



Český metrologický institut



## Certifikát o schválení typu měřidla

č. 0111-CS-C007-13

### Revize 1

Český metrologický institut podle zákona o metrologii č. 505/1990 Sb. ve znění pozdějších předpisů

schvaluje

### váhy pro kontrolní vysokorychlostní vážení silničních vozidel typ UnicamWIM

při dodržení technických údajů a podmínek, uvedených v příloze tohoto certifikátu.

Tato revize nahrazuje v plném znění všechny předchozí verze tohoto schválení:

Značka schválení typu:

**TCM 128/11 - 4831**

Žadatel: **CAMEA, spol. s r.o.**  
**Kořenského 25**  
**621 00 Brno**  
**Česká republika**  
**IČ: 60746220**

Výrobce: **CAMEA, spol. s r.o.**  
**Česká republika**

Platnost do: **5. května 2021**

#### Poučení o odvolání

Proti tomuto certifikátu lze do 15 dnů od jeho doručení podat u Českého metrologického institutu odvolání k Úřadu pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví.

#### Popis měřidla

Základní charakteristiky, schválené podmínky, speciální podmínky, výsledky přezkoušení doplněné o popisy nákresey a schémata, určení míst pro umístění úředních značek jsou dány v protokolu o technické zkoušce, který je nedílnou součástí tohoto certifikátu a má celkem 14 stran.



Brno, 20. prosince 2016

  
RNDr. Pavel Klenovský  
generální ředitel ČMI

## Protokol o technické zkoušce

Ve shodě s: Opatřením obecné povahy číslo 0111-OOP-C010-15, kterým se stanovují metrologické a technické požadavky na stanovená měřidla, včetně metod zkoušení pro schválení typu a pro ověřování stanovených měřidel: „**váhy pro kontrolní vysokorychlostní vážení silničních vozidel**“.

### **1. Popis měřidla a účel použití**

Váhy pro kontrolní vysokorychlostní vážení silničních vozidel (dále jen měřidlo nebo měřicí systém), typu UnicamWIM. Měřidlo je určeno pro měření celkové hmotnosti vozidla a zatížení na nápravu nebo skupinu náprav, popřípadě dalších parametrů vozidla vyžadovaných zvláštním předpisem, a to přímo za jízdy vozidla na jeho trase.

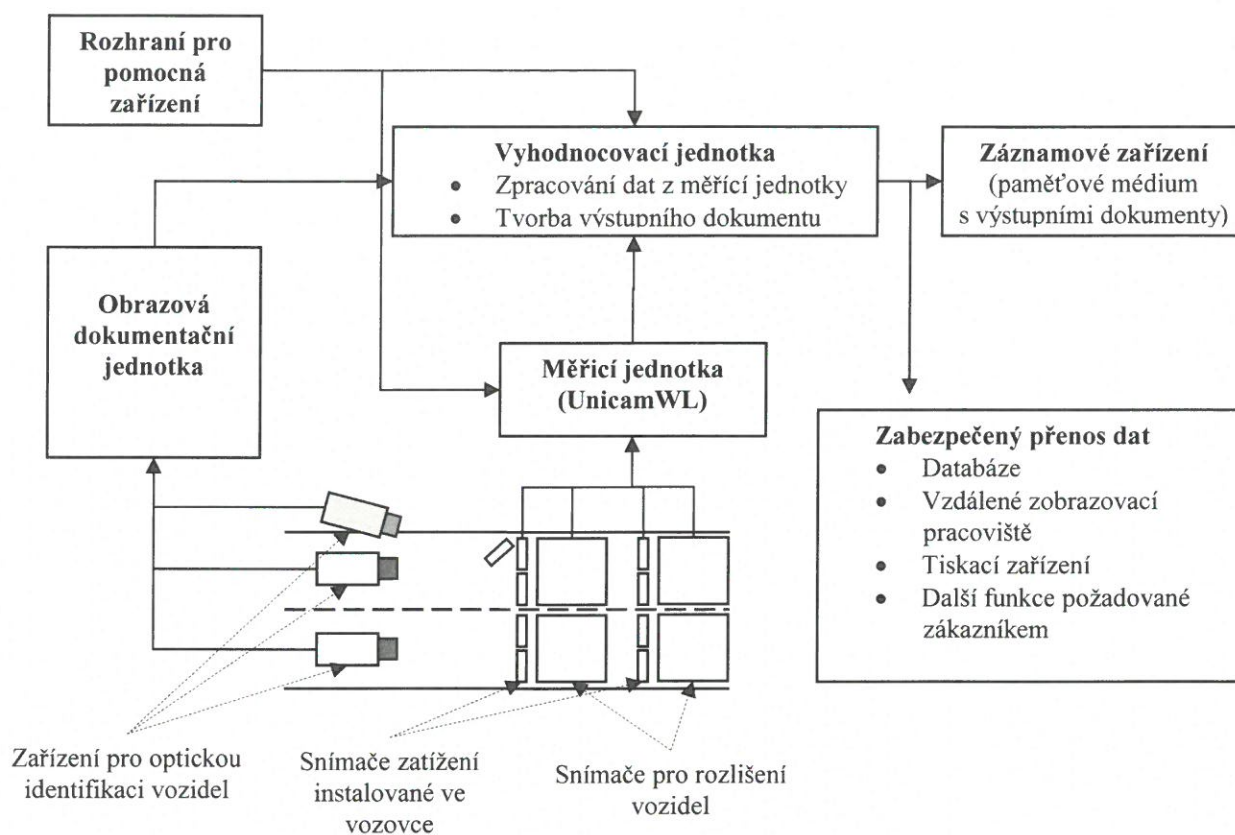
#### **1.1 Princip činnosti**

Měřidlo zpracovává signály ze snímačů zatížení zabudovaných ve vozovce v místě měření. Fyzikálním principem je převod síly, kterou působí kolo vozidla na snímač, na elektrický náboj  $Q$  a následný přenos náboje do zařízení a jeho převod na elektrický signál. Změna elektrického napětí  $\Delta u(t)$  přímo odpovídá změně síly  $\Delta F(t)$  působící na snímač zatížení.

Měřidlo tvoří automatický měřicí systém. Jeho složení je schematicky znázorněno na obr. 1 níže a jednotlivé konstrukční prvky jsou popsány v bodě 2.

#### **2. Složení měřidla – měřicího systému**

- Snímače zatížení instalované ve vozovce
- Zařízení pro rozlišení vozidel
- Měřicí jednotka – jednotka pro sběr, digitalizaci a zpracování dat
- Zařízení pro optickou identifikaci vozidel
- Obrazová dokumentační jednotka
- Vyhodnocovací jednotka
- Softwarové vybavení
- Záznamové zařízení
- Rozhraní pro pomocná zařízení



Obr. 1

**2.1. Snímače zatížení**

V měřicím systému jsou použity piezoelektrické snímače zatížení (v konstrukční dokumentaci mohou být označeny jako senzory nebo prahy) výrobce Kistler typové řady LINEAS:

Model	Typ	Výrobce
LINEAS	9195...	KISTLER Instrumente AG, Eulachstrasse 22, Postfach, CH-8408 Winterthur

Měřicí systém sestává ze dvou nebo tří řad (dvojic) snímačů zatížení umístěných za sebou v jízdním pruhu vozovky. Systém umožňuje použití různých konfigurací snímačů zatížení se samostatným nastavením, možností samostatné kalibrace a vyhodnocovacími algoritmy. Měřicí systém může buďto využít v rámci celku (tří kompletních řad snímačů zatížení) pouze určitou konfiguraci nebo může být konstruován a instalován přímo jako určitá konfigurace.

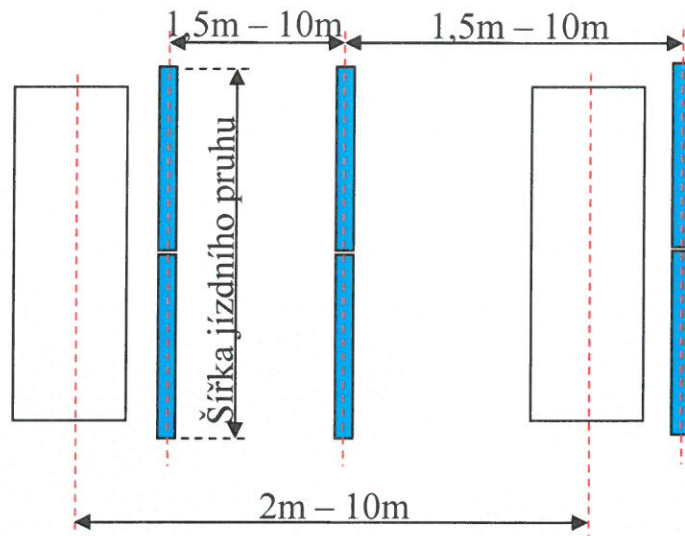
**2.1.1 Měřicí konfigurace snímačů zatížení**

Jsou možné tři měřicí konfigurace snímačů zatížení podle schémat uvedených na obr. 2 níže, respektive algoritmus může využít vstupní signály podle použité konfigurace. Možné konfigurace snímačů jsou uvedeny na obr.2. Vzájemné poloha snímačů zatížení a snímačů pro rozlišení vozidel se může lišit.

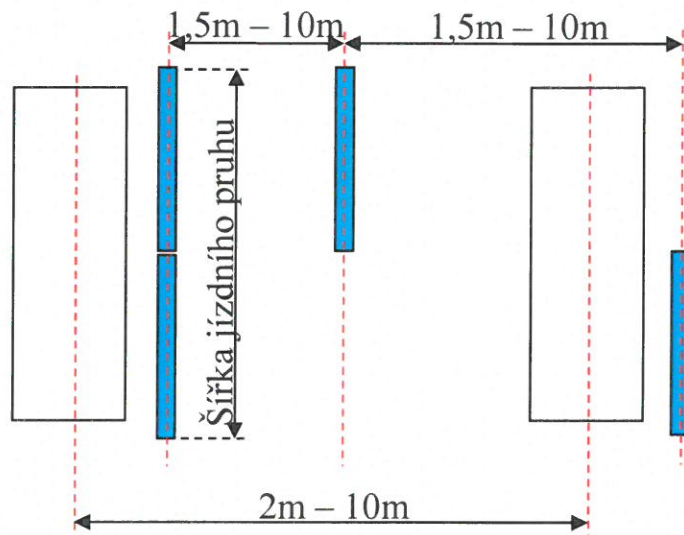




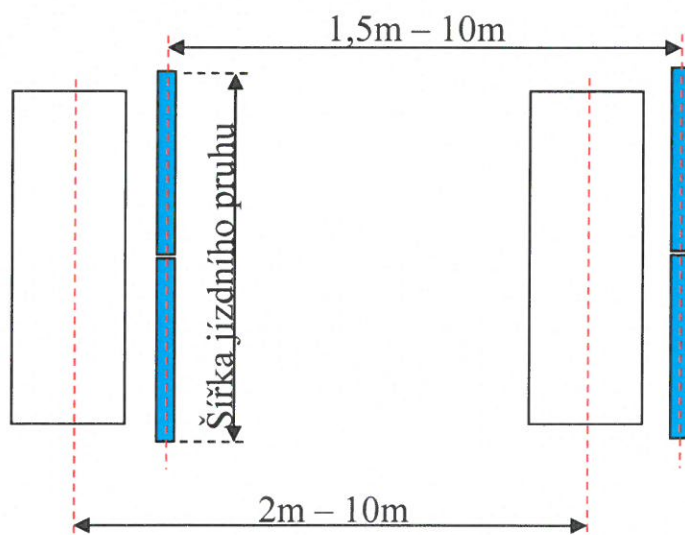
Třířadá konfigurace  
snímačů zatížení



Třířadá předsazená  
konfigurace snímačů  
zatížení



Dvouřadá konfigurace  
snímačů zatížení



Obr. 2

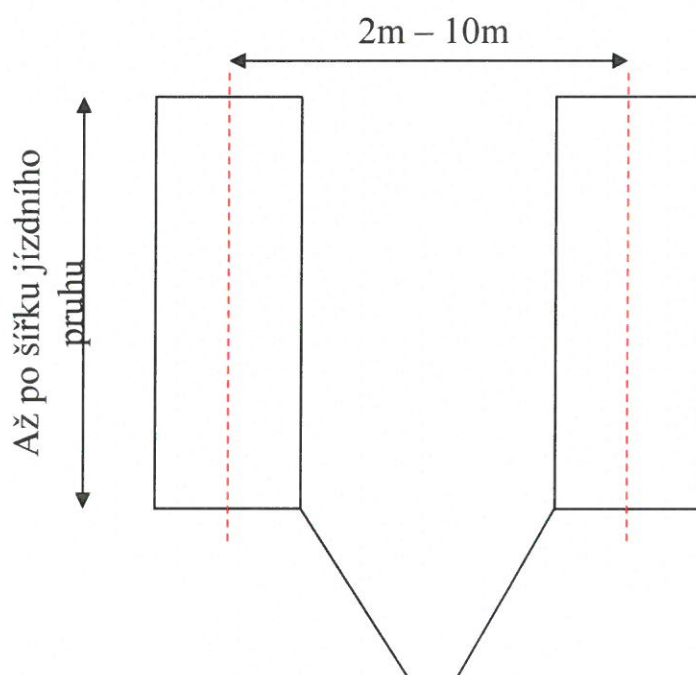


## 2.2 Zařízení pro rozlišení vozidel

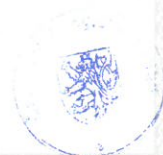
Zařízení pro rozlišení vozidel tvoří dvojice indukčních smyček umístěných ve směru pohybu váženého vozidla (patrně ze schémat konfigurací výše). Zařízení slouží k identifikaci druhu vozidla z hlediska počtu a konfigurace náprav – kategorizaci vozidel podle zvláštního předpisu pro dopravu.

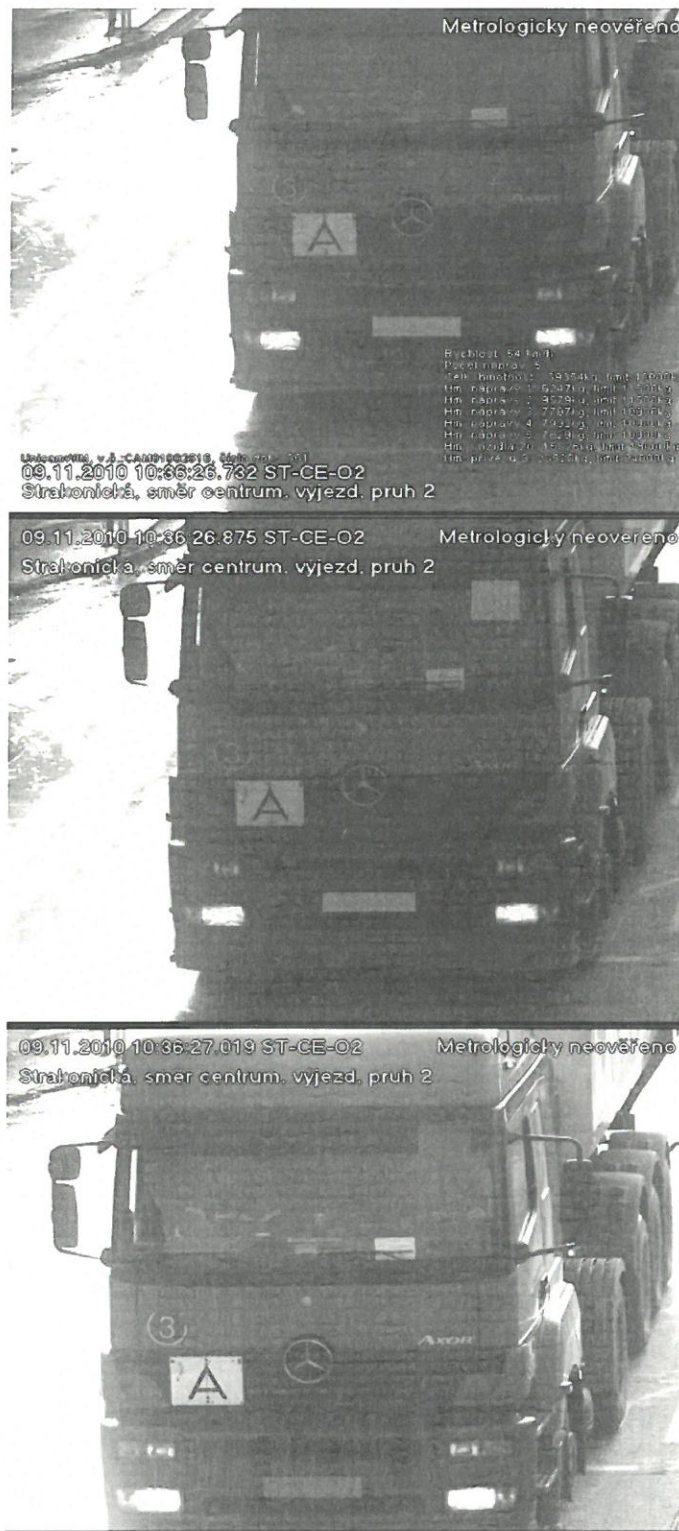
V případě, že nebyla zvážena všechna kola vozidla nebo vozidlo nebylo rozlišeno, zařízení zamezí záznamu hmotnosti a tisku nebo je na záznamu z měření a/nebo tisku tato skutečnost jasně vyznačena – na obrazovém dokumentu je vyznačen nápis „Metrologicky neověřeno“. Vzor takového obrazového dokumentu je uveden na obr. 4 níže.

Indukční smyčka představuje indukčnost v LC oscilačním obvodu jednotky UnicamWL. Smyčka je tvořena 2 až 4 závity 50 až 100 mm pod povrchem vozovky. Přítomnost vozidla nad indukční smyčkou způsobí změnu indukčnosti této cívky a tím změnu frekvence oscilací, která je měřena jednotkou UnicamWL. Schématické znázornění je uvedeno na Obr. 3 níže.



Obr. 3





Obr. 4 Příklad vyřazeného (metrologicky neověřeno) měření (jízda příliš vlevo)







## 2.4 Měřicí jednotka - jednotka pro sběr, zpracování a digitalizaci dat

V měřicím systému je použita jednotka typu **UnicamWL**, která slouží jako generátor kmitů v indukčních smyčkách (zařízení pro rozlišení vozidel) a převodník změny frekvence oscilací do digitální podoby. Součástí měřicí jednotky je nábojový zesilovač s digitalizací. K jednotce je možné připojit až 8 indukčních smyček a až 18 snímačů zatížení a měřit tak hmotnost až ve 4 jízdních pružích. Data z jednotky UnicamWL zpracovává a vyhodnocuje instalovaný SW. Kanály jednotky UnicamWL jsou v rámci SW volitelně konfigurovatelné a duplikovatelné. Data z jednotlivých kanálů jednotky UnicamWL v rámci SW lze zpracovávat nezávisle na sobě.

Při měření systém detekuje přítomnost vozidla, měří dynamické síly na pneumatikách v závislosti na čase a vypočítává hodnoty celkové hmotnosti a zatížení na nápravu anebo skupinu náprav. Princip měření hmotnosti je převod zatížení na senzoru hmotnosti na náboj. Při měření se vyhodnocuje plocha pod nábojovým pulzem. Při průjezdu vozidla dochází k zatížení snímače a převodu hmotnosti na náboj Q, odezva senzoru je záporná, dochází k poklesu náboje. Jednotka UnicamWL vyhodnocuje plochu pod nábojovým pulzem, velikost plochy je přímo úměrná měřené hmotnosti při dané rychlosti vozidla.

Vyhodnocovací jednotka se skládá z průmyslového počítače s nainstalovaným SW výrobce. Vyhodnocovací jednotka je spojena s jednotkou UnicamWL a s obrazovou dokumentační jednotkou pomocí rozhraní standardu Ethernet.

## 2.5 Zařízení pro optickou identifikaci vozidel

Měřidlo je vybaveno obrazovou dokumentační jednotkou, která slouží ke generování obrazového dokumentu, který zaznamenává situaci při vážení s bezpečnou identifikací váženého vozidla. Obrazová dokumentační jednotka pracuje v automatickém režimu, nastavení limitních hmotnostních parametrů pro záznam obrazového dokumentu je umožněno aplikací Wimer. Situace při vážení vozidla je snímána digitální kamerou. Výstupy tvoří jednotlivé digitální snímky, které jsou ukládány do datové paměti. Zpracování obrazového dokumentu je prováděno pomocí aplikace UnicamVIOLATOR. Prohlížení výstupních dokumentů včetně ověření digitálního podpisu je možné například pomocí specializované aplikace UnicamPEN.

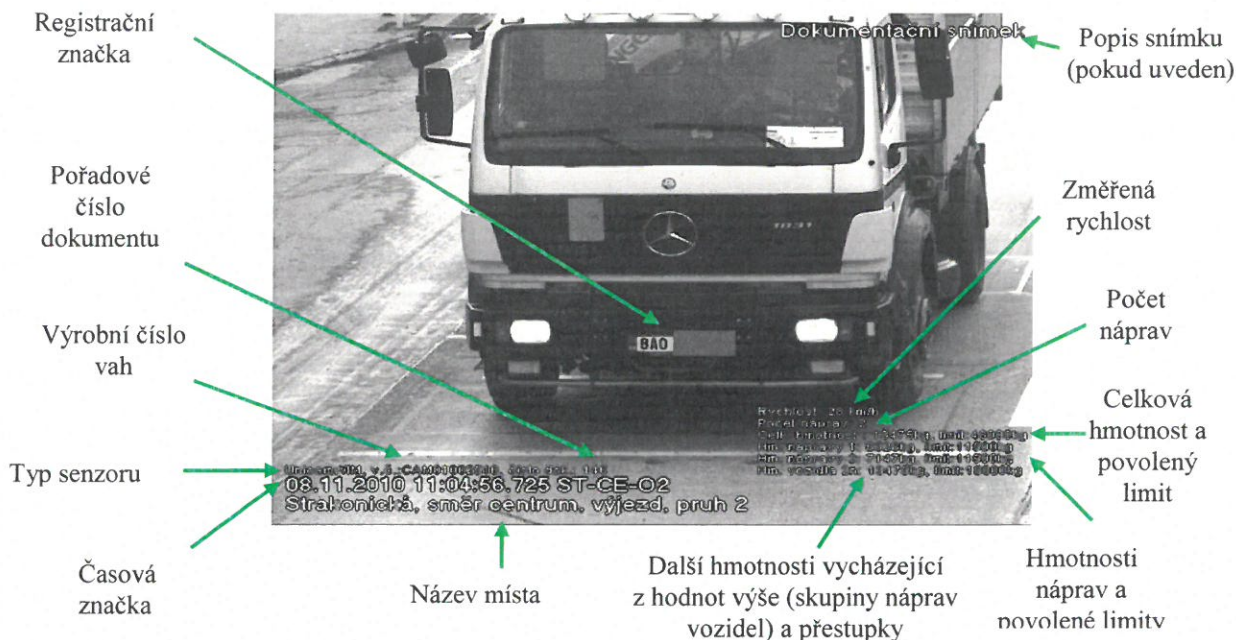
Na jednotlivých snímcích – obrazových dokumentech jsou v poli pro zobrazení dat zobrazovány následující údaje:

- naměřená hodnota hmotnosti s měřicí jednotkou
- maximální dovolená hodnota hmotnosti podle zvláštního předpisu pro dopravu s měřicí jednotkou
- naměřená hodnota zatížení na nápravu s měřicí jednotkou
- maximální dovolená hodnota zatížení na nápravu podle zvláštního předpisu pro dopravu s měřicí jednotkou
- naměřená hodnota zatížení na skupiny náprav s měřicí jednotkou
- maximální dovolená hodnota zatížení na nápravu podle zvláštního předpisu pro dopravu s měřicí jednotkou
- změřená rychlost váženého vozidla s měřicí jednotkou
- počet náprav váženého vozidla
- čas (s rozlišením na sekundy) a datum (den, měsíc, rok)
- označení typu měřidla
- výrobní číslo měřidla
- pořadové číslo obrazového dokumentu
- označení místa měření
- dodatečný popis snímku

Obrazové informace a informace o naměřených hodnotách jsou nedělitelně sloučeny do jednoho datového souboru a jsou integrovány do pixelové struktury digitálního snímku. Autenticita celkového datového souboru digitálního snímku je jednoznačně zjištěna kódováním (identifikačním číslem obrazového dokumentu). Datový soubor je proti porušení zajištěn digitální značkou (podpisem). Vzor obrazového dokumentu s popisem je uveden na obr. 6 níže.







Obr. 6 Vzor a popis obrazového dokumentu

2.6 Softwarové vybavení

Použitý software je rozdělen na dvě části. Legální relevantní část je chráněna proti náhodným nebo úmyslným změnám. Druhá část se může volně modifikovat. Software je identifikován následovně: **Wimer 2.xxx.034**. První číslo (2) označuje verzi s oddělenou legální částí, první trojčíslí (xxx) identifikuje verzi, která může podléhat změnám a druhé trojčíslí (034) identifikuje verzi oddělené legální části, chráněné proti změnám.

Jakákoliv změna verze SW se projeví změnou čísla verze. Změny se projevují v odpovídajících částech identifikace SW. Změna legální části se tedy projevuje v druhém trojčíslí, zatímco změna ostatních částí v prvním trojčíslí.

Systém provádí při startu kontrolní součet pomocí hashe MD5. Kontrolní součet je prováděn zvlášť nad binárním souborem oddělené legální části a zvlášť na binárním souborem ostatních částí aplikace. Identifikace obou částí aplikace a oba kontrolní součty jsou dostupné z menu aplikace.

Oddělená legální část SW

Verze	Binární soubor	Kontrolní součet (MD5)
034	WIMCore.dll	78c48a9a97aad595ad5e82a7d58124a5

Softwarové vybavení se skládá z následujících částí

- Wimer – software vah, rozlišení vozidel, měření rychlosti a hmotnosti.
- UnicamVIOLATOR – software starající se o tvorbu a zabezpečení výstupních (přestupkových) dokumentů.

Přestupkové dokumenty mohou být prohlíženy například specializovaným software UnicamPEN.

Software je určen pro operační systém Windows XP SP1 nebo vyšší. Funkčnost software vah může být podmíněna návazností na další softwarové vybavení výrobce.

Legálně významná část software je ve formě, která zajišťuje, že změna software není možná nebo je automaticky zaznamenána včetně její povahy a prokazatelně zjištělná (např. revizním záznamem).



Prostředky zabezpečení software pod metrologickou kontrolou měřidel jsou následující:

- Přístup je dovolen pouze oprávněné osobě pomocí kódů (klíčové slovo), které jsou měnitelné.
- V paměti měřidla jsou automaticky ukládány všechny zásahy obsluhy, nebo nadřazeného řídicího systému s uvedením data a času zásahu, identifikace oprávněné osoby provádějící zásah a druhu zásahu.
- Při vyčerpání kapacity paměti pro ukládání záznamů o zásazích nemůže dojít k automatickému mazání jakýchkoli uložených záznamů.
- Příslušné záznamy o zásazích je možno zpětně vyvolat, a to v úplném rozsahu zaznamenaných informací.
- Mazání záznamů o zásazích není umožněno jiné než oprávněné osobě.
- Stahování software pod metrologickou kontrolou je možné pouze přes příslušné chráněné rozhraní připojené k vahám.
- K software je připojena identifikace verze software, která se mění v případě jakékoliv změny verze software
- Funkce, které jsou prováděny nebo zahájeny přes softwarové rozhraní musí splnit požadavky a podmínky dle tohoto předpisu.

### 2.6.1 Identifikace software

Software vah je jednoznačně identifikovatelný verzí uvedenou v záhlaví okna grafického rozhraní. Jakákoliv změna verze software se projeví změnou čísla verze. Ukázka záhlaví software vah s uvedenou verzí je na obr.7 níže.

The screenshot shows the 'Wimer 2.258.034' application window. The title bar includes the application name and standard window controls. The menu bar contains 'Main', 'Classification', 'MoxaIO', and 'BR-KR-WIM'. The main content area displays 'WL count : 1' and 'Lanes count : 1'. Below this are three buttons: a play button, a stop button, and a refresh button. A section titled 'About this version:' contains the following text: 'Wimer 2.258', 'Wimer MD5 checsum OK.', 'MD5: edaade075c59a4e6172528e385a0bc48', 'WIMCore 034 (Metrological verified weighing SW module)', 'WIMCore MD5 checsum OK.', and 'MD5: 78c48a9a97aad595ad5e82a7d58124a5'. At the bottom, there are two buttons: 'Refresh IPs' and 'PC62'. Below these buttons, the IP addresses are listed: '10.0.0.106', '192.168.56.1', and '192.168.6.134'. Three callout boxes on the left point to specific parts of the interface: the top box points to the title bar, the middle box points to the 'About this version:' section, and the bottom box points to the IP address list.

Obr. 7 Identifikace SW a kontrolní součty dostupné z menu aplikace





## Identifikace software

- verze *Wimer 2.xxx.034*

Systém provádí při startu kontrolní součet pomocí hashe MD5. Kontrolní součet je prováděn zvlášť nad binárním souborem oddělené legální části a zvlášť na binárním souborem ostatních částí aplikace. Identifikace obou částí aplikace a oba kontrolní součty jsou dostupné z menu aplikace. Jakákoliv změna v kontrolních součtech legálně oddělené části či kontrolních součtech ostatní části aplikace je uložena v záznamech o zásazích v paměti měřidla.

### 2.6.2 Ověřování správnosti SW verze

Informace o kontrolním součtu a verzi aplikace je dostupná z menu programu. Pokud dojde ke změně SW, je tento stav detekován a popis změny uveden jako záznam v paměti měřidla společně s hodnotou hashe MD5. Kontrolní součet je prováděn zvlášť nad binárním souborem oddělené legální části a zvlášť na binárním souborem ostatních částí aplikace. Mazání záznamů o změnách není umožněno jiné než oprávněné osobě.

### 2.7 Záznamové zařízení

Záznamové zařízení zaznamenává a uchovává relevantní údaje o měření, které jsou uvedeny v čl. 2.5. Data jsou uložena v paměti vah pro následující operace (indikace, tisk, přenos dat, součty atd.) na pevném disku. Uložená data jsou chráněna proti úmyslným a neúmyslným změnám během procesu přenášení a/nebo ukládání a obsahují všechny relevantní informace potřebné k zrekonstruování dřívějších měření. Data uložená na výměnných paměťových médiích pro ukládání dat měření jsou zabezpečena kódovým klíčem, dále je zajištěna jejich identifikace, integrita a autenticita.

Uložená data mohou být dále předmětem následných operací (indikace, tisk, přenos, součty atd.).

### 2.8 Pomocná zařízení

K měřidlu mohou být připojeny vnější zařízení za předpokladu, že splňují bod 3.9 OOP č. 0111-OOP-C010-15.

Pomocná zařízení mohou například tvořit:

#### 2.8.1 Tiskací zařízení

Měřidlo může být vybaveno tiskacím zařízením. Vytisknuté dokumenty jsou informativního charakteru a jsou jako takové pouze orientačním záznamem, neboť nemohou obsahovat bezpečnostní prvky zajišťující autenticitu.

#### 2.8.2 Zobrazovací jednotka

Měřidlo může být vybaveno místní nebo vzdálenou zobrazovací jednotkou, která umožňuje prohlížení a vybavování pořízených záznamů o měření.

## 3. Konstrukce měřidla

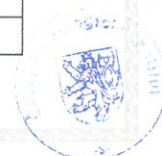
Konstrukce měřidla musí odpovídat dokumentaci výrobce CAMEA, spol. s r.o.: „UnicamWIM\_20140301“.

## 4. Základní metrologické a technické charakteristiky

### 4.1 Vážicí rozsah

	Min (kg)	Max (kg)
Zatížení na nápravu	1000	≥ 20000
Hmotnost vozidla	3500	≥ 48000*)

\*) Nebo hodnota stanovený zvláštním předpisem pro dopravu





**4.2 Hodnota dílku**

Zatížení na nápravu	≤ 20 kg
Hmotnost vozidla	≤ 50 kg

**4.3 Největší dovolené chyby**

Největší dovolená chyba pro hmotnost vozidla stanovenou vážením za jízdy	≤ ±5%
Největší dovolená chyba pro zatížení na nápravu a na skupinu náprav vozidla stanovené vážením za jízdy	≤ ±11%

**4.4 Rozsah pracovních rychlostí****4.4.1 Měřicí rozsah**

3 km/h až 255 km/h

**4.4.1.1 Maximální přejížděcí rychlost**

255km/h

**4.4.2 Metrologicky kontrolovaný rozsah**

20 km/h až 100 km/h

**4.5 Rozsah intenzity provozu**

4000 vozidel/hod

96000 vozidel/den

**4.6 Rozsah pracovních teplot**

-40°C až +70°C

V případě, že teplota měřicího systému se nachází mimo pracovní rozsah, je měření zablokováno.

**4.7 Mechanická odolnost**

Konstrukce měřidla splňuje požadavky OOP č. 0111-OOP-C010-15 bod 3.10.1. Pro snímače zatížení platí třída mechanického prostředí M3 ve smyslu nařízení vlády č. 464/2005 Sb.

**4.8 Napájení**

DC 10 - 35 V.

**5. Zajištění měřidla**

Části, které nesmí být neoprávněně demontovány nebo justovány uživatelem, musí být zajištěny vhodným způsobem. Zajištění se provede na místech podle čl. níže:

Jednotka UnicamWL a vyhodnocovací jednotka jsou umístěny ve společném rozvaděči.

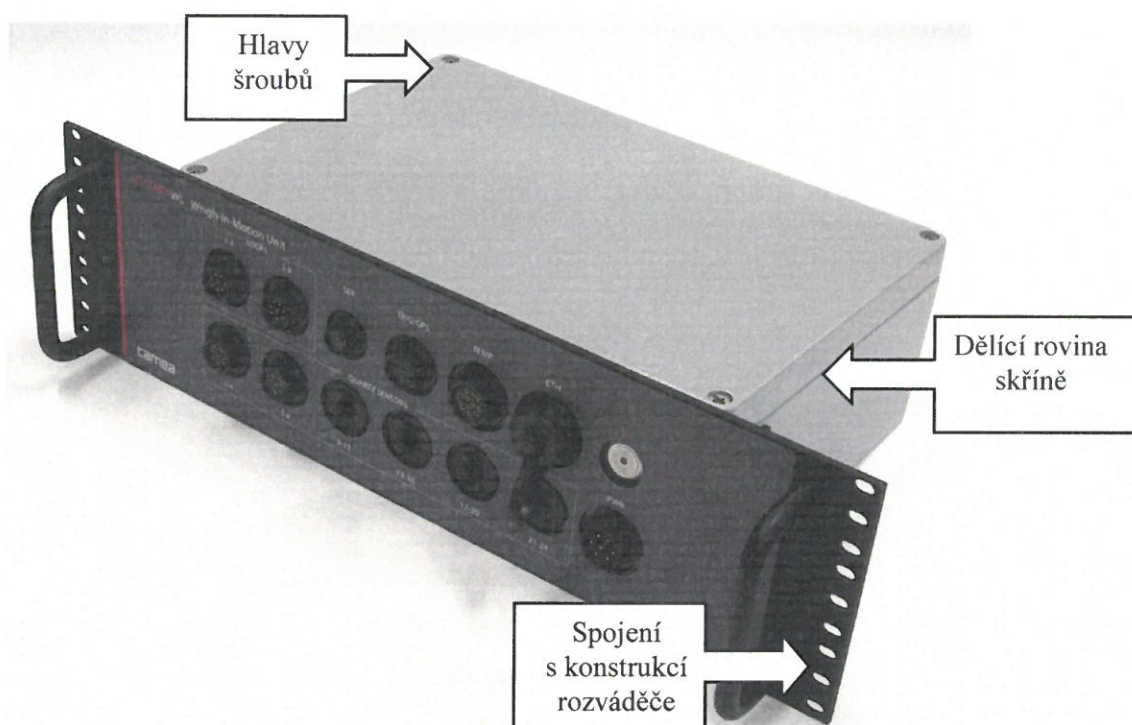
Hlavní štítek měřidla je umístěn na krytu jednotky UnicamWL nebo alternativně v blízkosti jednotky uvnitř rozvodné skříně. Hlavní štítek se při pokusu o odstranění zničí nebo musí být zajištěn ověřovací značkou. V blízkosti hlavního štítku je umístěna hlavní ověřovací značka.



### 5.1 Zajištění jednotky UnicamWL

Pomocí zajišťovacích značek (ověřovacích nálepek) lze zajistit dělicí rovinu skříně jednotky nebo alternativně hlavy šroubů víka jednotky. V rozváděči je také možno jednotku zajistit (spojit) s konstrukcí rozváděče olovenou plombou na lanku.

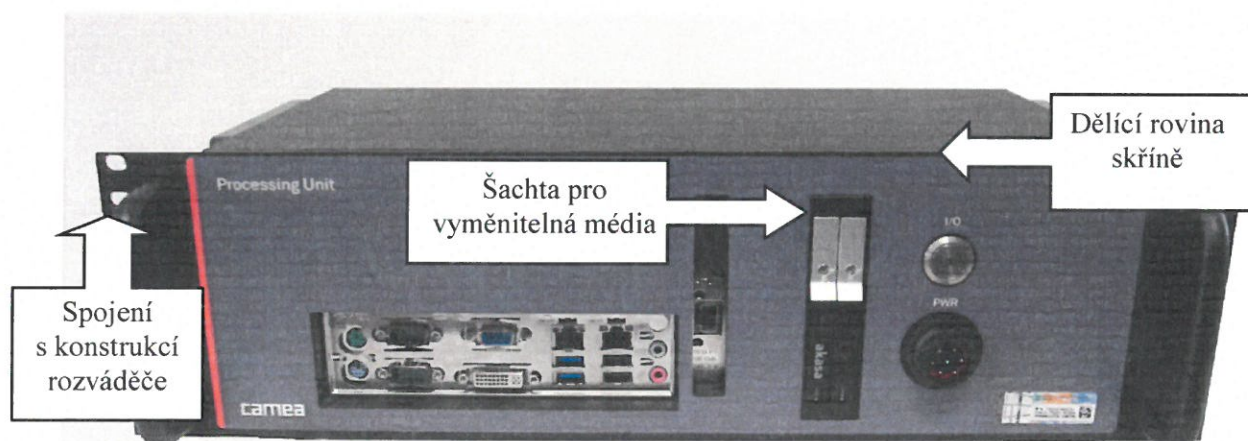
V blízkosti hlavního štítku je dále umístěn štítek s hodnotami kalibračních konstant získanými při posledním nastavení vah.



Obr. 8 Zajištění jednotky UnicamWL

### 5.2 Zajištění vyhodnocovací jednotky

Pomocí zajišťovacích značek (ověřovacích nálepek) lze zajisti dělicí rovinu skříně. V rozváděči je možno jednotku zajistit (spojit) s konstrukcí rozváděče olovenou plombou na lanku. V případě přítomnosti šachty vyměnitelného paměťového média lze tuto šachtu zajistit pomocí zajišťovacích značek (ověřovacích nálepek).



Obr. 9 Zajištění vyhodnocovací jednotky



## 6. Značení na měřidle

Značení na měřidle splňuje požadavky OOP č. 0111-OOP-C010-15 bod 4.1 a 4.2.

Na hlavním štítku vah musí být uvedeny minimálně následující údaje:

- identifikační značka výrobce;
- označení typu měřidla;
- výrobní číslo;
- pokud měřidlo není vhodné, resp. určeno, pro vážení vozidel specifických vlastností (např. konstrukce odpružení náprav, určitého počtu náprav) nebo převážejících břemena určitých specifických vlastností (např. kapaliny) musí být označeny upozorněním o omezení vhodnosti pro vážení s jednoznačnou specifikací druhu a rozsahu takového omezení (je-li to u příslušného měřidla relevantní);
- maximální přejížděcí rychlost vozidla, v km/h;
- směr vážení (je-li to u příslušného měřidla relevantní);
- napětí napájecího zdroje, ve V;
- kmitočet napájecího zdroje, v Hz;
- rozsah pracovní teploty (pokud je jiná než  $-20\text{ °C}$  až  $+40\text{ °C}$ ), ve  $^{\circ}\text{C}$ ;
- identifikace software (je-li to vhodné);

a následující údaje o metrologických parametrech:

- horní mez váživosti  $Max = \dots$ , v kg nebo t;
- dolní mez váživosti  $Min = \dots$ , v kg nebo t;
- hodnotu dílku  $d = \dots$ , v kg nebo t;
- maximální pracovní rychlost  $v_{max} = \dots$ , v km/h;
- minimální pracovní rychlost  $v_{min} = \dots$ , v km/h;
- značka schválení typu v souladu.

## 7. Doba platnosti ověření

Doba platnosti ověření je stanovena vyhláškou Ministerstva průmyslu a obchodu.

