

Test flotačních pneumatik pro traktorové návěsy

Hlavní část dopravního procesu v zemědělství se uskutečňuje v rámci vnitropodnikové dopravy. V té se za rok přepraví průměrně 81 mil. tun materiálu. Značná část této dopravy materiálů se uskutečňuje na pozemku, při samotné sklizni plodin nebo aplikaci různých materiálů zpět na pole. Nároky na zemědělskou techniku určenou pro přepravu materiálů jsou vysoké. Proto jsou v zemědělské praxi stále více zaváděny pneumatiky splňující vyšší nároky na jejich provoz.

Mezi tyto hlavní nároky pro konstrukci pneumatik patří vyšší zatížení při nižším huštění, vyšší maximální povolená rychlost a nižší spotřeba paliva. Dále musí pneumatiky přípojných vozidel v zemědělství splňovat řadu specifických požadavků, jako je především bezpečný, ekonomický a ekologický provoz při jízdě na zpevněném i nezpevněném povrchu. Při jízdě v terénu je zapotřebí dosahovat co nejnižšího utužení půdy koly návěsu a při jízdě po silnici je naopak zapotřebí co nejnižší odpor valení. Tyto parametry jsou ve svém vzájemném rozporu. Pneumatika pro traktorové návěsy by měla splňovat tato kritéria při co nejnižší spotřebě paliva. Spotřeba paliva je z hlediska pneumatik nejvíce ovlivněna odporem valení. Odpor valení významně



Obr. 1 – Měřená dopravní souprava – traktor MF 8470 a návěs Annaburger HTS 20.79

ovlivňuje tlak huštění a konstrukce pneumatiky, zejména její deformace. Odpor valení roste se snižujícím se tlakem huštění, zvyšující se rychlostí a vertikálním zatížením.

Oblíbeným a efektivním dopravním prostředkem v ČR je traktorový návěs s užžitnou hmotností 10–15 tun. VÚZT byl průkopníkem kontejnerového a výměnného dopravního systému v ČR.

Na základě chybějícího komplexního vzájemného porovnání různých pneumatik určených pro traktorové návěsy se výzkumný ústav rozhodl provést komplexní porovnávací test



Obr. 2 – Pozemek s vytyčenými úseky, na kterých se uskutečnilo měření spotřeby nafty při jízdě v terénu

návěsových pneumatik u traktorového podvozku s výměnným systémem nástaveb (obr. 1).

Pro tyto testy byly vybrány tři typy pneumatik od třech prémiových výrobců pneumatik stejného rozměru 600/55 R26,5 (tab. 1) s odlišnou konstrukcí pneumatiky a odlišným tvarem dezénu.

Test byl zaměřen na porovnání tří typů flotačních pneumatik z hlediska spotřeby motorové nafty při jízdě v terénu a asfaltovém povrchu, statického měrného tlaku, trvalé deformace půdy, hlučnosti a samočisticí schopnosti pneumatik.

Metodika měření

Měření vlivu různých druhů pneumatik u přípojného vozidla a jejich huštění pro komplexní porovnávací test bylo provedeno s jedním traktorem, aby se eliminoval rozdílný technický stav motoru. Na traktor použitý pro měření byl namontován spotřeboměr, GPS přijímač, otáčkoměr motoru, radar pro měření okamžité rychlosti soupravy. Na přípojné vozidlo, návěs Annaburger HTS 20.79 byl na pojezdové kolo namontován otáčkoměr. U tohoto kola byly pořízeny otisky pneumatik a stanoven odvalený obvod pro dané huštění pneumatik. Měření daného parametru probíhalo pro všechny pneumatiky za stejných, porovnatelných, podmínek. Návěs byl po celou dobu měření naplněn pískem rozmístěným rovnoměrně v celém ložném prostoru. Všechny pneumatiky byly nahuštěny na výrobcem doporučený tlak huštění. Tento byl podle doporučených hodnot výrobců pro všechny měřené typy pneumatik shodný, a to 220 kPa.

1. Rozložení hmotnosti, měření otisků a odvalených obvodů pneumatik

Traktor s návěsem popojížděl jednotlivými nápravami na přenosné váhy umístěné na vodorovné, asfaltové vozovce. Vážením bylo u soupravy traktoru s návěsem zjištěno vertikální zatížení jednotlivých kol. Zatížení odpovídalo maximální přípustné hmotnosti návěsu.

Zjištění měrných tlaků pneumatik návěsu na tvrdou a měkkou podložku bylo provedeno v souladu s ČSN, které mají v současné době doporučený charakter.

2. Měření spotřeby nafty

Měření spotřeby nafty se uskutečnilo na silnici s asfaltovým povrchem a na pozemku s trvalým travním porostem. Měření vlivu typu pneumatiky na spotřebu nafty při dopravě probíhalo na silnici, veřejné komunikaci, na dvou úsecích o délce přibližně 12 a 6 km. Tyto úseky byly projety s každým typem pneumatik třikrát.

Druhý, šestikilometrový úsek po rovině byl navíc projížděn konstantní rychlostí, jejíž dodržení bylo zajištěno použitím tempomatu.

Měření vlivu druhu pneumatiky na spotřebu nafty při jízdě soupravy v terénu proběhlo na pozemku s posečeným trvalým travním porostem – louce. Pro vlastní měření byly vytyčeny tři úseky určené pro tři různé pojezdové rychlosti 5, 10, 15 km/h. Zvolená pojezdová rychlost byla udržována pomocí tempomatu traktoru. Každý úsek byl dlouhý 100 metrů a široký 10 metrů (obr. 2). Souprava návěsu

s traktorem pojížděla na vytyčených úsecích vždy ve stejném směru tak, aby se neustále pohybovala na neujetém povrchu a jela tedy svou „vlastní stopou“ (obr. 3). Při jízdě soupravy traktoru s návěsem v terénu byly sledovány stejné údaje jako při jízdě soupravy po silnici.

Pro zdokumentování aktuálního stavu povrchu pozemku v době měření byly odebrány půdní vzorky ornice z 12 míst zkušebního pozemku, a to z povrchu 0–50 mm, v hloubce 50–100 mm; 100–150 mm a 150–200 mm. Z těchto vzorků byla stanovena vlhkost půdy a proveden zrnitostní rozbor půdy pro určení půdního druhu.

3. Trvalá deformace půdy

Při pojezdu pneumatik dopravních prostředků vznikají reakce působící na podložku. Tyto síly způsobují vratné a částečně i nevratné změny na podložce. V zemědělství se jedná hlavně o změny ve struktuře půdy,

popřípadě o mechanické změny stavu porostu. U tažených dopravních prostředků se jedná hlavně o vertikální a příčné horizontální síly vznikající při změně směru jízdy. Vertikální síly jsou velmi dobře definovatelné jako zatížení jednotlivých pojezdových kol. Měření příčných horizontálních sil v reálných podmínkách zemědělského provozu je velmi náročné na měřicí zařízení. Na návěsu byla zablokována zadní řiditelná náprava, čímž byla simulována jako pevná tandemová. Toto bylo provedeno z hlediska znásobení vlivu příčné horizontální síly na podložku tak, aby byl tento vliv měřitelný. Měřená dopravní souprava se pak na měřeném úseku pohybovala při minimálním průměru zatáčení. Tím se dosáhlo, že měřené návěsové pneumatiky jely po neovlivněném povrchu a mohl se měřit jen vliv návěsových pneumatik na půdu. Celé měření probíhalo na ploše, která nebyla ovlivněna předešlými přejezdy mechanizace.

Byla měřena trvalá deformace půdy, tak že před vlastním projetím soupravy byl pomocí drátového profilografu změřen na třech místech profil vrchní vrstvy půdy (profilograf byl vždy posunut o 10 cm). Po projetí kol návěsu se měření drátovým profilografem opakovalo. Rozdíl mezi naměřenými hodnotami vyjadřuje posunutí vrchní vrstvy půdy buď v kladném (nahrnutí půdy), nebo v záporném (zmáčknutí půdy) směru.

Následně bylo provedeno měření utužení půdy vlivem přejezdu pneumatik změnou její pórovitosti ve třech hloubkách profilu půdy a měřením penetrometrický odpor půdy.

4. Měření hluku

Měření hluku spočívalo v tom, že mikrofon hlukoměru instalovaný na stativu se umístil u kraje silnice, kudy projížděla měřená souprava (obr. 4). Důvodem

Tab. 1 – Technické parametry měřených pneumatik

Výrobce pneumatiky	Označení pneumatiky	Konstrukční rozměry
1. MICHELIN	CARGOxBIB	600/55 R 26,5
2. MITAS	AGRITERRA 02	600/55 R 26,5
3. BKT	FLOTATION Radial FL 630	600/55 R 26,5

Tab. 2 – Rozložení hmotnosti připadající na jednotlivá kola a nápravy u plně naložené pracovní

	Hmotnost připadající na kolo – levá strana (kg)	Hmotnost připadající na kolo – pravá strana (kg)	Hmotnost připadající na nápravu (kg)
Traktor	přední 2 280	přední 2 380	4 660
MASSEY FERGUSON MF8470	zadní 4 040	zadní 4 240	8 280
Celková hmotnost traktoru			12 940
Dvounápravový návěs	přední 4 460	přední 4 220	8 680
Annaburger HTS 20.79	zadní 5 100	zadní 4 620	9 720
Celková hmotnost dvounápravového návěsu			18 600
Celková hmotnost soupravy traktor + návěs			31 540

Tab. 3 – Plochy otisku pneumatiky, tlak v ploše styku dezénu pneumatiky na tvrdou a měkkou podložku u všech tří sad měřených návěsových pneumatik rozměru 600/55 R 26,5 (pozn. vypočteno podle ČSN 30 0523)

Pneumatika	Huštění (kPa)	Plocha otisku pneumatiky (ohraničená obrysem)	Plocha styku dezénu	Plocha mezer	Plnost otisku dezénu	Tlak v ploše styku dezénu pneumatiky (tlak na tvrdou podložku)	Tlak v ploše otisku pneumatiky (tlak na měkkou podložku)
		S _o (cm ²)	S _d (cm ²)	S _m (cm ²)	γ (%)	P _t (kPa)	P _o (kPa)
1. MICHELIN	220	1 907	1 022	885	53,6	443,3	237,6
2. MITAS	220	1 947	1 131	816	58,1	400,6	232,7
3. BKT	220	2 075	886	1 189	42,7	511,4	218,3



Obr. 3 – Jízda soupravy na vytyčeném úseku „vlastní stopou“. Na obrázku je úsek pro jízdu rychlostí 10 km/h po projetí soupravy s návěšovými pneumatikami Michelin a Mitas

umístění hlukoměru u krajnice silnice místo jeho instalace na návěs byly obavy z jeho poškození odlétávajícími kusy zeminy z dezénu pneumatik. Ři-

dič traktoru se rozjel za standardních rozjezdových podmínek do rychlosti 30 km/h a pak z důvodů minimálního ovlivnění měření hlukem traktorové-

ho motoru rozpojil spojkovým pedálem převodovku od motoru a snížil otáčky motoru na volnoběžné.

Pojezdem soupravy na pozemku v rozmočeném terénu, který byl bez strniště (předchozí úprava herbicidy) se dosáhlo celkového zanesení mezer mezi figurami obr. 5.

Tab. 4 – Průměrné hodnoty trvalého stlačení půdy v místě přejezdu pneumatik návěsu

Průměrné hodnoty trvalého stlačení půdy (mm)	Pozice profilografu			Průměr (mm)
	I.	II.	III.	
BKT	-18,8	-14,3	-24,4	-19,2
MITAS	-15,9	-22,1	-12,3	-16,8
MICHELIN	-16,8	-16,6	-19,2	-17,5

5. Samočisticí efekt pneumatik na panelové cestě

Pro samočisticí efekt pneumatik je nejdůležitější druh a stav povrchu, po kterém pneumatiky pojíždějí. Povrch může být krytý trvalým travním porostem, strništěm, odkrytou utuženou zeminou či zeminou nakypřenou. Stav povrchu je daný druhem zeminy a její vlhkostí.

Vlastní měření probíhalo na panelové cestě, která přiléhala k pozemku, kde byl dezén pneumatiky zanesen zeminou. Aby měření nebylo ovlivněno uvolněnou zeminou z traktorových pneumatik, byly tyto před vlastním měřením omyty tlakovou vodou.

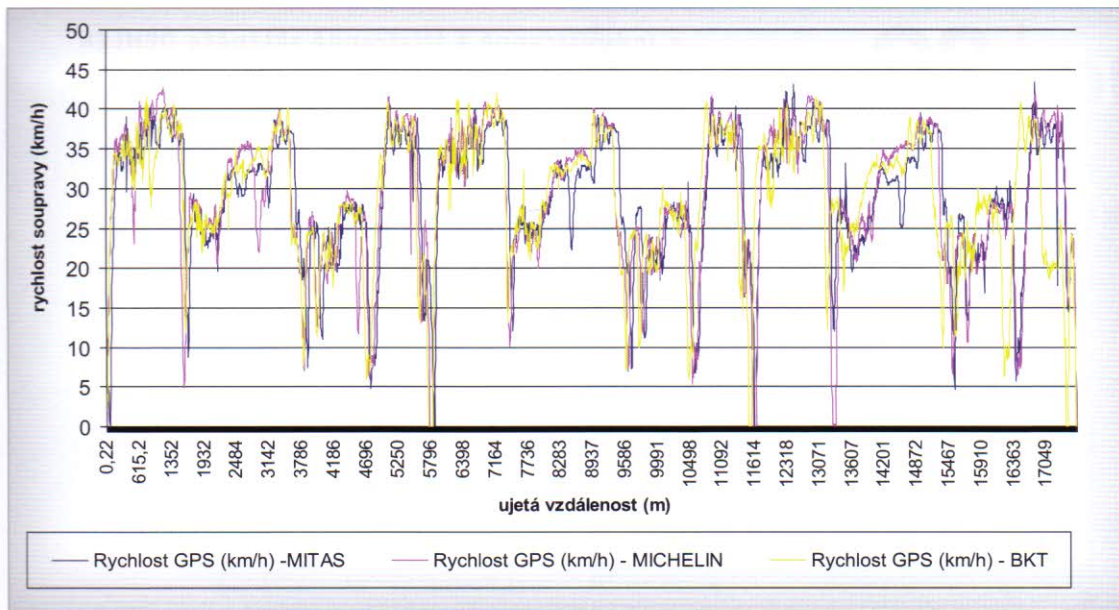
Konstrukce pneumatiky se na samočisticí vlastnosti pneumatik podílí hlavně druhem a hloubkou dezénu a tuhostí, resp. plasticitou celého pláště při zatížení. Rychlost jízdy spolu s hmotností zeminy v dezénu působí odstředivou silou na její vyčištění. Samočisticí efekt má význam jednak při vynášení zeminy z pozemku na zpevněné komunikace, jednak z trakčního hlediska, kdy zanesený dezén neplní zcela správně svou funkci. Samočisticí vlastnost dezénu pneumatik je závislá na mnoha faktorech (druh podložky, stav podložky, konstrukce pneumatiky, rychlost jízdy). Konzistence zeminy souvisí s její adhezí k pneumatikám. Při stanovení konzistence je třeba rozlišovat (lepivost půdy v mokřém stavu, plasticitu ve vlhkém stavu, pevnost za vlahého stavu, tvrdost za suchého stavu).

Panelová cesta měla nulový podélný i příčný sklon. Byla rozdělena na 45 úseků o délce 1 m, ze kterých se odebíraly vzorky pro vážení odpadlého množství zeminy. Při měření všech pneumatik se traktorová souprava rozjížděla z nulové rychlosti standardním rozjezdem odpovídajícím praxi a po následné jízdě byla stanovena míra a intenzita znečištění vážením uvolněné zeminy. Mezi každým měřením byl měřený úsek vyčištěn.

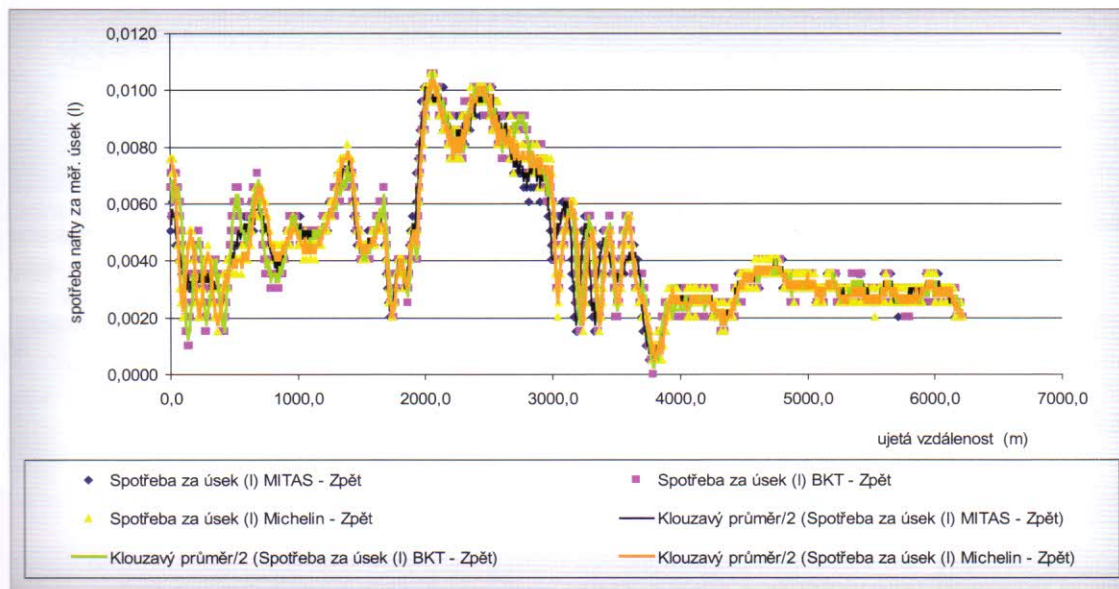
Měření samočisticího efektu na delším úseku, kde bylo možno dosáhnout vyšší pojezdové rychlosti, navazovalo na měření jízdy po panelové cestě. Měřená souprava se rozjížděla z rychlosti 0 km/h maximální akcelerací a rychlost soupravy dosáhla přibližně 40 km/h. Délka měřicího úseku byla zvolena tak, aby se dezén pneumatik zcela vyčistil, čemuž odpovídala vzdálenost do



Obr. 4 – Umístění hlukoměru u kraje vozovky, měření hluku projíždějící soupravy



Graf 1 – Závislost rychlosti soupravy na silničním okruhu (dohromady všechny tři okruhy) na ujeté vzdálenosti pro všechny tři sady měřených pneumatik s tlakem huštění 220 kPa



Graf 2 – Závislost okamžité spotřeby nafty při jízdě soupravy po rovinném úseku silnice I. třídy za měřený časový interval (frekvence měř. 2 Hz) v závislosti na ujeté vzdálenosti při jízdě zpět

160 m, kdy se z dezénu již neuvolňovaly žádné zbytky zeminy.

Výsledky měření

Test pneumatik se uskutečnil na Farmě Agross, Klíčany. Po celou dobu měření bylo ideální počasí (20 °C, bezvětří, oblačno).

1. Rozložení hmotnosti, měření otisků a odvalených obvodů pneumatik

Výsledky měření hmotnosti plně naložené soupravy jsou uvedeny v tabulce 2. Hodnoty pro zjištění měrných tlaků na tvrdou a měkkou podložku jsou v tabulce 3. Na obr. 6 jsou zobrazeny tvary dezénů jednotlivých typů pneumatik.

2. Měření spotřeby nafty

Základním údajem pro další plánování a rozhodování v managementu firem, zabývajících se zemědělskou činností, patří jednotková spotřeba. Ta slouží jako podklad pro další modelování, je vztažena do ekonomických výpočtů a slouží také jako podkladní materiál pro expertní systémy, které VÚZT nabízí v rámci svého portfolia. Z hlediska naměřených a vypočtených hodnot v porovnání s tabulkovými normativy jednotkové spotřeby se jednalo o velmi efektivní využití této dopravní soupravy. Porovnáním naměřených dat z údajů o rychlosti soupravy, celkové ujeté vzdálenosti, době jízdy, průměrné

tržeba nafty byla změřena u pneumatik Mitas a činila 0,142 l/tkm, vyšší spotřeba byla změřena u pneumatik Michelin a nejvyšší spotřeba byla u pneumatik BKT. Grafické porovnání výsledků jednoho úseku jízdy je uvedeno v grafu 2. Rozdíly ve výsledné jednotkové spotřebě (l/tkm) mezi jednotlivými pneumatikami byly minimální, nicméně měřitelné.

3. Trvalá deformace půdy

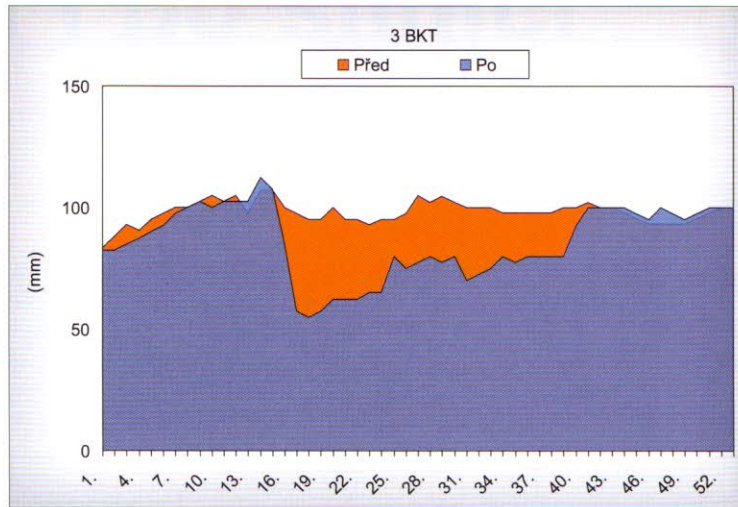
Trvalá deformace vrchní vrstvy půdy se měřila drátovým profilografem před projetím soupravy a po projetí. Na vybraném grafu 3. je znázorněn povrch pozemku před projetím a po projetí kol návěsu při použití pneumatik Michelin, tyto hodnoty jsou průměrem ze tří míst a nulová hodnota dána výškou vodicích listů profilografu. Na levé straně grafů jsou hodnoty vnějšího oblouku, na pravé straně vnitřního oblouku stop pneumatik návěsu při minimálním průměru zatáčení.

Z měření horní vrstvy půdy na pozemku profilografem jasně prokázalo, že pneumatiky byly ve styku s povrchem v celé ploše, včetně plochy mezer mezi dezénem. Proto je potřeba pro hodnocení středního statického tlaku na podložku počítat s celou plochou otisku pneumatik (z tab. 3). Střední statický tlak na měkkou podložku je potom u všech tří typů pneumatik téměř shodný. Rozdíl od průměrné hodnoty 2,34 kg/cm² je + 0,08 a – 0,11 kg/cm². Z toho vyplývá, že rozdíl v naměřených hodnotách minimálního průměru zatáčení a profilů povrchu pozemku vytvořený projetím kol návěsu je daný konstrukcí pneumatiky, a to především použitým dezénem.

Pro hodnocení vlivu pneumatik na pozemek pomocí profilografu byly použity průměrné hodnoty trvalého stlačení půdy v místě přejezdu pneumatik návěsu (tab. 4) získané rozdílem naměřených výškových hodnot v jednotlivých bodech měření profilografu před projetím a po projetí kol návěsu. Pneumatiky Mitas měly největší plochu otisku, což se projevilo v nejnižší průměrné hodnotě trvalého stlačení půdy. Ta činila 16,8 mm. Tento fakt se projevilo i u měření pórovitosti, kdy nejnižší snížení pórovitosti půdy bylo při měření pneumatik Mitas (graf 4).

4. Měření hluku

U pneumatik Michelin a Mitas byla průměrná hladina akustického tlaku stejná a odpovídala hodnotě 61,3 dB. U pneumatik BKT byla průměrná hladina akustického tlaku o 1,9 dB vyšší. Důvody vyšší hlučnosti u pneumatik BKT lze hledat ve tvaru dezénu, kde mezera mezi jednotlivými zuby je již natolik velká, že při daném maximálním zatížení návěsu se značná část hmotnosti přenáší přes boky pneumatik a pneumatiky tzv. více vibrují. To dokládá i fakt, že na návěsu se vlivem těchto vibrací (mikrovibrací) rozkmitalo táhlo, které způsobovalo uchem slyšitelné klepání.



Graf 3 – Naměřené rozdíly profilů u pneumatik BKT (oranžová barva – uvádí stav povrchu před projetím a modrá barva stav povrchu po projetí měřené pneumatiky)

5. Samočisticí vlastnosti dezénu pneumatik

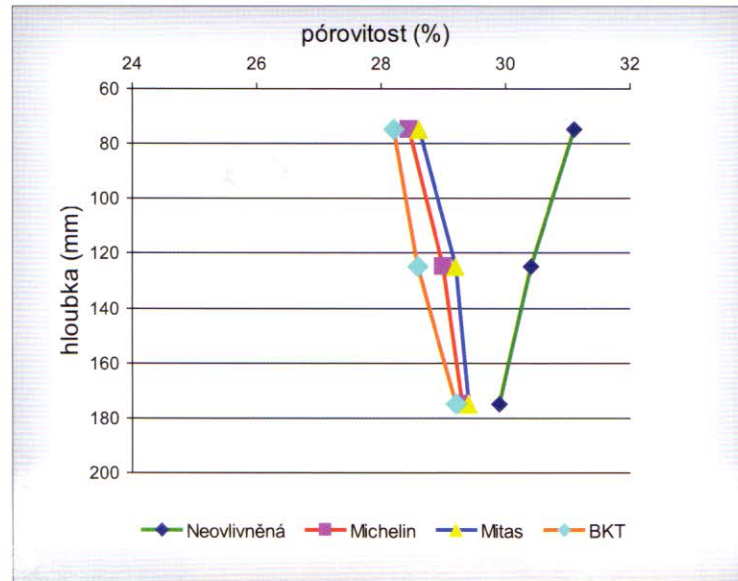
Všechny naměřené hmotnosti vypadané zeminy při jízdě soupravy v úsecích po 1 m na panelové cestě jsou uvedeny v grafu 5 společně se skutečně dosaženou rychlostí soupravy v daném úseku.

Z tohoto měření vyplynulo, že nejlepší efekt samočištění mají pneumatiky BKT, které mají nejširší plochy mezer. Za měřený tento úsek došlo ke kompletnímu vyčištění pneumatiky.

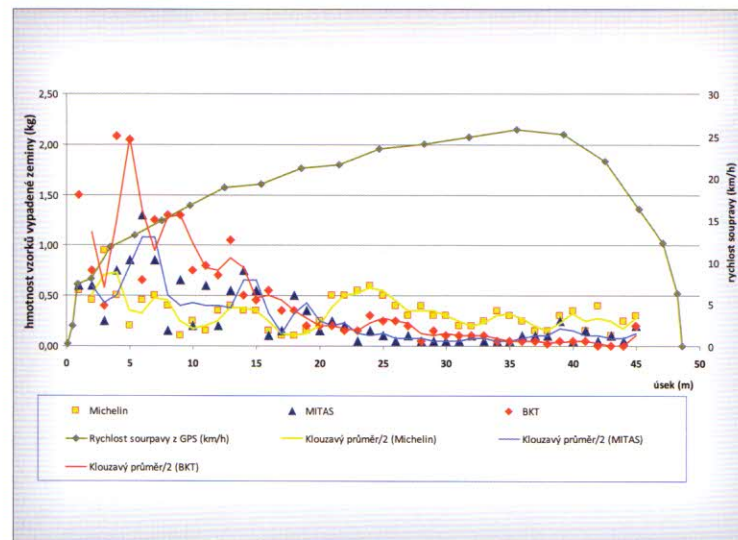
Podle grafu 5 u všech pneumatik bylo největší množství vypadané zeminy v první třetině úseku, kdy rychlost soupravy dosáhla přibližně 19 km/h. Se vzrůstající rychlostí soupravy a se vzrůstající obvodovou rychlostí kol se již množství vypadané zeminy nezvyšovalo. U pneumatik Mitas a BKT bylo vypadané množství ve zbývajícím úseku minimální oproti pneumatikám Michelin, které se čistily na celém úseku rovnoměrně. Při posouzení konzistence odebraných vzorků půdy byla půda od povrchu do 50 mm mokrá, lepkavá. V hloubce od 50 do 200 mm byla půda za vláhého stavu soudržná, ulehlá.

Stav zaplnění po ukončení měření na panelové cestě znázorňuje obrázek 5. Následně měření probíhalo na asfaltové silnici. A toto měření probíhalo jen u pneumatik Michelin a Mitas. Pneumatiky BKT byly zcela vyčištěny již při jízdě po panelové cestě.

V úseku 0–20 m, než souprava dosáhla rychlosti 20 km/h, se z pneumatik neuvolnila žádná zemina (popis v tab. 5). Pneumatika Mitas se kompletně vyčistila v úseku 18–86 m, kdy se rychlost



Graf 4 – Vliv přejezdu jednotlivých pneumatik na změnu pórovitosti půdy ve třech hloubkách (50–100, 100–150, 150–200)



Graf 5 – Hmotnosti vypadané zeminy na měřeném úseku panelové cesty (celkem 45 vzorků) v závislosti na ujeté dráze a dosažené pojedzové rychlosti

soupravy pohybovala od 20 km/h do 34 km/h.

Pneumatika Michelin potřebovala pro samovyčištění nejdelší dráhu. Délka úseku pro samovyčištění byla 100 m. V dalším úseku se pneumatika již nečistila, i když se pracovní rychlost zvyšovala a přesahovala 35 km/h. I potom zůstaly v dezénu zbytky zeminy. Množství těchto zbytků mezi zuby pneumatiky již nebylo dále měřeno.

Celkové zhodnocení, diskuse

Z výše uvedených výsledků, jednotlivých parametrů byla sestavena konečná tabulka hodnocení dané pneumatiky. Stupněm hodnocení bylo bráno pět hvězdiček = nejlepší výsledek. Plocha styku dezénu a otisku pneumatiky byla u pneumatik Mitas nejvyšší. Nejnižší jednotková spotřeba na silnici byla u pneumatik BKT, na poli u pneumatik Mitas. U pneumatik Mitas bylo změřeno nejnižší utužení půdy. Pneumatiky BKT měly nejlepší samočisticí schopnost vlivem velkých mezer mezi zuby, ale kvůli tomu byly i nejhlučnější. Z bodového hodnocení se vypočítala hodnota konečného hodnocení pro danou pneumatiku. Každá pneumatika byla v daném parametru měření v něčem lepší oproti svým konkurentům.

Z hlediska jednotlivých parametrů měření jsou některé ve svém vzájemném rozporu pro různé způsoby převažujícího využití pneumatik, jízda v terénu proti jízdě po zpevněném povrchu–vozovce. Pro příklad lze uvést vyšší plochu otisku pneumatiky znamenající, že je pneumatika šetrnější na utužení vrchní vrstvy půdy a na pozemku má menší odpor valení, ale na zpevněném povrchu způsobuje větší plochu styku pneumatiky naopak vyšší valivý odpor. Vypočtením průměrného počtu hvězdiček získaných v jednotlivých bodech hodnocení vyšla pneumatika Mitas s velice univerzální konstrukcí a dezémem, pro dané podmínky, při kterých bylo měření provedeno, jako nejvhodnější. V praxi ještě není zcela běžné, že se pneumatiky pro dopravní prostředky v zemědělství vybírají podle převažujících provozních podmínek. Jízdu po vozovce a po poli lze optimalizovat z hlediska tlaku působícího na pod-

Tab. 5 – Celkové vyhodnocení

Plocha styku dezénu (cm ²)	BKT	MICHELIN	MITAS
	BKT FLOTATION RADIAL FL 630 600/55 R 265 176 A8/165 D	CARGO x BIB 600/55 R 265 165 D	AGRITERRA 02 600/55 R 26,5 165 D
Tlak huštění (kPa)	220	220	220
Plocha styku dezénu (cm ²)	***	****	*****
Tlak v ploše otisku dezénu (kPa)	***	****	*****
Jednotková spotřeba motorové nafty na silnici (l/tkm)	*****	***	****
Jednotková spotřeba motorové nafty na poli (l/tkm)	***	****	*****
Trvalá deformace půdy – průměrné hodnoty trvalého stlačení půdy v místě přejezdu pneumatik návěsu (mm)	**	****	*****
Samočisticí schopnost	*****	**	****
Měření hluku (hladina akustického tlaku, dB)	**	*****	*****
Vliv přejezdu jednotlivých pneumatik na změnu pórovitosti půdy v hloubce 5–10 cm (%)	***	****	*****
Celkové hodnocení	***	****	*****

ložku a z hlediska valivého odporu systémem huštění pneumatik na různý tlak během jízdy. Tento systém je však velice energeticky náročný a drahý. Proto je vhodnější pro běžné dopravní prostředky volit pneumatiky podle jejich vlastností na základě rozboru provozních podmínek a stanovení priorit, kterých chceme dosáhnout. To znamená stanovit si poměr vzdáleností jízdy po vozovce k jízdám v terénu, stanovení k jakému účelu bude dopravní prostředek převážně využíván a z toho plynoucí druh povrchu při jízdě v terénu (jízda po polních cestách, strništi po obilninách, strništi po kukuřici, slunečnici nebo po strništi pícnin na orné půdě či trva-



Obr. 6 – Otisky pneumatik vedle sebe – Michelin (žlutá), Mitas (modrá), BKT (červená)

lých travních porostech). Neméně důležité je si uvědomit, zda se dopravní prostředky budou pohybovat po rovinných terénech nebo na svazích. V „zemědělském terénu“ vstupuje do vytváření podmínek pro jízdu daleko

více faktorů, které ovlivňují přenos sil od pneumatik na podložku než při jízdě po zpevněné vozovce. Není proto jednoduché zvolit správný typ pneumatiky tak, aby vyhovoval ve všech případech. Zemědělský provoz není závod F 1, kdy v případě deště jsou pneumatiky okamžitě zaměněny za jiné, lépe vyhovující. Provedený test tří typů pneumatik by měl být pro praxi návodem, na co se při výběru pneumatik zaměřit a co od nich lze očekávat.

Ing. Radek Pražan, Ph.D.,
Ing. Ilona Gerndtová,
Výzkumný ústav zemědělské
techniky v.v.i, Praha
Ing. Václav Podpěra, CSc.
Česká zemědělská univerzita,
Technická fakulta, Praha

Článek vznikl v rámci institucionální podpory na dlouhodobý koncepční rozvoj VÚZT, v. v. i. RO0614.



Obr. 5 – Průběh zanášení pneumatik zeminou