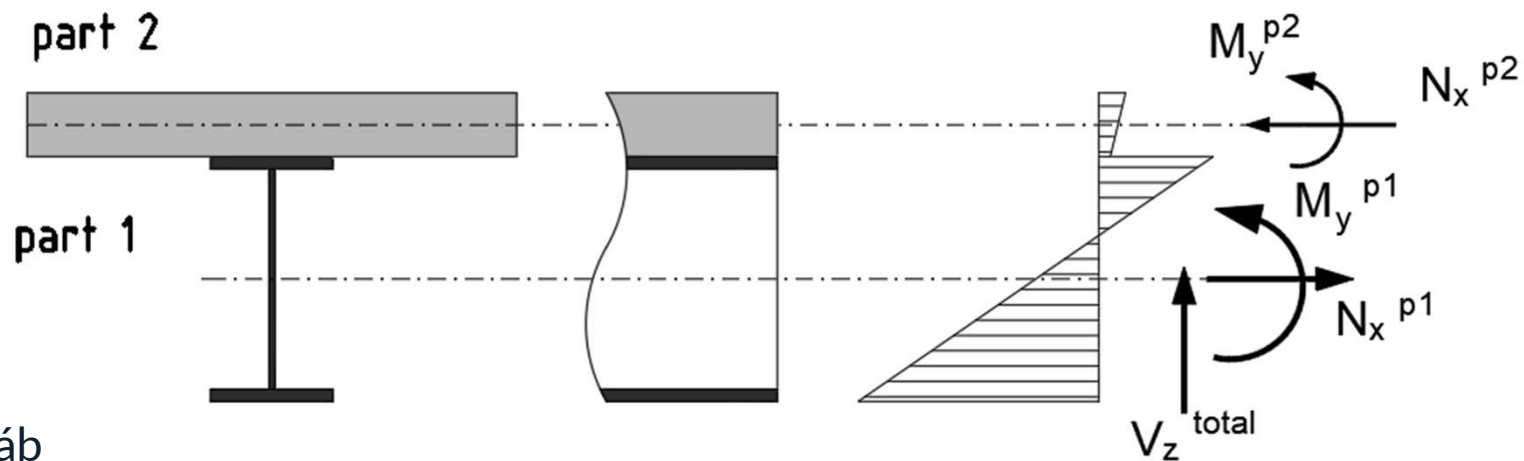
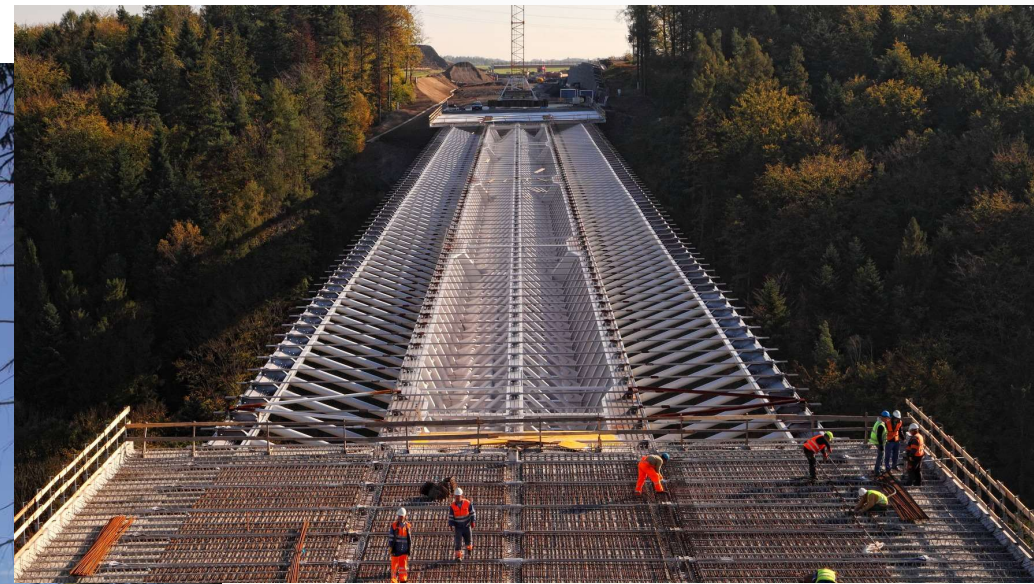




# Praktický průvodce pro navrhování spřažených ocelobetonových mostů



Pavel Kaláb  
IDEA StatiCa



Most přes údolí potoka Kremlice, projekt SHP s. r. o.



Most ev. č. 52-059 u Pasohlávek, projekt SHP s. r. o.

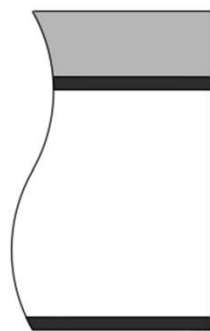
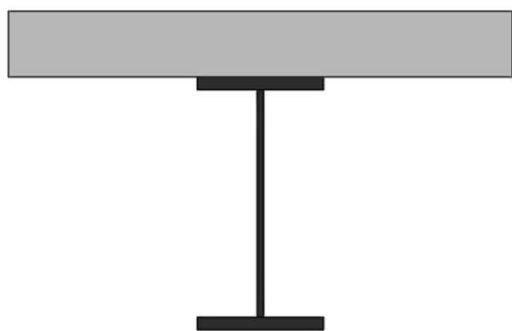




1. Komplexní fáze výstavby
2. Dotvarování a smršťování spřažené ŽB desky
3. Trhliny v betonové desce – nutno zohlednit již ve výpočtovém modelu

Jak nám může pomoci midas Civil?

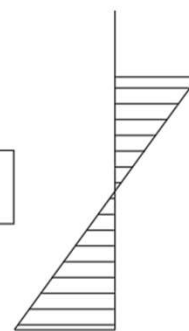
Mosty s průřezy tř. 3 a 4 – elastický návrh



na ocel

na ocelobeton

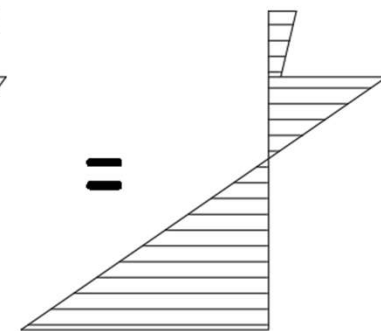
$\sigma_x$



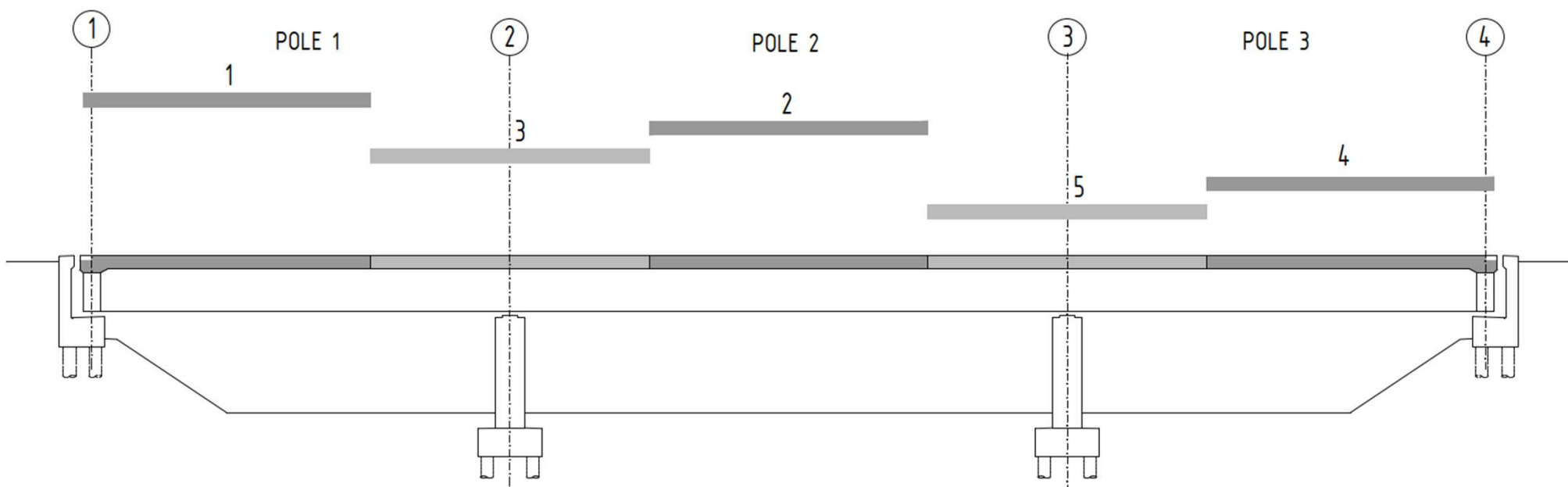
+



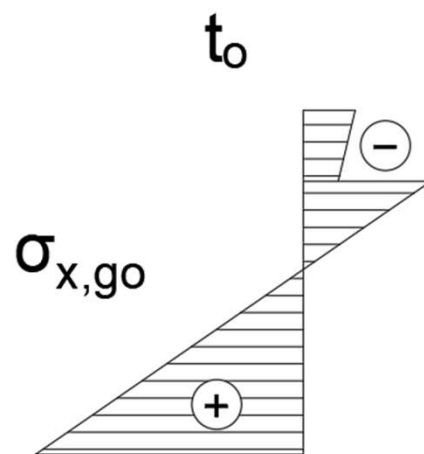
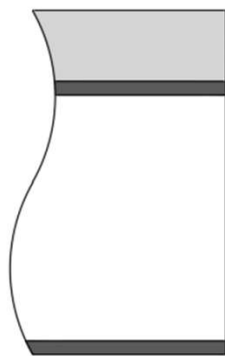
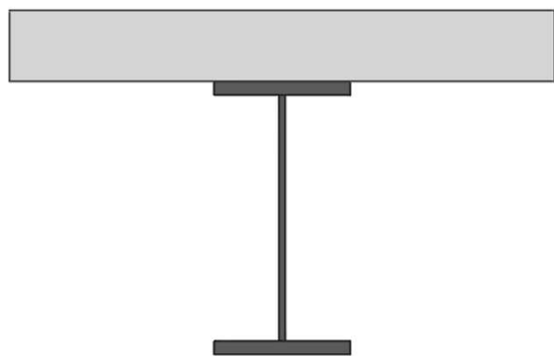
=



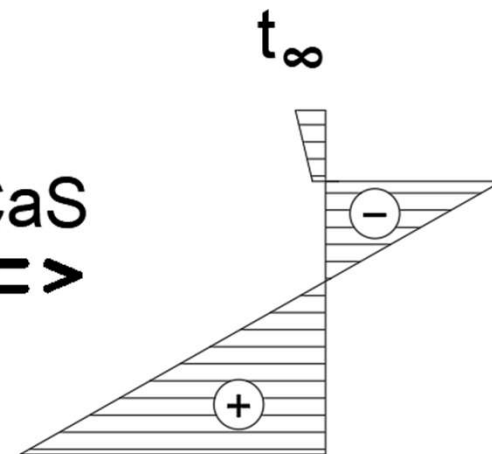
# 1. Fáze výstavby – podélný směr



## 2. Dotvarování a smršťování desky



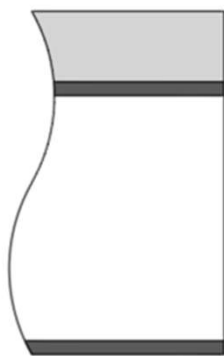
CaS  
 $\Rightarrow$



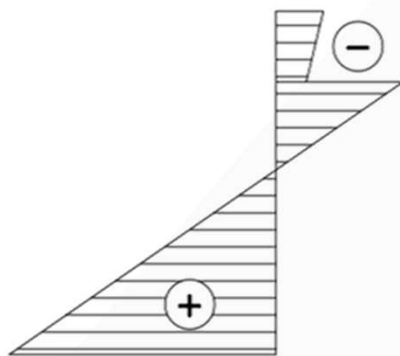


### Dotvarování

$$E_{c,eff} = E_s / n_{L,C}$$

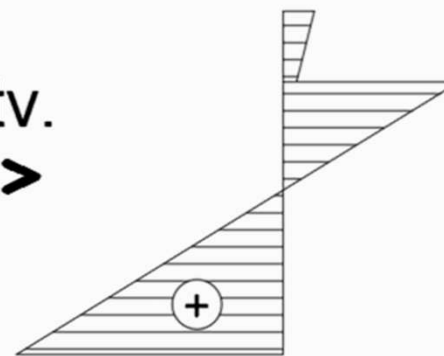


$t_0$



dotv.  
 $\Rightarrow$

$t_\infty$

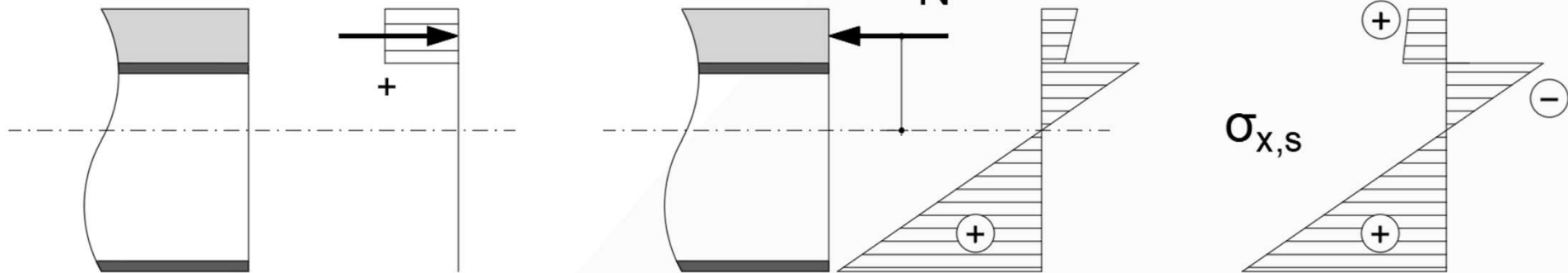




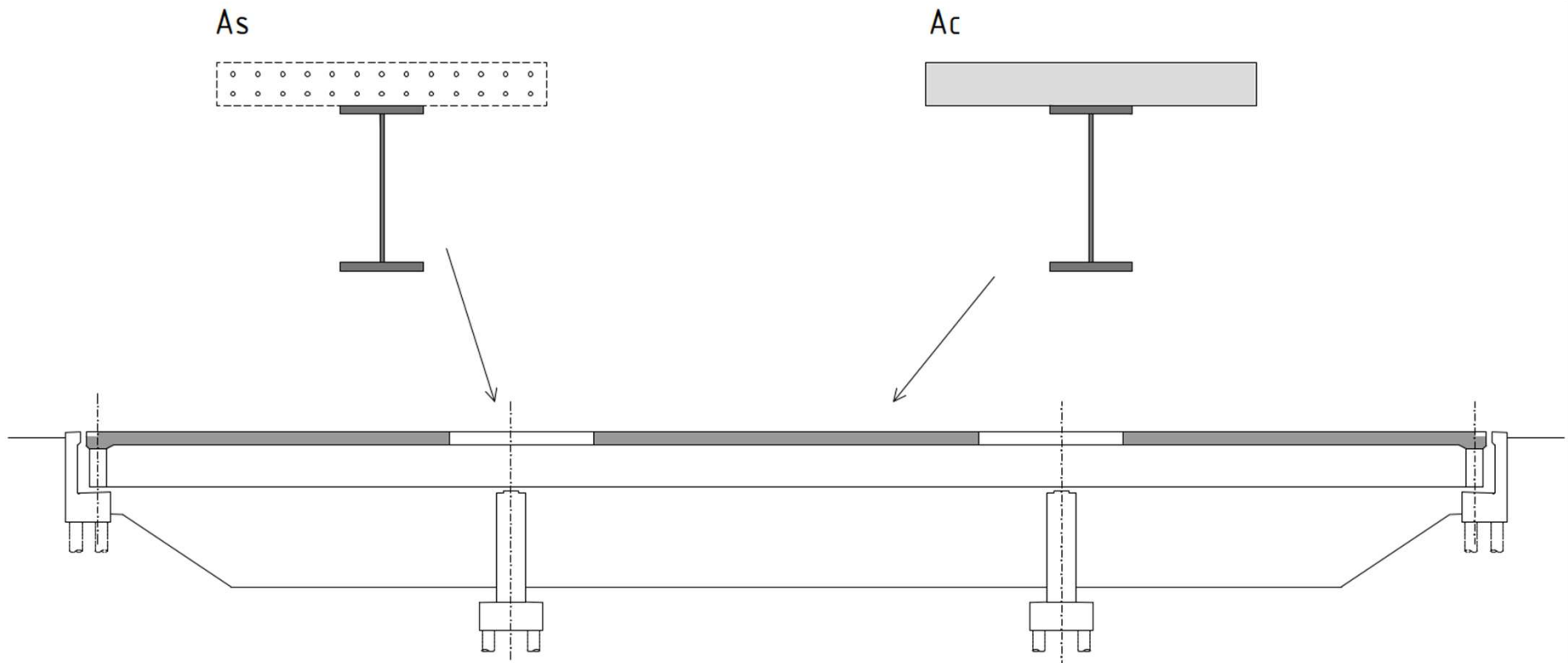


### Smršťování

$$E_{c,eff} = E_s / n_{L,s}$$

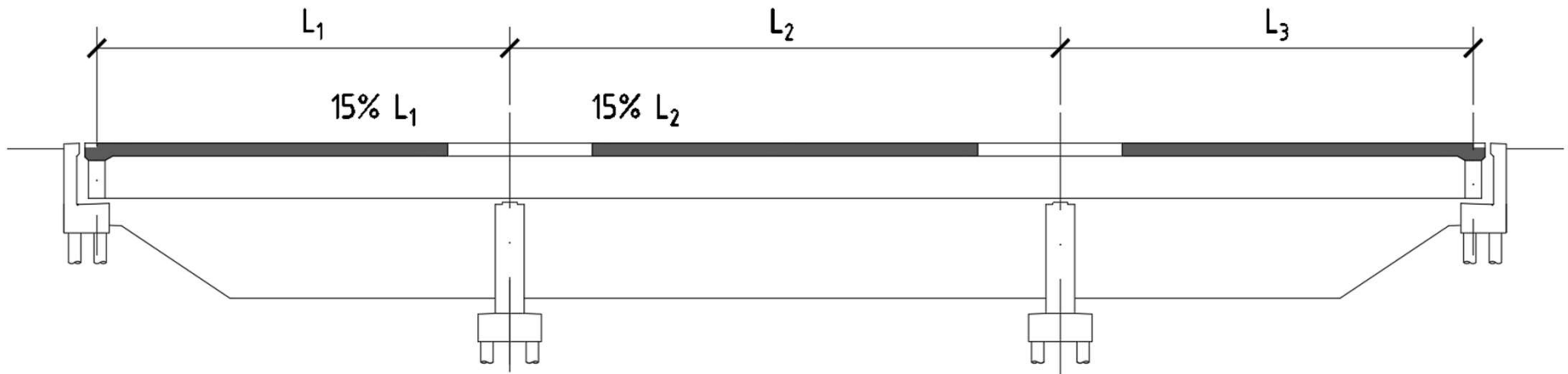


### 3. Trhliny v železobetonové desce



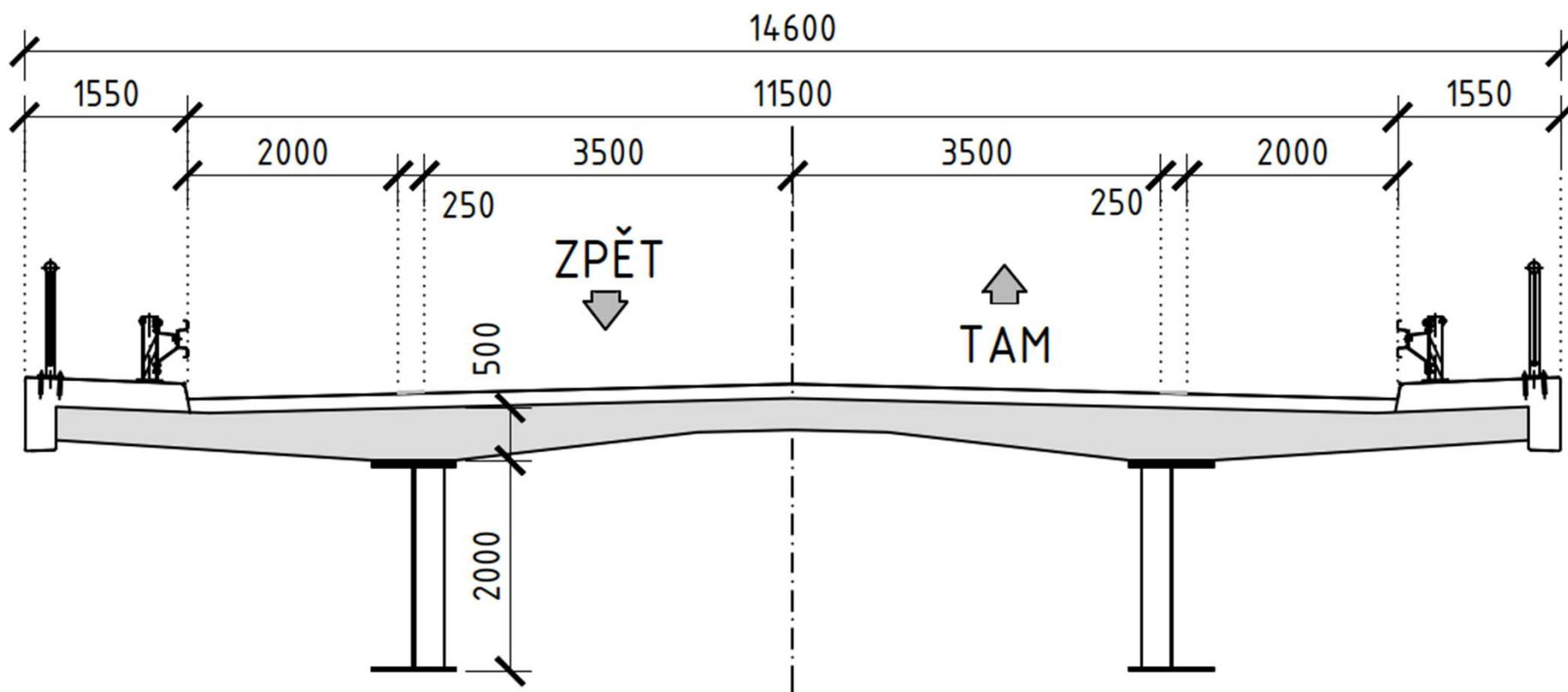
Pro posouzení průřezu tř. 3 a 4. platí, že beton v tahu nepůsobí!

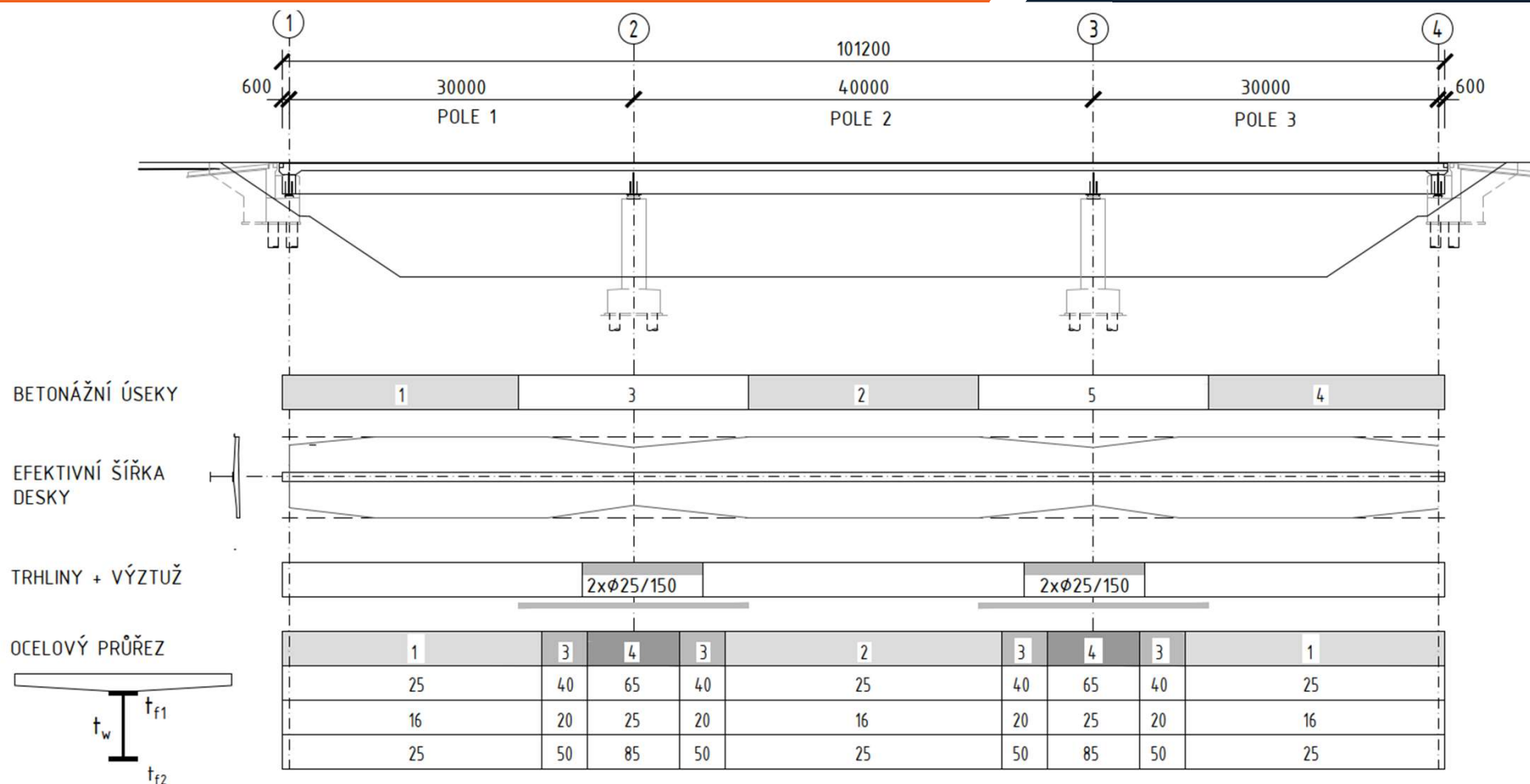
### 3. Trhliny v železobetonové desce



Pro návrh je potřeba několik modelů:

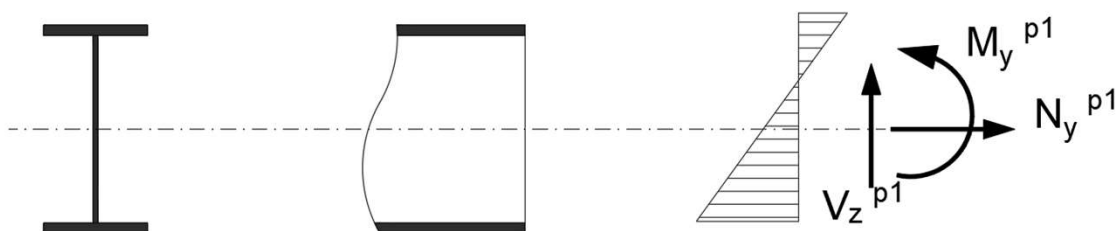
- Potrhání „15%  $L_i$ “ dle EN 1994-2 - nadvýšení
- Nepotrhaný pro návrh spřažení a podélného smyku
- Potrhání pro posouzení MSU



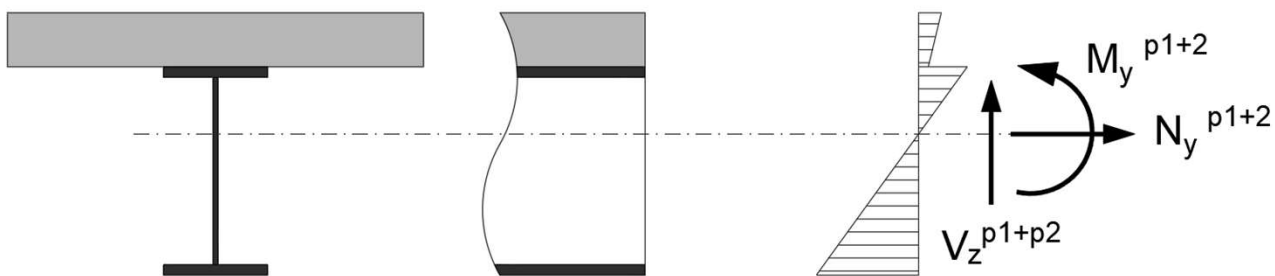




Active stage - Part 1



Composite stage - Part 1+2



Section Data

DB/User Composite

Section ID: 6 Name: 10 BU1 POL 1\_22/ 20/ 25

Section Type: Steel-I (Type1)

Slab

Bc	5.866	m
tc	0.412	m
Hh	0.068	m

Girder

Hw	1.973	tw	0.02	m
B1	0.8	B2	1.1	m
Bf1	0	Bf2	0	m
tf1	0.022	tf2	0.025	m
Bf3	0	tfp	0	m

Stiffener...

Material

Select Material from DB ...

Es / Ec	6.16251	Ds / Dc	0
Ps	0.3	Pc	0.2
Ts / Tc	1		

Multiple Modulus of Elasticity

Use Hambly Eq. for Ixx

Offset: Center-Top

Consider Shear Deformation.

Consider Warping Effect(7th DOF)

Display Centroid

FEM  Equation

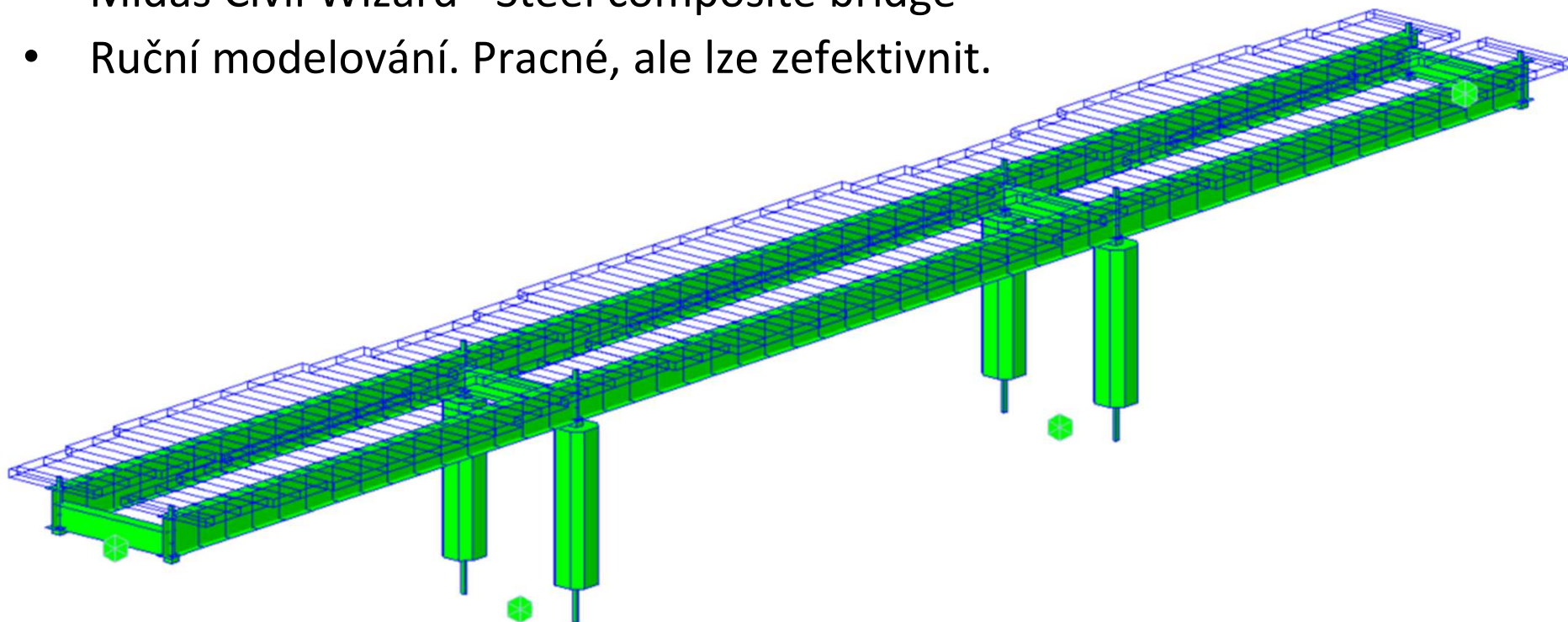
Change Offset ...

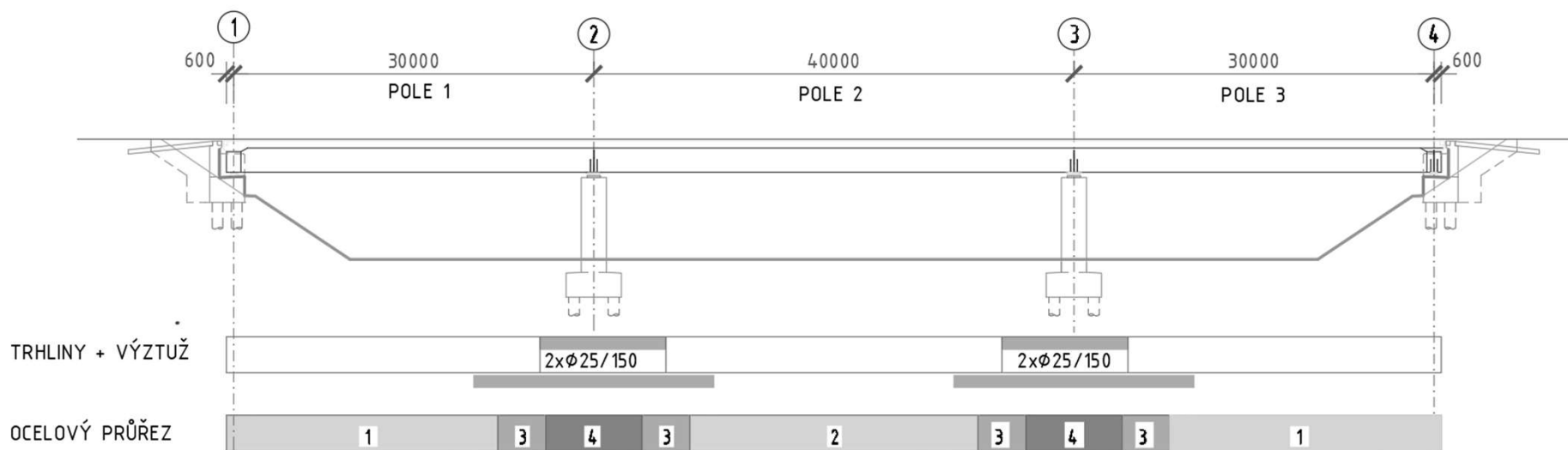
Show Calculation Results... OK Cancel Apply





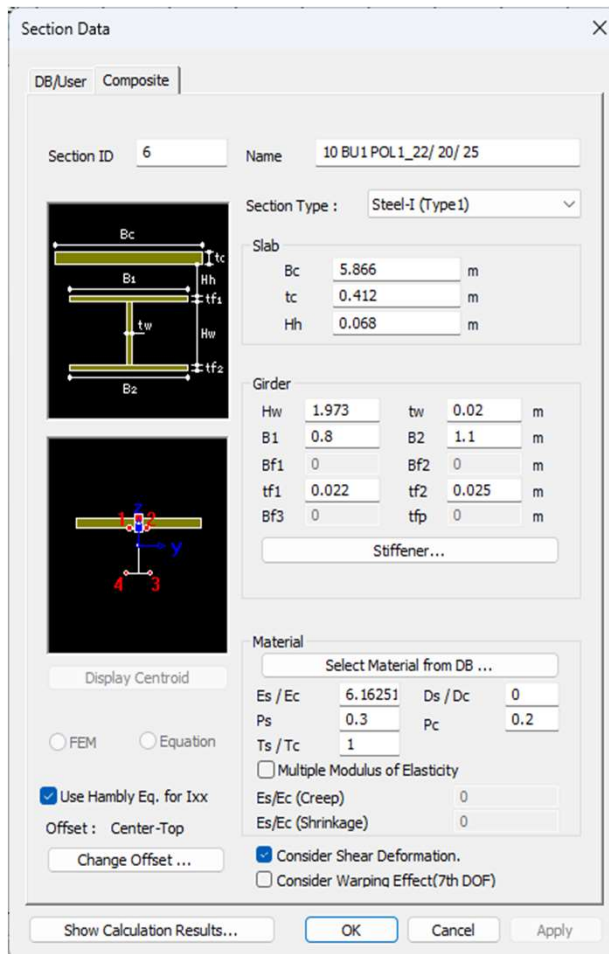
- Midas Civil Wizard - Steel composite bridge
- Ruční modelování. Pracné, ale lze zefektivnit.





## Modely:

- Potrhání „15% L“ dle EN 1994-2 - nadvýšení
- Nepotrhaný pro návrh spřažení a podélného smyku
- Potrhání pro posouzení MSU



\*section

```
; iSEC, TYPE, SNAME, OFFSET, iCENT, iREF, iHORZ, HUSER, iVERT, VUSER, bSD, bWE, bHUMBLY, SHAPE
;   Hw, tw, B1, tf1, B2, tf2
;   [SHAPE-NUM], [STIFF-SHAPE], [STIFF-POS] (1~2)
;   SW, GN, CTC, Bc, Tc, Hh, EsEc, DsDc, Ps, Pc, TsTc, bMulti, Elong, Esh
```

\*section

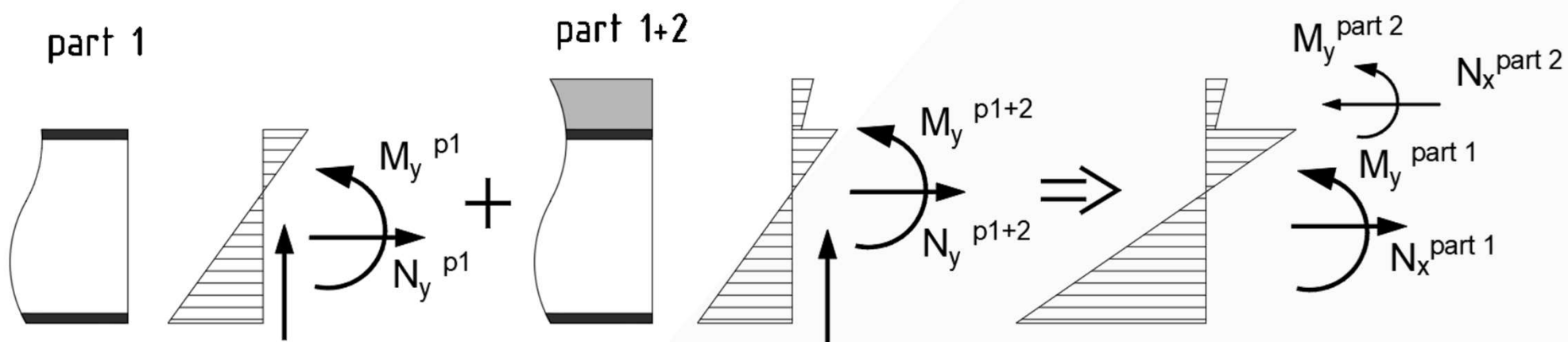
```
117, COMPOSITE , 117_BU2_Tr_OE S_4, CB, 0, 1, 0, 0, 1, 2.5, YES, NO, NO, I
    1.88, 0.025, 0.8, 0.06, 0.8, 0.06
    0, 0, 0, 0, 0, 0, 0
    0
    0
    0
    5.8, 1, 5.8, 5.8, 0.00654498, 0.292736, 1, 0, 0.3, 0.2, 1, NO, ,
```



- Obálky napětí přímo v midas Civil
- Vestavěný designer v midas Civil
- Ruční postprocesing a posouzení například v MS Excel



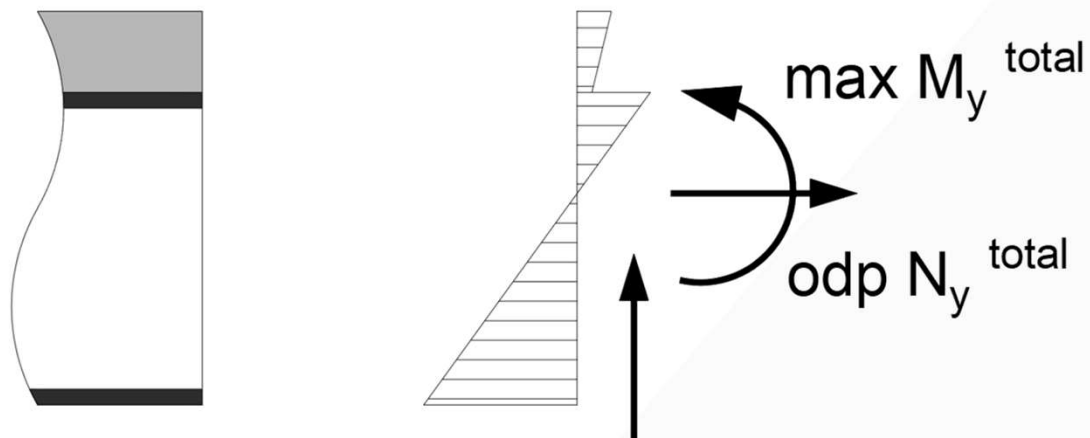
CS - Construction stage analysis:





PostCS – Post construction stage analysis

Total = part 1+2



View by max value item – cocurrent forces!

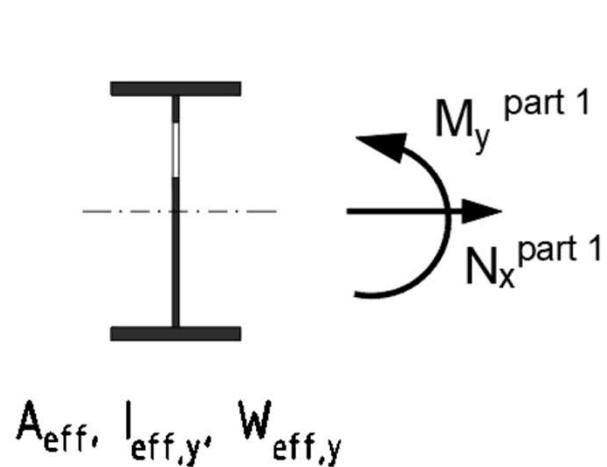




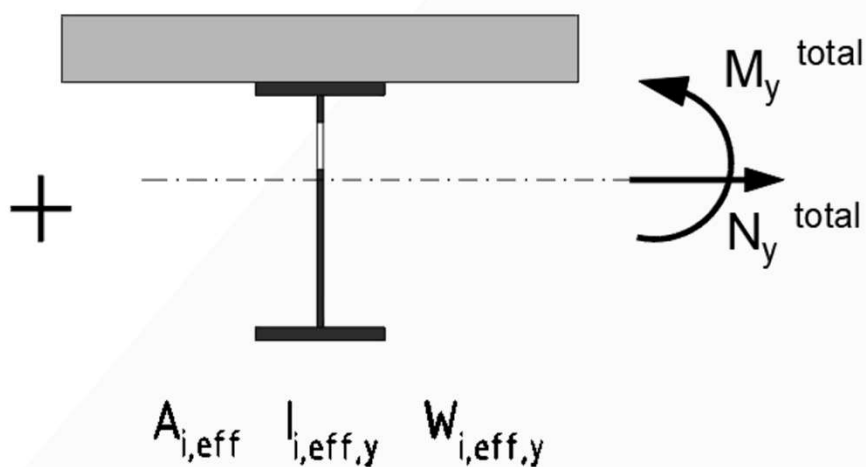
Finální posouzení

třída. 4

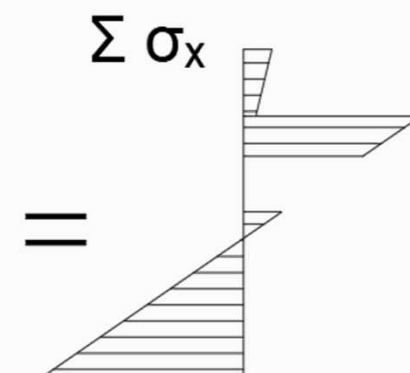
CS: Part 1



Post CS: Total



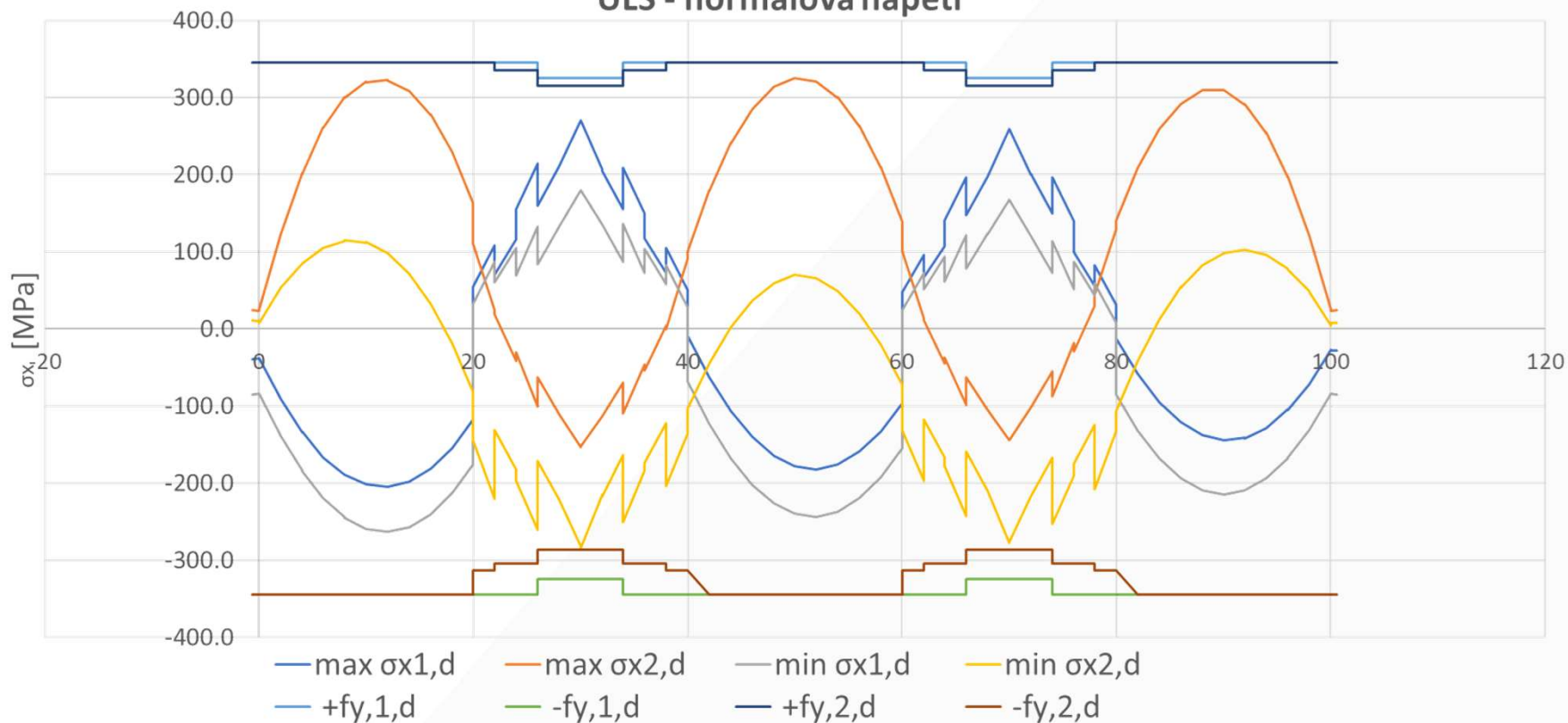
RESULT

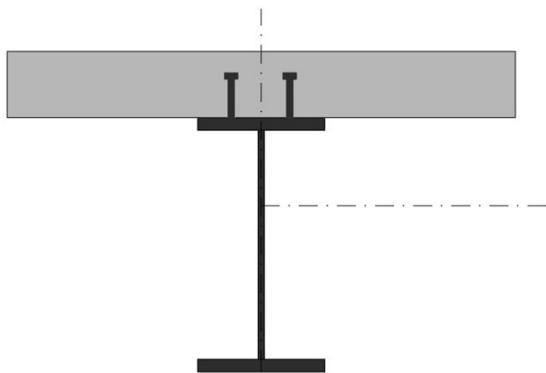
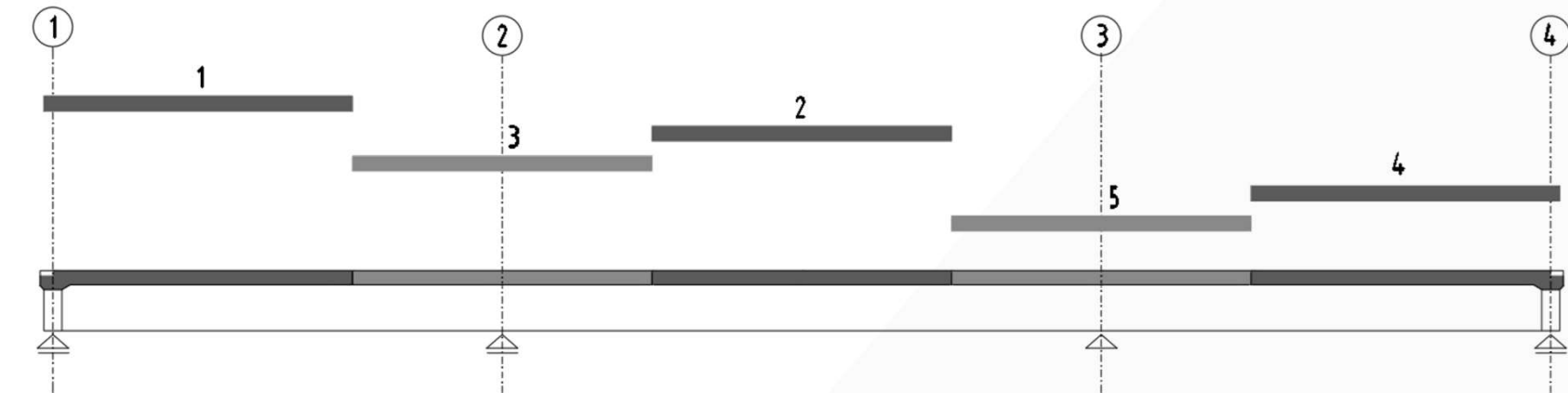




## Finální posouzení

ULS - normálová napětí



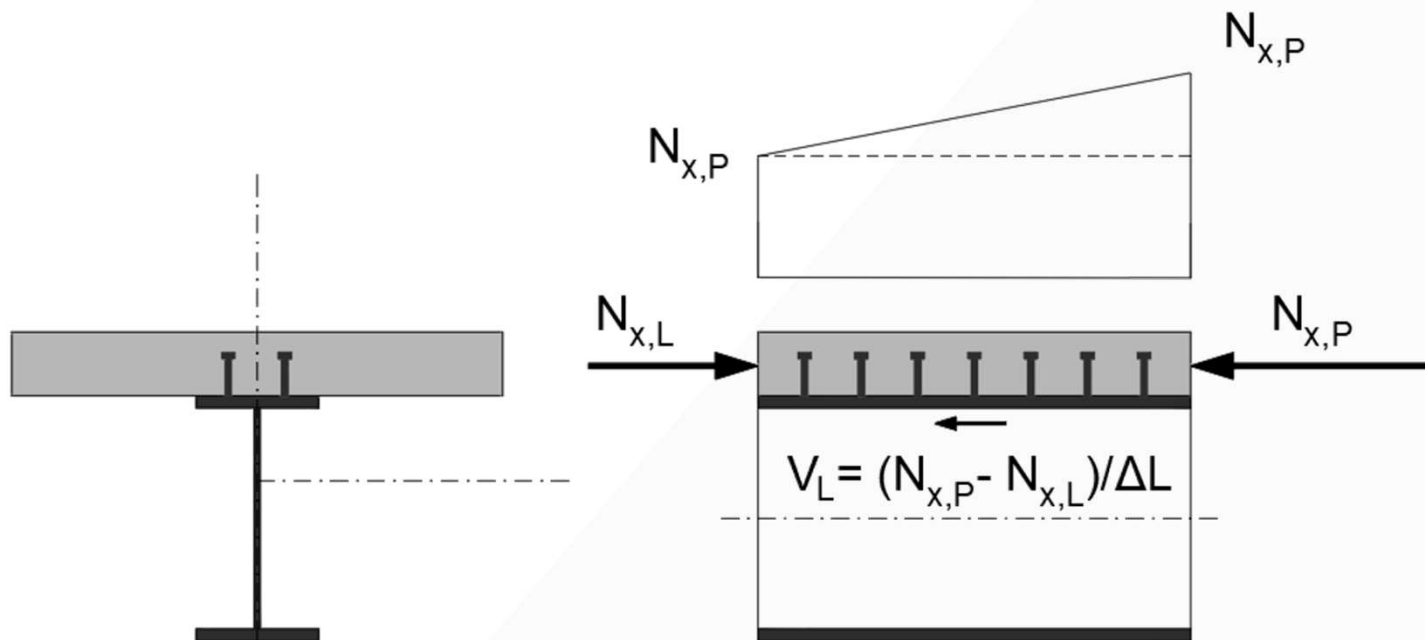


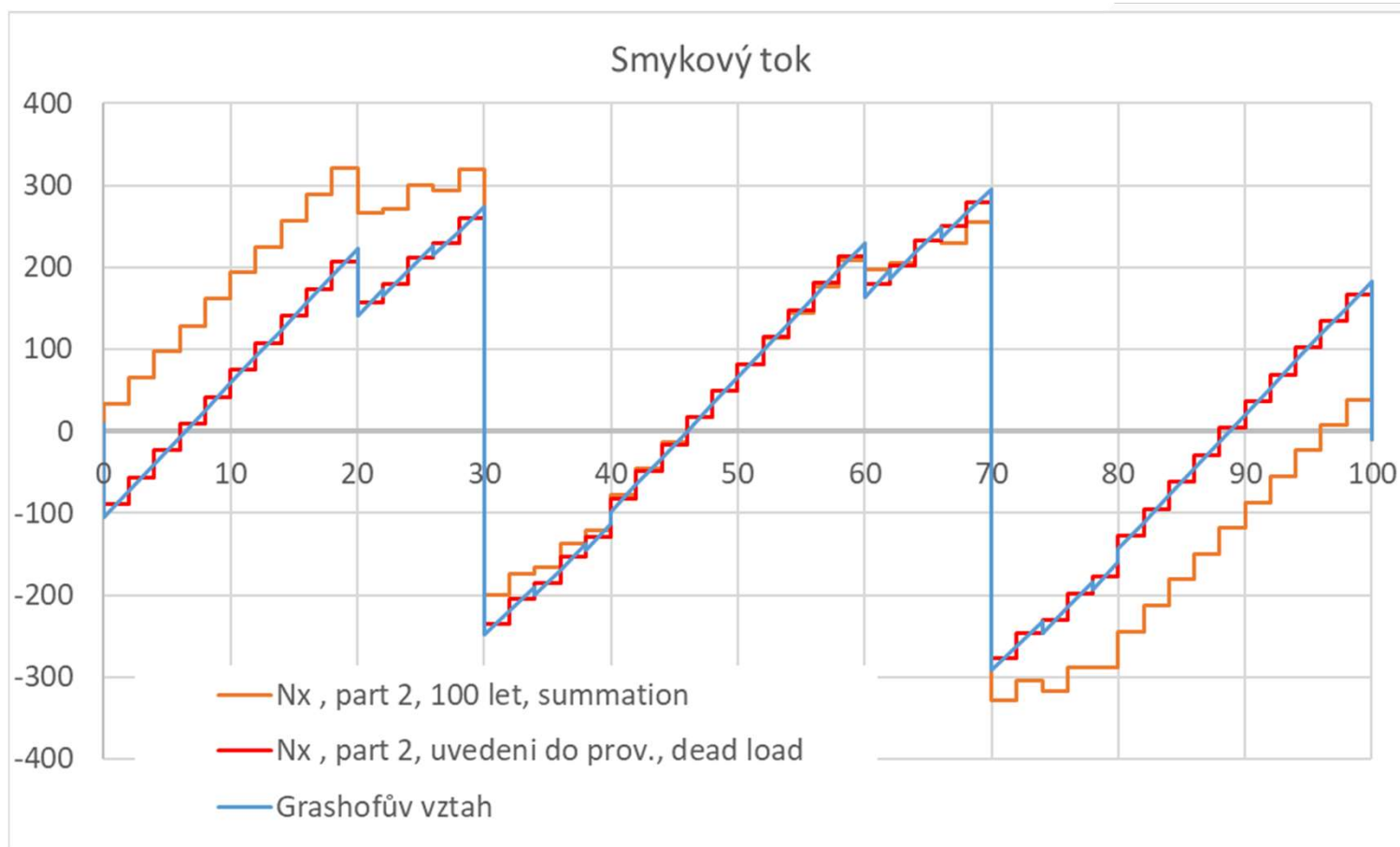
Grashofův vztah pro smykový tok

$$v_V = \frac{V_Z \cdot S_y}{I_y} \quad [kN/m]$$



Efektivně lze využít normálovou sílu v betonové desce - na part 2







*Děkuji za pozornost*

[www.ideastatica.com](http://www.ideastatica.com)