




Průzkum trhu

Pořízení dynamických vah diagnostiky jedoucích vozidel

		Jméno	Podpis
	Vypracoval:	Ing. Milan Ptáček	
	Kontroloval:	Mgr. Petr Vorel	
PROJEKT: Pořízení dynamických vah diagnostiky jedoucích vozidel		PRACOVISTĚ 113 - Brno	STUPEŇ ZP
ČÁST: Textová část		DATUM 01 / 2024	SOUPRAVA
DOKUMENT: Průzkum trhu		ZAK. ČÍSLO 23-086-05-113	

Obsah

1.	Úvod	3
2.	Definice a terminologie	3
3.	Potenciální dodavatelé na trhu	4
3.1	Tamtron (Scalex Wilde).....	4
3.2	EVOpro (ERDM 240)	4
3.3	Voestalpine (Phoenix MDS WIM)	4
3.4	Schenck (MULTIRAIL® Weights).....	4
4.	Technologie.....	5
4.1	Tamtron (Scalex Wilde).....	5
4.2	EVOpro (ERDM 240)	6
4.3	Voestalpine (Phoenix MDS WIM)	6
4.4	Schenck - MULTIRAIL® Weights	7
5.	Investiční náklady	8
6.	Závěr	8
7.	Přílohy.....	8

1. Úvod

V dnešní době je železniční doprava klíčovým prvkem globálního dopravního systému. S rostoucím objemem nákladní dopravy a potřebou optimalizace provozu se stává dynamické vážení nezbytným nástrojem pro efektivní a bezpečný provoz na železnici. Tento průzkum je zaměřen na analýzu investičních nákladů spojených se zřízením dynamické váhy v jedné lokalitě.

Hlavním cílem tohoto průzkumu je zjistit, kolik přibližně stojí zřízení takové váhy, včetně všech souvisejících nákladů. Aby bylo možné porovnat nabídky různých dodavatelů, je důležité zohlednit nejen čisté náklady na zařízení, ale také technologii, kterou dodavatel nabízí. Různé technologie mohou mít různé výhody a nevýhody, a proto je důležité mít přehled o tom, co každá technologie nabízí.

Kromě čistě finančního hlediska je také důležité zjistit, co všechno může dynamická váha o váženém vozidle a vlaku zjistit. Informace o hmotnosti, rozložení nákladu, rychlosti a dalších parametrech mohou být klíčové pro efektivní a bezpečný provoz na železnici.

V následujících kapitolách se podrobněji zaměříme na technologie nabízené různými dodavateli, srovnání jejich investičních nákladů a další klíčové aspekty dynamického vážení na železnici.

2. Definice a terminologie

Dynamické vážení:

Vážení železničních vozidel za jízdy traťovou rychlostí. Toto vážení je prováděno váhami, které jsou pro tento účel ověřeny a schváleny ČMI (stanovená měřidla dle vyhlášky č. 345/2002 Sb.).

Dynamická váha:

Zařízení, které provádí dynamické vážení. Tato váha by měla být užívána k obchodnímu vážení vlaků, k zjišťování vadně naloženého vlaku, případně k odhalování jiných závad zjištěných vaším zařízením.

ČMI (Český metrologický institut):

Instituce, která ověřuje a schvaluje váhy pro dynamické vážení dle vyhlášky č. 345/2002 Sb. Subjekty, které hodlají opravovat stanovená měřidla nebo provádět jejich montáž, musí být registrovány u ČMI.

Stanovená měřidla:

Měřidla, která jsou schválena a ověřena ČMI pro konkrétní účely, v tomto případě pro dynamické vážení železničních vozidel.

3. Potenciální dodavatelé na trhu

3.1 Tamtron (Scalex Wilde)

- **Popis:** Mají zavedený testovací provoz v rámci SŽ (Kamenné Zboží ve verzi Light).
- **Web:** www.tamtron.cz
- **Kontakty:**
 - Ing. Jaroslav Hronek: Technický ředitel, +420 602 304 678, jaroslav.hronek@tamtron.cz
 - Ing. Matěj Hraška: Jednatel, 722 987 626, matej.hraska@tamtron.cz

3.2 EVOpro (ERDM 240)

- **Popis:** Mají zavedený testovací provoz v rámci SŽ (Podivín-Zaječí), provozováno v Maďarsku. Zastupuje je slovenská firma Engrid.sk.
- **Kontakt:** Janoš Onodi, +421 915 364 842, Janos.onodi@engird.sk

3.3 Voestalpine (Phoenix MDS WIM)

- **Popis:** Provozováno v Rakousku a Německu. Měří pomocí kamerového systému.
- **Kontakt:** Pavel Válka, voestalpine ČR, s.r.o., +420 734 603 467, pavel.valka@voestalpine.com

3.4 Schenck (MULTIRAIL® Weights)

- **Popis:** V ČR zastoupena Schenck Process s.r.o., dynamická váha certifikovaná do rychlosti 40 km/h.
- **Kontakt:** M. Souček, Schenck Process s.r.o., +420 602 206 300, m.soucek@schenckprocess.com

4. Technologie

4.1 Tamtron (Scalex Wilde)

Dynamická váha Scalex WILD pracuje na principu, který je založen na přesném měření sil vznikajících mezi kolejnicí a kolem vozidla. Toto měření mezi kolem kolejového vozidla a kolejnicí probíhá průběžně na šesti metrovém vážícím úseku kolejové trati (10 pražců). Tato specifická vlastnost systému zaručuje vysokou přesnost a bezpečnost prováděné analýzy působících sil. K přesnosti měření přispívá i další přednost dynamické váhy Scalex WILD ve formě velmi rychlé frekvence snímání 5 kHz.

Měřicí členy (20 kusů) jsou vloženy mezi pražec a podkladnici. Další měřicí členy (22ks) jsou nalisovány do stojiny kolejnice vždy uprostřed mezi dvěma pražci měřícího úseku.

Specifikace měření:

- **Informace o vlakové soupravě:**

Směr pohybu

Rychlost

Počet vozidel

Typy vozidel

Vzdálenost mezi jednotlivými nápravami a podvozky

- **Měřené hodnoty:**

Datum a čas

Detekce plochých kol

Detekce polygonálních kol

Hmotnost (zatížení) kola/nápravy/podvozku/vozidla/vlakové soupravy

Hmotnost vozidla a vlakové soupravy v rozsahu rychlostí 10-120 km/h v obchodní kvalitě (v rozsahu stanoveného měřidla)

Zatěžovací diagram pro každé kolo

- **Alarmy:**

Podélné a stranové přetížení vozidla

Přetížení vozidla, podvozků, os a jednotlivých kol

Detekce plochých kol včetně maximální hodnoty impaktní síly

Detekce polygonálních kol

Všechny alarmy jsou plně nastavitelné a volitelné dle potřeb a limitních hodnot zatížení od uživatele.

- **Třída přesnosti:**

Hmotnost vlaku: 0.2, 0.5, 1 nebo 2

Hmotnost vozidla: 0.5, 1 nebo 2

- **Max. rychlost vlaku při měření:**

Certifikované obchodního vážení dle OIML R106 do 120 km/h

Technologické vážení do 250 km/h

Detekce vadných kol a chybného ložení vozidla do 250 km/h

4.2 EVOpro (ERDM 240)

Systém eRDM240 určuje zatížení kola, nápravové zatížení a zatížení vozu měřením vertikální smykové síly generované koly v kolejnici. Měření síly je realizováno tenzometrickými snímači přivařenými na stojinu kolejnice. Systém se skládá z 24 modulů pro měření zatížení, 4. snímačů na každý modul. 24 modulů je instalováno na 34 m dlouhém kolejovém úseku. Moduly pro měření zatížení jsou namontovány na kolejnici pomocí šroubů s průchozími otvory. Každý modul je připevněn 3 šrouby.

Specifikace měření:

- Zatížení kola, zatížení nápravy, zatížení vozu, zatížení vlaku
- Asymetrické podmínky zatížení
- Nárazové zatížení kola, defekty kola: poměr špičkového zatížení a statického zatížení kola
- Rychlost vlaku

• **Alarmy:**

R1, R2, R3: přetížení: zatížení vozu > limit

R4: nerovnoměrné zatížení vozu vlevo - vpravo

R4T: nerovnoměrné zatížení náprav

R5: poměr zatížení kola při nárazu vyšší než limit

• **Třída přesnosti/max. rychlost vlaku při měření:**

5 km/h – 120 km/h: 2 %

120 km/h – 160 km/h: 3 %

Měření rychlosti: 1%

4.3 Voestalpine (Phoenix MDS WIM)

Principem vážení systému Phoenix MDS WIM je optické měření ohybu kolejnice, při kterém je snímač upnut pod patkou kolejnice. Nedochází ke svařování, vrtání, lepení snímače.

Specifikace měření:

- Datum a čas průjezdu vlaku
- Rychlost nápravy (rychlost vlaku odvozená z rychlosti nápravy)
- Počet náprav (počet vozidel odvozený od počtu náprav)
- Vzdálenost k předchozí nápravě
- Směr jízdy
- Délka vlaku
- Detekce zastavení vlaku
- Zatížení kola (zatížení dvojkolí, nápravové zatížení, hmotnost vozíku nebo hmotnost vlaku lze odvodit ze zatížení kola)
- Rozložení hmotnosti vpředu/vzadu a vlevo/vpravo
- Indikace defektu průměru, mediánu, střední kvadratické a maximální síly

Schopnost detekovat plochá kola, polygonální kola a nekulatost

• **Alarmy:**

Nejsou zde žádné alarmy pro vyhodnocení měření, ale jsou zde umístěny filtry platnosti, které jsou viditelné na pozadí. V uživatelském rozhraní jsou také dostupné informace o výkonu systému.

• **Třída přesnosti/max. rychlost vlaku při měření:**

Na úrovni vozidla: až 3 % mezi 5 a 350 km/h, až 5 % mezi 350-450 km/h

Na úrovni náprav: až 3 % mezi 5 a 30 km/h, až 5 % mezi 30 a 450 km/h

4.4 Schenck- MULTIRAIL® Weights

MULTIRAIL® LegalWeight byl optimalizován pro vážení kapalin při eliminaci rušivých faktorů. Tento certifikovaný systém vám umožňuje přesně vážit téměř jakýkoli typ vagónu nebo kompletních vlakových souprav. Pokud se vozy neváží, mohou jet rychlostí přípustnou pro trať.

Systém je také optimalizován pro sledování zatížení kol, náprav a vagónů a polohy těžiště vagónu.

Souhrnně lze říci, že se jedná o úředně ověřený dynamický systém kolejových vah pro celkové hmotnosti vlaků a jednotlivá vážná závaží pro třídy přesnosti 2, 1, 0,5 a 0,2 podle OIML R 106. Systém je konstruován s pražci a může být integrován do vhodné koleje v zátěžovém loži nebo v deskové dráze. Systém je v podstatě bezúdržbový, s výjimkou seřízení v kombinaci se zákonem požadovanou rekalicací. Údržbová opatření na kolejnici a kolejovém loži jsou srovnatelná s výstavbou normálního traťového úseku bez váhy. Systém pracuje bez řezu kolejnice. Rozpoznávání čísel vozů lze dovybavit, opticky nebo pomocí štítků. Zpracování dat je automatické a jako vhodné řešení pro datové rozhraní do jiných systémů lze nabídnout rozhraní.

Dynamické vážení dle OIML R 106, třída 0,5 a 0,2. Lze použít v teplotním rozsahu od –10°C do +40°C, pro pevné látky a kapaliny. Používá se v logistice jako základ pro fakturaci.

Youtube: Schenck Process MULTIRAIL® mimo USA - Innotrans 2022,

<https://youtu.be/x1JXens3Pmw?t=132>

Výhody systému:

- Váhové pražce Schenck Process jako kombinace robustních betonových pražců a legálních vah. Nerezová váha IP 67. Volitelně s integrovanou kontrolní váhou.
- Databáze je integrována do standardního softwaru; je možná inteligentní analýza naměřených dat a online vzdálená diagnostika síťových systémů.
- Rychlá instalace bez mezer výměnou spon, modulární design.
- Schváleno EBA a PTB – s integrovanou statickou referenční váhou.
- Rychlý a přesný výpočet hmotnosti železničních vozů s menším posunem. Legální obchodní vážení do 15 km/h.

5. Investiční náklady

Tabulka investičních nákladů na instalaci jednotlivých systémů. K nákladům je u všech dodavatelů cena navýšena o náklady nutné pro instalaci dohledového pracoviště, zajištění konektivity v místě instalace a integraci do systému ROSA. Odborným odhadem byla tato částka stanovena ve výši 4,0 mil Kč. Uvedená částka se *může s množstvím instalací snižovat*.

	TAMTRON - Scalex Wilde	EVOpro - ERDM 240	Voestalpine - Phoenix MDS WIM	Schenck - MULTIRAIL® Weights
Cena systému (max)	11 000 000,00 Kč	4 404 000,00 Kč	3 670 000,00 Kč	9 786 000,00 Kč
Ostatní náklady nutné k připojení do systému CTD	4 000 000,00 Kč	4 000 000,00 Kč	4 000 000,00 Kč	4 000 000,00 Kč
Předpokládané náklady celkem	15 000 000,00 Kč	8 404 000,00 Kč	7 670 000,00 Kč	13 786 000,00 Kč

pozn: Ceny v EUR přepočteny kurzem ČNB ze dne 27.10.2023, 1 EUR = 24,465 Kč

6. Závěr

Hlavním zjištěním uvedeného průzkumu je identifikace čtyřech potencionálních dodavatelů a jejich systémů na trhu v oblasti dynamického vážení kolejových vozidel. Klíčový parametr zadavatele tedy splnění požadavky na stanovené měřidlo v souladu se zákonem č. 505/1990 Sb., o metrologii, s navazujícími vyhláškami, harmonizovanými dokumenty a požadavky ČMI splňuje dle výsledků z dotazníků pouze dodavatel systém Scalex Wilde dodávaný společností TAMTRON.

Na základě zadavatelem schváleného dotazníku byli osloveni uvedení dodavatelé na trhu, přičemž se do uzávěrky podařilo získat zpět odpovědi od třech dodavatelů. Odpovědi z dotazníků byly zpracovány do přehledné souhrnné tabulky, která stejně jako vyplněné dotazníky tvoří přílohy tohoto dokumentu.

7. Přílohy

- Tabulkové srovnání průzkumu trhu
- Vyplněné dotazníky od společností TAMTRON, EVOPro, Voestalpine, Schenck

Průzkumu trhu - dynamické vahy v železničním průmyslu, tabulkové srovnání



Název akce: Pořízení dynamických vah diagnostiky jedoucích vozidel

č. otázky	otázka průzkumu	TAMTRON - Scalex Wilde	EVOpro - ERDM 240	Voestalpine - Phoenix MDS WIM	Schenck - MULTIRAIL® Weights
1.	Splňuje vaše dynamická váha požadavky na stanovené měřidlo v souladu se zákonem č. 505/1990 Sb., o metrologii, s navazujícími vyhláškami, harmonizovanými dokumenty a požadavky ČMI	Ano, dynamická váha Scalex WILD od společnosti TAMTRON splňuje požadavky na stanovené měřidlo v souladu se zákonem č. 505/1990 Sb., o metrologii, s navazujícími vyhláškami, harmonizovanými dokumenty a požadavky ČMI. Dále je shodě dle směrnice 2014/32 EU Evropské komise a Rady.	Ne	Měřicí zařízení dodržuje zásady EN-15654 (Měření vertikálních sil na kolech a dvojkolích). Soulad se zákonem č. 505/1990 Sb., nelze posoudit.	Naše dynamické vlakové váhy MULTIRAIL splňují platné normy DIN/EN a ISO a jsou v souladu s OIML R 106 legální pro třídy přesnosti 0,5 (0,5 % hmotnosti jednotlivého vozu) a 0,2 (0,2 % hmotnosti jednotlivého vozu). V členských státech EU, včetně České republiky, dochází k transpozici standardů OIML do národního práva. Za předpokladu, že v zákoně č. 505/1990 Sb. nejsou věčné odchylky/rozpory s OIML R 106, je toto splněno a my jej dodržujeme. Naše váhy jsou v provozu po celé Evropě na základě OIML R 106 a odvozené směrnice EU 2014/32/EU. Nemáme však žádnou verzi vnitrostátního práva.
2.	Pokud ne, připravujete či plánujete certifikaci vaší dynamické váhy v blízké budoucnosti? Případně kdy certifikaci očekáváte?	Nepoužito, viz bod č.1	Ano	Viz odpověď výše. Není plánována certifikace, měřicí zařízení odpovídá zásadám EN-15654 (Měření vertikálních sil na kolech a dvojkolích). Pokud je vyžadována certifikace, lze zajistit pilotní ověření systému. Rovněž je nutné ujasnit si se zákazníkem, že naše řešení není vážení pro úřední účely.	Certifikace systému podle OIML R 106 je aktuální a pokračuje. Použité snímače hmotnosti Schenck Process byly také testovány a certifikovány PTB (Physikalisch Technische Prüfanstalt, Braunschweig, Německo) na shodu s OIML a lze je používat v celé EU.
3.	Můžete specifikovat na jakém principu pracuje vaše dynamická váha? A jak je upevněna k prvkům železničního svršku a spodku?	Dynamická váha Scalex WILD pracuje na principu, který je založen na přesném měření sil vznikajících mezi kolejnicí a kolem vozidla. Toto měření mezi kolem kolejového vozidla a kolejnicí probíhá průběžně na šesti metrovém vázícím úseku kolejové trati (10 pražců). Tato specifická vlastnost systému zaručuje vysokou přesnost a bezpečnost prováděné analýzy působících sil. K přesnosti měření přispívá i další přednost dynamické váhy Scalex WILD ve formě velmi rychlé frekvence snímání 5 kHz. Měřicí členy (20 kusů) jsou vloženy mezi pražec a podkladnici. Další měřicí členy (22ks) jsou nalisovány do stojiny kolejnice vždy uprostřed mezi dvěma pražci měřicího úseku.	Systém eRDM240 určuje zatížení kola, nápravové zatížení a zatížení vozu měřením vertikální smykové síly generované koly v kolejnici. Měření síly je realizováno tenzometrickými snímači přivařenými na stojinu kolejnice. Systém se skládá z 24 modulů pro měření zatížení, 4. snímačů na každý modul. 24 modulů je instalováno na 34 m dlouhém kolejovém úseku. Moduly pro měření zatížení jsou namontovány na kolejnici pomocí šroubů s průchozími otvory. Každý modul je připevněn 3 šrouby.	Principem vážení je optické měření ohybu kolejnice, při kterém je snímač upnut pod patkou kolejnice. Nedochází ke svařování, vrtání, lepení snímače.	Základní princip je založen na technologii přímého vážení a pražcové konstrukci. Měřicím tělesem je vázící nosník Schenck Process typu WBR 15t, teplotně kompenzovaný siloměr speciálně vyvinutý pro použití v kolejových vahách. Tento vážní nosník je instalován ve dvojicích, pod kolejnicí ve speciální formě výhybkového pražce. Několik těchto pražců (obvykle 5-8 kusů) jsou instalovány jeden po druhém v kolejovém loži, aby vytvořily měřicí pole. Kolejnice jsou uloženy v zátěžovém loži. V tomto měřicím rozsahu spočívá kolejnice zcela na vázících pražcích, a tedy na snímačích hmotnosti. Kolejnice se montuje přímo na vázící nosník WBR pomocí žebrovaných desek. Vzhledem k tomu, že měřicí těleso je robustní, není zde plovoucí ložisko, jak je známo u váhových můstků. Proto hovoříme o technologii přímého vážení. Hmotnost podvozku se měří, když je na pražcích v měřicím rozsahu. Delší doba setrvání v měřicím poli zvyšuje přesnost a lze ji dosáhnout nižšími otáčkami nebo rozšířením měřicího pole o další prahové hodnoty. Pomocí několika měřicích polí, každé s 6-8 pražci, lze v běžném železničním provozu s 2 až 8 nápravovými vozidly provádět také vážení plného vozu nebo vážení více podvozků po jednotlivých podvozcích. Tím se odpovídajícím způsobem zvyšuje přesnost systému pro pevné látky a kapaliny až do max. třídy přesnosti 0,2 podle OIML R 106. 15 km/h. Systém pracuje s průběžnou kolejnicí, tj. bez oddělovacího řezu kolejnice. Smykové síly procházející kolejnicí se měří pomocí snímače síly WPS-OV, který je vtačen do otvoru v kolejnicové stojně. Rychlosti přejezdu pro nezatížená vozidla jsou neomezené nebo omezené na traťovou rychlost. Díky tomu je instalace možná i v hlavní koleji. Pracujeme s úředně ověřenou vázící elektronikou DISOBX Plus, která vyhodnocuje až osm měřicích kanálů a digitalizuje výsledky. Data jsou následně zpracována v softwarovém řešení MULTIRAIL LegalWeight Server, které je rovněž úředně ověřeno. Výstupem je seznam zaznamenaných úředně ověřených hmotností vozů pro vlakovou soupravu.
4.	Jaké parametry o jízdě a stavu vozidla umí dynamická váha zjistit po projetí vozidla? Kromě funkce vážení může například umět rozpoznat ploché kolo nebo jinou nekorektnost jízdy.	•Informace o vlakové soupravě: Směr pohybu Rychlost Počet vozidel Typy vozidel Vzdálenost mezi jednotlivými nápravami a podvozky •Měřené hodnoty: Datum a čas Detekce plochých kol Detekce polygonálních kol Hmotnost (zatížení) kola/nápravy/podvozku/vozidla/vlakové soupravy Hmotnost vozidla a vlakové soupravy v rozsahu rychlostí 10-120 km/h v obchodní kvalitě (v rozsahu stanoveného měřidla) Zatěžovací diagram pro každé kolo •Alarmy: Plochá a polygonální kola (upozornění, varování, kritický stav) Přetížení (náprava/podvozek/vozidlo) Nesprávné ložení (podélná a příčná nerovnoměrnost)	- Zatížení kola, zatížení nápravy, zatížení vozu, zatížení vlaku - Asymetrické podmínky zatížení - Nárazové zatížení kola, defekty kola: poměr špičkového zatížení a statického zatížení kola - Rychlost vlaku	• Datum a čas průjezdu vlaku • Rychlost nápravy (rychlost vlaku odvozená z rychlosti nápravy) • Počet náprav (počet vozidel odvozený od počtu náprav) • Vzdálenost k předchozí nápravě • Směr jízdy • Délka vlaku • Detekce zastavení vlaku • Zatížení kola (zatížení dvojkolí, nápravové zatížení, hmotnost vozíku nebo hmotnost vlaku lze odvodit ze zatížení kola) • Rozložení hmotnosti vpředu/vzadu a vlevo/vpravo • Indikace defektu průměru, mediánu, střední kvadratické a maximální síly Schopnost detekovat plochá kola, polygonální kola a nekulatost	•Jednotlivé hmotnosti podvozků -> detekce nerovnoměrně zatížených vozů -> prevence překročení hmotnosti na nápravu •Rychlost přejezdu pro každý vůz •Chybové hlášení/stav pro každý vůz/hmotnost vozu •Dále nabízíme produkt MULTIRAIL Wayside Train Monitoring. Zde se od rychlosti 20 km/h zaznamenává poškození kol, jako jsou plochá místa, oválnost a polygonalizace.
5.	S jakou přesností probíhá vážení jedoucích vozidel?	•třída přesnosti (Hmotnost vlaku): 0.2, 0.5, 1 nebo 2 •třída přesnosti (Hmotnost vozidla): 0.5, 1 nebo 2	Zatížení vozu: 5 km/h – 120 km/h: 2 % 120 km/h – 160 km/h: 3 % Měření rychlosti: 1%	Až 3% přesnost na úrovni vozidla za předpokladu dobrých podmínek na trati a dobrého kalibrovaného systému měření	V závislosti na provedení třída přesnosti 0,5 podle OIML R106 (odpovídá cca 0,5 % individuální hmotnosti vozu). Alternativně třída přesnosti 0,2 podle OIML R106 (odpovídá cca 0,2 % individuální hmotnosti vozu). Kromě toho může být celková hmotnost vlaku vydána ve třídě 0.5 nebo třídě 0.2.

Průzkumu trhu - dynamické vahy v železničním průmyslu, tabulkové srovnání



Název akce: Pořízení dynamických vah diagnostiky jedoucích vozidel

č. otázky	otázka průzkumu	TAMTRON - Scalex Wilde	EVOpro - ERDM 240	Voestalpine - Phoenix MDS WIM	Schenck - MULTIRAIL® Weights
6.	Jaká je maximální rychlost vlaku, kterou může dynamická váha přesně měřit? Případně jaká je přesnost měření při různých rychlostech? Případně na které rychlosti je certifikovaná.	Certifikované obchodního vážení dle OIML R106 do 120 km/h. Technologické vážení do 250 km/h. Detekce vadných kol a chybného ložení vozidla do 250 km/h.	Maximální rychlost: 160 km/h 5 km/h – 120 km/h: 2 % 120 km/h – 160 km/h: 3 %	Na úrovni vozidla: až 3 % mezi 5 a 350 km/h, až 5 % mezi 350-450 km/h Na úrovni náprav: až 3 % mezi 5 a 30 km/h, až 5 % mezi 30 a 450 km/h	Rozsah měření pro úředně ověřené vážení je obvykle 3... 15 km/h. V tomto rozsahu je možné kalibrovat na požadovaný rozsah otáček. Zvýšení je možné za optimálních podmínek. Poté se použije více prahových hodnot, aby se dosáhlo delšího časového okna pro měření. Systémy podobné konstrukce, které nejsou úředně ověřeny, dosahují těchto přesností: -Až 60 km/h: 1,5 % -Do 80 km/h: 2 % -Nad 80 km/h: 3 %
7.	Jaké jsou pracovní podmínky pro zařízení (teploty, vlhkost, rázy, vibrace apod.) podle ČSN EN 50125-3, a to samostatně pro vnější a vnitřní část zařízení?	Vnější část zařízení: Pracovní teplota -30 až +70 °C, dle typové schválení pro rozsah stanoveného měřidla Vnitřní část zařízení: Pracovní teplota +10 až +40 °C, dle typové schválení pro rozsah stanoveného měřidla Ostatní veličiny splňují uvedenou normu.	Nadmořská výška: Třída A1 (do 1400 m nad mořem) Teplota: -25°C...+60°C Vlhkost: 10-90%, nekondenzující	Provozní rozsah senzoru -40°C až +70°C, vlhkost 95%. chráněné IP68 Nárazy a vibrace podle IEC 60068-2-64 & IEC 60068-2-27	Mechanické a polní elektrické specifikace pro standardní konstrukci: Provoz bez poškození: -50 °C ... +80 °C Provoz pro neúředně ověřené vážení: -40 °C... 80°C Provoz pro úředně ověřené vážení: -10 °C... 40°C Vibrace a rázy podle běžného železničního provozu, při konstantních rychlostech 3... 15 km/h. Bez zvláštních omezení. Žádná zvláštní omezení vlhkosti. U PC váhy je třeba dodržovat pokyny výrobce PC. Na požádání vám rádi poskytneme informace o jednotlivých komponentech nebo si můžete nechat vyžádat katalogové listy pro WBR 15t a DISOBOX Plus na www.schenckprocess.com
8.	Jaké má za řízení požadavky na napájení (napájecí napětí, kvalita, max. příkon)?	Napájecí napětí 110–240 V / 50–60 Hz. Požadovaný příkon do 1kW.	Jmenovitý vstupní napájecí napětí: 230V AC Jmenovitý frekvence vstupního napětí: 50Hz Jmenovitý výkon: 82VA Rozsah vstupního napětí: 187–264VAC / Rozsah vstupní frekvence: 47 – 63 Hz Maximální výkon: 200 VA Systém uzemnění: TN-C-S Krytí: IP65 Maximální náběhový proud: < 23A	Spotřeba energie v závislosti na konfiguraci systému. Jednostopé řešení méně než 500W Provozní napětí 120V nebo 230V AC a 24V DC Možné řešení ns fotovoltaickým napájením.	Wägeelektronik Typ Disobox Plus: 24 V DC (18 ... 36 V), výkon max. 4 Watt, nebo 110..240 VAC zdroj Velikost PC - Standardní kancelářský počítač nebo server nezávislý na výrobci
9.	Jaké jsou požadavky na pravidelnou kalibraci zařízení a jaký je kalibrační interval?	Dle legislativní požadavků v ČR je nutné obchodní váhu ověřit každé dva roky za účasti ČMI.	1. Kalibrace při instalaci 2. Kalibrace v provozu 2.a. Dynamická reference: referenční vlak referenčních vozů se známou metrologickou nejistotou/tolerancí (každé 2 roky nebo každý rok) 2.b. Statistické srovnání: periodické ověřování přesnosti statistickou analýzou známého nominálního zatížení lokomotiv (každý měsíc)	Průběžně kalibrační systémy založené na předem naprogramovaných známých referenčních vozidlech. Zákazník musí poskytnout údaje referenčních vozidel. Celková hmotnost, délka, vzdálenosti náprav.	Četnost dynamických kalibrací je v souladu s předpisy místních kalibračních úřadů v závislosti na zemi EU. V Německu se kalibrace provádí každé 3 roky, v některých zemích EU každé 2 nebo 4 roky. Rekalibrace stupnice mezi zákonem předepsanými kalibracemi není v běžném provozu nutná. V případě potřeby lze provést rekalibraci v rámci zákonem předepsaných kalibrací.
10.	Jaké typy alarmů jsou používány při vyhodnocování měření dynamických vah? Jsou tyto alarmy volitelné?	1) Podélné a stranové přetížení vozidla 2) Přetížení vozidla, podvozků, os a jednotlivých kol 3) Detekce plochých kol včetně maximální hodnoty impaktní síly 4) Detekce polygonálních kol Všechny alarmy jsou plně nastavitelné a volitelné dle potřeb a limitních hodnot zatížení od uživatele.	R1, R2, R3: přetížení: zatížení vozu > limit R4: nerovnoměrné zatížení vozu vlevo - vpravo R4T: nerovnoměrné zatížení náprav R5: poměr zatížení kola při nárazu vyšší než limit	Nejsou zde žádné alarmy pro vyhodnocení měření, ale jsou zde umístěny filtry platnosti, které jsou viditelné na pozadí. V uživatelském rozhraní jsou také dostupné informace o výkonu systému.	Systém nezávisle kontroluje, zda jsou splněny podmínky pro úředně ověřené vážení, např. •Dodržování kalibrovaného rozsahu otáček •Zrychlování/klesání za jízdy •Stabilita hmotnostní hodnoty během přejezdu •Atd. Alarmy jsou pevné.
11.	Má váš systém otevřené rozhraní pro případnou softwarovou nadstavbu od jiného dodavatele nebo přímo od správy železnic?	Ano, dynamická váha SCALEX WILD má otevřené rozhraní pro integraci do nadřazených řídicích systémů.	Systém eRDM240 má centrální diagnostický databázový server. Server posílá poplachové zprávy na obslužné stanice. Databázi lze prohlížet a zkoumat pomocí webové platformy.	Integrace třetí strany je možná pouze prostřednictvím softwaru PHOENIXCMS	Soubor JSON lze zpřístupnit prostřednictvím rozhraní REST na webu v místní síti. Prostřednictvím tohoto společného a jednoduchého rozhraní mohou být data přenášena a dále zpracovávána následným softwarem třetích stran. Data obdrží údaje o hmotnosti připravené k použití v souladu s právními předpisy. Alternativně již společnost Schenck Process vytvořila rozhraní pro jiné systémy zákazníků. To je třeba posoudit případ od případu.
12.	Jaká je předpokládaná životnost dynamické váhy?	20 a více let.	min 10+ let s ohledem na pravidelnou (roční) údržbu	V závislosti na konfiguraci systému. MTBF jednoho snímače přesahuje 1 000 000 hodin.	První systémy podle současného modelu z počátku roku 2000 dosud nepřekročily svou životnost. Životnost systémů je při správném používání více než 20 let. Životnost elektroniky cca 10-15 let. Životnost počítače obvykle 5–7 let, v závislosti na operačním systému, aby bylo možné provést aktualizace a zabránit selhání počítače. Kromě obvyklé údržby a servisu trati a kolejnic nejsou nutná další plánovaná opatření údržby.
13.	Jaké jsou konkrétní technické požadavky na umístění nové dynamické váhy v kolejích, včetně požadavků na stav kolejového svršku a spodku, aby byla splněna požadovaná třída přesnosti měření? Liší se tyto požadavky od definovaných požadavků předpisů SŽDC S3 díl XIII. (Viz příloha)?	• Minimální délka přímého úseku bez výhybek, oba směry:300 m • Maximální výšková odchylka na přímém úseku, oba směry:1 m • Úsek ±30 m od středu měřícího zařízení maximální výškový rozdíl pojižděného povrchu kolejnice v délce 5 m, nezatížená kolej:2 mm • Úsek ±65 m od středu měřícího zařízení (s výjimkou ±30 m) maximální výškový rozdíl pojižděného povrchu kolejnice v délce 5 m, nezatížená kolej:5 mm • Úsek ±30 m od středu měřícího zařízení změna vodorovné linie v úseku 12 m, měřeno od osy:4 mm • Úsek ±65 m od středu měřícího zařízení změna vodorovné linie v úseku 12 m, měřeno od osy:6 mm • Maximální výškový rozdíl svárů v úseku 1 m: 0,1mm	Alespoň 300 m před zmiňovanou instalací rovná trať bez sklonu. Geometrie koleje by měla zůstat v rámci definovaných tolerancí a práce v místě instalace by měly být rovnoměrně podepřeny strukturou šterku kolejového svršku. Aby bylo dosaženo požadované třídy přesnosti, kvalita geometrie tratě, trať musí být udržována na vyšší úrovni, tak, jak to vyžaduje bezpečnost tratě a zažité standardy. Úsilí potřebné k udržení požadované kvality geometrie tratě v místě měření by mělo být vyhodnoceno v procesu výběru místa. Doporučená tuhost koleje na celé délce instalace: 60 MN/m2. Maximální průhyb kolejnice na přístrojové dráze: 2 mm. Kolejnicový systém UIC: 48, 49, 54, 60 Rozteč pražců: 580-620 mm.	Snímače by měly být instalovány v přímém úseku v min. vzdálenosti +/- 100 m od přechodových křivek. Max sklon 1:1000.	Přikládáme naši instalační příručku BVR 2160, která ukazuje požadavky na instalaci s ilustracemi. Obecně platí, že výhodou je přímá trať s co nejmenším stoupáním a poloměry. V měřicím rozsahu samotné váhy a dvou délek vozů před ní a za ní je povolen maximální sklon 0,2 % a maximální poloměr 800 m. V oblasti délky vlaku přiléhající k těmto úsekům je povolen sklon dalších 0,2 % a poloměr 300 m. V této oblasti jsou možné přepínače.
14.	Je dynamická váha schopna měřit průjezd vozidel v obou směrech?	Ano	Ano	Ano	Ano, jsou možné 4 provozní režimy, pokud to podmínky na trati umožňují. Dva směry jízdy (vpřed a vzad) a dvě orientace (tlačení a tažení).

Průzkumu trhu - dynamické vahy v železničním průmyslu, tabulkové srovnání



Název akce: Pořízení dynamických vah diagnostiky jedoucích vozidel

č. otázky	otázka průzkumu	TAMTRON - Scalex Wilde	EVOpro - ERDM 240	Voestalpine - Phoenix MDS WIM	Schenck - MULTIRAIL® Weights
15.	Jsou data o vyhodnocení zpracovávána lokálně / v serveru (který je součástí dodávky) / na cloudu.	Všechny zmíněné varianty jsou možné. Řešení je nastaveno dle požadavků zákazníka.	Výsledky měření zatížení kola jsou vypočteny v počítači traťové brány. Zpracování alarmů, konfigurace, statistické funkce, datová analytika a identifikace vlaku jsou zpracovány na serveru.	Lokálně	Data jsou zpracovávána lokálně na PC nebo serveru. Schenck Process pracuje na cloudovém řešení, ve kterém jsou k dispozici data a uživatelské rozhraní, volitelně spolu s funkcemi pro další produkty Schenck Process. Tento vývoj se nazývá CONIQ Cloud.
16.	Jaké jsou požadavky na datový tok z lokality měření do technologické datové sítě / intranetu / internetu (podle použitého technického řešení zpracování dat).	Pro fungování dynamické váhy je nutný pouze nižší datový tok z důvodu přenosu vážních dat v xml formátu.	Možnosti: 1. Mobilní mobilní síť vyšší než 2G. Interní modem se širokopásmovým IP přístupem. 2. Optická síť operátora.	Ethernetové připojení RJ45 s TCP/IPv4. Přenos přes jakékoli médium (měď, vlákno, 4G/5G, Wifi) možný. Doporučeno 10 Mbit/s kvůli aktualizacím systému.	Úředně ověřené váhy se zpracovávají prostřednictvím počítače nebo serveru. Ve výchozím nastavení jsou výsledky vážení poskytovány rozhraní REST API. Požadavky na IT infrastrukturu jsou nízké, protože se přenáší pouze jednotlivé bity.
17.	Je možné umístit technologii dynamické váhy do samostatně stojící venkovní skříně, nebo pouze do racku v technologickém domku?	Ano, obě možnosti jsou možné.	Ano, traťová brána má kromě měřicí části nainstalovanou vyhrazenou skříňku.	Možnost samostatné venkovní skříně	Pokud je počítač instalován v interiéru, může být elektronika váhy umístěna také v šachtě/skřini přímo vedle dráhy.
18.	Dokáže zařízení detekovat konkrétní vozidlo samostatně (tzn. systém je vybaven zařízením pro čtení čísel vozidel) nebo pouze na základě porovnání dat s vlakopisem?	Při přejezdu vlakové soupravy přes vážní úsek jsou autonomně a plně automaticky rozpoznávány a monitorovány všechny typy projíždějících vozidel včetně lokomotiv bez typového omezení. Pro dynamickou váhu SCALEX WILD lze nabídnout i plně automatický OCR (Optical Character Recognition) systém umožňující plně automatické čtení čísel a monitoring stavu projíždějících vozidel.	Centrální databázový server identifikuje vlaky pomocí informací o řízení dopravy. Jako volitelná komponenta se k identifikaci vozidla nabízí řešení OCR založené na kameře.	Dostupná RFID technologie s doplňkem PHOENIXMDS AVI. Rozpoznání čísla vozidla prostřednictvím předávného kamerového řešení PHOENIXMDS VTA. Identifikace typu vozidla je k dispozici prostřednictvím předem naprogramovaných vzdáleností náprav. Připojení k databázi vlaků třetí strany je možné prostřednictvím softwaru PHOENIXCMS.	V základním provedení kolejové váhy jsou vozidla kategorizována podle počtu náprav. Kromě toho se lokomotivy a nákladní vozy liší vzdáleností náprav. Pro rozpoznání čísla vagónu nabízí Schenck Process také systémy pro rozšíření kolejové váhy: • S MULTIRAIL IDentify lze pomocí kamer číst čísla vagónů založená na umělé inteligenci. Na základě umělé inteligence lze dokumentovat nebo vyhodnocovat i další optické vlastnosti vozů. • Alternativně nebo dodatečně lze integrovat čtečku tagů pro pasivní tagy, která čte čísla vagónů z RFID tagů. Kombinací obou systémů je dosaženo míry detekce téměř 100 %. Čísla vozidel jsou poté zpracována společně s údaji o vážení a zpřístupněna prostřednictvím datového rozhraní.
19.	Umožňuje zařízení soustředění dat z jednotlivých vah do jednoho místa (serveru) s možností porovnání dat jednoho vlaku z více zařízení?	Ano	Ano, pro každý systém eRDM240 nabízíme software centrálního databázového serveru.	Ano, se softwarem PHOENIXCMS	Váha je vybavena počítačem. Jednoduché datové připojení přes rozhraní REST však lze použít k rychlému přenosu dat do navazujícího systému. Alternativně bude v budoucnu možné sledovat a porovnávat všechny systémy Schenck v CONIQ Cloud v CONIQ Cloud. Očekává se, že toto řešení bude k dispozici od čtvrtletí 2/2024.
20.	Jaká je předpokládaná doba výstavby traťové části ve vazbě na délku vlakové výluky během realizace?	Doba potřebná pro instalaci je 8-12 hodin.	2-5 dní / během výluky koleje v noční změně/	V závislosti na konfiguraci systému, počtu stop, doplňků atd. Počítejte alespoň se 4-6 hodinami. Není vyžadována úplná výluka koleje, senzory mohou být instalovány i v pauzách mezi vlaky, pokud trvají alespoň 7-10 minut	Při dobrém plánování trvá práce na trati obvykle týden. U systémů s více měřicími poli přibližně 3 další dny na pole. Jakmile jsou pražce nainstalovány, je jízda po nich opět možná. Neprovádějí se žádné místní betonářské práce. Než bude systém připraven k provozu, uplyne další týden bez uzavření trati. Během této doby se provádí připojení, uvedení do provozu a seřízení. K nastavení a kalibraci se používá kalibrační napětí. To může vést k dočasným uzavírkám/obsazení kolejí.
21.	Jaké jsou investiční náklady na kompletní dodávku jedné dynamické váhy do jedné koleje, do místa stávající diagnostiky jedoucích železničních vozidel?	Investiční náklady na jeden kompletní systém dynamické váhy Scalex WILD je 11 mil. Kč bez DPH. Tato cena nezahrnuje dodávku integrace vážních dat do drážního systému a projekční práce.	180 000 EUR cca/ 4.403.700,- Kč bez DPH při kurzu ČNB 27.9.2023 1EUR = 24,465 Kč	Závisí na konfiguraci systému a celkovém množství. 120-150 tisíc eur/2.935.800,- až 3.669.750,- Kč bez DPH při kurzu ČNB 27.9.2023 1EUR = 24,465 Kč	Stavební náklady (rozpočtové hodnoty k říjnu 2023): Zařízení s třídou přesnosti 0,5 pro pevné látky -> Nákup systému cca 100.000 EUR/2.446.500,- Kč při kurzu ČNB 27.9.2023 1EUR = 24,465 Kč + konstrukce kolejí Zařízení s třídou přesnosti 0,2 pro pevné látky -> Nákup systému cca 150 000 EUR/2.935.800,- Kč + stavba kolejí Systém s třídou přesnosti 0,5 pro kapaliny > Nákup systému cca 150 000 – 250 000 EUR/2.935.800 - 6.116.250,- Kč + stavba kolejí Systém s třídou přesnosti 0,2 pro kapaliny -> Nákup systému cca 200 000 – 400 000 EUR/4.893.000 - 9.786.000,- Kč + výstavba kolejí Přídavné rozpoznávání vozů pomocí čtečky štítků cca 25 000 EUR / 611.625,- Kč Dodatečné rozpoznání vagónu pomocí kamerového systému MULTIRAIL IDentify cca 100 000 EUR/ 2.465.000,- Kč (Stavbu trati provádí místní stavitel tratí na straně zákazníka)
22.	Vznikne významná finanční úspora v případě, že budou umístěny dvě dynamické váhy do dvou kolejí v jedné lokalitě?	Ne.	Ano.	Ano, většinu komponent ve skřini lze sdílet. Celkové náklady lze také snížit, pokud budou systém HBD/HWD (hot box) a systém WIM/WDD instalovány na stejném místě. Komponenty lze také sdílet ve stejné skřini	Úspory vznikají, když dojde k synergickým efektům. • stejný projekt systému • výstavba a montáž kolejí ve stejném termínu (nižší cestovní náklady) • souběžná dodávka
23.	Jaké jsou průměrné provozní náklady na jeden rok provozu v době její životnosti (včetně oprav a údržby)?	Provozní náklady se týkají dvou revizních prohlídek ročně a průběžnou SW údržbu. Celkový cenový odhad na tento rozsah prací je 80.000, - Kč bez DPH.	Do 5000 EUR / 122.325,- Kč bez DPH při kurzu ČNB 27.9.2023 1EUR = 24,465 Kč	Na základě doporučené příručky údržby je na každou instalaci plánována jedna návštěva za rok za účelem preventivní údržby. Snímače v kolejích mají (omezenou) redundanci, kterou lze normálně provádět během roční údržby. Návštěva obvykle potřebuje méně než jeden den pro dvoukolejný systém	Pravidelné místní kalibrační poplatky rozdělené od kalibračního období po rok - v závislosti na lokalitě Spotřeba energie cca 35 kWh pro elektroniku za rok v nepřetržitém provozu -v závislosti na lokalitě Požadavky na napájení PC nebo serveru - v závislosti na výrobci - v závislosti na lokalitě Běžná údržba trati/údržba tratí - zanedbatelné, protože je nutná i bez instalace váhy- cca 500 EUR/12.233,- Kč ročně Modernizace PC, softwaru a elektroniky - cca 1000 EUR/24.465,- Kč ročně Procesní servisní služby Schenck - podle potřeby (nutné kalkulovat dle všeobecných podmínek pro lokalitu)

Název akce: Pořízení dynamických vah diagnostiky jedoucích vozidel

č. otázky	otázka průzkumu	TAMTRON - Scalex Wilde	EVOpro - ERDM 240	Voestalpine - Phoenix MDS WIM	Schenck - MULTIRAIL® Weights										
24.	Jsou nějaké další informace, které chcete sdělit? Například jiné specifické funkce vašeho zařízení.	Funkce systému splňuje dle EN 15654: 2018 (Železniční aplikace – Měření svislých sil na kolech a dvojkolích) vážení: <ul style="list-style-type: none">• zatížení kol• zatížení náprav• zatížení podvozku• podélné a diagonální nevyváženosti ložení vozidla	Ne	Ne	<p>Přikládáme také informace o produktech ve formě našeho VIDEA a datových listů:</p> <table><tr><td>Vážící nosníky:</td><td>BVD2170EN</td></tr><tr><td>Identifikovat:</td><td>BVD2380GB</td></tr><tr><td>Pro objemová zatížení:</td><td>BV-D2468 EN</td></tr><tr><td>Konstrukce pražce:</td><td>BV-D2477EN</td></tr><tr><td>Návod k instalaci:</td><td>BV-R2160 EN</td></tr></table> <p>Youtube: Schenck Process MULTIRAIL® mimo USA - Innotrans 2022, https://youtu.be/x1JXens3Pmw?t=132</p> <p>Souhrnně lze říci, že se jedná o úředně ověřený dynamický systém kolejových vah pro celkové hmotnosti vlaků a jednotlivá vážní závaží pro třídy přesnosti 2, 1, 0,5 a 0,2 podle OIML R 106. Systém je konstruován s pražci a může být integrován do vhodné koleje v zátěžovém loži nebo v deskové dráze. Systém je v podstatě bezúdržbový, s výjimkou seřízení v kombinaci se zákonem požadovanou rekalicací. Údržbová opatření na kolejnici a kolejovém loži jsou srovnatelná s výstavbou normálního traťového úseku bez vahy. Systém pracuje bez řezu kolejnice. Rozpoznávání čísel vozů lze dovybavit, opticky nebo pomocí štítků. Zpracování dat je automatické a jako vhodné řešení pro datové rozhraní do jiných systémů lze nabídnout rozhraní.</p> <p>Produkt je uváděn na trh pod názvem: MULTIRAIL Dynamic Train Scale</p> <ul style="list-style-type: none">- pro nakládku- pro pevná zatížení- pro cisternové vozy- pro horký kov <p>... s příponou názvu: provedení pražce (provedení jako vážící pražec) nebo návrh</p>	Vážící nosníky:	BVD2170EN	Identifikovat:	BVD2380GB	Pro objemová zatížení:	BV-D2468 EN	Konstrukce pražce:	BV-D2477EN	Návod k instalaci:	BV-R2160 EN
Vážící nosníky:	BVD2170EN														
Identifikovat:	BVD2380GB														
Pro objemová zatížení:	BV-D2468 EN														
Konstrukce pražce:	BV-D2477EN														
Návod k instalaci:	BV-R2160 EN														

Definice dynamického vážení

Za dynamické vážení je považováno vážení železničních vozidel za jízdy traťovou rychlostí, a to váhami, které jsou pro tento účel ověřeny a schváleny ČMI (stanovená měřidla dle vyhlášky č. 345/2002 Sb.). Subjekty, které hodlají opravovat stanovená měřidla nebo provádět jejich montáž, musí být registrovány u ČMI. V textu je zařízení, které provádí dynamické vážení označováno jako dynamická váha. Dynamická váha by měla být užívána k obchodnímu vážení vlaků, k zjišťování vadně naloženého vlaku, případně k odhalování jiných závad zjištěných vaším zařízením.

Základní parametry

1. Splňuje vaše dynamická váha požadavky na stanovené měřidlo v souladu se zákonem č. 505/1990 Sb., o metrologii, s navazujícími vyhláškami, harmonizovanými dokumenty a požadavky ČMI?

Ano, dynamická váha Scalex WILD od společnosti TAMTRON splňuje požadavky na stanovené měřidlo v souladu se zákonem č. 505/1990 Sb., o metrologii, s navazujícími vyhláškami, harmonizovanými dokumenty a požadavky ČMI. Dále je shodě dle směrnice 2014/32 EU Evropské komise a Rady.

2. Pokud ne, připravujete či plánujete certifikaci vaší dynamické váhy v blízké budoucnosti? Případně kdy certifikaci očekáváte?

Nepoužito, viz bod č.1

3. Můžete specifikovat na jakém principu pracuje vaše dynamická váha? A jak je upevněna k prvkům železničního svršku a spodku?

Dynamická váha Scalex WILD pracuje na principu, který je založen na přesném měření sil vznikajících mezi kolejnicí a kolem vozidla. Toto měření mezi kolem kolejového vozidla a kolejnicí probíhá průběžně na šesti metrovém vážicím úseku kolejové trati (10 pražců). Tato specifická vlastnost systému zaručuje vysokou přesnost a bezpečnost prováděné analýzy působících sil. K přesnosti měření přispívá i další přednost dynamické váhy Scalex WILD ve formě velmi rychlé frekvence snímání 5 kHz.

Měřicí členy (20 kusů) jsou vloženy mezi pražec a podkladnici. Další měřicí členy (22ks) jsou nalisovány do stojiny kolejnice vždy uprostřed mezi dvěma pražci měřicího úseku.

4. Jaké parametry o jízdě a stavu vozidla umí dynamická váha zjistit po projetí vozidla? Kromě funkce vážení může například umět rozpoznat ploché kolo nebo jinou nekorektnost jízdy.

Scalex WILD se skládá ze senzorické a analytické části. Senzorická část obsahuje tlakové a tenzometrické snímače integrované do železniční trati. Analytická část pokrývá měřicí elektroniku a průmyslové PC, které jsou umístěny v blízkosti měřicího úseku a komunikují s nadřazeným řídicím systémem v reálném čase. Systém vyhodnocuje a odesílá automaticky tři úrovně alarmů dle závažnosti zjištěného přetížení vozidel či nesprávném ložení vozidel a také generuje alarmy při zjištění defektu měřeného kola z pohledu. Úroveň alarmů je uživatelsky nastavitelná. Při přejezdu vlakové soupravy jsou systémem autonomně rozpoznávány a monitorovány všechny projíždějící vozidel včetně lokomotiv bez typového omezení. Vyhodnocovací software následně přiřazuje rozpoznávaným vozidlům odpovídající naměřená data v níže uvedeném rozsahu:

- Informace o vlakové soupravě:
 - Směr pohybu
 - Rychlost
 - Počet vozidel
 - Typy vozidel
 - Vzdálenost mezi jednotlivými nápravami a podvozky
- Měřené hodnoty:
 - Datum a čas
 - Detekce plochých kol
 - Detekce polygonálních kol
 - Hmotnost (zatížení) kola/nápravy/podvozku/vozidla/vlakové soupravy
 - Hmotnost vozidla a vlakové soupravy v rozsahu rychlostí 10-120 km/h v obchodní kvalitě (v rozsahu stanoveného měřidla)
 - Zatěžovací diagram pro každé kolo
- Alarmy:
 - Plochá a polygonální kola (upozornění, varování, kritický stav)
 - Přetížení (náprava/podvozek/vozidlo)
 - Nesprávné ložení (podélná a příčná nerovnoměrnost)

5. S jakou přesností probíhá vážení jedoucích vozidel?

Dle normy OIML R106 pro obchodní vážení kolejových vozidel dynamická váha Scalex WILD váží s níže uvedenou přesností:

- třída přesnosti (Hmotnost vlaku): 0.2, 0.5, 1 nebo 2
- třída přesnosti (Hmotnost vozidla): 0.5, 1 nebo 2

6. Jaká je maximální rychlost vlaku, kterou může dynamická váha přesně měřit? Případně jaká je přesnost měření při různých rychlostech? Případně na které rychlosti je certifikovaná.

V případě certifikovaného obchodního vážení dle OIML R106 je možné dynamickou váhu SCALEX WILD použít do 120 km/h.

V případě technologické vážení je možné dynamickou váhu SCALEX WILD použít do 250 km/h.

Detekci vadných kol a chybného ložení vozidla je možné provádět do 250 km/h.

Další technické parametry

7. Jaké jsou pracovní podmínky pro zařízení (teploty, vlhkost, rázy, vibrace apod.) podle ČSN EN 50125-3, a to samostatně pro vnější a vnitřní část zařízení?

Vnější část zařízení:

Pracovní teplota -30 až +70 °C, dle typové schválení pro rozsah stanoveného měřidla

Vnitřní část zařízení:

Pracovní teplota +10 až +40 °C, dle typové schválení pro rozsah stanoveného měřidla

Ostatní veličiny splňují uvedenou normu.

8. Jaké má za řízení požadavky na napájení (napájecí napětí, kvalita, max. příkon)?

Napájecí napětí 110–240 V / 50–60 Hz.

Požadovaný příkon do 1kW.

9. Jaké jsou požadavky na pravidelnou kalibraci zařízení a jaký je kalibrační interval?

Dle legislativní požadavků v ČR je nutné obchodní váhu ověřit každé dva roky za účasti ČMI. Tento požadavek se vztahuje na všechny typy obchodních dynamických vah pro vážení kolejových vozidel bez rozdílu.

10. Jaké typy alarmů jsou používány při vyhodnocování měření dynamických vah? Jsou tyto alarmy volitelné?

Typy alarmů:

- 1) Podélné a stranové přetížení vozidla
- 2) Přetížení vozidla, podvozků, os a jednotlivých kol
- 3) Detekce plochých kol včetně maximální hodnoty impulsní síly
- 4) Detekce polygonálních kol

Všechny alarmy jsou plně nastavitelné a volitelné dle potřeb a limitních hodnot zatížení od uživatele.

11. Má váš systém otevřené rozhraní pro případnou softwarovou nadstavbu od jiného dodavatele nebo přímo od správy železnic?

Ano, dynamická váha SCALEX WILD má otevřené rozhraní pro integraci do nadřazených řídicích systémů.

12. Jaká je předpokládaná životnost dynamické váhy?

20 a více let.

13. Jaké jsou konkrétní technické požadavky na umístění nové dynamické váhy v kolejích, včetně požadavků na stav kolejového svršku a spodku, aby byla splněna požadovaná třída přesnosti měření? Liší se tyto požadavky od definovaných požadavků předpisů SŽDC S3 díl XIII. (Viz příloha)?

Ohledně požadavků v bodu 27 umožňuje dynamická váha Scalex WILD vážení i detekci vadných kol od 10 km/h.

Požadavky na umístění dynamické váhy Scalex WILD jsou následující:

..

- Minimální délka přímého úseku bez výhybek, oba směry: 300 m
- Maximální výšková odchylka na přímém úseku, oba směry: 1 m
- Úsek ± 30 m od středu měřicího zařízení
maximální výškový rozdíl pojezděného povrchu kolejnice v délce 5 m, nezatížená kolej: 2 mm
- Úsek ± 65 m od středu měřicího zařízení (s výjimkou ± 30 m)
maximální výškový rozdíl pojezděného povrchu kolejnice v délce 5 m, nezatížená kolej: 5 mm
- Úsek ± 30 m od středu měřicího zařízení
změna vodorovné linie v úseku 12 m, měřeno od osy: 4 mm
- Úsek ± 65 m od středu měřicího zařízení
změna vodorovné linie v úseku 12 m, měřeno od osy: 6 mm
- Maximální výškový rozdíl svárů v úseku 1 m: 0,1 mm

14. Je dynamická váha schopna měřit průjezd vozidel v obou směrech?

Ano

15. Jsou data o vyhodnocení zpracovávána lokálně / v serveru (který je součástí dodávky) / na cloudu.

Všechny zmíněné varianty jsou možné. Řešení je nastaveno dle požadavků zákazníka.

16. Jaké jsou požadavky na datový tok z lokality měření do technologické datové sítě / intranetu / internetu (podle použitého technického řešení zpracování dat).

Pro fungování dynamické váhy je nutný pouze nižší datový tok z důvodu přenosu vážních dat v xml formátu.

17. Je možné umístit technologii dynamické váhy do samostatně stojící venkovní skříně, nebo pouze do racku v technologickém domku?

Ano, obě možnosti jsou možné.

18. Dokáže zařízení detekovat konkrétní vozidlo samostatně (tzn. systém je vybaven zařízením pro čtení čísel vozidel) nebo pouze na základě porovnání dat s vlakopisem?

Při přejezdu vlakové soupravy přes vážný úsek jsou autonomně a plně automaticky rozpoznávány a monitorovány všechny typy projíždějících vozidel včetně lokomotiv bez typového omezení.

Pro dynamickou váhu SCALEX WILD můžeme nabídnout i plně automatický OCR (Optical Character Recognition) systém umožňující plně automatické čtení čísel a monitoring stavu projíždějících vozidel.

19. Umožňuje zařízení soustředění dat z jednotlivých vah do jednoho místa (serveru) s možností porovnání dat jednoho vlaku z více zařízení?

Ano

20. Jaká je předpokládaná doba výstavby traťové části ve vazbě na délku vlakové výluky během realizace?

Doba potřebná pro instalaci je 8-12 hodin.

Investiční náročnost

21. Jaké jsou investiční náklady na kompletní dodávku jedné dynamické váhy do jedné koleje, do místa stávající diagnostiky jedoucích železničních vozidel?

Investiční náklady na jeden kompletní systém dynamické váhy Scalex WILD je 11 mil. Kč bez DPH.

Tato cena nezahrnuje dodávku integrace vážních dat do drážního systému a projekční práce.

22. Vznikne významná finanční úspora v případě, že budou umístěny dvě dynamické váhy do dvou kolejí v jedné lokalitě?

Ne.

23. Jaké jsou průměrné provozní náklady na jeden rok provozu v době její životnosti (včetně oprav a údržby)?

Provozní náklady se týkají dvou revizních prohlídek ročně a průběžnou SW údržbu. Celkový cenový odhad na tento rozsah prací je 80.000, - Kč bez DPH.

Ostatní

24. Jsou nějaké další informace, které chcete sdělit? Například jiné specifické funkce vašeho zařízení.

Funkce systému splňující normy EN 15654: 2018

Funkce systému splňuje dle EN 15654: 2018 (Železniční aplikace – Měření svislých sil na kolech a dvojkolích) vážení:

- zatížení kol
- zatížení náprav
- zatížení podvozku
- podélné a diagonální nevyváženosti ložení vozidla

Definice dynamického vážení

Za dynamické vážení je považováno vážení železničních vozidel za jízdy traťovou rychlostí, a to váhami, které jsou pro tento účel ověřeny a schváleny ČMI (stanovená měřidla dle vyhlášky č. 345/2002 Sb.). Subjekty, které hodlají opravovat stanovená měřidla nebo provádět jejich montáž, musí být registrovány u ČMI. V textu je zařízení které provádí dynamické vážení označováno jako dynamická váha. Dynamická váha by měla být užívána k obchodnímu vážení vlaků, k zjišťování vadně naloženého vlaku, případně k odhalování jiných závad zjištěných vaším zařízením.

Základní parametry

1. Splňuje vaše dynamická váha požadavky na stanovené měřidlo v souladu se zákonem č. 505/1990 Sb., o metrologii, s navazujícími vyhláškami, harmonizovanými dokumenty a požadavky ČMI?

NIE

2. Pokud ne, připravujete či plánujete certifikaci vaší dynamické váhy v blízké budoucnosti? Případně kdy certifikaci očekáváte?

ÁNO

3. Můžete specifikovat na jakém principu pracuje vaše dynamická váha? A jak je upevněna k prvkům železničního svršku a spodku?

Systém eRDM240 určuje zaťaženie kolesa, nápravové zaťaženie a zaťaženie vozňa meraním vertikálnej šmykovej sily generovanej kolesami v koľajnici. Meranie sily je realizované tenzometrickými snímačmi privarenými na stojinu koľajnice. Systém pozostáva z 24 modulov na meranie zaťaženia, 4. snímačov na každý modul. 24 modulov je inštalovaných na 34 m dlhom koľajovom úseku. Moduly na meranie zaťaženia sú namontované na koľajnici pomocou skrutiek s priechnými otvormi. Každý modul je pripevnený 3 skrutkami.

4. Jaké parametry o jízdě a stavu vozidla umí dynamická váha zjistit po projetí vozidla? Kromě funkce vážení může například umět rozpoznat ploché kolo nebo jinou nekorektnost jízdy.

- Zatáženie kolesa, zatáženie nápravy, zatáženie vozňa, zatáženie vlaku
- Asymetrické podmienky zatáženia
- Nárazové zatáženie kolesa, defekty kolesa: pomer špičkového zatáženia a statického zatáženia kolesa
- Rýchlosť vlaku

5. S jakou přesností probíhá vážení jedoucích vozidel?

Zatáženie vozňa:
5 km/h – 120 km/h: 2 %
120 km/h – 160 km/h: 3 %
Meranie rýchlosti: 1%

6. Jaká je maximální rychlost vlaku, kterou může dynamická váha přesně měřit? Případně jaká je přesnost měření při různých rychlostech? Případně na které rychlosti je certifikovaná.

Maximálna rýchlosť: 160 km/h
5 km/h – 120 km/h: 2 %
120 km/h – 160 km/h: 3 %

Další technické parametry

7. Jaké jsou pracovní podmínky pro zařízení (teploty, vlhkost, rázy, vibrace apod.) podle ČSN EN 50125-3, a to samostatně pro vnější a vnitřní část zařízení?

Nadmorská výška: Třída A1 (do 1400 m nad mořem)
Teplota: -25°C...+60°C
Vlhkost: 10-90%, nekondenzující

8. Jaké má za řízení požadavky na napájení (napájecí napětí, kvalita, max. příkon)?

Nominálne vstupné napájacie napätie: 230V AC
Nominálna frekvencia vstupného napätia: 50Hz
Nominálny výkon: 82VA
Rozsah vstupného napätia: 187–264VAC /
Rozsah vstupnej frekvencie: 47 – 63 Hz
Maximálny výkon: 200 VA
Systém uzemnenia: TN-C-S
Ochrana proti vniknutiu: IP65
Maximálny nábehový prúd: < 23A

9. Jaké jsou požadavky na pravidelnou kalibraci zařízení a jaký je kalibrační interval?

1. Kalibrácia pri inštalácii
2. Kalibrácia v prevádzke

2.a. Dynamická referencia: referenčný vlak referenčných vozňov so známou metrologickou neistotou/toleranciou (každé 2 roky alebo každý rok)
2.b. Štatistické porovnanie: periodické overovanie presnosti štatistickou analýzou známeho nominálneho zaťaženia rušňov (každý mesiac)

10. Jaké typy alarmů jsou používány při vyhodnocování měření dynamických vah? Jsou tyto alarmy volitelné?

R1, R2, R3: preťaženie: zaťaženie vozňa > limit
R4: nerovnomerné zaťaženie vozňa vľavo - vpravo
R4T: nerovnomerné zaťaženie náprav
R5: pomer zaťaženia kolesa pri náraze vyšší ako limit

11. Má váš systém otevřené rozhraní pro případnou softwarovou nadstavbu od jiného dodavatele nebo přímo od správy železnic?

Systém eRDM240 má centrální diagnostický databázový server. Server posílá poplachové správy na obslužné stanice. Databázi je možné prohlížet a skúmat' pomocou webovej platformy.

12. Jaká je předpokládaná životnost dynamické váhy?

min 10+ rokov s ohľadom na pravidelnú (ročnú) údržbu

13. Jaké jsou konkrétní technické požadavky na umístění nové dynamické váhy v kolejiích, včetně požadavků na stav kolejového svršku a spodku, aby byla splněna požadovaná třída přesnosti měření? Liší se tyto požadavky od definovaných požadavků předpisů SŽDC S3 díl XIII. (Viz příloha)?

Pred miestom inštalácie a na trati s prístrojmi by malo byť zabezpečených aspoň 300 m pred spomínanou inštaláciou aby trať bola rovná a bez sklonu.

Geometria koľaje by mala zostať v rámci definovaných tolerancií a podvaly v mieste inštalácie by mali byť rovnomerne podopreté štruktúrou štrku koľajového svršku. Aby sa dosiahla požadovaná trieda presnosti, kvalita geometrie trate, trať musí byť udržiavaná na vyššej úrovni, tak, ako to vyžaduje bezpečnosť trate a zaužívané štandardy. Úsilie potrebné na udržanie požadovanej kvality geometrie trate v mieste merania by sa malo vyhodnotiť v procese výberu miesta.

Odporúčaná tuhosť koľaje na celej dĺžke inštalácie: 60 MN/m².

Maximálny priehyb koľajníc na prístrojovej dráhe: 2 mm.

Koľajnicový systém UIC: 48, 49, 54, 60

Rozteč podvalov: 580-620 mm.

14. Je dynamická váha schopná mieriť prújezd vozidel v obou směrech?

ÁNO

15. Jsou data o vyhodnocení zpracovávána lokálně / v serveru (který je součástí dodávky) / na cloudu.

Výsledky merania zaťaženia kolesa sú vypočítané v počítači traťovej brány. Spracovanie alarmov, konfigurácia, štatistické funkcie, dátová analytika a identifikácia vlaku sú spracované na serveri.

16. Jaké jsou požadavky na datový tok z lokality měření do technologické datové sítě / intranetu / internetu (podle použitého technického řešení zpracování dat).

Možnosti:

1. Mobilná mobilná sieť vyššia ako 2G. Interný modem so širokopásmovým IP prístupom.
2. Optická sieť operátora.

17. Je možné umístit technologii dynamické váhy do samostatně stojící venkovní skříně, nebo pouze do racku v technologickém domku?

Áno, traťová brána má okrem meracej časti nainštalovanú vyhradenú skrinku.

18. Dokáže zařízení detekovat konkrétní vozidlo samostatně (tzn. systém je vybaven zařízením pro čtení čísel vozidel) nebo pouze na základě porovnání dat s vlakopisem?

Centrálly databázový server identifikuje vlaky pomocou informácií o riadení dopravy. Ako voliteľný komponent sa na identifikáciu vozidla ponúka riešenie OCR založené na kamere.

19. Umožňuje zařízení soustředění dat z jednotlivých vah do jednoho místa (serveru) s možností porovnání dat jednoho vlaku z více zařízení?

Áno, pre každý systém eRDM240 ponúkame softvér centrálného databázového servera.

20. Jaká je předpokládaná doba výstavby traťové části ve vazbě na délku vlakové výluky během realizace?

2-5 dní / počas výluky koľaje v nočnej zmene/

Investiční náročnost

21. Jaké jsou investiční náklady na kompletní dodávku jedné dynamické váhy do jedné koleje, do místa stávající diagnostiky jedoucích železničních vozidel?

180 000 EUR cca,

22. Vznikne významná finanční úspora v případě, že budou umístěny dvě dynamické váhy do dvou kolejí v jedné lokalitě?

ÁNO

23. Jaké jsou průměrné provozní náklady na jeden rok provozu v době její životnosti (včetně oprav a údržby)?

Do 5000 eur

24. Jsou nějaké další informace, které chcete sdělit? Například jiné specifické funkce vašeho zařízení.

NIE

Definice dynamického vážení

Za dynamické vážení je považováno vážení železničních vozidel za jízdy traťovou rychlostí, a to váhami, které jsou pro tento účel ověřeny a schváleny ČMI (stanovená měřidla dle vyhlášky č. 345/2002 Sb.). Subjekty, které hodlají opravovat stanovená měřidla nebo provádět jejich montáž, musí být registrovány u ČMI. V textu je zařízení které provádí dynamické vážení označováno jako dynamická váha. Dynamická váha by měla být užívána k obchodnímu vážení vlaků, k zjišťování vadně naloženého vlaku, případně k odhalování jiných závad zjištěných vaším zařízením.

Definition of dynamic weighing

As dynamic weighing is understood weighing of train vehicles during the motion at track speed, and that by weighing system certified for this purpose by ČMI ([Czech Meteorology Institute](#)) (defined measure devices according to standard nr. 345/2002 Sb.)

Subjects willing to repair defined measuring systems or install them, must be registered at ČMU.

In the text is a device conducting dynamic weighing called dynamic weight.

Dynamic weight should be used for commercial weighing of trains, for detection of wrong train loading, eventual for discovering of other defects detected by your system.

Základní parametry

Basic parameters

1. Splňuje vaše dynamická váha požadavky na stanovené měřidlo v souladu se zákonem č. 505/1990 Sb., o metrologii, s navazujícími vyhláškami, harmonizovanými dokumenty a požadavky ČMI?

Odpověď (Answer)

No access to 505/1990, unable to assess. Measurement device adheres to the principles of EN-15654 (Measurement of vertical forces on wheels and wheelsets)

See attached pdf "PHOENIX MDS WDD WIM Accuracy"

Does your dynamic weight fulfill requirements for defined measurement system according to the law nr. 505/1990 Sb., about metrology, with additional standards, harmonized document and requirements of ČMI?

2. Pokud ne, připravujete či plánujete certifikaci vaší dynamické váhy v blízké budoucnosti? Případně kdy certifikaci očekáváte?

Odpověď

See answer above. No certification planned, measurement device adheres to the principles of EN-15654 (Measurement of vertical forces on wheels and wheelsets)

If a certification is required, a pilot system can be arranged. Track for installation must fulfil requirements. Also clarification with customer is necessary, that our solution it not a weighing bridge for legal weighing.

If not, do you prepare or plan certification of your dynamic weight in the near future?
When do you expect this certification?

3. Můžete specifikovat na jakém principu pracuje vaše dynamická váha? A jak je upevněna k prvkům železničního svršku a spodku?

Odpověď

Weighing principle is a fiber optic measurement of the bending of the rail, in which the sensor is clamped underneath the rail foot. There is no welding, drilling, gluing of the sensor.

Can you specify on which principal works your dynamic weight? And how is it mounted to the components of track infrastructure (DE: Oberbau oder Unterbau)?

4. Jaké parametry o jízdě a stavu vozidla umí dynamická váha zjistit po projetí vozidla? Kromě funkce vážení může například umět rozpoznat ploché kolo nebo jinou nekorektnost jízdy.

Odpověď

- Date and time of train passage
- Axle speed (train speed derived from axle speed)
- Number of axles (number of vehicles derived from number of axles)
- Distance to previous axle
- Direction of travel
- Train length
- Train stop detection
- Wheel load (wheel set load, axle load, carriage weight or train weight can be derived from wheel load)
- Front/aft and left/right weight distribution
- Average, median, root mean square and peak force defect indication

Able to detect wheel flats, out of roundness and polygonization

Which parameters about vehicle passage and condition can detect the dynamic weight after a vehicle passage?

Except weighing functionality, can it for example detect flat wheels or other train drive irregularity?

5. S jakou přesností probíhá vážení jedoucích vozidel?

Odpověď

Up to 3% accuracy on vehicle level, assuming good track conditions and good calibrated measurement system

What accuracy has the weighing of driving vehicles?

6. Jaká je maximální rychlost vlaku, kterou může dynamická váha přesně měřit? Případně jaká je přesnost měření při různých rychlostech? Případně na které rychlosti je certifikovaná.

Odpověď

On vehicle level: up to 3% between 5 and 350 km/h, up to 5% between 350-450 km/h

On axle level: up to 3% between 5 and 30 km/h, up to 5% between 30 and 450 km/h

What is the maximal train speed, at which can the dynamic weight measure accurately?
Or, what accuracy has it at various speeds? Or, for which speeds is it certified?

Další technické parametry Next technical parameters

7. Jaké jsou pracovní podmínky pro zařízení (teploty, vlhkost, rázy, vibrace apod.) podle ČSN EN 50125-3, a to samostatně pro vnější a vnitřní část zařízení?

Odpověď

Sensor operating range -40°C to +70°C, 95% humidity
protected IP68
Shock & vibration according IEC 60068-2-64 & IEC 60068-2-27

What are the working conditions for the system (temperature, humidity, impacts, vibrations) according to ČSN EN 50125-3, separated for indoor and outdoor system components?

8. Jaké má za řízení požadavky na napájení (napájecí napětí, kvalita, max. příkon)?

Odpověď

Power consumption depending on system configuration. Single track solution less than 500W
Operating voltage 120V or 230V AC and 24V DC
Solar powered solution possible.

What power supply requires the system (voltage, quality, max. power consumption)?

9. Jaké jsou požadavky na pravidelnou kalibraci zařízení a jaký je kalibrační interval?

Odpověď

Continuously calibrating systems based on pre-programmed known reference vehicles. Customer must provide data of reference vehicles. Total weight, length, axles distances.

What are the requirements on regular calibration of the system and how often it must be calibrated?

10. Jaké typy alarmů jsou používány při vyhodnocování měření dynamických vah? Jsou tyto alarmy volitelné?

Odpověď

There are no alarms for measurement evaluation, but there are validity filters in place that are visible sub-surface. Also, information about system performance is available in user interface.

Which types of alarms are used for measurement evaluation of the dynamic weight? Are those alarms optional (VT: Probably „configurable“)?

11. Má váš systém otevřené rozhraní pro případnou softwarovou nadstavbu od jiného dodavatele nebo přímo od správy železnic?

Odpověď
3rd party integration only possible via Software PHOENIX^{CMS}

Has your system open interface (VT: Probably API) for 3rd party software applications, or directly by Správa Železnic?

12. Jaká je předpokládaná životnost dynamické váhy?

Depending on system configuration. Single sensor MTBF is exceeding 1,000,000 hrs.

What is the expected life expectation of the dynamic weight?

13. Jaké jsou konkrétní technické požadavky na umístění nové dynamické váhy v kolejích, včetně požadavků na stav kolejového svršku a spodku, aby byla splněna požadovaná třída přesnosti měření? Liší se tyto požadavky od definovaných požadavků předpisů SŽDC S3 díl XIII. (Viz příloha)?

Odpověď
Attachement not available. Please see Site Assessment Requirements (057-000-enXX-11329)

What are the concrete technical requirements for installation in track, inc. requirements on track condition, to fulfill the required measurement accuracy class?
Are those requirements different than requirements of SŽDC S3 díl XIII. (see attachment)?

14. Je dynamická váha schopna měřit průjezd vozidel v obou směrech?

Odpověď

Yes

Is dynamic weight able to measure vehicle passages in both directions?

15. Jsou data o vyhodnocení zpracovávána lokálně / v serveru (který je součástí dodávky) / na cloudu.

Odpověď

Locally processed

Is evaluated data processed locally / in a server (which is part of delivery) / in cloud.

16. Jaké jsou požadavky na datový tok z lokality měření do technologické datové sítě / intranetu / internetu (podle použitého technického řešení zpracování dat).

Odpověď

Cabinet on site has RJ45 ethernet connection with TCP/IPv4. Transmission via any media (copper, fibre, 4G/5G, Wifi) possible. 10Mbit/s recommended, because of system updates.

What are the requirements on data flow from location of measurement to technological data network / intranet / Internet.

17. Je možné umístit technologii dynamické váhy do samostatně stojící venkovní skříně, nebo pouze do racku v technologickém domku?

Odpověď

Dedicated outdoor cabinet possible

Is it possible to place technology of dynamic weight to dedicated outdoor cabinet or only to a rack in the technology shelter?

18. Dokáže zařízení detekovat konkrétní vozidlo samostatně (tzn. systém je vybaven zařízením pro čtení čísel vozidel) nebo pouze na základě porovnání dat s vlakopisem?

Odpověď

RFID tag matching available with add-on PHOENIX^{MDS} AVI. Vehicle number recognition via add-on camera solution PHOENIX^{MDS} VTA possible. Vehicle type matching available via pre-programmed axle distances. Connection to 3rd party train database possible via Software PHOENIX^{CMS}.

Can the system identify a concrete vehicle on self (it means, the system has a device for reading vehicle numbers) or only based on comparing data with a train plan?

19. Umožňuje zařízení soustředění dat z jednotlivých vah do jednoho místa (serveru) s možností porovnání dat jednoho vlaku z více zařízení?

Odpověď

Yes, with Software PHOENIX^{CMS}

Does the system allow centralization of data from single weights to one place (server) with possibility to compare data of one train from several system?

20. Jaká je předpokládaná doba výstavby traťové části ve vazbě na délku vlakové výluky během realizace?

Odpověď

Depending on system configuration, number of tracks, add-ons, etc. At the very least allow for 4-6 hours. No complete track closing required, sensors can be installed in brakes between trains if they are 7-10 minutes

What time is expected for installation of track components, regarding track closing, during the installation?

Investiční náročnost Investment difficulty

21. Jaké jsou investiční náklady na kompletní dodávku jedné dynamické váhy do jedné koleje, do místa stávající diagnostiky jedoucích železničních vozidel?

Odpověď

Depends on system configuration and total quantity. 120k – 150k €

What are the investment costs for complete delivery of one dynamic weight for one track, to a location of an existing rolling stock monitoring system?

22. Vznikne významná finanční úspora v případě, že budou umístěny dvě dynamické váhy do dvou kolejí v jedné lokalitě?

Odpověď

Yes, most of the components in cabinet can be shared. Also, total costs can be reduced when HBD/HWD (hot box) system and WIM/WDD system will be installed on same location. There also components can be shared in same cabinet

Is there a significant cost saving in cause, that two dynamic weights are placed to two tracks at one location?

23. Jaké jsou průměrné provozní náklady na jeden rok provozu v době její životnosti (včetně oprav a údržby)?

Odpověď

Based on recommended maintenance manual, one visit per year for preventive maintenance is planned per installation. Sensors in track has a (limited) redundancy, that normally corrective maintenance can be done during yearly maintenance. Typically, a visit needs less than a day for a double track system

What are the average operation cost per year during the life cycle (inc. repairs and maintenance)?

Ostatní
Others

24. Jsou nějaké další informace, které chcete sdělit? Například jiné specifické funkce vašeho zařízení.

Odpověď

Other information you would like to share? For example, another specific features of your system?

Definition des dynamischen Wiegens

Als dynamisches Wiegen gilt das Wiegen von Eisenbahnwagen während der Fahrt mit Streckengeschwindigkeit, und zwar unter Verwendung von Waagen, die von ČMI für diesen Zweck überprüft und genehmigt werden (spezifizierte Messgeräte gemäß der Verordnung Nr. 345/2002 Slg.). Subjekte, die beabsichtigen, bestimmte Messgeräte zu reparieren oder zu installieren, müssen bei ČMI registriert sein. Im Text wird das Gerät, das ein dynamisches Wiegen durchführt, als dynamische Waage bezeichnet. Die dynamische Waage sollte für das kommerzielle Wiegen von Zügen, zur Erkennung eines fehlerhaft beladenen Zuges oder zur Erkennung anderer Fehler, die von Ihrer Anlage erkannt werden, verwendet werden.

Grundparameter

1. Erfüllt Ihre dynamische Waage die Anforderungen an ein bestimmtes Messgerät gemäß dem Gesetz Nr. 505/1990 Slg. über die Metrologie, den anschließenden Verordnungen, den harmonisierten Dokumenten und Anforderungen von ČMI?

Unsere dynamischen Waagen MULTIRAIL Dynamic Train Scale erfüllen die gültigen DIN/EN und ISO Normen und sind eichfähig gemäß der OIML R 106 für die Genauigkeitsklassen 0.5 (0,5% des Waggoneinzelgewichtes) und 0.2 (0,2% des Waggoneinzelgewichtes).

In Mitgliedsstaaten der EU, damit auch der Tschechischen Republik, gibt es eine Überführung der OIML-Normen in Nationales Recht. Sofern es im Gesetz Nr. 505/1990 Slg. keine inhaltlichen Abweichungen/Widersprüche zur OIML R 106 gibt, ist diese damit erfüllt und wir sind konform. Unsere Waagen sind auf Basis der OIML R 106 und der abgeleiteten EU-Richtlinie 2014/32/EU europaweit in Betrieb. Eine Fassung des nationalen Gesetzes liegt uns jedoch nicht vor.

2. Wenn nicht, bereiten Sie die Zertifizierung Ihrer dynamischen Waage vor oder planen Sie diese in naher Zukunft? Oder wann erwarten Sie die Zertifizierung?

Die Zertifizierung des Systems nach OIML R 106 ist aktuell und besteht fort. Die verwendeten Schenck Process Wägezellen sind durch die PTB (Physikalisch Technische Prüfanstalt, Braunschweig, Deutschland) ebenfalls auf Ihre Konformität mit der OIML geprüft und entsprechend zertifiziert und können EU weit eingesetzt werden.

3. Können Sie das Prinzip spezifizieren, nach dem Ihre dynamische Waage funktioniert? Und wie ist sie mit dem Oberbau- und den Unterbauelementen verbunden?

Das grundlegende Prinzip ist auf Direktwägetechnik und einer Schwellenbauweise basierend. Der Messkörper ist ein Schenck Process Wägebalken, Typ WBR 15t, eine temperaturkompensierte Wägezelle speziell entwickelt zum Einsatz bei Gleiswaagen. Diese Wägebalken ist paarweise, unter der Schiene in einer Sonderform einer Weichenschwelle verbaut. Mehrere dieser Schwellen (typischerweise 5-8 Stück), werden zu einem Messfeld hintereinander im Gleisbett verbaut. Die Schienenverlegung erfolgt im Schotterbett. In diesem Messbereich lagert die Schiene vollständig auf den Wägeschwellen und damit auf Wägezellen. Die Montage der Schiene erfolgt mit Rippenplatten direkt auf dem Wägebalken WBR. Da der Messkörper robust ist, gibt es keine schwimmende Lagerung, wie bei Brückenwaagen bekannt. Darum sprechen wir von Direktwägetechnik.

Gemessen wird das Gewicht eines Drehgestelles, während es sich im Messbereich auf den Schwellen befindet. Eine längere Verweildauer im Messfeld erhöht die Genauigkeit und kann durch geringere Geschwindigkeiten oder eine Verlängerung des Messfeldes durch weitere Schwellen erfolgen.

Durch mehrere Messfelder mit je 6-8 Schwellen im üblichen Bahnverkehr mit 2- bis 8-achsigen Fahrzeugen kann auch eine Ganzwaggonverwiegung oder mehrfache drehgestellweise Wiegung erfolgen. Dies erhöht die Genauigkeit des Systems entsprechend für Feststoffe und Flüssigkeiten bis max. Genauigkeitsklasse 0.2 nach OIML R 106. Übliche Geschwindigkeiten für die Messung liegen bei 3...15km/h.

Das System arbeitet mit durchgehender Schiene, also ohne Schienentrennschnitt. Abfließende Querkräfte durch die Schiene werden mit Hilfe einem Kraftaufnehmers vom Typ WPS-OV, der in eine Bohrung in den Schienensteg eingepresst wird, gemessen. Überfahrgeschwindigkeiten für nicht verwogene Fahrzeuge sind unbegrenzt bzw. auf die Streckengeschwindigkeit begrenzt. Dadurch ist ein Einbau auch im Hauptgleis möglich.

Wir arbeiten dabei mit eichfähigen DISOBOX Plus Wägeelektroniken, die bis zu acht Messkanäle auswerten und die Ergebnisse digitalisieren. Die Datenverarbeitung erfolgt dann in einer ebenfalls eichfähigen Softwarelösung MULTIRAIL LegalWeight Server. Ausgegeben wird eine Liste der erfassten eichfähigen Waggongewichte für einen Zugverband.

Zur Prüfung von Überladungen ist eine zusätzliche, nicht eichfähige Messung von einzelnen Achs- und Drehgestelllasten möglich

4. Welche Parameter über die Fahrt und den Fahrzeugzustand kann die dynamische Waage nach dem Durchfahren des Fahrzeugs erkennen? Neben der Wiegefunktion kann es beispielsweise auch ein defektes Rad oder eine andere Inkorrektheit der Fahrt erkennen.

- Einzelgewichte Drehgestelle -> Erkennung von ungleichmäßig beladenen Waggons -> Verhinderung überschrittener Achsgewichte
- Überfahrgeschwindigkeit für jeden Waggon
- Fehlermeldung/ Status für jeden Waggon/ Waggongewicht
- Ergänzend bieten wir das Produkt MULTIRAIL Wayside Train Monitoring an. Hier werden ab 20 km/h Radschäden wie Flachstellen, Ovalität, Polygonisierung erfasst.

5. Mit welcher Genauigkeit erfolgt das Wiegen von fahrenden Fahrzeugen?

Je nach Bauart Genauigkeitsklasse 0.5 gem. OIML R106 (entspricht etwa 0.5% des Waggoneinzelgewichts). Alternativ Genauigkeitsklasse 0.2 gem. OIML R106 (entspricht etwa 0.2 % des Waggoneinzelgewichts). Zusätzlich kann das Zugsummengewicht in Klasse 0.5 oder Klasse 0.2 ausgegeben werden.

6. Wie hoch ist die maximale Zuggeschwindigkeit, bei der die dynamische Waage genau wiegen kann? Oder wie hoch ist die Messgenauigkeit bei unterschiedlichen Geschwindigkeiten? Oder für welche Geschwindigkeiten ist sie zertifiziert.

Der Messbereich für eichfähiges Wiegen liegt typischerweise bei 3...15km/h. Innerhalb dieses Bereiches kann auf ein gewünschtes Geschwindigkeitsfenster geeicht werden. Eine Erhöhung ist möglich, bei optimalen Stecken Gegebenheiten. Dann werden mehr Schwellen eingesetzt, um ein längeres Zeitfenster für die Messungen zu erreichen.

Nicht-eichfähige System ähnlicher Bauart erreichen folgende Genauigkeiten:

- Bis 60 km/h: 1,5 %
- Bis 80 km/h: 2 %
- Über 80 km/h: 3 %

Andere technische Parameter

7. Wie lauten die Betriebsbedingungen für das Gerät (Temperatur, Feuchtigkeit, Stöße, Vibrationen, usw.) gemäß ČSN EN 50125-3, getrennt für die äußeren und inneren Teile des Geräts?

Angaben Mechanik und Feldelektrik für Standardbauweise:

Betrieb ohne Schaden: -50°C ... +80°C

Betrieb für nicht eichfähige Wiegung: -40°C...80°C

Betrieb für eichfähigen Wiegebetrieb: -10°C...40°C

Vibrationen und Stöße entsprechend üblichem Bahnverkehr, bei konstanten Geschwindigkeiten von 3...15km/h. Keine Besonderen Einschränkungen. Keine besonderen Einschränkungen der Luftfeuchte. Für den PC der Waage sind die Herstellerangaben des PC zu beachten.

Angaben zu einzelnen Bauteilen machen wir gerne auf Anfrage oder Sie finde Datenblätter für WBR 15t, und DISOBOX Plus auf www.schenckprocess.com

8. Welche Anforderungen stellt die Steuerung an die Stromversorgung (Spannung, Qualität, max. Leistungsaufnahme)?

Wägeelektronik Typ Disobox Plus:

24 VDC (18 ... 36 V), Leistung max. 4Watt, bzw. 110..240 VAC Netzteil

Waagen-PC

Herstellerabhängig, üblicher Office-PC oder Server

9. Welche Anforderungen gelten für die regelmäßige Kalibrierung des Geräts und in welchen Abständen muss sie erfolgen?

Die Häufigkeit der dynamischen Eichungen entspricht den Vorschriften der lokalen Eichbehörden, je nach EU-Land.

In Deutschland erfolgt die Eichung alle 3 Jahre, in manchen EU-Ländern 2- oder 4-jährig. Eine Nachkalibrierung der Waage zwischen den rechtlich vorgeschriebenen Eichungen ist im Normalbetrieb nicht notwendig. Eine Nachkalibrierung im Rahmen der gesetzlich vorgeschriebenen Eichungen kann, wenn nötig erfolgen.

10. Welche Arten von Alarmen werden bei der Auswertung der Messungen von dynamischen Waagen verwendet? Sind diese Alarme wählbar?

Das System prüft selbständig, ob die Bedingungen für eichfähiges Wiegen eingehalten werden, z.B.

- Einhaltung des geeichten Geschwindigkeitsbereiche
- Beschleunigung/ abbremsens bei der Fahrt
- Stabilität des Gewichtswertes während der Überfahrt
- Etc.

Die Alarme sind fest definiert.

11. Verfügt Ihr System über eine offene Schnittstelle für ein mögliches Software-Upgrade von einem anderen Lieferanten oder direkt von dem Eisenbahnunternehmen?

Es kann ein JSON-File über ein REST-Interface auf einer Website im lokalen Netzwerk bereitgestellt werden. Über diese gängige und einfache Schnittstelle können die Daten durch nachfolgende Fremdsoftware übernommen und weiterverarbeitet werden. Die Daten erhalten die fertig verarbeiteten eichfähig bestimmten Gewichtsdaten.

Alternativ hat Schenck Process auch schon Schnittstellen zu anderen kundenseitigen Systemen aufgebaut. Dies ist im Einzelfall zu prüfen.

12. Wie hoch ist die vorausgesetzte Lebensdauer der dynamischen Waage?

Die ersten Systeme, nach aktuellem Baumuster aus den frühen 2000ern haben ihre Lebensdauer noch nicht überschritten. Die Lebensdauer der Systeme beträgt über 20 Jahre, bei korrekter Nutzung. Lebensdauer der Wägeelektronik ca. 10-15 Jahre. Lebensdauer PC typischerweise 5-7 Jahre, abhängig vom Betriebssystem, um Updates zu ermöglichen und dem Ausfall der PCs vorzubeugen. Weitere geplante Wartungsmaßnahmen, neben der üblichen Wartung und Instandhaltung der Gleisstrecke und Schiene sind nicht erforderlich.

13. Wie sind die konkreten technischen Anforderungen an die Platzierung der neuen dynamischen Waage am Gleis, einschließlich der Anforderungen an den Zustand des Ober- und Unterbaus, um die geforderte Klasse der Messgenauigkeit zu erfüllen? Unterscheiden sich

Wir legen unsere Einbaurichtlinie BVR 2160 bei, aus der mit Bebilderung die Einbauvoraussetzungen hervorgehen.

Generell gilt, dass ein gerades Gleis mit möglichst geringen Steigungen und Radien von Vorteil ist. Im Messbereich der Waage selbst und zwei Waggonlängen davor und danach ist eine maximale Steigung von 0,2% und ein maximaler Radius von 800m zulässig. Im Bereich einer Zuglänge angrenzend an diese Abschnitte ist eine Steigung von weiteren 0,2% und ein Radius von 300m zulässig. In diesem Bereich sind Weichen möglich.

Schenck (MULTIRAIL® Weights)

diese Anforderungen von den definierten Anforderungen der Vorschriften von SŽDC S3 Teil XIII. (siehe Anhang)?

14. Ist die dynamische Waage in der Lage, die Durchfahrt von Fahrzeugen in beide Richtungen zu messen?

Ja, 4 Betriebsarten sind möglich, wenn es die Streckenverhältnisse zulassen. Zwei Fahrtrichtungen (Vorwärts und Rückwärts) und zwei Orientierungen (geschoben und gezogen).

15. Werden die Auswertungsdaten lokal / auf dem Server (der in der Lieferung enthalten ist) / in der Cloud verarbeitet.

Die Daten werden lokal auf einen PC oder Server verarbeitet. Schenck Process arbeitet an einer Cloud Lösung, in der die Daten und eine Benutzer Oberfläche bereitgestellt werden, optional gemeinsam mit Funktionen für weiteren Schenck Process Produkte. Diese Entwicklung trägt den Namen CONiQ Cloud.

16. Welche Anforderungen werden an den Datenfluss von der Messstelle zum technologischen Datennetz/Intranet/Internet gestellt (abhängig von der verwendeten technischen Datenverarbeitungslösung).

Die Verarbeitung der eichfähigen Gewichte erfolgt über den PC bzw. Server. Standardmäßig werden die Wägeergebnisse an einer REST-API bereitgestellt; die Anforderungen an die IT-Infrastruktur sind gering, da nur die Messergebnisse übertragen werden.

17. Ist es möglich, die Technologie der dynamischen Waage in einen selbstständig stehenden Außenschrank, oder nur in ein Rack im Technikhaus zu platzieren?

Ja, die Elektronik kann im Schaltschrank verbaut werden. Auch der PC kann als IPC/Hutschienen-PC ausgeführt in einem Schaltschrank untergebracht werden. Schaltschränke sind für innen und Außenaufstellung lieferbar.

Bei Innenaufstellung des PC kann die Wägeelektronik auch in einem Schacht direkt neben der Gleisstrecke untergebracht werden.

18. Kann das Gerät ein konkretes Fahrzeug selbständig (d. h. das System ist mit einem Gerät zum Lesen von Fahrzeugnummern ausgestattet) oder nur durch Vergleich der Daten mit dem Fahrtbericht erkennen?

In der Grundauführung der Gleiswaage werden Fahrzeuge entsprechend ihrer Achsanzahl kategorisiert. Zudem werden Lokomotiven und Güterwaggons über Achsabstände unterschieden.

Zu Erkennung der Waggonnummer bietet Schenck Process außerdem Systeme zur Erweiterung der Gleiswaage:

- Mit MULTIRAIL IDentify können angeschriebene Waggonnummern KI basiert über Kameras gelesen werden. Auch andere optische Eigenschaften der Waggons können dokumentiert oder KI basiert ausgewertet werden.
- Alternativ oder zusätzlich kann ein Tagreader für Passiv-Tags integriert werden, welcher Waggonnummern aus RFID Tags liest.

Durch Kombination beider Systeme wird eine Erkennungsrate von annähernd 100% erreicht.

Die Fahrzeugnummern werden dann mit den Wiegedaten gemeinsam verarbeitet und über die Datenschnittstelle bereitgestellt.

19. Erlaubt das Gerät die Konzentration der Daten von einzelnen Waagen an einem Ort (Server) mit der Möglichkeit, die Daten eines Zuges von mehreren Geräten zu vergleichen?

Heute ist eine Waage mit einem PC ausgestattet. Über die unkomplizierte Datenanbindung via REST Interface kann jedoch eine schnelle Datenweitergabe an ein nachfolgendes System kann ein kundenspezifische Dashboard erstellt werden.

Alternativ wird zukünftig in CONiQ Cloud die Möglichkeit bestehen alle Schenck Systeme in der CONiQ Cloud zu monitoren und zu vergleichen. Diese Lösung ist voraussichtlich ab Quartal 2/ 2024 verfügbar.

20. Wie lang ist die voraussichtliche Bauzeit des Streckenabschnitts im Verhältnis zur Dauer der Zugsperrung während der Umsetzung?

Die Gleisarbeiten nehmen bei guter Planung üblicherweise für ein Messfeld eine Woche in Anspruch. Für Anlagen mit mehreren Messfeldern etwa 3 zusätzliche Tage pro Feld. Sobald die Schwellen eingebaut sind, ist das Befahren wieder möglich. Es gibt keine lokalen Betonarbeiten.

Bis das System betriebsbereit ist, vergeht eine weitere Woche ohne Gleissperrung. In dieser Zeit erfolgt Anschluss, Inbetriebnahme und Justage. Für die Justage und Eichung wird ein Eich-Zug verwendet. Hier kann es zu temporären Gleissperrungen/Belegung des Gleises kommen.

Investitionsintensität

21. Wie hoch sind die Investitionskosten für die vollständige Lieferung einer dynamischen Waage für ein Gleis, für den Standort der bestehenden Diagnose von fahrenden Eisenbahnfahrzeugen?

Baukosten (Budgetwerte Stand Okt. 2023):

Anlage mit Genauigkeitsklasse 0.5 für Feststoffe -> Anschaffung System ca. 100.000€ + Gleisbau

Anlage mit Genauigkeitsklasse 0.2 für Feststoffe -> Anschaffung System ca. 150.000€ + Gleisbau

Anlage mit Genauigkeitsklasse 0.5 für Flüssigkeiten -> Anschaffung System ca. 150.000 – 250.000€ + Gleisbau

Anlage mit Genauigkeitsklasse 0.2 für Flüssigkeiten -> Anschaffung System ca. 200.000 – 400.000€ + Gleisbau

Zusatz Waggonerkennung mit Tag Reader ca. 25.000€

Zusatz Waggonerkennung mit MULTIRAIL Identify Kamerasystem ca. 100.000€

Der Gleisbau erfolgt kundenseitig durch einen lokalen Gleisbauer.

22. Ergeben sich erhebliche finanzielle Einsparungen, wenn zwei dynamische Waagen auf zwei Gleisen an einem Ort aufgestellt werden?

Einsparung ergeben sich dann, wenn Synergieeffekte auftreten.

-> Gleicher Systemaufbau

-> Gleisbau und Montage im gleichen Zeitraum (weniger Reisekosten)

-> gleichzeitige Anlieferung

23. Wie hoch sind die durchschnittlichen Betriebskosten pro Betriebsjahr während der gesamten Lebensdauer (einschließlich Reparaturen und Wartung)?

Regelmäßige Lokale Eichgebühren umgelegt von Eichperiode auf Jahr -> Standortabhängig

Strombedarf ca. 35 kWh für Elektronik pro Jahr bei Dauerbetrieb -> Standortabhängig

Strombedarf PC oder Server -> Herstellerabhängig -> Standortabhängig

Normale Gleiswartung/Wartung der Strecke -> zu vernachlässigen, da auch ohne Waage vorhanden

Ersatzteile -> ca. 500€ pro Jahr

Modernisierung PC, Software und Elektronik -> ca. 1000€ pro Jahr

Schenck Process Service Leistungen -> je nach Bedarf

Bitte gemäß den Rahmenbedingungen für Ihren Standort berechnen.

Sonstiges

24. Gibt es weitere Informationen, die Sie uns mitteilen möchten? Zum Beispiel andere spezifische Funktionen Ihres Geräts.

Wir legen Ihnen weiter Produktinformationen bei in Form unseres VIDEOS und Datenblättern:

Wägebalken:	bvd2170en
IDentify:	bvd2380gb
For solid loads:	BV-D2468 EN
Sleeper Design:	BV-D2477EN
Einbaurichtlinie:	BV-R2160 EN

Youtube: [Schenck Process MULTIRAIL® For Outside of the USA - Innotrans 2022](#)

Zusammengefasst handelt es sich um ein eichfähiges, dynamisches Gleiswaagensystem für Zugsummengewichte und Waagoneinzelgewichte, für die Genauigkeitsklassen 2, 1, 0.5 und 0.2 gemäß OIML R 106. Das System ist mit Schwellen aufgebaut und kann in ein geeignetes Gleis in ein Schotterbett oder eine feste Fahrbahn integriert werden. Das System ist grundsätzlich wartungsfrei, mit Ausnahme der Justage in Verbindung mit der gesetzlich verpflichtenden Nacheichung. Wartungsmaßnahmen an Schiene und Gleisbett sind vergleichbar mit dem Bau eines normalen Gleisabschnittes ohne Waage. Das System funktioniert ohne Schienenschnitt. Wagonnummernerkennung ist nachrüstbar, optisch oder per Tags. Die Datenverarbeitung erfolgt automatisch und es kann ein Rest Interface als bequeme Lösung für die Datenschnittstelle zu weiteren Systemen angeboten werden.

Das Produkt wird bei uns geführt unter dem Namen: **MULTIRAIL Dynamic Train Scale**

- for loading
- for solid loads
- for tank waggons
- for hot metal

... mit dem Namenszusatz: **sleeper design** (Ausführung als Wägeschwelle) oder **slab track design** (Ausführung in fester Betonfahrbahn)

Definice dynamického vážení

Dynamické vážení je definováno jako vážení železničních kolejových vozidel při jízdě traťovou rychlostí na vahách, které jsou pro tento účel zkoušeny a schváleny ČMI (stanovená měřidla v souladu s vyhláškou č. 345/2002 Sb.). Subjekty, které mají v úmyslu provést opravu nebo instalaci určitých měřidel, musí být registrovány u ČMI. V textu se zařízení, které provádí dynamické vážení, nazývá dynamická váha. Dynamická váha by měla být používána pro vážení komerčních vlaků, detekci nesprávně naloženého vlaku nebo detekci jiných závad zjištěných vaším zařízením.

Základní parametry

1. Splňuje vaše dynamická váha požadavky na konkrétní měřicí zařízení v souladu se zákonem č. 505/1990 Sb. o metrologii, následnými předpisy, harmonizovanými dokumenty a požadavky ČMI?

Naše dynamické vlakové váhy MULTIRAIL splňují platné normy DIN/EN a ISO a jsou v souladu s OIML R 106 legální pro třídy přesnosti 0,5 (0,5 % hmotnosti jednotlivého vozu) a 0,2 (0,2 % hmotnosti jednotlivého vozu).

V členských státech EU, včetně České republiky, dochází k transpozici standardů OIML do národního práva. Za předpokladu, že v zákoně č. 505/1990 Sb. nejsou věcné odchylky/rozpory s OIML R 106, je toto splněno a my jej dodržujeme. Naše váhy jsou v provozu po celé Evropě na základě OIML R 106 a odvozené směrnice EU 2014/32/EU. Nemáme však žádnou verzi vnitrostátního práva.

2. Pokud ne, chystáte se certifikovat své dynamické škálování nebo to plánujete v blízké budoucnosti? Nebo kdy očekáváte certifikaci?

Certifikace systému podle OIML R 106 je aktuální a pokračuje. Použité snímače hmotnosti Schenck Process byly také testovány a certifikovány PTB (Physikalisch Technische Prüfanstalt, Braunschweig, Německo) na shodu s OIML a lze je používat v celé EU.

3. Můžete specifikovat princip, na kterém funguje vaše dynamická škála? A jak je propojen s prvky nadstavby a spodní stavby?

Základní princip je založen na technologii přímého vážení a pražcové konstrukci. Měřicím tělesem je vážicí nosník Schenck Process typu WBR 15t, teplotně kompenzovaný siloměr speciálně vyvinutý pro použití v kolejových vahách. Tento vážný nosník je instalován ve dvojicích, pod kolejnicí ve speciální formě výhybkového pražce. Několik těchto pražců (obvykle 5-8 kusů) jsou instalovány jeden po druhém v kolejovém loži, aby vytvořily měřicí pole. Kolejnice jsou uloženy v zátěžovém loži. V tomto měřicím rozsahu spočívá kolejnice zcela na vážicích pražcích, a tedy na snímačích hmotnosti. Kolejnice se montuje přímo na vážicí nosník WBR pomocí žebrovaných desek. Vzhledem k tomu, že měřicí těleso je robustní, není zde plovoucí ložisko, jak je známo u váhových můstků. Proto hovoříme o technologii přímého vážení.

Hmotnost podvozku se měří, když je na pražcích v měřicím rozsahu. Delší doba setrvání v měřicím poli zvyšuje přesnost a lze jí dosáhnout nižšími otáčkami nebo rozšířením měřicího pole o další prahové hodnoty.

Pomocí několika měřicích polí, každé s 6-8 pražci, lze v běžném železničním provozu s 2 až 8nápravovými vozidly provádět také vážení plného vozu nebo vážení více podvozků po jednotlivých podvozcích. Tím se odpovídajícím způsobem zvyšuje přesnost systému pro pevné látky a kapaliny až do max. třídy přesnosti 0,2 podle OIML R 106. 15 km/h.

Systém pracuje s průběžnou kolejnicí, tj. bez oddělovacího řezu kolejnice. Smykové síly procházející kolejnicí se měří pomocí snímače síly WPS-OV, který je vtlačen do otvoru v kolejnicové stojině. Rychlosti přejezdu pro nezatížená vozidla jsou neomezené nebo omezené na traťovou rychlost. Díky tomu je instalace možná i v hlavní koleji.

Pracujeme s úředně ověřenou vážicí elektronikou DISOBOX Plus, která vyhodnocuje až osm měřicích kanálů a digitalizuje výsledky. Data jsou následně zpracována v softwarovém řešení MULTIRAIL LegalWeight Server, které je rovněž úředně ověřeno. Výstupem je seznam zaznamenaných úředně ověřených hmotností vozů pro vlakovou soupravu.

Pro testování přetížení je možné dodatečné, úředně neověřené měření zatížení jednotlivých náprav a podvozků.

4. Jaké parametry o jízdě a stavu vozidla dokáže dynamická stupnice detekovat po průjezdu vozidlem? Kromě funkce vážení dokáže detekovat například i vadné kolo nebo jinou nekorektnost jízdy.

- Jednotlivé hmotnosti podvozků -> detekce nerovnoměrně zatížených vozů -> prevence překročení hmotnosti na nápravu
- Rychlost přejezdu pro každý vůz
- Chybové hlášení/stav pro každý vůz/hmotnost vozu
- Dále nabízíme produkt MULTIRAIL Wayside Train Monitoring. Zde se od rychlosti 20 km/h zaznamenává poškození kol, jako jsou plochá místa, oválnost a polygonalizace.

5. Jaká je přesnost vážení jedoucích vozidel?

V závislosti na provedení třída přesnosti 0,5 podle OIML R106 (odpovídá cca 0,5 % individuální hmotnosti vozu).

Alternativně třída přesnosti 0,2 podle OIML R106 (odpovídá cca 0,2 % individuální hmotnosti vozu). Kromě toho může být celková hmotnost vlaku vydána ve třídě 0.5 nebo třídě 0.2.

6. Jaká je maximální rychlost tasení, při které může dynamická váha přesně vážit? Nebo jak vysoká je přesnost měření při různých rychlostech? Nebo pro jaké rychlosti je certifikován?

Rozsah měření pro úředně ověřené vážení je obvykle 3... 15 km/h. V tomto rozsahu je možné kalibrovat na požadovaný rozsah otáček. Zvýšení je možné za optimálních podmínek. Poté se použije více prahových hodnot, aby se dosáhlo delšího časového okna pro měření.

Systémy podobné konstrukce, které nejsou úředně ověřeny, dosahují těchto přesností:

- Až 60 km/h: 1,5 %
- Do 80 km/h: 2 %
- Nad 80 km/h: 3 %

Další technické parametry

7. Jaké jsou provozní podmínky zařízení (teplota, vlhkost, rázy, vibrace atd.) dle ČSN EN 50125-3, zvláště pro vnější a vnitřní část zařízení?

Mechanické a polní elektrické specifikace pro standardní konstrukci:

Provoz bez poškození: -50 °C ... +80 °C

Provoz pro neúředně ověřené vážení: -40 °C... 80°C

Provoz pro úředně ověřené vážení: -10 °C... 40°C

Vibrace a rázy podle běžného železničního provozu, při konstantních rychlostech 3... 15 km/h. Bez zvláštních omezení. Žádná zvláštní omezení vlhkosti. U PC váhy je třeba dodržovat pokyny výrobce PC.

Na požádání vám rádi poskytneme informace o jednotlivých komponentech nebo si můžete nechat vyžádat katalogové listy pro WBR 15t a DISOBOX Plus na www.schenckprocess.com

8. Jaké jsou požadavky řídicího systému na napájení (napětí, kvalita, max. spotřeba energie)?

Wägeelektronik Typ Disobox Plus:

24 V DC (18 ... 36 V), výkon max. 4 Watt, nebo 110..240 VAC zdroj

Měřítka PC

Standardní kancelářský počítač nebo server nezávislý na výrobci

9. Jaké jsou požadavky na pravidelnou kalibraci přístroje a v jakých intervalech se musí provádět?

Četnost dynamických kalibrací je v souladu s předpisy místních kalibračních úřadů v závislosti na zemi EU. V Německu se kalibrace provádí každé 3 roky, v některých zemích EU každé 2 nebo 4 roky. Rekalibrace stupnice mezi zákonem předepsanými kalibracemi není v běžném provozu nutná. V případě potřeby lze provést rekalibraci v rámci zákonem předepsaných kalibrací.

10. Jaké typy alarmů se používají při vyhodnocování měření dynamických vah? Jsou tyto alarmy volitelné?

Systém nezávisle kontroluje, zda jsou splněny podmínky pro úředně ověřené vážení, např.

- Dodržování kalibrovaného rozsahu otáček
- Zrychlování/klesání za jízdy
- Stabilita hmotnostní hodnoty během přejezdu
- Atd.

Alarmy jsou pevné.

11. Má váš systém otevřené rozhraní pro případný upgrade softwaru od jiného dodavatele nebo přímo od železniční společnosti?

Soubor JSON lze zpřístupnit prostřednictvím rozhraní REST na webu v místní síti. Prostřednictvím tohoto společného a jednoduchého rozhraní mohou být data přenášena a dále zpracovávána následným softwarem třetích stran. Data obdrží údaje o hmotnosti připravené k použití v souladu s právními předpisy.

Alternativně již společnost Schenck Process vytvořila rozhraní pro jiné systémy zákazníků. To je třeba posoudit případ od případu.

12. Jaká je požadovaná životnost dynamické váhy?

První systémy podle současného modelu z počátku roku 2000 dosud nepřekročily svou životnost. Životnost systémů je při správném používání více než 20 let. Životnost vážící elektroniky cca 10-15 let. Životnost počítače obvykle 5–7 let, v závislosti na operačním systému, aby bylo možné provést aktualizace a zabránit selhání počítače. Kromě obvyklé údržby a servisu trati a kolejnic nejsou nutná další plánovaná opatření údržby.

13. Jaké jsou konkrétní technické požadavky na umístění nové dynamické váhy koleji, včetně požadavků na stav železničního svršku a spodku, aby byla splněna požadovaná třída přesnosti

Přikládáme naši instalační příručku BVR 2160, která ukazuje požadavky na instalaci s ilustracemi.

Obecně platí, že výhodou je přímá trať s co nejmenším stoupáním a poloměry.

V měřicím rozsahu samotné váhy a dvou délek vozů před ní a za ní je povolen maximální sklon 0,2 % a maximální poloměr 800 m. V oblasti délky vlaku přiléhající k těmto úsekům je povolen sklon dalších 0,2 % a poloměr 300 m. V této oblasti jsou možné přepínače.

měření? Liší se tyto požadavky od definovaných požadavků ustanovení SŽDC S3 část XIII? (viz příloha)?

14. Je dynamická stupnice schopna měřit průjezd vozidel v obou směrech?

Ano, jsou možné 4 provozní režimy, pokud to podmínky na trati umožňují. Dva směry jízdy (vpřed a vzad) a dvě orientace (tlačení a tažení).

15. Vyhodnocovací data jsou zpracovávána lokálně / na serveru (který je součástí dodávky) / v cloudu.

Data jsou zpracovávána lokálně na PC nebo serveru. Schenck Process pracuje na cloudovém řešení, ve kterém jsou k dispozici data a uživatelské rozhraní, volitelně spolu s funkcemi pro další produkty Schenck Process. Tento vývoj se nazývá CONiQ Cloud.

16. Jaké jsou požadavky na tok dat z měřicího místa do technologické datové sítě/intranetu/internetu (v závislosti na použitém technickém řešení zpracování dat).

Úředně ověřené váhy se zpracovávají prostřednictvím počítače nebo serveru. Ve výchozím nastavení jsou výsledky vážení poskytovány rozhraní REST API. požadavky na IT infrastrukturu jsou nízké, protože se přenáší pouze kousnutí nožem.

Pokud je počítač instalován v interiéru, může být vážná elektronika umístěna také v šachtě přímo vedle dráhy.

17. Je možné umístit technologii dynamické váhy do samostatné venkovní skříně, nebo pouze do stojanu v technickém domě?

18. Dokáže zařízení detekovat konkrétní vozidlo samo (tj. systém je vybaven zařízením pro čtení čísel vozidel) nebo pouze porovnáním údajů s hlášením o jízdě?

V základním provedení kolejové váhy jsou vozidla kategorizována podle počtu náprav. Kromě toho se lokomotivy a nákladní vozy liší vzdáleností náprav.

Pro rozpoznání čísla vagónu nabízí Schenck Process také systémy pro rozšíření kolejové váhy:

- S MULTIRAIL IDentify lze pomocí kamer číst čísla vagónů založená na umělé inteligenci. Na základě umělé inteligence lze dokumentovat nebo vyhodnocovat i další optické vlastnosti vozů.
- Alternativně nebo dodatečně lze integrovat čtečku tagů pro pasivní tagy, která čte čísla vagónů z RFID tagů.

Kombinací obou systémů je dosaženo míry detekce téměř 100 %.

Čísla vozidel jsou poté zpracována společně s údaji o vážení a zpřístupněna prostřednictvím datového rozhraní.

19. Umožňuje zařízení koncentraci dat z jednotlivých vah na jednom místě (serveru) s možností porovnání dat vlaku z více zařízení?

Dnes je váha vybavena počítačem. Nekomplicované datové připojení přes rozhraní REST však lze použít k rychlému přenosu dat do navazujícího systému.

Alternativně bude v budoucnu možné sledovat a porovnávat všechny systémy Schenck v CONiQ Cloud v CONiQ Cloud. Očekává se, že toto řešení bude k dispozici od čtvrtletí 2/2024.

20. Jak dlouhá je předpokládaná doba výstavby úseku ve vztahu k době trvání výluky vlaku po dobu realizace?

Při dobrém plánování trvá práce na trati obvykle týden. U systémů s více měřicími poli přibližně 3 další dny na pole. Jakmile jsou pražce nainstalovány, je jízda po nich opět možná. Neexistují žádné místní betonářské práce.

Než bude systém připraven k provozu, uplyne další týden bez uzavření trati. Během této doby se provádí připojení, uvedení do provozu a seřízení. K nastavení a kalibraci se používá kalibrační napětí. To může vést k dočasným uzavírkám/obsazení kolejí.

Investiční náročnost

21. Jaké jsou investiční náklady na kompletní dodávku dynamické váhy pro kolej, pro umístění stávající diagnostiky pohybujících se železničních vozidel?

Stavební náklady (rozpočtové hodnoty k říjnu 2023):

Zařízení s třídou přesnosti 0,5 pro pevné látky -> Nákup systému cca 100.000 € + konstrukce kolejí

Zařízení s třídou přesnosti 0,2 pro pevné látky -> Nákup systému cca 150 000 € + stavba kolejí

Systém s třídou přesnosti 0,5 pro kapaliny > Nákup systému cca 150 000 – 250 000 € + stavba kolejí

Systém s třídou přesnosti 0,2 pro kapaliny -> Nákup systému cca 200 000 – 400 000 € + výstavba kolejí

Přídavné rozpoznávání vozů pomocí čtečky štítků cca 25 000 €

Dodatečné rozpoznání vagónu pomocí kamerového systému MULTIRAIL Identify cca 100 000 €

Stavbu trati provádí místní stavitel tratí na straně zákazníka.

22. Dochází k výrazným finančním úsporám umístěním dvou dynamických vah na dvě dráhy na jednom místě?

Úspory vznikají, když dojde k synergickým efektům.

- stejný projekt systému
- výstavba a montáž kolejí ve stejném termínu (nižší cestovní náklady)
- souběžná dodávka

23. Jaké jsou průměrné náklady na vlastnictví za rok provozu během celého životního cyklu (včetně oprav a údržby)?

Pravidelné místní kalibrační poplatky rozdělené od kalibračního období po rok -> v závislosti na lokalitě

Spotřeba energie cca 35 kWh pro elektroniku za rok v nepřetržitém provozu -> v závislosti na lokalitě

Požadavky na napájení PC nebo serveru > v závislosti na výrobci -> v závislosti na lokalitě

Běžná údržba trati/údržba tratí -> zanedbatelný, protože je nutná i bez instalace váhy

Šetří -> cca 500 € ročně

Modernizace PC, softwaru a elektroniky -> cca 1000 € ročně

Procesní servisní služby Schenck -> podle potřeby

Kalkulujte prosím podle všeobecných podmínek pro vaši lokalitu.

Jiný

24. Jsou nějaké další informace, o které byste se s námi chtěli podělit? Například další specifické funkce vašeho zařízení.

Přikládáme také informace o produktech ve formě našeho VIDEO a datových listů:

Vážicí nosníky: BVD2170EN
Identifikovat: BVD2380GB
Pro objemová zatížení: BV-D2468 EN
Konstrukce pražce: BV-D2477EN
Návod k instalaci: BV-R2160 EN

Youtube: [Schenck Process MULTIRAIL® mimo USA - Innotrans 2022](#)

Souhrnně lze říci, že se jedná o úředně ověřený dynamický systém kolejových vah pro celkové hmotnosti vlaků a jednotlivá vážná závaží pro třídy přesnosti 2, 1, 0,5 a 0,2 podle OIML R 106. Systém je konstruován s pražci a může být integrován do vhodné koleje v zátěžovém loži nebo v deskové dráze. Systém je v podstatě bezúdržbový, s výjimkou seřízení v kombinaci se zákonem požadovanou rekalicací. Údržbová opatření na kolejnici a kolejovém loži jsou srovnatelná s výstavbou normálního traťového úseku bez váhy. Systém pracuje bez řezu kolejnice. Rozpoznávání čísel vozů lze dovybavit, opticky nebo pomocí štítků. Zpracování dat je automatické a jako vhodné řešení pro datové rozhraní do jiných systémů lze nabídnout zbytkové rozhraní.

Produkt je uváděn na trh pod názvem: **MULTIRAIL Dynamic Train Scale**

- pro nakládku
- pro pevná zatížení
- pro cisternové vozy
- pro horký kov

... s příponou názvu: **provedení pražce** (provedení jako vážící pražec) nebo **návrh deskové koleje** (provedení v deskobetonové vozovce)