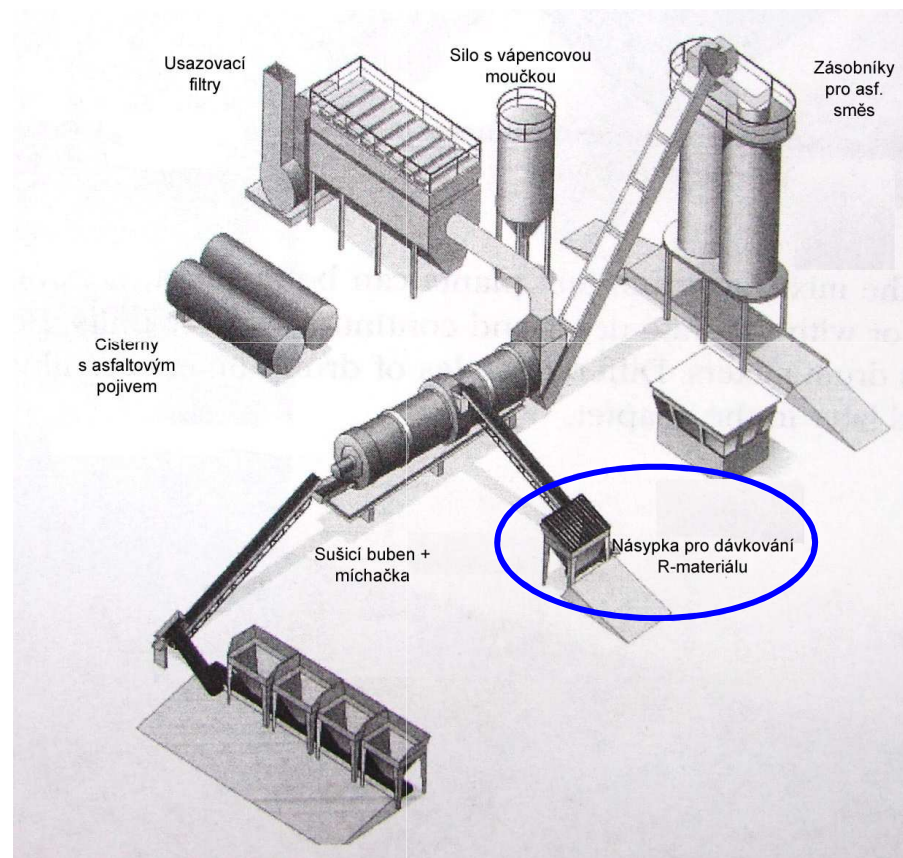
- Výrazně vyšší množství než při dávkování za studena
- Až 80 % R-materiálu do podkladních vrstev
- Vysoké dávkování → snížení vlhkosti → zastřešení
- Pravidelná kontrola vlastností pojiva v R-materiálu
- Použití frézovaného materiálu podle vrstev = vysoce hodnotný materiál obrusných vrstev → zpět do obrusu
- V Německu je materiál poskytován investorem bezúplatně
→ výrobce musí přidat R-materiál do vyráběné směsi
- V ČR se za vyfrézovaný materiál platí, materiál se netřídí podle vrstev

B. Předehřívání R-materiálu v paralelním bubnu šaržové obalovny



C. Metoda Drum-mix

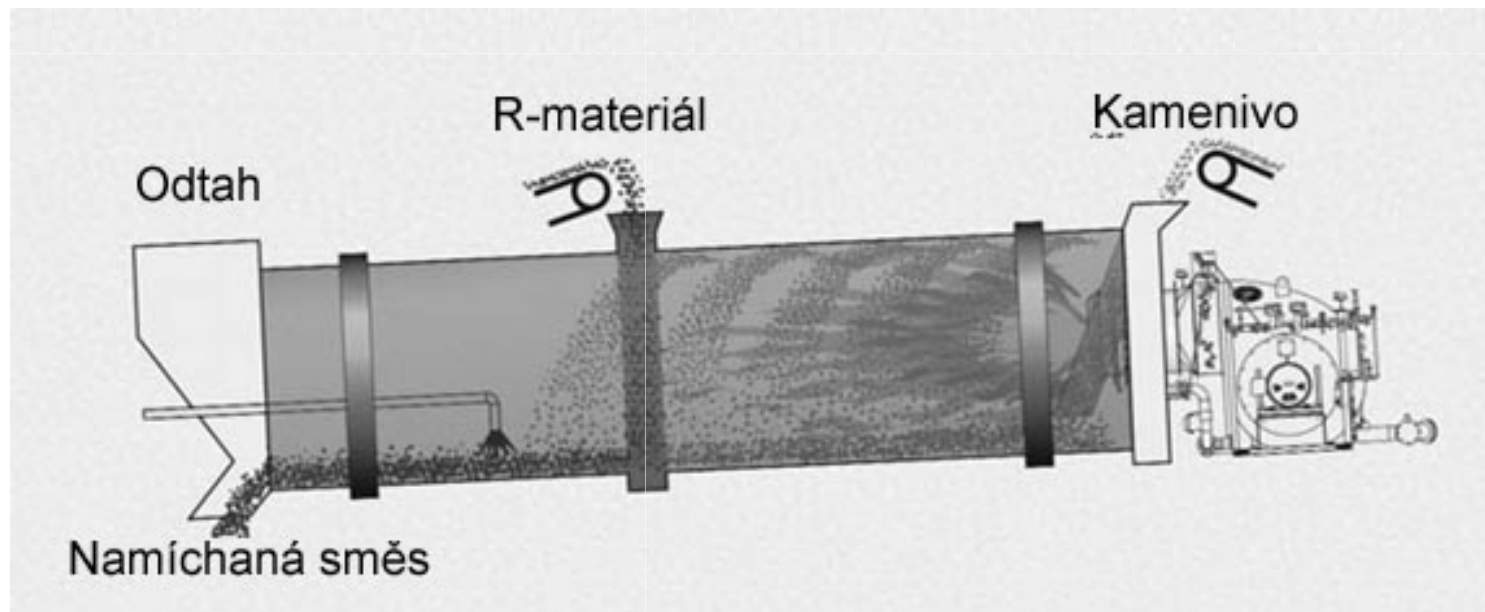
Kontinuální obalovna



C. Metoda Drum-mix

- V USA až 80 % směsí ➡ kontinuální obalovny
- Proces vyžaduje konstantní kvalitu vstupních materiálů

R-materiál se přidává souběžně s proudem horkého vzduchu



Překážky pro vyšší využití R-materiálu do asfaltových směsí

- Neoprávněné pochyby investorů o kvalitě R-materiálu → neznalost technologií recyklace
- Nezáměr investorů a jejich nedostatečná motivace
- Nejasná cenová politika správců sítě
- Nutnost úpravy stávajících předpisů o použití R-materiálu i do obrusných a ložních vrstev pro vysoké dopravní zatížení

Do obrusných vrstev ACO 11+, ACO 11 → 25 %,

Do ložních vrstev ACL → 50 %,

Do podkladních vrstev ACP → 70 %

Výzkumný projekt TAČR

„Maximálně efektivní využití recyklovaných asfaltových vrstev vozovek pro výrobu asfaltových směsí”

- Účastníci projektu: VUT, ČVUT, Froněk s.r.o., Sdružení pro výstavbu silnic Praha
- 2012 - 2014
- Maximální využití R-materiálu
- 1. rok projektu – návrhy směsí ACL 22+ s 0 %, 30 %, 50 % a 70 % R-materiálu, dtto pro ACP, VMT s 0 % a 30%
- Změkčovací přísady STORFLUX, STORBIT, dávkování 1 % z množství asfaltu v R-materiálu na snížení teploty o 1°C

Postup prací v 1. roce

- Pojivo v R-materiálu pen 25, KK 59,2°C
- “Naměkčení” přísadami STORFLUX na pojivo 50/70

Sledované parametry:

- ACL zkouška vyjetí kolem, tuhost, citlivost na vodu
- ACP 22+ : tuhost, únava

Zkoušky prokázaly velmi blízké výsledné hodnoty sledovaných parametrů i při vysokém obsahu R-materiálu

- Nad rámec zadání v 1. roce → pokusný úsek

ACL 22+ Zkouška ITSR

Podíl R-materiálu (%)	ITSR (%)
0	81
30	94
50	87
70	93

ACL 22+ Zkouška vyjetí kolem

Podíl R-mat	WTS_{AIR}	PRD_{AIR}
(%)	(mm/1000 cyklů)	(%)
0	0,034	1,6
30	0,019	1,1
50	0,016	1,0
70	0,016	1,3

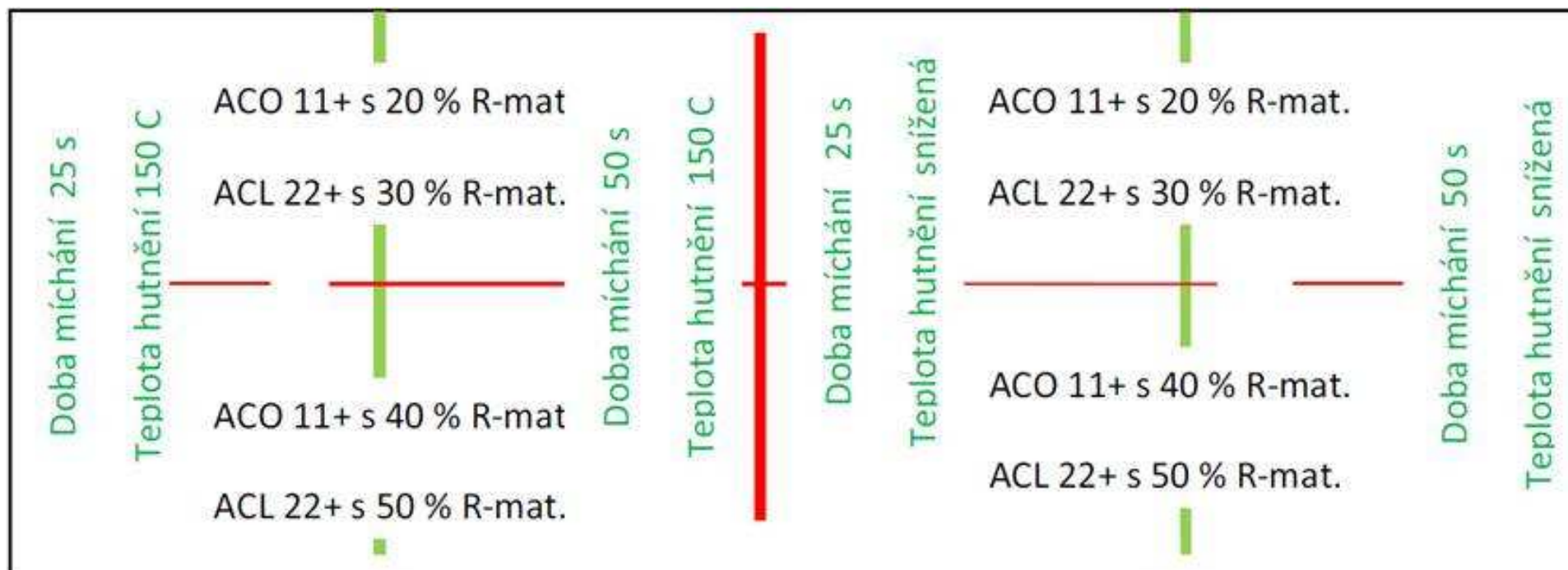
ACL 22+ Stanovení modulu tuhosti

Podíl R-mat (%)	Modul tuhosti (MPa)
30	7576
70	7512

ACP 22+ Stanovení modulu tuhosti

Podíl R-mat (%)	Modul tuhosti (MPa)
0	9617
30	9929
50	9722
70	9407

Provedení pokusného úseku



Děkuji za pozornost

Konference **Projektování pozemních komunikací**

