

# Release Note

---

Datum vydání : 04.01, 2022

Verze Produktu: Civil 2022 (v1.2)



# DESIGN OF CIVIL STRUCTURES

Integrated Solution System for Bridge and Civil Engineering

# Novinky

## Novinky v Civil 2022 (v1.2)

1. Posudky dle UK CS 454 pro ocelo-betonové trámy s podélnými výztuhami
2. Nový typ propojení (elastic link) pro modelování kolejového lože
3. Seznam opravených chyb nalezených ve verzi Civil 2022 (v1.1)

## Novinky v Civil 2022 (v1.1): Podrobněji [v novinkách k verzi Civil 2022 \(v1.1\)](#).

1. Posouzení ocelo-betonového spřaženého mostního trámu podle UK CS 454 a CS 457
2. Nová knihovna sestav zatížení pro vysokorychlostní vlaky dle UK
3. Vylepšení časové funkce pro generátor zatížení vlakem
4. Vylepšení v midas GSD (General Section Design) podle AS 5100.5:17
5. Spektra odezvy podle NTC 2018 (Itálie)
6. Automatické generování teplotního zatížení průřezu nosníku (AASHTO, Eurocode, Australia)
7. Zatížitelnost spřažených ocelových mostů podle LRFR 2019 (AASHTO MBE 3rd edition)
8. Vozidlo AK, N11 (ruská norma)
9. Vylepšení při modelování podélných výztuh u spřažených ocelobetonových mostů



## 1. Posudky dle UK CS 454 pro ocelo-betonové trámy s podélnými výztuhami

- Ocelo-betonové trámy s podélnými výztuhami na přírubách nebo stojině jsou nyní podporovány v posudcích podle normy UK CS 454.
- Ve verzi Civil 2022 (v1.1) bylo možné posoudit tyto trámy bez podélných výztuh.

### Rating > Steel Bridge > CS 454/20

Section Stiffener
✕

**Stiffener Properties**

Name:

Type:

H:  mm

B:  mm

tw:  mm

tf:  mm

Name	Type
T	Tee
Flat	Flat

**Stiffener**

Position:  Both  Left  Right

Reference of d:  Top  Bottom

N Left:  N Right:  N Bottom:  N Top:

C	d (mm)	Stiffener
<input checked="" type="checkbox"/>	1862.5	T
<input checked="" type="checkbox"/>	800	T

Section Stiffener
✕

**Stiffener Properties**

Name:

Type:

H:  mm

B:  mm

Name	Type
LS1	Flat

**Stiffener**

Position:  Both  Left  Right

Reference of d:  Top  Bottom

N Left:  N Right:  N Bottom:  N Top:

C	d (mm)	Stiffener
<input checked="" type="checkbox"/>	500	LS1

# 1. Posudky dle UK CS 454 pro ocelo-betonové trámy s podélnými výztuhami

- Posudky jsou uspořádány do přehledných tabulek (Resut Tables) zvlášť pro trámy s podélnými výztuhami.
- Součinitelé (Reserve factors), MSP posudky (SLS checks), a posouzení na podélné smyk jsou dostupné na příslušných záložkách (flanges,webs) v tabulkách (result tables).

## Rating > Steel Bridge > CS 454/20

CS454/20 | AASHTO-LRFR19

Steel Bridge | PSC Bridge

Design Code for Assessment...

Assessment Design Result Tables

- Flexural Reserve Factors...
- Shear Reserve Factors...
- Combined Bending and Shear Reserve Factors...
- SLS Stress Verification...
- Longitudinal Shear Verification...
- Reserve Factor/Verification Summary...
- Steel Flange Reserve Factor(Beams with L. Stiffeners)...
- Web Panel Reserve Factor(Beams with L. Stiffeners)...
- Slab Reserve Factor(Beams with L. Stiffeners)...
- Reserve Factor Summary(Beams with L. Stiffeners)...
- SLS Stress Verification(Beams with L. Stiffeners)...
- Longitudinal Shear Verification(Beams with L. Stiffeners)...

Assessment Result Tables

Element	Part	Rating Case	Comp./Tens.	Sig_yf (N/mm²)	Sig_f_SV (N/mm²)	Tau_SV (N/mm²)	Sig_f_DL (N/mm²)	Tau_DL (N/mm²)	Sig_f_ST (N/mm²)	Tau_ST (N/mm²)	A	Psi	Psi*	Check
10	[10]	ULS1_Fxx(Max)	-	0.0000	0.0000	2078105	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	-	-	NG
10	[10]	ULS1_Fyy(Max)	-	7.6313	0.0000	0.0000	6.5929	0.0000	0.0000	0.0000	-	1000000	1000000	OK
10	[10]	ULS1_Fyy(Min)	-	7.6313	0.0000	0.0000	6.5929	0.0000	0.0000	0.0000	-	1000000	1000000	OK
10	[10]	ULS1_Fzz(Max)	-	7.6313	-28.5044	0.0000	-23.6392	0.0000	-4.7813	0.0000	-	1000000	1000000	OK
10	[10]	ULS1_Fzz(Min)	-	7.6313	-28.7521	0.0000	-23.6392	0.0000	-17.8840	0.0000	-	1000000	1000000	OK
10	[10]	ULS1_Mxx(Max)	-	7.6313	-0.4512	0.0000	6.5929	0.0000	10.3728	0.0000	-	1000000	1000000	OK
10	[10]	ULS1_Mxx(Min)	-	7.6313	-0.4512	0.0000	6.5929	0.0000	10.3728	0.0000	-	1000000	1000000	OK
10	[10]	ULS1_Myy(Max)	-	7.6313	-31.3551	0.0000	-23.6392	0.0000	-28.3888	0.0000	-	1000000	1000000	OK
10	[10]	ULS1_Myy(Min)	-	7.6313	-2.0010	0.0000	6.5929	0.0000	-2.7274	0.0000	-	1000000	1000000	OK
10	[10]	ULS1_Mzz(Max)	-	7.6313	0.0000	0.0000	6.5929	0.0000	-0.0000	0.0000	-	1000000	1000000	OK
10	[10]	ULS1_Mzz(Min)	-	7.6313	0.0000	0.0000	6.5929	0.0000	0.0000	0.0000	-	1000000	1000000	OK

Range | Stiffener

Element	Part	Rating Case	Stiffener/Flange	k <sub>J</sub>	Sig_y (kN/m²)	Sig_a_SV (kN/m²)	Tau_1_SV (kN/m²)	Sig_a_DL (kN/m²)	Tau_1_DL (kN/m²)	Sig_a_ST (kN/m²)	Tau_1_ST (kN/m²)	k <sub>s</sub>	A	Psi	Psi*	Check
21	J Z2	ULS1_Fxx(Max)	Flange	0.4543	324991.89	-0.0000	0.0000	26811.589	0.0000	-0.0000	0.0000	0.3576	4.1714	-	-	OK
21	J Z2	ULS1_Fxx(Min)	Flange	0.4543	324991.89	-0.0000	0.0000	26811.589	0.0000	-0.0000	0.0000	0.3576	4.1714	-	-	OK
21	J Z2	ULS1_Fyy(Max)	Flange	0.4544	324897.20	127.7372	1682.2383	26811.589	0.0000	640.3386	696.1290	0.3576	3.7648	61.7907	62.5606	OK
21	J Z2	ULS1_Fyy(Min)	Flange	0.4544	324863.52	211.6997	1682.2383	26811.589	0.0000	1137.5392	1231.6128	0.3576	3.6351	58.2317	59.5304	OK

Flange | Stiffener

Element	Part	Rating Case	Sig_yw (kN/m²)	Sig_1e_SV (kN/m²)	Tau_SV (kN/m²)	Sig_1e_DL (kN/m²)	Tau_DL (kN/m²)	Sig_1e_ST (kN/m²)	Tau_ST (kN/m²)	A	Psi	Psi*	Check
10	[10]	ULS1_Fxx(Max)	345000.00	0.0000	0.0000	-20082.447	1017.5866	0.0000	0.0000	219.5375	-	-	OK
10	[10]	ULS1_Fxx(Min)	345000.00	0.0000	0.0000	-20082.447	1017.5866	0.0000	0.0000	219.5375	-	-	OK

Web Yielding | Web Buckling | Stiffener

Element	Part	Rating Case	Sig_yw (kN/m²)	K1	Kb	Kq	Sig_1_SV (kN/m²)	Tau_SV (kN/m²)	Sig_1_DL (kN/m²)	Sig_b_DL (kN/m²)	Tau_DL (kN/m²)	Sig_1_ST (kN/m²)	Sig_b_ST (kN/m²)	Tau_ST (kN/m²)	A	Psi	Psi*	Check	
10	[10]	ULS1_Fxx(Max)	345.0000	1.0000	1.2600	2.8008	-0.0000	0.0000	0.0000	-17756.295	-2906.9565	1388.7821	-0.0000	0.0000	0.0000	16.8415	-	-	OK
10	[10]	ULS1_Fxx(Min)	345.0000	1.0000	1.2600	2.8008	-0.0000	0.0000	0.0000	-17756.295	-2906.9565	1388.7821	-0.0000	0.0000	0.0000	16.8415	-	-	OK

Web Yielding | Web Buckling | Stiffener

Element	Part	Rating Case	Sig_ls (kN/m²)	Sig_se_SV (kN/m²)	Sig_se_DL (kN/m²)	Sig_se_ST (kN/m²)	A	Psi	Psi*	Check
21	J Z2	ULS1_Fxx(Max)	157516.01	0.0000	26224.464	0.0000	4.5503	-	-	OK
21	J Z2	ULS1_Fxx(Min)	157516.01	0.0000	26224.464	0.0000	4.5503	-	-	OK
21	J Z2	ULS1_Fyy(Max)	157516.01	1773.1740	549.3409	4.1801	67.2976	67.2976	OK	

Web Yielding | Web Buckling | Stiffener

Additional result tabs on the assessment result tables

# 1. Posudky dle UK CS 454 pro ocelo-betonové trámy s podélnými výztuhami

- Postup výpočtů je dostupný v excelovském formátu.
- Výstupy v protokolu potom obsahují různé výsledky v závislosti na typu podélné výztuhy (na přírubě či stojně).

## Rating > Steel Bridge > CS 454/20

### 1. Design Condition

Design code	Element	Part(Node)
CS454/20	8	I(8)

### 2. Assessment factors

The following factors, as in CS 454, have been used to compare results of different configurations and combinations.

• Adequacy factor:

$$A = \frac{R_a^*}{S_a^*}$$

• Special Vehicle reserve factor  $\psi$

$$\psi = \frac{R_a^* - (S_D^* + S_{ST}^*)}{S^*}$$

• Sepcial Vehicle reserve factor  $\psi^*$

### 3. Flexural Reserve Factors

Assessment Case	Load Effect	$R_a^*$ (kN.m)	$S^*$ (kN.m)	$S_D^*$ (kN.m)	$S_{ST}^*$ (kN.m)	$S_a^*$ (kN.m)	A	$\psi$	$\psi^*$	Check
ULS1_Fxx(Max)	Negative	7818.638	0.000	-393.340	0.000	-393.340	19.878	-	-	OK
ULS1_Fxx(Min)	Negative	7818.638	0.000	-393.340	0.000	-393.340	19.878	-	-	OK

### 4. Shear Reserve Factors

Assessment Case	$R_a^*$ (kN)	$S^*$ (kN)	$S_D^*$ (kN)	$S_{ST}^*$ (kN)	$S_a^*$ (kN)	A	$\psi$	$\psi^*$	Check	
ULS1_Fxx(Max)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	OK
ULS1_Fxx(Min)	7720.152	0.000	201.277	0.000	201.277	38.356	-	-	-	OK

### 5. Combined Bending and Shear Reserve Factors

Assessment Case	$M_D$ (kN.m)	$M_T$ (kN.m)	$V_D$ (kN)	$V_T$ (kN)	$M_{SV}$ (kN.m)	$V_{SV}$ (kN)	$M_{DL}$ (kN.m)	$V_{DL}$ (kN)	$M_{ST}$ (kN.m)	$V_{ST}$ (kN)	A	$\psi$	$\psi^*$	Check
ULS1_Fxx(Max)	6769.383	6769.383	7720.152	7720.152	0.000	0.000	-322.941	NG	0.000	0.000	0.058	-	-	OK
ULS1_Fxx(Min)	6769.383	6769.383	7720.152	7720.152	0.000	0.000	-322.941	NG	0.000	0.000	0.058	-	-	OK

Where:

$R_a^*$ : the as	ULS1_Fxx(Max)	6769.383	6769.383	7720.152	7720.152	0.000	0.000	-322.941	NG	0.000	0.000	0.058	-	-	OK
$S_a^*$ : the as	ULS1_Fxx(Min)	6769.383	6769.383	7720.152	7720.152	0.000	0.000	-322.941	NG	0.000	0.000	0.058	-	-	OK

### 6. Longitudinal Shear Verification

Assessment Case	q (kN/m)	$P_{im}$ (kN)	$P_s$ (kN)	$q_r$ (kN/m)	q/q <sub>r</sub>	q/q <sub>r</sub> (lim)	Check
ULS1_Fxx(Max)	0.032	125.000	82.642	0.248	0.065	1.000	NG
ULS1_Fxx(Min)	-	-	-	-	-	-	-
ULS1_Fyy(Max)	0.032	125.000	82.642	0.248	0.065	1.000	NG
ULS1_Fyy(Min)	0.032	125.000	82.642	0.248	0.065	1.000	NG
ULS1_Fzz(Max)	0.578	125.000	82.642	0.248	1.166	1.000	NG
ULS1_Fzz(Min)	0.255	125.000	82.642	0.248	0.513	1.000	NG
ULS1_Mxx(Max)	0.351	125.000	82.642	0.248	0.708	1.000	NG
ULS1_Mxx(Min)	0.077	125.000	82.642	0.248	0.156	1.000	NG
ULS1_Myy(Max)	0.077	125.000	82.642	0.248	0.155	1.000	NG
ULS1_Myy(Min)	0.162	125.000	82.642	0.248	0.327	1.000	NG
ULS1_Mzz(Max)	0.032	125.000	82.642	0.248	0.065	1.000	NG
ULS1_Mzz(Min)	0.032	125.000	82.642	0.248	0.065	1.000	NG

Assessment report for beams without longitudinal stiffeners

### 1. Design Condition

Design code	Element	Part(Node)
CS454/20	10	I(10)

### 2. Assessment factors

The following factors, as in CS 454, have been used to compare results of different configurations and combinations.

• Adequacy factor:

$$A = \frac{R_a^*}{S_a^*}$$

• Special Vehicle reserve factor  $\psi$

$$\psi = \frac{R_a^* - (S_D^* + S_{ST}^*)}{S^*}$$

• Sepcial Vehicle reserve factor  $\psi^*$

### 7. Steel Flange Reserve Factor(Beams with L.Stiffeners)

Assessment Case	Load Effect	$\sigma_{fl}$ (MPa)	$\sigma_{LSV}$ (MPa)	$\tau_{SV}$ (MPa)	$\sigma_{DL}$ (MPa)	$\tau_{DL}$ (MPa)	$\sigma_{ST}$ (MPa)	$\tau_{ST}$ (MPa)	A	$\psi$	$\psi^*$	Check
ULS1_Fxx(Max)	Comp.	290.043	0.000	0.000	23.309	0.000	0.000	0.000	12.443	-	-	OK
ULS1_Fxx(Min)	Tens.	281.385	0.000	0.000	-21.650	0.000	0.000	0.000	12.997	-	-	OK

Assessment Case	Stiffener/Flange	$k$	$\sigma$ (MPa)	$\sigma_{LSV}$ (MPa)	$\tau_{SV}$ (MPa)	$\sigma_{DL}$ (MPa)	$\tau_{DL}$ (MPa)	$\sigma_{ST}$ (MPa)	$\tau_{ST}$ (MPa)	$k_s$	A	$\psi$	$\psi^*$	Check
ULS1_Fxx(Max)	Stiffener	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	-	-	OK
ULS1_Fxx(Min)	Stiffener	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	-	-	-	OK

Assessment Case	$\sigma_w$ (MPa)	$\sigma_{LSV}$ (MPa)	$\tau_{SV}$ (MPa)	$\sigma_{DL}$ (MPa)	$\tau_{DL}$ (MPa)	$\sigma_{ST}$ (MPa)	$\tau_{ST}$ (MPa)	A	$\psi$	$\psi^*$	Check
ULS1_Fxx(Max)	345.000	0.000	0.000	-20.082	1.018	0.000	0.000	218.537	-	-	OK
ULS1_Fxx(Min)	345.000	0.000	0.000	-20.082	1.018	0.000	0.000	218.537	-	-	OK
ULS1_Fyy(Max)	345.000	0.067	10.254	-20.082	1.018	-0.997	2.683	166.988	147.933	148.124	OK

Assessment Case	$\sigma_s$ (MPa)	$\sigma_{LSV}$ (MPa)	$\sigma_{DL}$ (MPa)	$\sigma_{ST}$ (MPa)	A	$\psi$	$\psi^*$	Check
ULS1_Fxx(Max)	14.635	0.000	-14.735	0.000	0.860	-	-	NG
ULS1_Fxx(Min)	14.635	0.000	-14.735	0.000	0.860	-	-	NG
ULS1_Fyy(Max)	14.635	0.055	-14.735	-0.810	0.818	-	-	NG

Where:

$R_a^*$ : the as	ULS1_Fxx(Max)	345.000	0.000	0.000	-20.082	1.018	0.000	0.000	218.537	-	-	OK
$S_a^*$ : the as	ULS1_Fxx(Min)	345.000	0.000	0.000	-20.082	1.018	0.000	0.000	218.537	-	-	OK
$S_{ST}^*$ : the as	ULS1_Fyy(Max)	345.000	0.067	10.254	-20.082	1.018	-0.997	2.683	166.988	147.933	148.124	OK
$S^*$ : the as	ULS1_Fyy(Max)	345.000	0.067	10.254	-20.082	1.018	-0.997	2.683	166.988	147.933	148.124	OK

Assessment report for beams with longitudinal stiffeners

## 2. Nový typ propojení (elastic link) pro modelování kolejového lože

- funkcionality umožňují uživatelům modifikovat hysteretzní chování multi-lineárních propojení (multi-linear links), které jsou automaticky generované pomocí wizardu Kolejové lože (Rail Track Analysis Model)
- Propojení typu interakce kolejového lože bude generováno při použití wizardu typu Complete Analysis Model'.

### Boundary > Link > Elastic Link

Tree Menu

Node Element **Boundary** Mass Load

Elastic Link

Boundary Group Name  
Base

Options  
 Add  Delete

Start Link Number :

Elastic Link Data

Type **Rail Track Interaction**

Direction Dy

Rail-Track Interaction Function  
Rlfc-1

Shear Spring Location  
Dist. Ratio From End I : 0.5

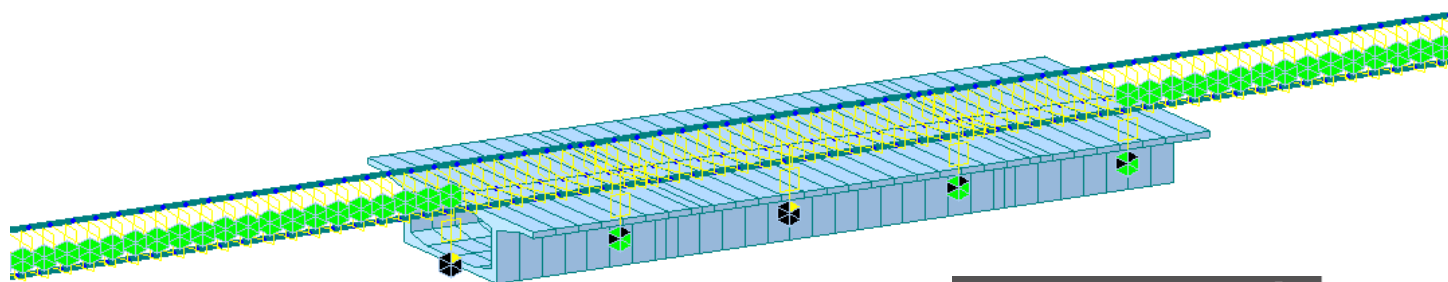
Beta Angle : 0 [deg]

2 Nodes :

Copy Elastic Link  
 Node Inc.  Distance  
Axis :  x  y  z  
Distances:  m  
(Example : 5, 3, 4, 5, 3@5,0)

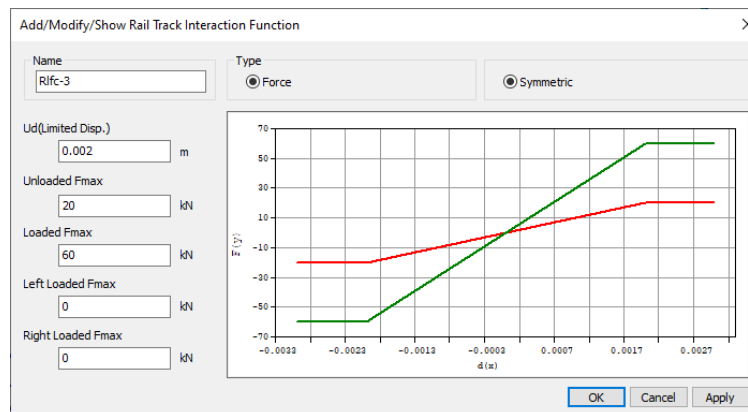
Apply Close

Elastic Link Function



Stress Check Model Option

Simplified Separate Analysis Model  Complete Analysis Model



Rail Track Interaction Function

Tree Menu

Node Element **Boundary** Mass Load

Rail Track Interaction Elink Type

Boundary Group Name  
Unloaded

Options  
 Add  Delete

Set Elastic Link Type

Elastic Link Node List

Unloaded  
 Loaded  
 Left Loaded  
 Right Loaded

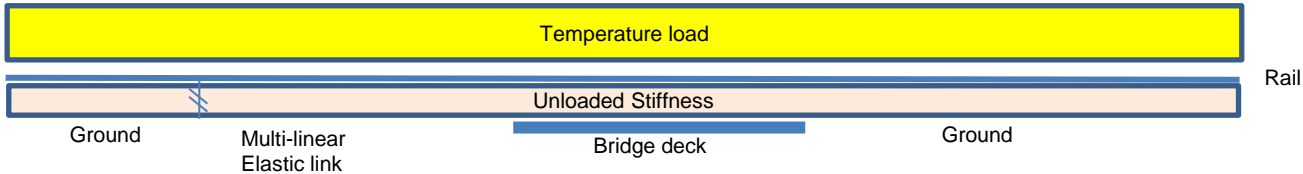
Apply Close

Rail Track Interaction E-Link Type

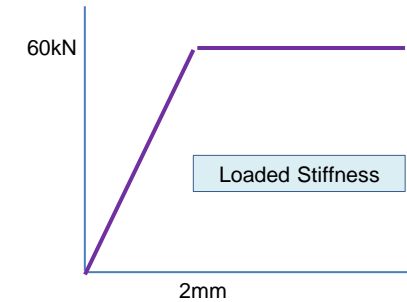
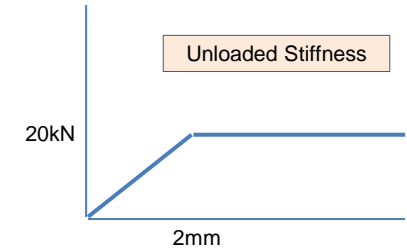
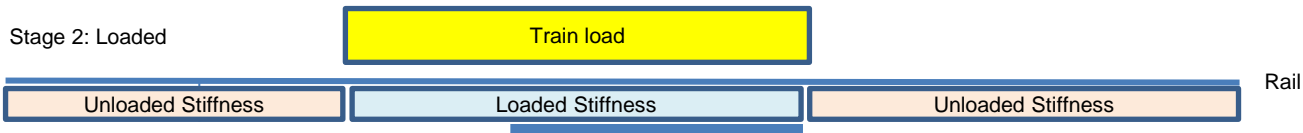


## 2. Nový typ propojení (elastic link) pro modelování kolejového lože

Stage 1: Unloaded

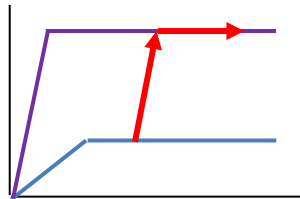


Stage 2: Loaded

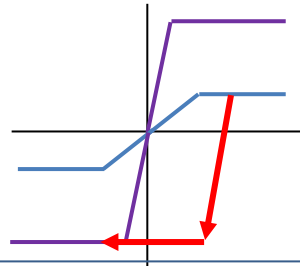


In case when Multi-linear link changes from 'unloaded' to 'loaded'.

Stage 1: The force of ML link reaches yielding.  
Stage 2: ML link is subjected to additional loads in the same direction.

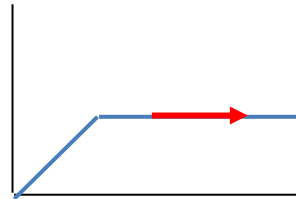


Stage 1: The force of ML link reaches yielding.  
Stage 2: ML link is subjected to additional loads in the opposite direction.

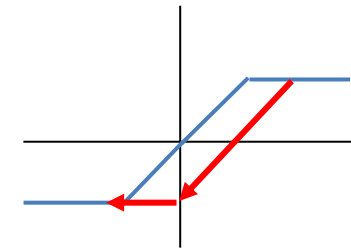


In case when Multi-linear link changes from 'unloaded' to 'unloaded'.

Stage 1: The force of ML link reaches yielding.  
Stage 2: ML link is subjected to additional loads in the same direction.



Stage 1: The force of ML link reaches yielding.  
Stage 2: ML link is subjected to additional loads in the opposite direction.



Loading/Unloading Behavior of ML Link

### 3. Seznam opravených chyb nalezených ve verzi Civil 2022 (v1.1)

- Zatěžovací stavy Tendon Primary a Secondary, Creep/Shrinkage secondary nebyly viditelné v dialogu pro vytváření kombinací, pokud nebyly definovány data pro fázovanou výstavbu (TDA) v Construction Stage Analysis Control Data
- [ŽB posudky dle AASHTO LRFD 17] 1D posudek pro sloupy modelovány 2D prvky nebyl proveden. K tomu docházelo pouze u normy AASHTO LRFD 17.
- [Zatížitelnost dle AASHTO-LRFR 19 pro ocelo-betonové trámy] Kliknutím na parametry v zatížitelnosti vyskakovala chybová hlášení.
- [Posudky ocelo-betonových trámů dle AASHTO-LRFD 17] Hodnoty součinitele vzpěru  $k$ , pro rovnoměrné normálové napětí byly rozdílné v detailních výsledcích na prvcích a podélných vztuhách.
- [Zatížitelnost předpjatých průřezů (PSC) podle AASHTO LRFD] Součinitel zatížitelnosti byl nesprávný pro záporný moment, pokud se znaménka momentů od stálého a proměnného zatížení lišila.
- [Posudky předpjatých průřezů (PSC) dle AASHTO LRFD]
  - Smyková únosnost betonu  $V_c$  nebyla správně určena. V protokolu byla uvedena nulová hodnota  $V_c$ , i když byly všechny hodnoty spočteny.
  - Hlavní napětí byla posouzena pro všechny MSP kombinace, správně má však být použita pouze kombinace typu Service III.
- [Analýza pohyblivých zatížení podle AS] Vnitřní síly a výsledky z moving load tracer a byly rozdílné, bylo-li použito uživatelské vozidlo.
- [Posudky předpjatých průřezů (PSC) dle AS 5100] Posudky předpjatých průřezů ve výsledných tabulkách ukazovaly rozdílné výstupy ve srovnání s vybranými položkami. Vybral-li uživatel únosnost v ohybu místo toho se otevřela tabulka s výsledky pro posouzení napětí betonu v tlaku.
- [Pohyblivá zatížení podle BS] Pohyblivé zatížení davem lidí bylo 1000x zmenšeno, pokud bylo konvertováno na statický zatěžovací stav z moving load tracer.