Efektivní modelování produktů Schöck pro přerušení tepelných mostů

Ing. Jan Vopička

22.09.2021

Na co se dnes podíváme?

Zaslouží si balkony vůbec nějakou péči?

A Rychlé a koncepční navrhování

B Modelování atypických balkonů v libovolném FEM prostředí

C Výpočty sendvičových stěn Schöck Isolink

SCHÖCK

Rychlé a koncepční navrhování

Jak na návrh bleskově?

Koncepce DSP

- Dimenzační diagramy
- Mezní vyložení
- Ruční výpočet
- SW Schöck

Schöck Isokorb® T typ KL	výška prvku H [mm]	$m_{Ed,y}$ [kNm/m]	$v_{Rd,z}$ [kN/m]	maximální možná délka vyložení balkónu l_b za předpokládaného zatížení [m]													
				1,0 ▸	1,1 ▸	1,2 ▸	1,3 ▸	1,4 ▸	1,5	1,6 ▸	1,7 ▸	1,8 ▸	1,9 ▸	2,0 ▸	2,1 ▸	2,2 ▸	2,3 ▸
M2-V1-REI120-CV1	160	-10,9	61,8														
	180	-13,5	61,8														
	200	-16,1	61,8														
	220	-18,8	61,8														
M3-V1-REI120-CV1	160	-14,5	61,8														
	180	-18,0	61,8														
	200	-21,5	61,8														
	220	-25,0	61,8														
M4-REI120-CV1	160	-18,1	61,8														
	180	-22,5	61,8														
	200	-26,9	61,8														
	220	-31,3	61,8														
M5-V1-REI120-CV1	160	-21,8	61,8														
	180	-27,0	61,8														
	200	-32,3	61,8														
	220	-37,5	61,8														
M6-V1-REI120-CV1	160	-25,4	61,8														
	180	-31,5	61,8														
	200	-37,6	61,8														
	220	-43,8	61,8														
M7-V1-REI120-CV1	160	-29,0	61,8									*					
	180	-36,0	61,8												*		
	200	-43,0	61,8														
	220	-50,0	61,8														
M8-V1-REI120-CV1	160	-31,9	92,7									*					
	180	-39,7	92,7												*		
	200	-47,6	92,7														*
	220	-55,5	92,7														
M9-V1-REI120-CV1	160	-39,8	92,7									*					
	180	-49,7	92,7												*		
	200	-59,5	92,7														
	220	-69,3	92,7														

Mezní vyložení a délky celků

Použitelnost prvků s ohledem na vibrace a teplotní změny

- Při příliš velkém vyložení se balkony pohupují a jsou nekomfortní

Ohybová štíhlost

Ohybová štíhlost je poměr tloušťky desky a délky vyložení. Poměr tloušťky balkónové desky h a délky vyložení l_k (ohybová štíhlost) má vliv na způsob chování desky při kmitání. Doporučujeme omezení poměru tloušťky balkónové desky h a délky vyložení l_k. Doporučené maximální délky vyložení $l_{k,max}$ pro jednotlivé výšky prvků Schöck Isokorb® jsou uvedeny v kapitole o příslušném produktu.

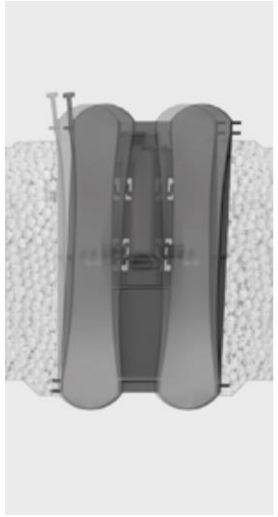
Schöck Isokorb® T typ KL		M1-M12	
max. délka vyložení pro		$l_{k,max}$ [m]	
		CV1	CV2
výška prvku H [mm]	160	1,74	-
	170	1,88	-
	180	2,03	1,81
	190	2,17	1,95
	200	2,32	2,10
	210	2,46	2,25
	220	2,61	2,39
	230	2,76	2,54
	240	2,90	2,68
	250	3,05	2,83
	260	3,20	2,98
	270	3,34	3,12
	280	3,49	3,27

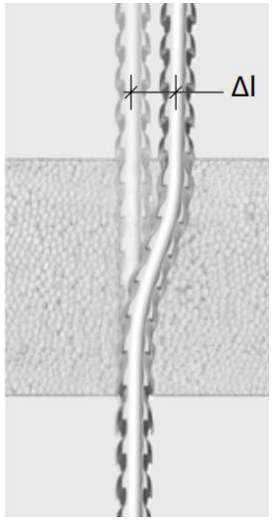
SCHÖCK

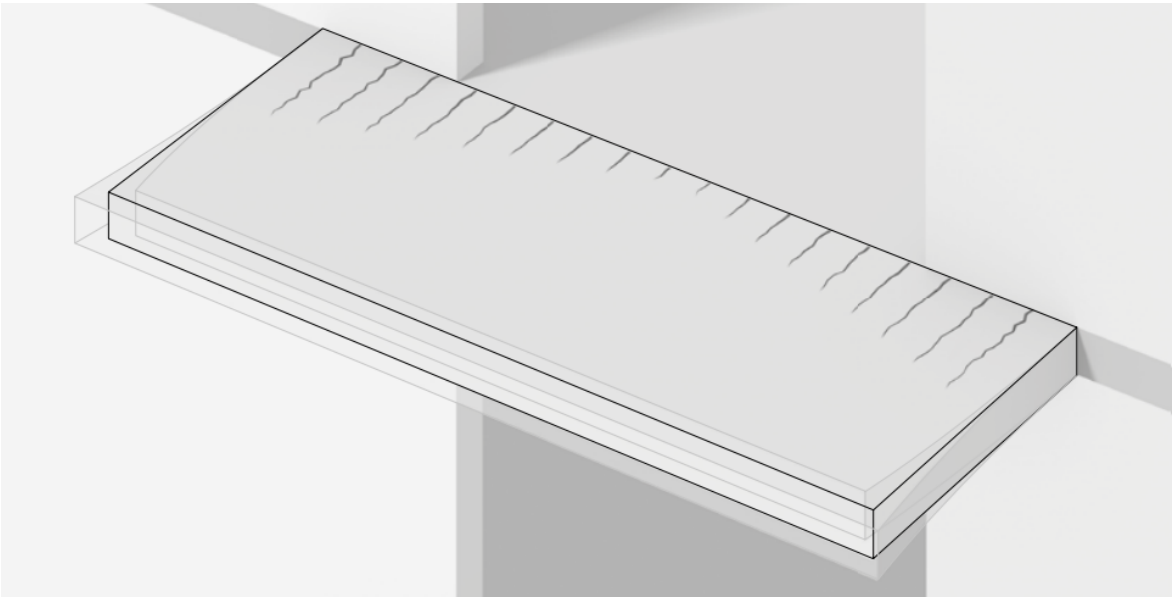
Mezní vyložení a délky celků

Použitelnost prvků s ohledem na vibrace a teplotní změny

- Příliš dlouhé dilatace mohou způsobit drcení betonu u prutů výztuže







SCHÖCK

Ruční výpočet dle TI

- Vzorový výpočet včetně průhybů podle Technických Informací

Přetvoření ($w_ü$) z prvku Schöck Isokorb®

$w_ü$ = $\tan\alpha \cdot l_k \cdot (m_{üd} / m_{Rd}) \cdot 10$ [mm]

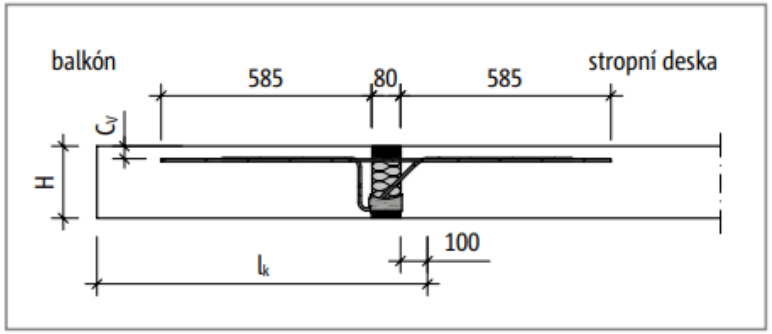
kde:

$\tan\alpha$ = dosadit tabulkovou hodnotu

l_k = délka vyložení [m]

$m_{üd}$ = ohybový moment na mezi únosnosti [kNm/m] směrodatný pro stanovení přetvoření $w_ü$ [mm] z prvku Schöck Isokorb®
Kombinaci zatížení, se kterou je u přetvoření třeba uvažovat, určí statik.
(Doporučení: Kombinace zatížení pro stanovení nadvýšení $w_ü$: g+q/2, stanovit $m_{üd}$ na mezi únosnosti)

m_{Rd} = maximální návrhový ohybový moment [kNm/m] prvku Schöck Isokorb®



Obr. 57: Schöck Isokorb® T typ KL-M1 až M7: Statický systém

Posouzení mezního stavu použitelnosti (přetvoření / nadvýšení)

parametr přetvoření: $\tan\alpha$ = 0,6
(Schöck Isokorb® T typ KL-M6-V1-REI120-CV1-H200-1.0 z tabulky na straně 48)

zvolená kombinace zatížení: g + q/2
(doporučení pro stanovení nadvýšení z prvku Schöck Isokorb®)
$m_{üd}$ stanovit na mezi únosnosti

$m_{üd}$ = $-[(\gamma_G \cdot g + \gamma_Q \cdot q/2) \cdot l_k^2/2 + \gamma_G \cdot g_R \cdot l_k]$

$m_{üd}$ = $-[(1{,}35 \cdot 6{,}5 + 1{,}5 \cdot 4{,}0/2) \cdot 2{,}1^2/2 + 1{,}35 \cdot 1{,}0 \cdot 2{,}1] = -28{,}8$ kNm/m

ü = $[\tan\alpha \cdot l_k \cdot (m_{üd} / m_{Rd})] \cdot 10$ [mm]

ü = $[0{,}6 \cdot 2{,}1 \cdot (28{,}8/37{,}6)] \cdot 10 = 10$ mm

návrh dilatačních spár délka balkónu: 4,10 m < 13,0 m
=> dilatační spáry nejsou nutné

Ruční výpočet dle TI

- Vzorový výpočet včetně průhybů podle Technických Informací

Položka		kN/m3	tl [mm]	kN/m2	zat. š. [m]	Char. hodnoty kN/m	Char. hodnoty kN	γ_G	γ_Q	Návrh. hodnoty kN/m	Návrh. hodnoty kN
Tíha desky G_sl	γc	25,0	200	5,00	1,0	5,00		1,35		6,75	
Skladba podlahy		celkem G_k		0,50	1,0	0,50		1,35		0,68	
Zábradlí		celkem g_k					0,5	1,35			0,68
Užitné balkon		celkem Q_k		3,00	1,0	3,00			1,50	4,50	

Součet účinků v kombinaci: f_k = 8,5 kN/m F_k = 0,5 kN
f_d = 11,9 kN/m F_d = 0,7 kN

Reakce

V_z,k = f_k . (L / 1000) + F_k + γc . (s / 1000) / 2 . (L / 1000) =
= 8,5 . (1700 / 1000) + 0,5 + 25,0 . (40 / 1000) / 2 . (1700 / 1000) = 15,8 kN

V_z,d = f_d . (L / 1000) + F_d + 1,35 . γc . (s / 1000) / 2 . (L / 1000) =
= 11,9 . (1700 / 1000) + 0,7 + 1,35 . 25,0 . (40 / 1000) / 2 . (1700 / 1000) = 22,1 kN

Moment

M_d = - (0,5 . f_d . (L / 1000)^2 + F_d . L / 1000 + 1,35 . (γc . (s / 1000) / 6 . (L / 1000)^2)) =
= - (0,5 . 11,9 . (1700 / 1000)^2 + 0,7 . 1700 / 1000 + 1,35 . (25,0 . (40 / 1000) / 6 . (1700 / 1000)^2)) =
= -19,0 kNm

Návrhové vnitřní síly

M_Ed = M_d . (DL / 1000) / KS = -19,0 . (5000 / 1000) / 4 = -23,8 kNm
V_Ed = V_z,d . (DL / 1000) / KS = 22,1 . (5000 / 1000) / 4 = 27,6 kN

Navržený modul

4 x T typ KL-M4-V1-CV1-240

M_Rd = -35,6 kNm	67 %	**Vyhoví**
V_Rd = 61,8 kN	45 %	

Nadvýšení

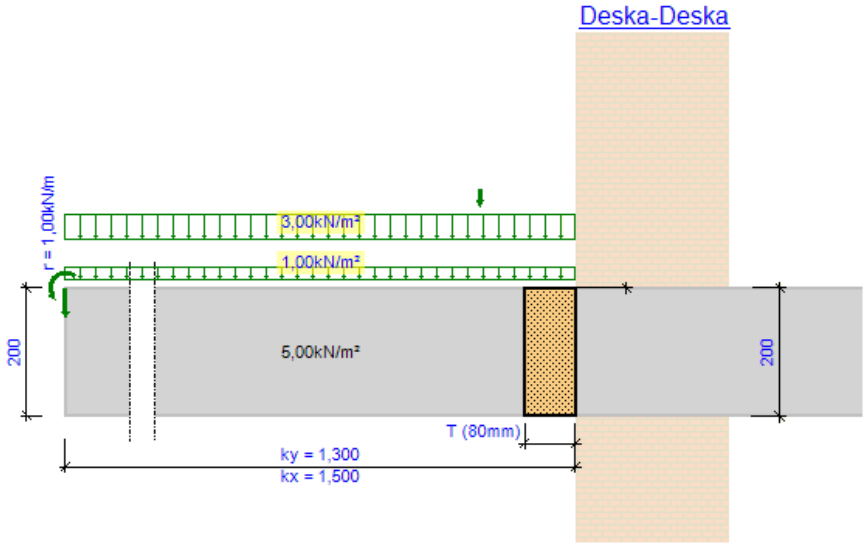
tan α = 0,5
f_d,def = 1,35 . 5,00 + 1,35 . 0,50 + 1,50 . 0,5 . 3,00 = 9,7 kN/m
M_d,def = - (0,5 . f_d,def . (L / 1000)^2 + F_d . L / 1000 + 1,35 . (γc . (s / 1000) / 6 . (L / 1000)^2)) =
= - (0,5 . 9,7 . (1700 / 1000)^2 + 0,7 . 1700 / 1000 + 1,35 . (25,0 . (40 / 1000) / 6 . (1700 / 1000)^2)) =
= -15,8 kNm/m
M_Ed,def = M_d,def . (DL / 1000) / KS = -15,8 . (5000 / 1000) / 4 = -19,7 kNm
utts = M_Ed,def / M_Rd = -19,7 / -35,6 = 0,55

δ = tan α . L . utts / 100 = 0,5 . 1700 . 0,55 / 100 = 4,7 mm

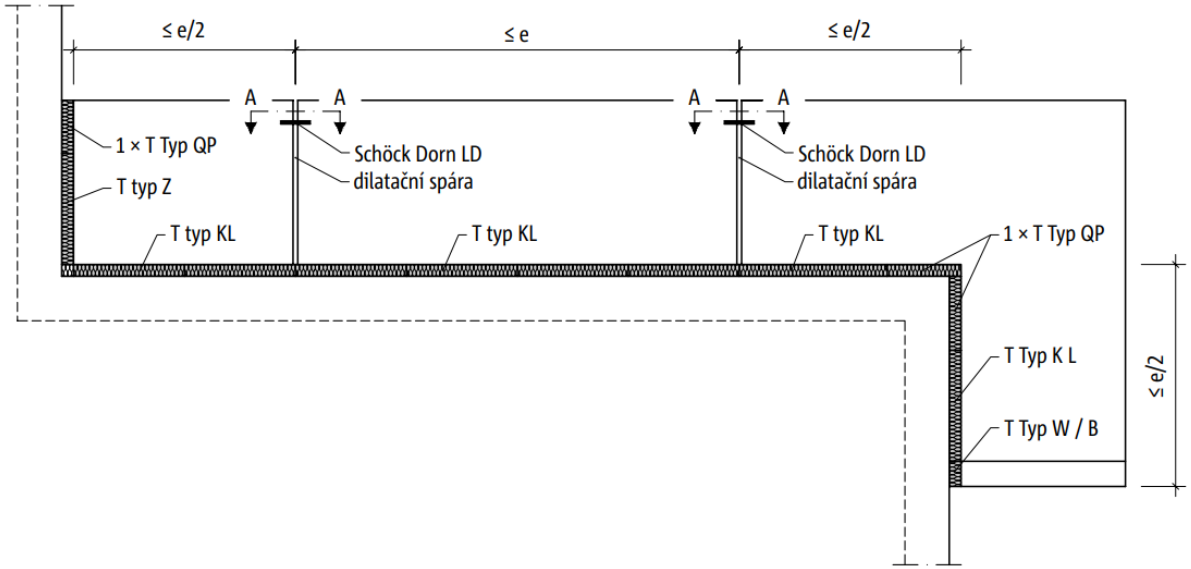
Celkové nadvýšení = 5 mm

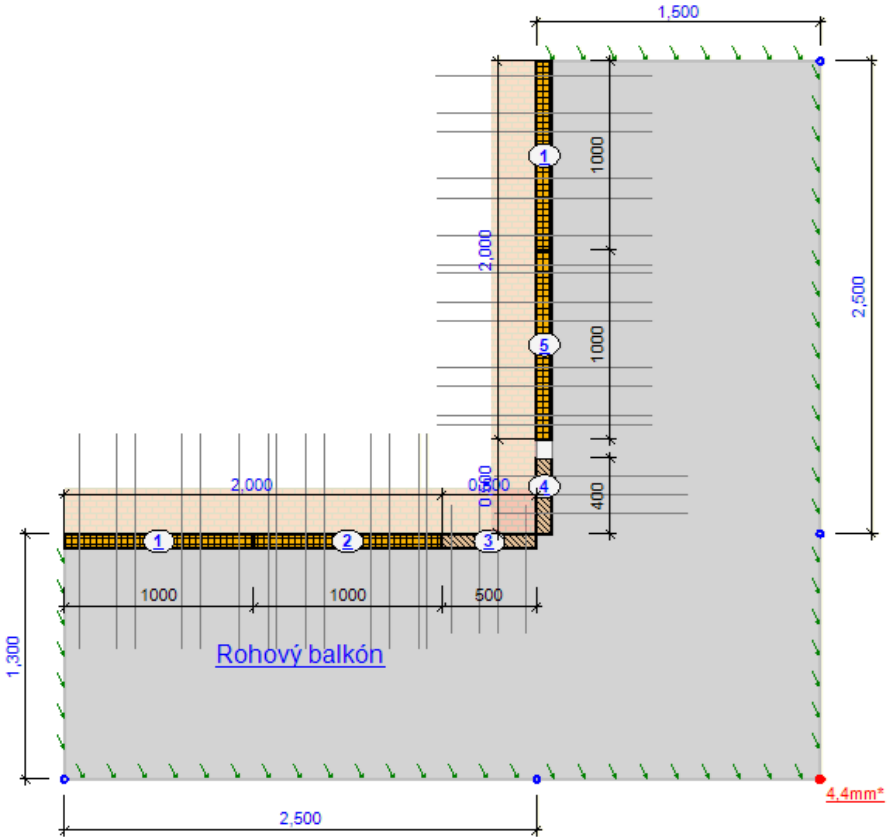
Návrhový software

- Dimenzujte intuitivně základní případy s ohledem na <u>doporučené působení</u>



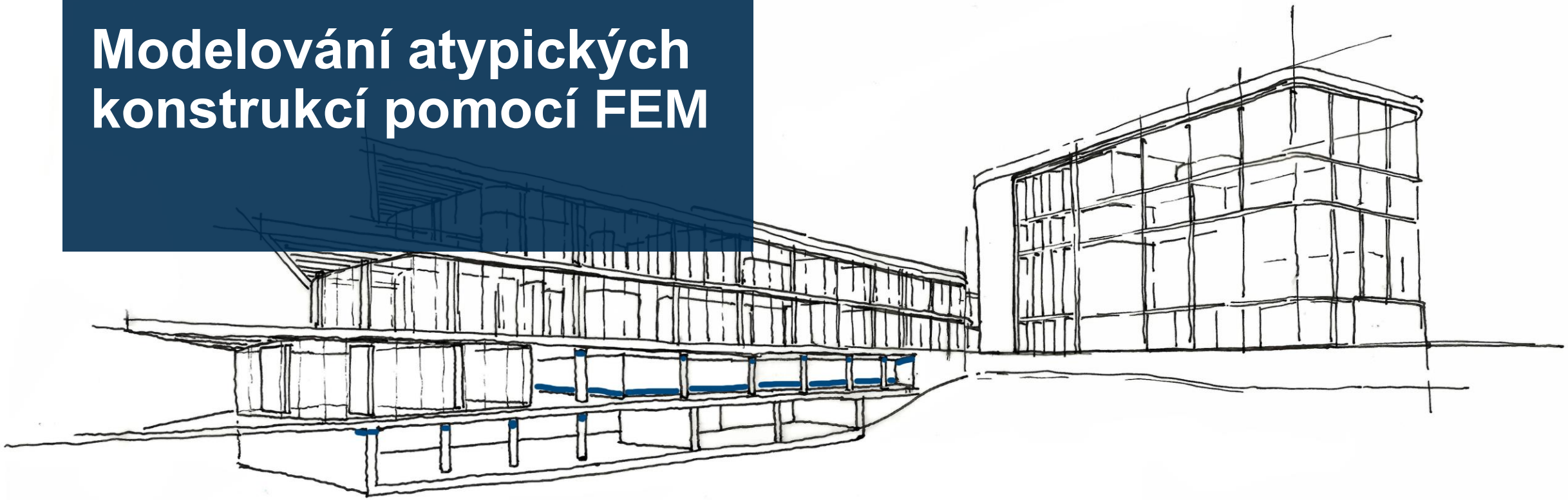
1. 2x Isokorb® T typ KL-M2-V1-REI120-CV1-H200-1.0 (K15S-CV35-V8-H200-REI120)
2. 1x Isokorb® T typ KL-M3-V1-REI120-CV2-H200-1.0 (K20S-CV50-V8-H200-REI120)
3. 2x Isokorb® T typ QP-V1-REI120-H200-L250-1.0 (QP10S-CV30-H200-REI120-L250)
4. 1x Isokorb® T typ QP-V5-REI120-H200-L400-1.0 (QP50M-CV40-H200-REI120-L400)
5. 1x Isokorb® T typ KL-M3-V1-REI120-CV1-H200-1.0 (K20S-CV35-V8-H200-REI120)





*Max. deflection of balcony computed with FEM at SLS

Modelování atypických konstrukcí pomocí FEM



Postup návrhu

01	02	03	04	05
Geometrie	Podpory	Zatížení	Výsledky	Nadvýšení

SCHÖCK

01

Geometrie a modelování

SCHÖCK

Software

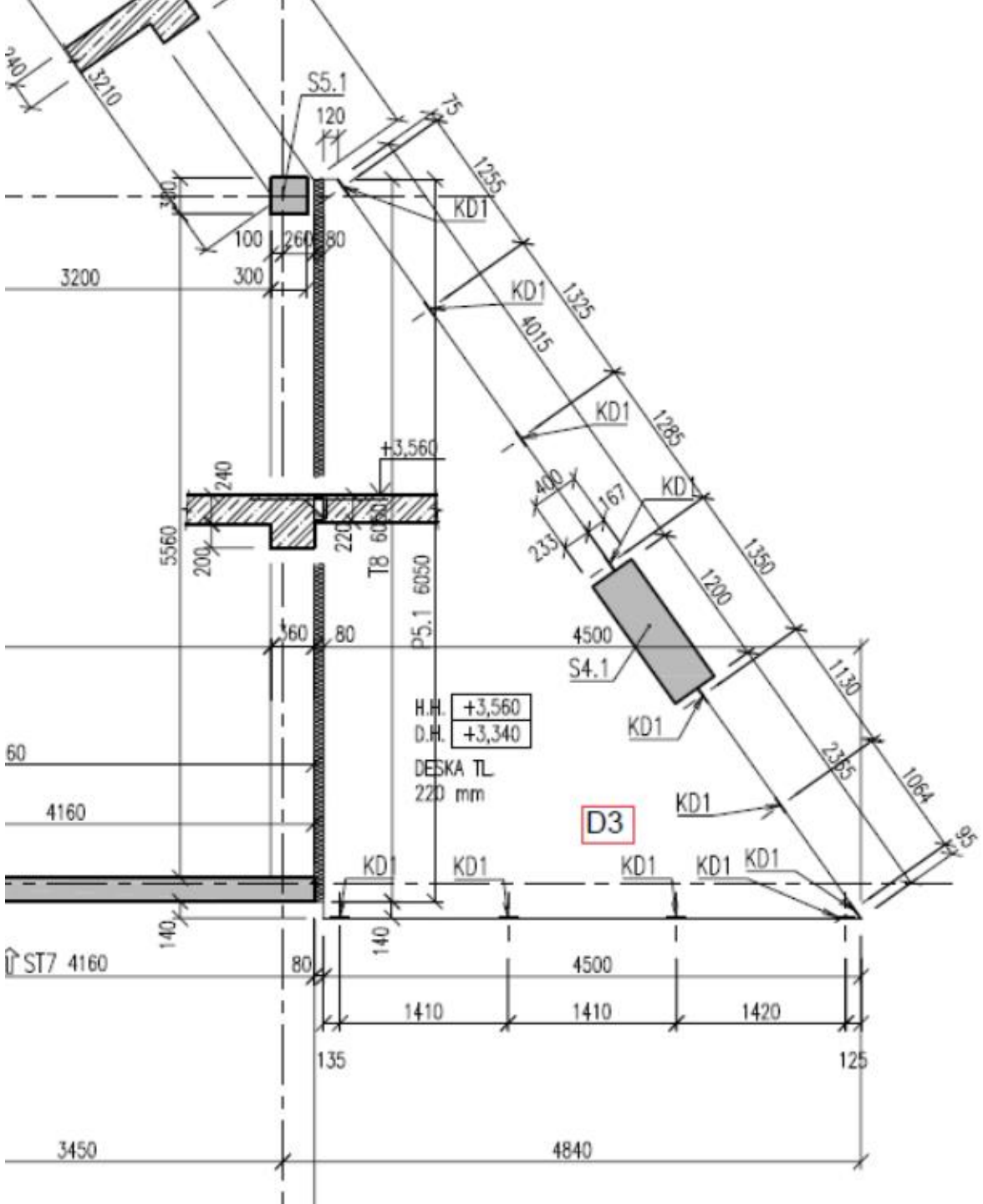
- Následující příklady jsou provedeny ve SCIA Engineer 19.1.
  Princip postupu je podobný i v jiných FEM prostředích
- Je proveden návrh na vytrženém modelu
  - ⊕ Nejjednodušší interpretace sil
  - ⊕ V globálním modelu stačí balkony modelovat jako přitížení
  - ⊖ Neumí zohlednit tuhost podpor – bezprůvlakové skelety
- V případě modelování v globálním modelu se místo podpor zadávají tuhosti kloubů – viz níže

SCHÖCK

Vzorová konstrukce

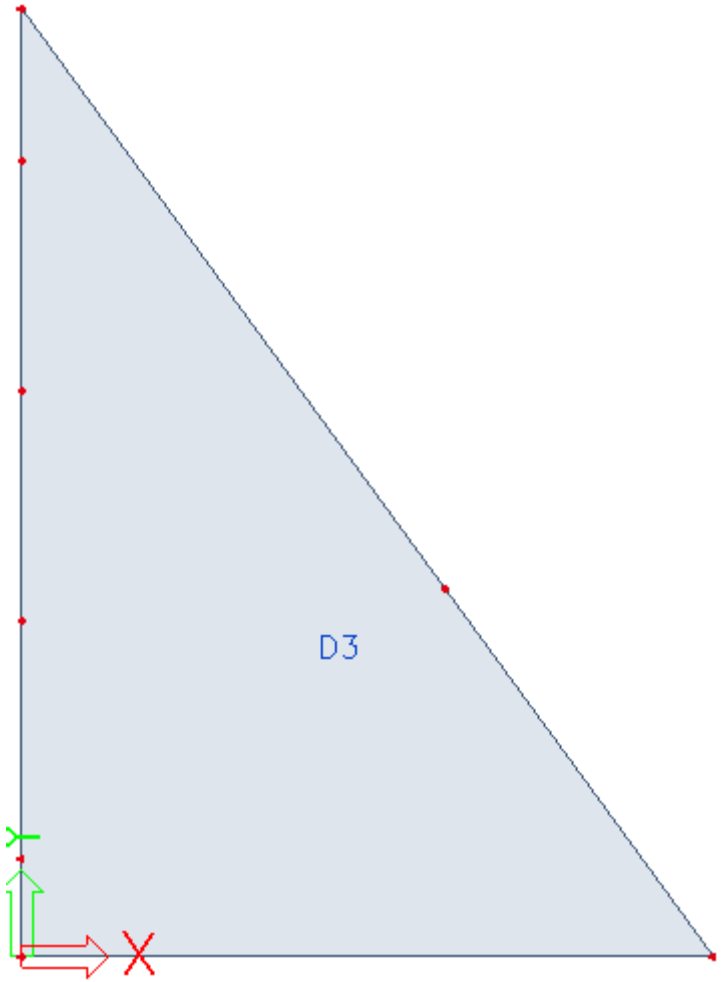
- Balkon podepřený sloupem
- Tloušťka 220 mm
- Isokorb T – 80 mm

- Zatížení:
  - Skladbou podlahy 0,5 kN/m^2
  - Zábradlím 0,75 kN/m
  - Užitné 3,0 kN/m^2



Vynesení tvaru desky

- Běžným způsobem se vynese deska se základními materiálovými parametry



Jméno	D3
Typ prvku	Standard
Chování elementu	Standardní MKP
Typ	deska (90)
Tvar	Plochý
Materiál	C30/37
MKP model	Izotropní
Nelineární MKP model	žádný
Typ tloušťky	konstantní
Tloušťka [mm]	220
Systémová rovina prvku	Střed
Excentricita z [mm]	0
Typ LSS	Standard
Prohodit orientaci os	☐ ne
Natočení LSS [deg]	0,00

02

Podpory

SCHÖCK

Modelování fiktivními nehmotnými tuhými rameny

- Pomocí fiktivních ramen vynést konzolu a přiléhající úsek Isokorbu
- Pokud má SW předdefinované fiktivní pruty, na kterých lze odečítat síly
- Pokud nemá, doporučuji následující osvědčené parametry

Jméno	FICTIVE
Nezávislé na normě	
Typ materiálu	Ocel
Tepelná roztažnost [m/mK]	0,00
Jednotková hmotnost [kg/...	0,0
Modul E [MPa]	2,1000e+05
Poissonův součinitel	0,3
Nezávislý modul G	☐
Modul G [MPa]	8,0769e+04

SCHÖCK

Modelování fiktivními nehmotnými tuhými rameny

- Fiktivní tuhý nehmotný průřez

Jméno	CSF
Typ	FICTIVE
Detailní	Číselný
Materiál	FICTIVE
Vlastnost	
A [m^2]	1,0000e+00
Ay [m^2]	1,0000e+00
Az [m^2]	1,0000e+00
AL [m^2/m]	1,0000e+00
AD [m^2/m]	1,0000e+00
cYUCS [mm]	0
cZUCS [mm]	0
α [deg]	0,00
Iy [m^4]	1,0000e+00
Iz [m^4]	1,0000e+00

iy [mm]	1000
iz [mm]	1000
Wely [m^3]	1,0000e+00
Welz [m^3]	1,0000e+00
Wply [m^3]	1,0000e+00
Wplz [m^3]	1,0000e+00
Mply+ [Nm]	0,00e+00
Mply- [Nm]	0,00e+00
Mplz+ [Nm]	0,00e+00
Mplz- [Nm]	0,00e+00
dy [mm]	0
dz [mm]	0
It [m^4]	1,0000e+00
Iw [m^6]	1,0000e+00
β y [mm]	0
β z [mm]	0

SCHÖCK

Vytržený model

- Pomocí fiktivních ramen vynést konzolu 80 mm **+ 100 mm**
- Konzola je delší o 100 mm což přibližně reprezentuje osu stěny.
- Vychází ze schváleného Strut-Tie modelu isokorbu (ETA-17/0261)

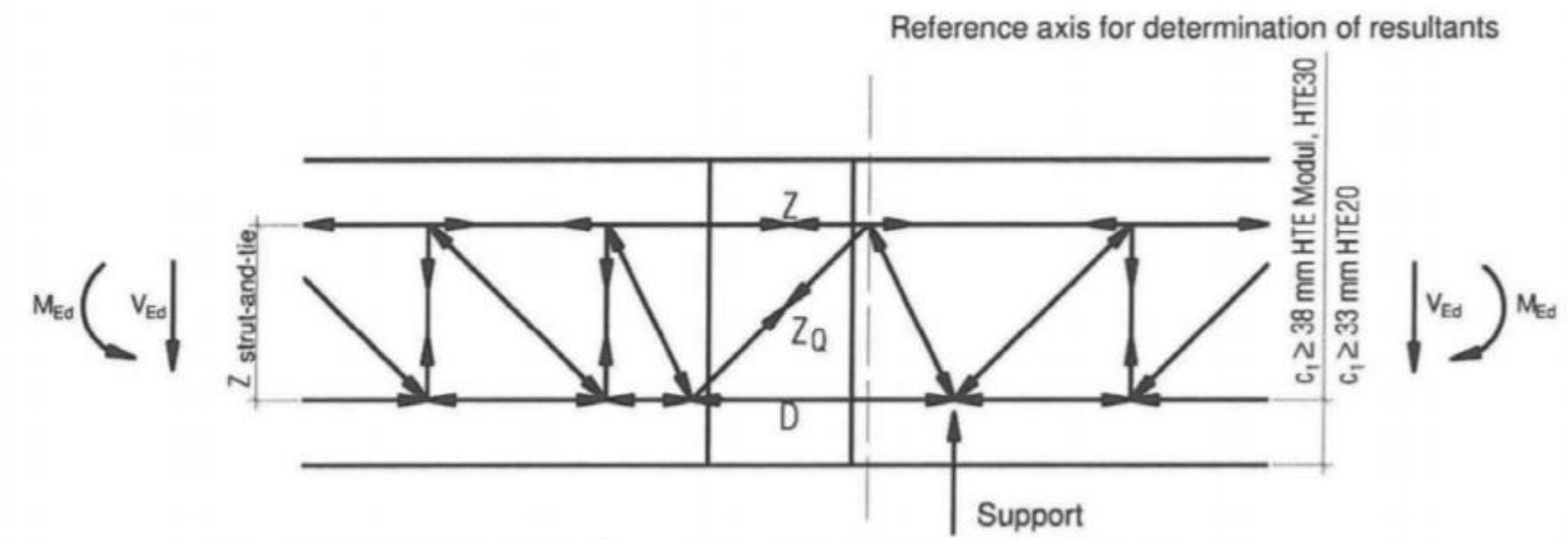
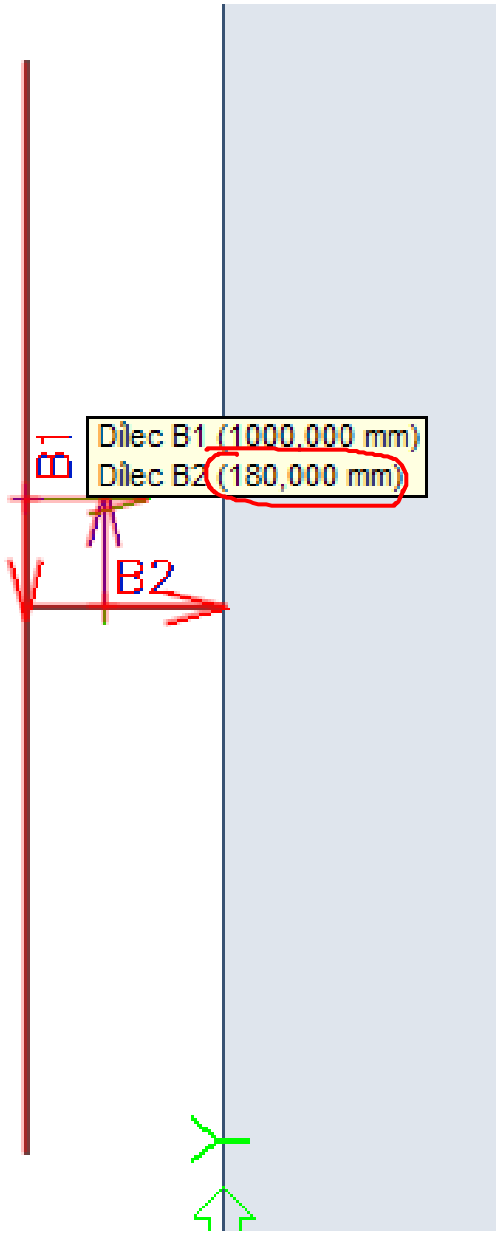


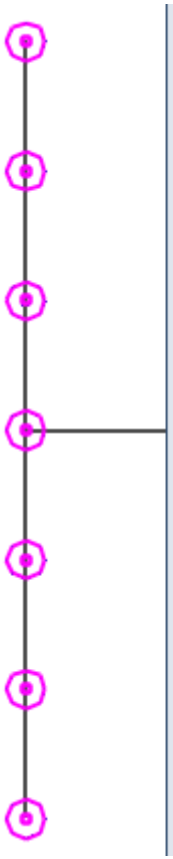
Fig. 26 Schöck Isokorb® type K and KF (version segmented)



Vytržený model

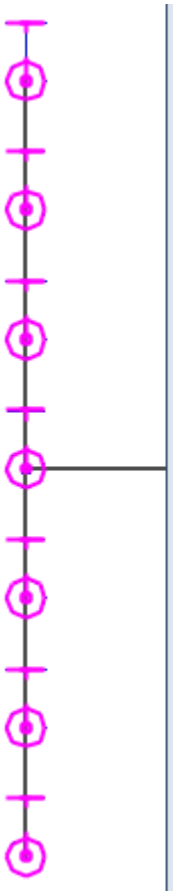
Na nasedající dílec reprezentující délku Isokorbu aplikovat liniové podpory

Smykový prvek



Typ	Přímka
Omezující podmínka	Uživatelská
X ✗	Volný
Y ✗	Volný
Z ✓	Pružný
Tuhost Z [MN/m^2]	2,5000e+02
Rx ✗	Volný
Ry ✗	Volný
Rz ✗	Volný

Momentový prvek

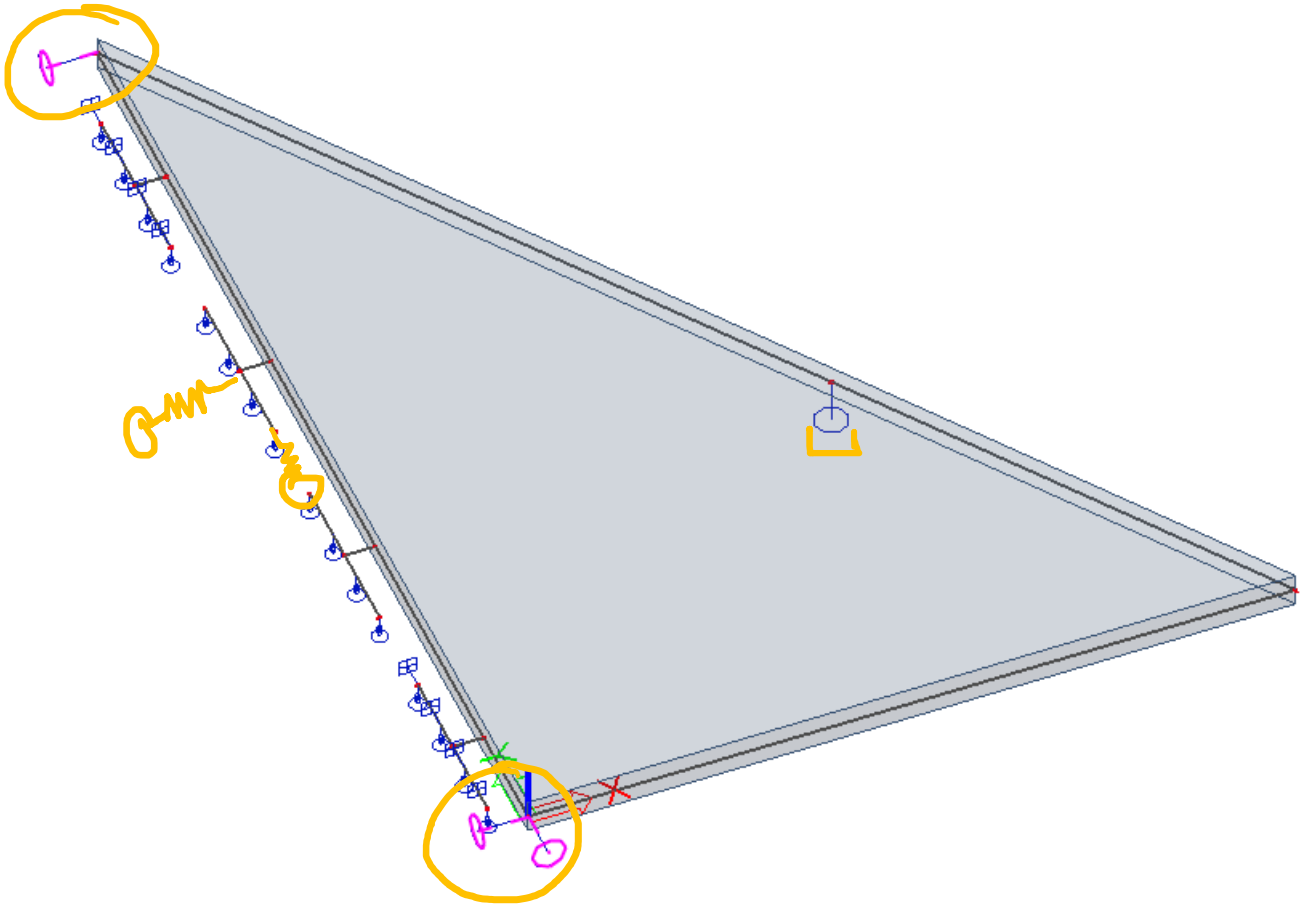


Typ	Přímka
Omezující podmínka	Uživatelská
X ✗	Volný
Y ✗	Volný
Z ✓	Pružný
Tuhost Z [MN/m^2]	2,5000e+02
Rx ✓	Pružný
Tuhost Rx [MNm/m/rad]	1,0000e+01
Ry ✗	Volný
Rz ✗	Volný

SCHÖCK

Vytržený model

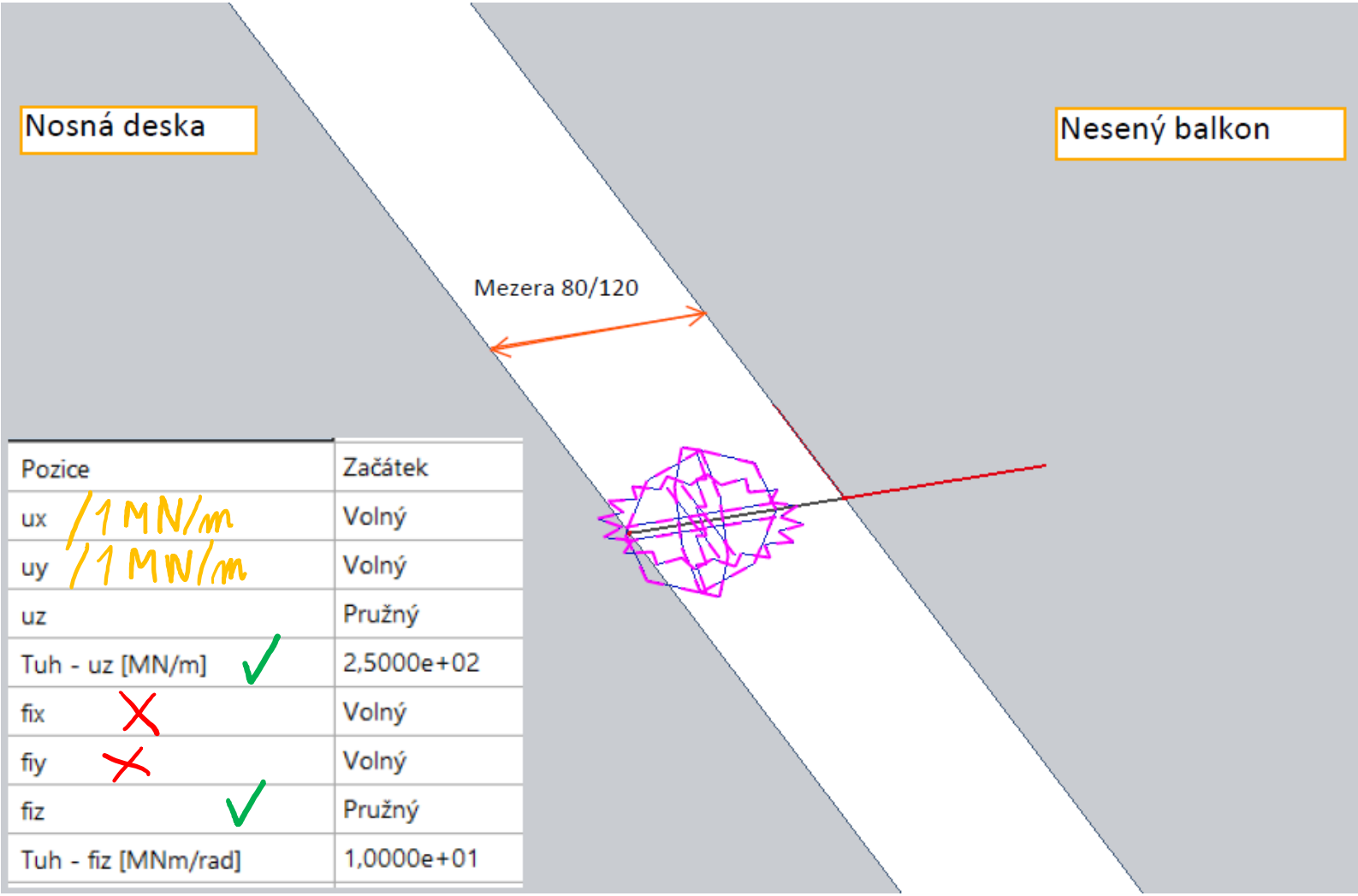
- Domodelovat další podpory – zde sloup
- Podpory na isokorbech přenášení pouze smyk a ohyb – NIC VÍC
- Aby byl výpočet stabilní je potřeba dodat podpory XY a X
- Eventuálně lze zadat malou tuhost liniových podpor ve směru X a Y



SCHÖCK

Globální model

- Vymodelují se pouze střednice Isokorbů s klouby odpovídající tuhosti
- Na těchto prvcích se následně odečítají vnitřní síly
- Ideálně dávat cca po 500 – 1000 mm
- Balkon nutno výpočtově stabilizovat – podpory/malá tuhost koubů



Pozice	Začátek
ux /1 MN/m	Volný
uy /1 MN/m	Volný
uz	Pružný
Tuh - uz [MN/m] ✓	2,5000e+02
fix ✗	Volný
fiy ✗	Volný
fiz ✓	Pružný
Tuh - fiz [MNm/rad]	1,0000e+01

03

Zatížení

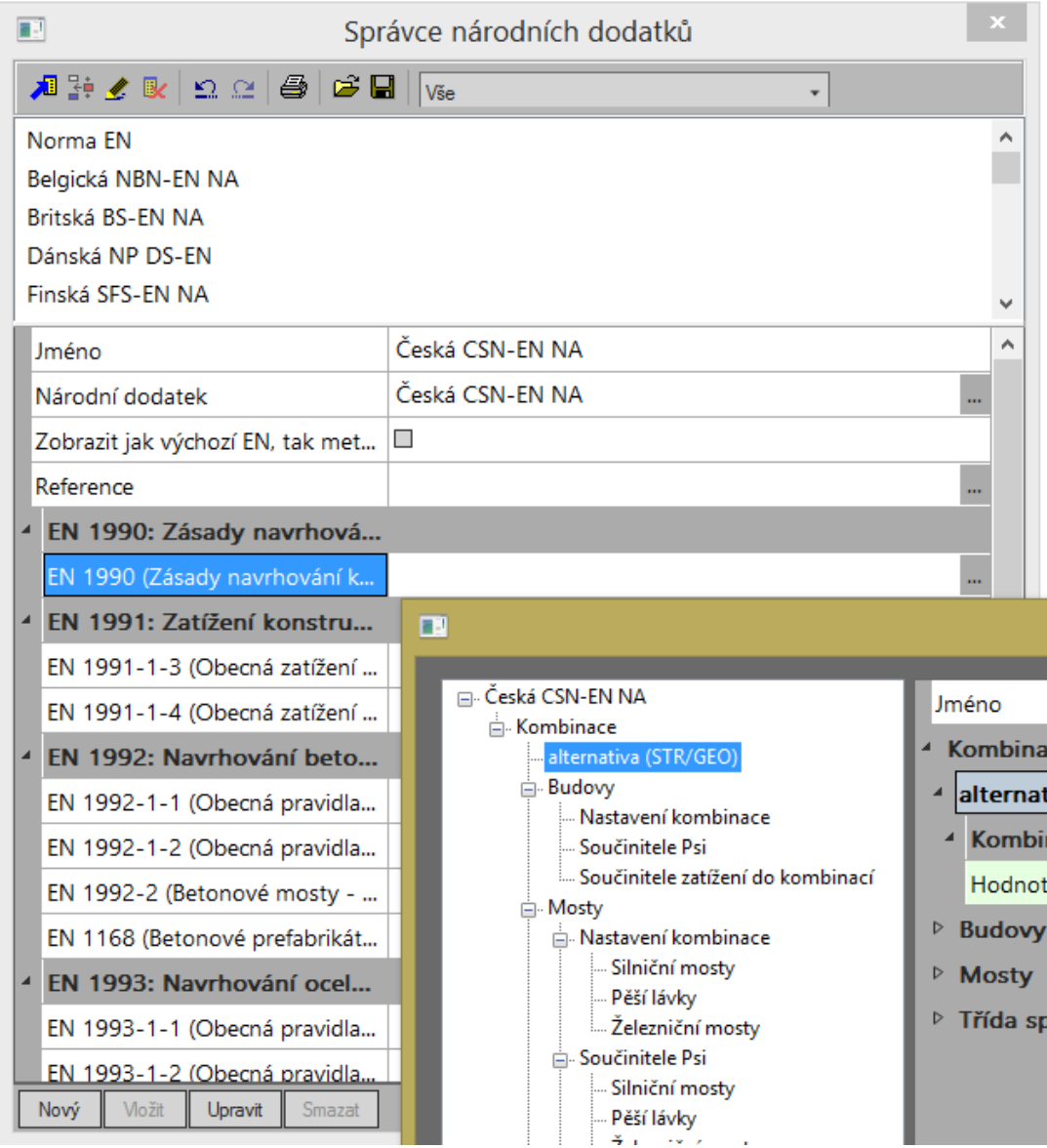
SCHÖCK

Zatížení a kombinace

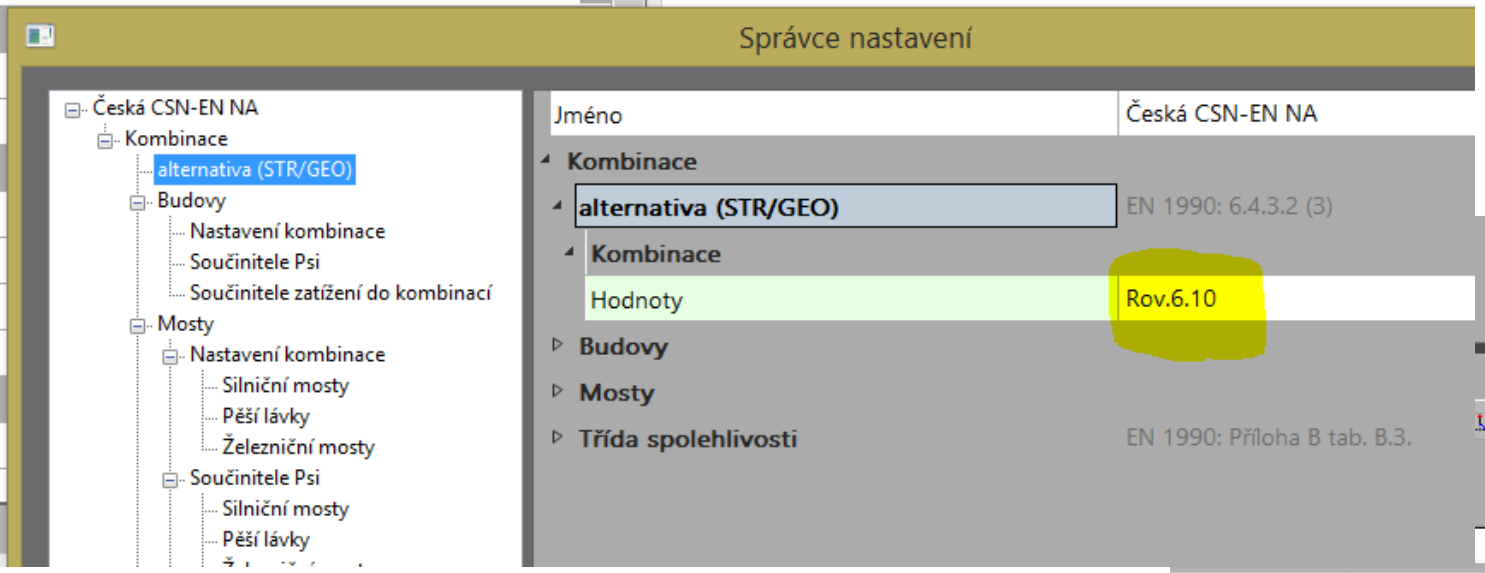
- Běžným způsobem se zadá zatížení po stavech
- **Pozor!** Pokud se používají automatické kombinace v SW, je nutno ověřit jestli jsou podle EN1990 – 6.10, nebo 6.10a / 6.10b
- V případě použití 6.10a 6.10b by se měla zadávat i tíha sněhu
- V případě zadání podle 6.10 vychází cca do ***III.-IV.*** sněhové kategorie korektně modifikovaná kombinace 1,35 G + 1,5 Q, která dává podobné výsledky jako G+Q+S podle 6.10a / 6.10b
- Od ***V.*** a vyšší sněhové kategorie je potřeba kombinovat G+Q+S podle požadavků normy vždy

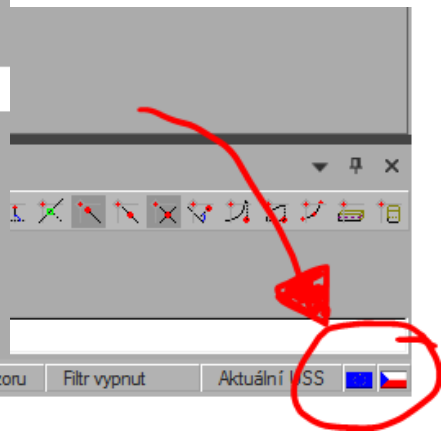
SCHÖCK

Kombinace



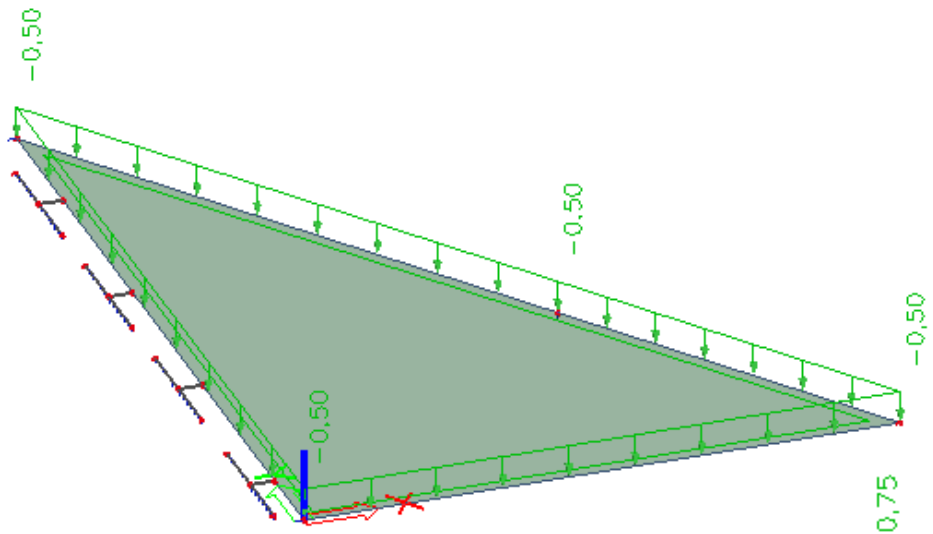
Typ	Obálka - únosnost
Obsah kombinace	
ZS1 - Vlastní tíha [-]	1,35
ZS3 - Užitné [-]	1,50
ZS2a - Ostatní stálé-plošné [-]	1,35
ZS2b - Ostatní stálé-zábradlí [-]	1,35



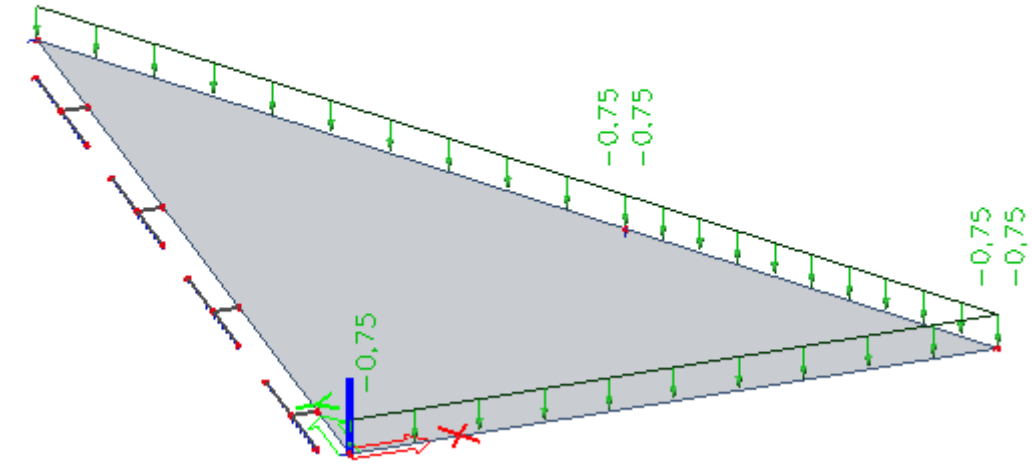


Zatížení

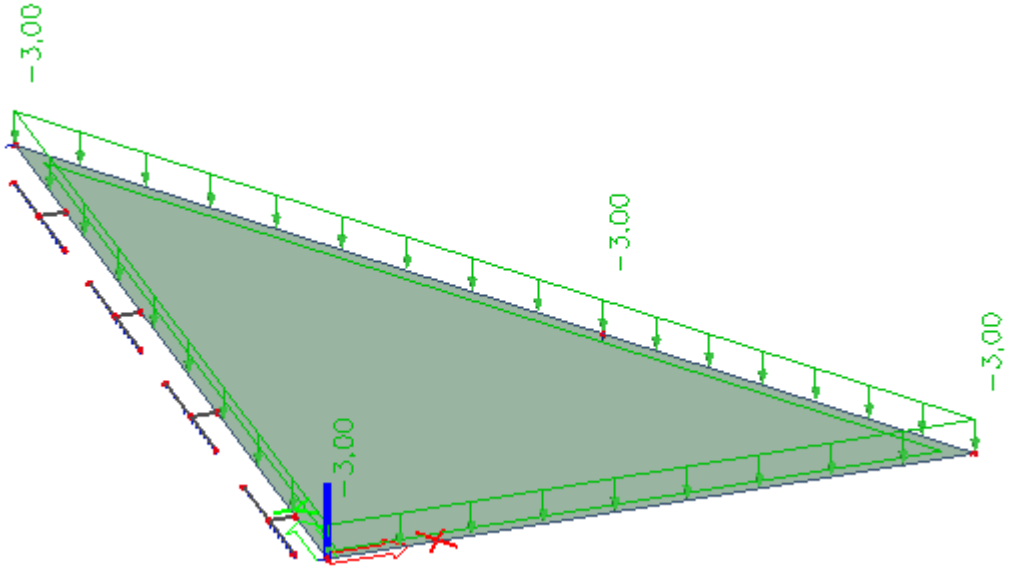
Stálé plošné



Stálé liniové



Užitné



SCHÖCK

04

Výsledky

SCHÖCK

Nastavení výpočtu

Pro dosažení slušných výsledků doporučuji alespoň následující hustotu sítě MKP

Nastavení sítě	
Průměrný počet dílků na prutu	3
Průměrná velikost plošného/zakřivené...	200,000

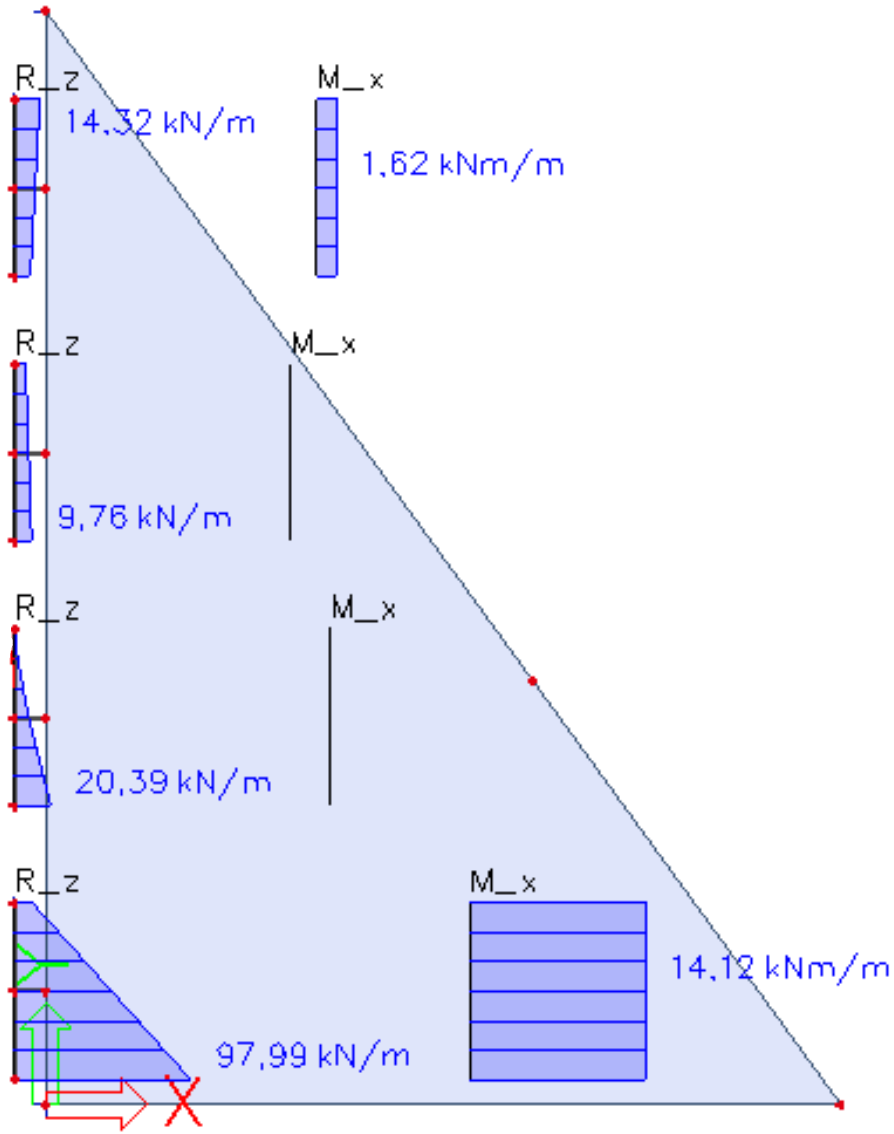
SCHÖCK

Výsledky

V servisu reakcí se snadno odečtou výsledné smykové síly na prvcích

Porovnají se s tabelovanými hodnotami z technických informací

Reakce
Hodnoty: R_z, M_x
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Systém: Pootočené podpory
Extrém: Dílec
Výběr: Vše



Výsledky

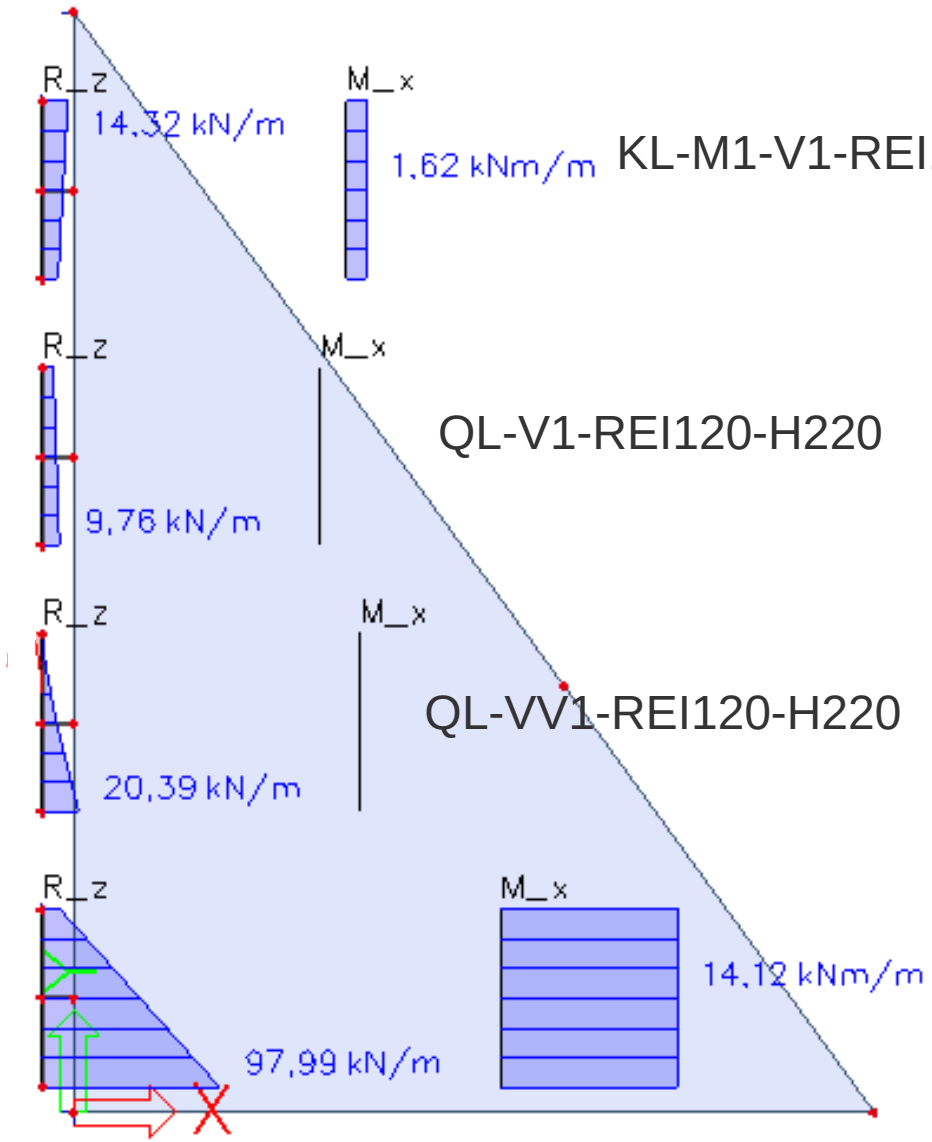
Dimenzační tabulka - typ Q

Schöck Isokorb® T typ QL	V1	V2	V3	V4	V5
vnitřní síly na mezi únosnosti	$v_{Rd,z}$ [kN/m]				
beton C25/30	54,8	82,1	109,5	123,2	184,8
délka prvku [mm]	1000	1000	1000	1000	1000
smykové pruty	4 ⌀ 8	6 ⌀ 8	8 ⌀ 8	4 ⌀ 12	6 ⌀ 12
tlaková ložiska (ks)	4	4	8	4	6
H_{min} [mm]	160	160	160	200	200

Schöck Isokorb® T typ KL			M1	M2	M3	M4	M5	M6
vnitřní síly na mezi únosnosti	krytí výztuže CV		pevnost betonu ≥ C25/30					
	CV1	CV2	$m_{Rd,y}$ [kNm/m]					
			-7,3	-10,9	-14,5	-18,1	-21,8	-25,4
		180	-7,7	-11,5	-15,4	-19,2	-23,1	-26,9
			-8,1	-12,2	-16,3	-20,3	-24,4	-28,5
		190	-8,6	-12,9	-17,1	-21,4	-25,7	-30,0
			-9,0	-13,5	-18,0	-22,5	-27,0	-31,5
		200	-9,4	-14,2	-18,9	-23,6	-28,3	-33,0
			-9,9	-14,8	-19,8	-24,7	-29,6	-34,6
		210	-10,3	-15,5	-20,6	-25,8	-30,9	-36,1
			-10,8	-16,1	-21,5	-26,9	-32,3	-37,6
		220	-11,2	-16,8	-22,4	-28,0	-33,6	-39,2
			-11,6	-17,4	-23,3	-29,1	-34,9	-40,7
výška prvku H [mm]		230	-12,1	-18,1	-24,1	-30,2	-36,2	-42,2
	220		-12,5	-18,8	-25,0	-31,3	-37,5	-43,8
		240	-12,9	-19,4	-25,9	-32,3	-38,8	-45,3
	230		-13,4	-20,1	-26,7	-33,4	-40,1	-46,8
		250	-13,8	-20,7	-27,6	-34,5	-41,4	-48,3
	240		-14,2	-21,4	-28,5	-35,6	-42,7	-49,9
		260	-14,7	-22,0	-29,4	-36,7	-44,1	-51,4
	250		-15,1	-22,7	-30,2	-37,8	-45,4	-52,9
		270	-15,6	-23,3	-31,1	-38,9	-46,7	-54,5
	260		-16,0	-24,0	-32,0	-40,0	-48,0	-56,0
		280	-16,4	-24,7	-32,9	-41,1	-49,3	-57,5
	270		-16,9	-25,3	-33,7	-42,2	-50,6	-59,1
	280		-17,7	-26,3	-35,5	-44,4	-53,2	-62,1
vedlejší třída únosnosti			$v_{Rd,z}$ [kN/m]					
	V1		61,8	61,8	61,8	61,8	61,8	61,8
	V2		154,5	154,5	154,5	154,5	154,5	154,5
	VV1		92,7/-61,8	92,7/-61,8	92,7/-61,8	92,7/-61,8	92,7/-61,8	92,7/-61,8

Výsledky

Reakce
Hodnoty: **R_z, M_x**
Lineární výpočet
Třída: Všechny MSU
Systém: Pootočené podpory
Extrém: Dílec
Výběr: Vše



KL-M1-V1-REI120-CV1-H220

QL-V1-REI120-H220

QL-VV1-REI120-H220

KL-M2-V2-REI120-CV1-H220

SCHÖCK

05

Nadvýšení

SCHÖCK

Deformace a nadvýšení

- Isokorb není ze své podstaty zcela tuhý
- Po odbednění se aktivuje a mírně zdeformuje
  - hlavně ohybem
  - smyková deformace je malá
- Výpočet deformací/nadvýšení na atypických konstrukcích je vždy trochu inženýrský úkol
- Doporučuji vycházet z příkladu v Technických informací
  - Porovnává se poměrné natočení s využitím modulu

SCHÖCK

Nadvýšení

- **Uvažuje se častá kombinace zatížení G+0,5·Q**
- Pro snadné porovnání se provede ekvivalentní MSU kombinace: 1,35·G+0,5·1,5·Q

Přetvoření ($w_ü$) z prvku Schöck Isokorb®

$w_ü$ = $\tan\alpha \cdot l_k \cdot (m_{üd} / m_{Rd}) \cdot 10$ [mm]

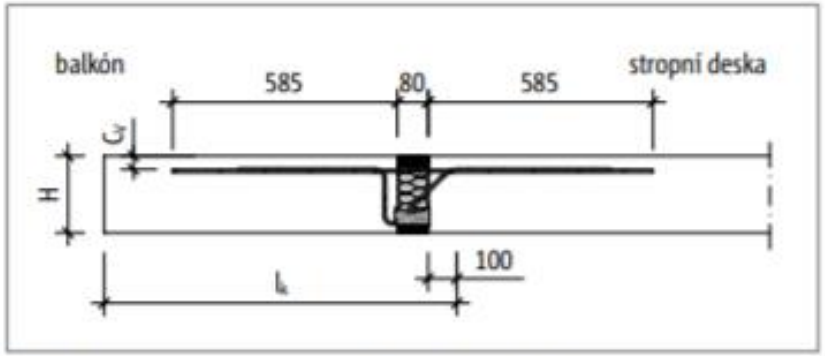
kde:

$\tan\alpha$ = dosadit tabulkovou hodnotu

l_k = délka vyložení [m]

$m_{üd}$ = ohybový moment na mezi únosnosti [kNm/m] směrodatný pro stanovení přetvoření $w_ü$ [mm] z prvku Schöck Isokorb®
Kombinaci zatížení, se kterou je u přetvoření třeba uvažovat, určí statik.
(Doporučení: Kombinace zatížení pro stanovení nadvýšení $w_ü$: g+q/2, stanovit $m_{üd}$ na mezi únosnosti)

m_{Rd} = maximální návrhový ohybový moment [kNm/m] prvku Schöck Isokorb®



Obr. 57: Schöck Isokorb® T typ KL-M1 až M7: Statický systém

Posouzení mezního stavu použitelnosti (přetvoření / nadvýšení)

parametr přetvoření: $\tan\alpha$ = 0,6
(Schöck Isokorb® T typ KL-M6-V1-REI120-CV1-H200-1.0 z tabulky na straně 48)

zvolená kombinace zatížení: g + q/2
(doporučení pro stanovení nadvýšení z prvku Schöck Isokorb®)
$m_{üd}$ stanovit na mezi únosnosti

$m_{üd}$ = $-[(\gamma_G \cdot g + \gamma_Q \cdot q/2) \cdot l_k^2/2 + \gamma_G \cdot g_k \cdot l_k]$

$m_{üd}$ = $-[(1{,}35 \cdot 6{,}5 + 1{,}5 \cdot 4{,}0/2) \cdot 2{,}1^2/2 + 1{,}35 \cdot 1{,}0 \cdot 2{,}1] = -28{,}8$ kNm/m

ü = $[\tan\alpha \cdot l_k \cdot (m_{üd} / m_{Rd})] \cdot 10$ [mm]

ü = $[0{,}6 \cdot 2{,}1 \cdot (28{,}8/37{,}6)] \cdot 10 = 10$ mm

Nadvýšení

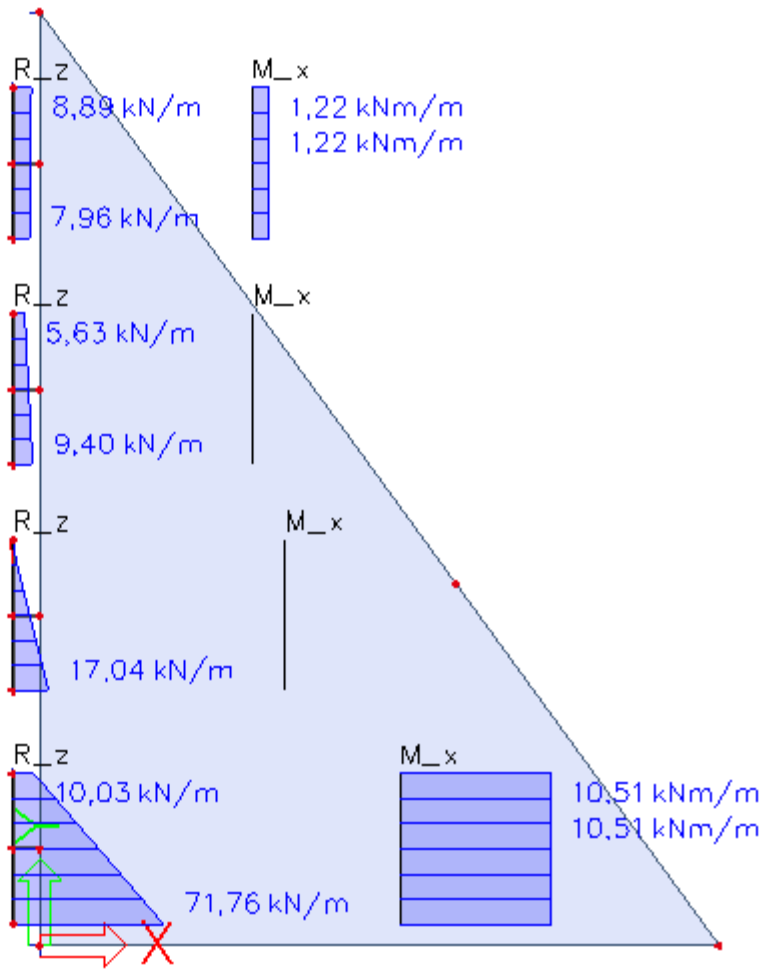
- Odečtou se vnitřní síly při této kombinaci a porovnají s únosností prvku přenásobené vyložením a poměrným přetvořením

$$w_ü = \tan\alpha \cdot l_k \cdot (m_{üd} / m_{Rd}) \cdot 10 \text{ [mm]}$$

- Tabelované hodnoty tan α:

Schöck Isokorb® T typ KL/KP		M1-M7	
parametry pootočení pro		tan α [%]	
		CV1	CV2
výška prvku H [mm]	160	0,9	-
	170	0,8	-
	180	0,7	0,9
	190	0,7	0,8
	200	0,6	0,7
	210	0,6	0,7
	220	0,5	0,6
	230	0,5	0,6
	240	0,5	0,5

Reakce
Hodnoty: R_z, M_x
Lineární výpočet
Kombinace: MSU-def
Systém: Pootočené podpory
Extrém: Dílec
Výběr: Vše



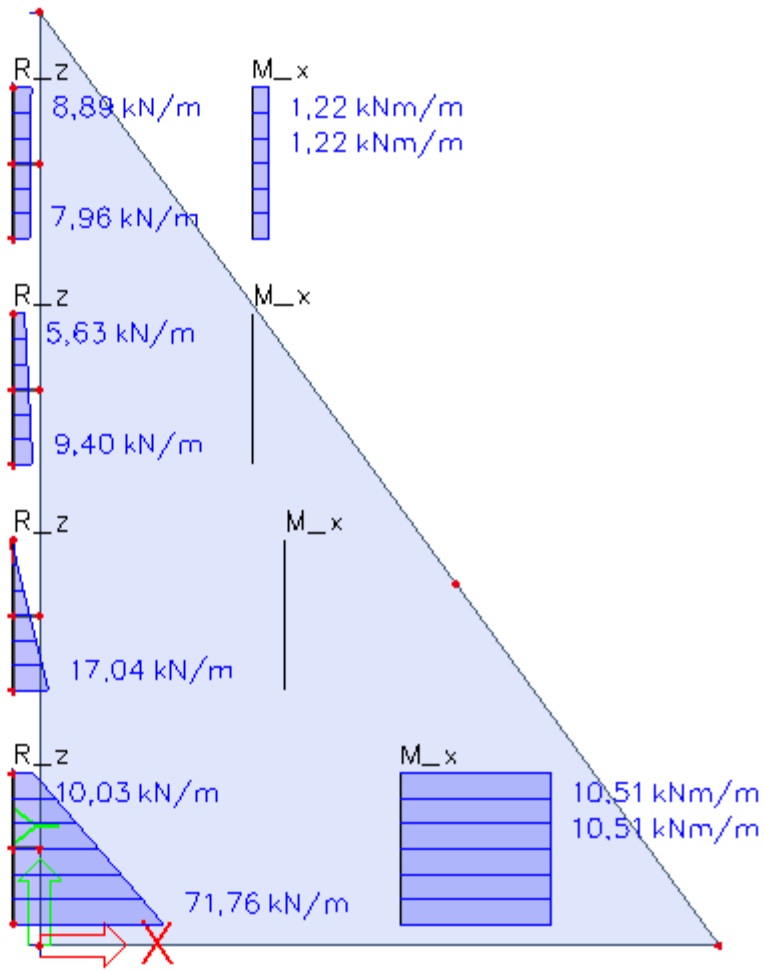
Nadvýšení

$$w_ü = \tan\alpha \cdot l_k \cdot (m_{üd} / m_{Rd}) \cdot 10\ [mm]$$

- w = 0,5 · 4,84 · (10,5 / 18,8) · 10 = 14 mm
- Nadvýšení:
  - zaokrouhleno dolu na celé 5 mm
    v případě spádování od domu ➔ **10 mm**

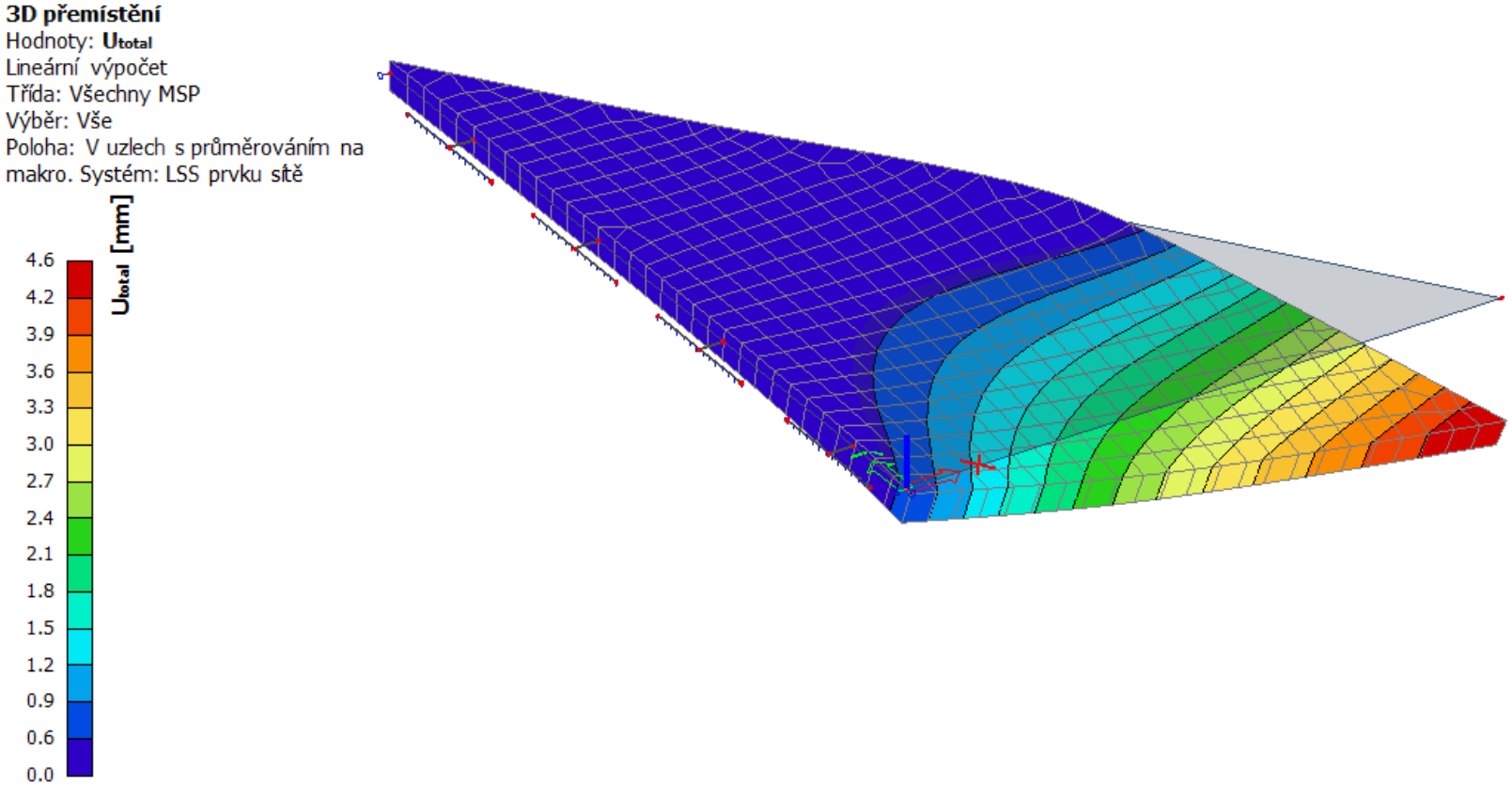
Schöck Isokorb® T typ KL/KP		M1-M7	
parametry pootočení pro		tan α [%]	
		CV1	CV2
výška prvku H [mm]	160	0,9	-
	170	0,8	-
	180	0,7	0,9
	190	0,7	0,8
	200	0,6	0,7
	210	0,6	0,7
	220	0,5	0,6
	230	0,5	0,6
	240	0,5	0,5

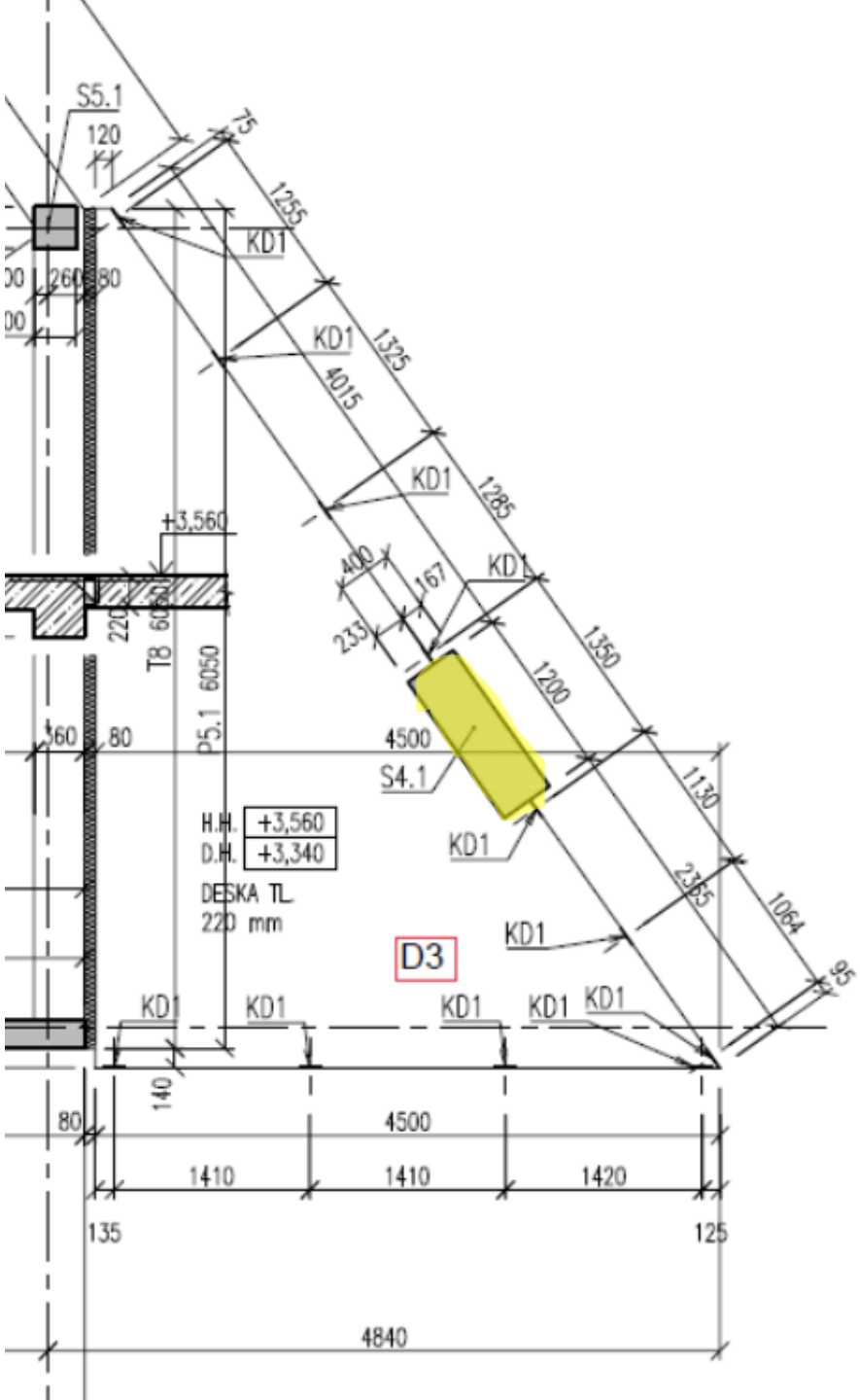
Reakce
Hodnoty: **Rz, Mx**
Lineární výpočet
Kombinace: MSU-def
Systém: Pootočené podpory
Extrém: Dílec
Výběr: Vše



Deformace a nadvýšení

- Vypočtené nadvýšení je třeba osobně zvážit s ohledem na výsledky MKP modelu
- Nadvýšení ruční 10 mm / pružná deformace MKP = 5 mm
- **Volba 5 mm** s ohledem na reálně větší šířku sloupu





Výpočty sendvičových stěn Schöck Isolink

Isolink

01
Co to je?

02
Použití

03
Návrh

SCHÖCK

01

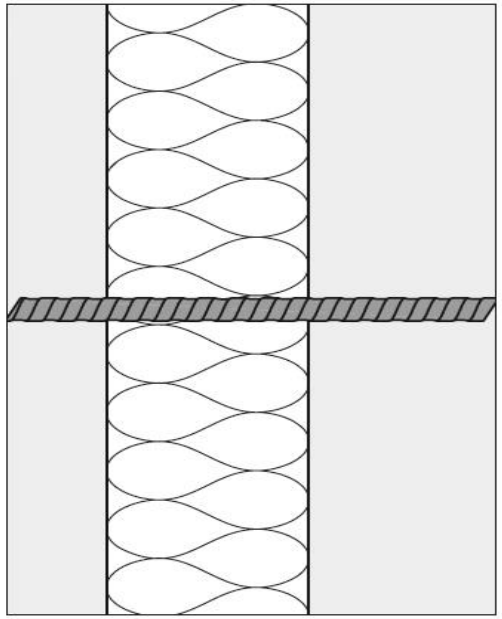
Co to je?

SCHÖCK

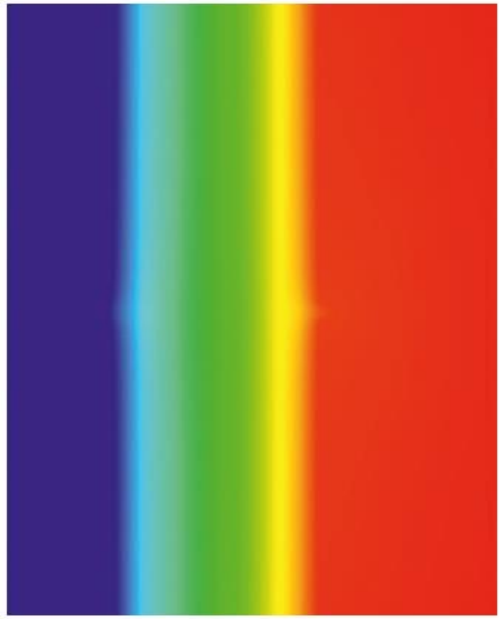
Co to je Isolink?

Kompozitní kotvy pro sendvičové stěny

Schöck Isolink je kompozitní spojka mezi nosnou a krycí vrstvu sendvičové stěny.
Díky kompozitnímu GFRP materiálu Schöck Combar jde o řešení prakticky bez tepelných mostů

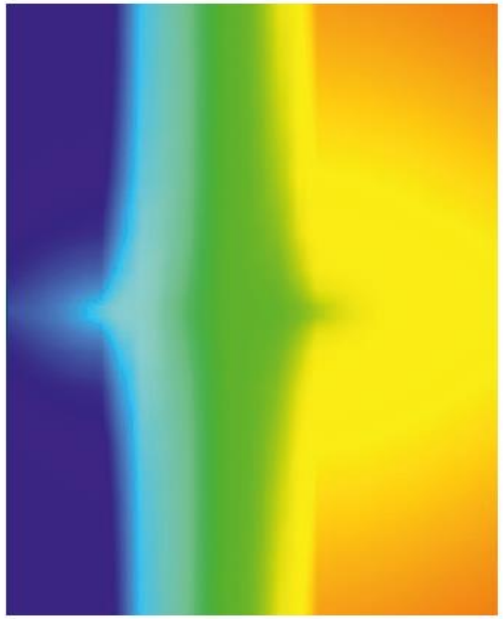


Řez sendvičovou stěnou



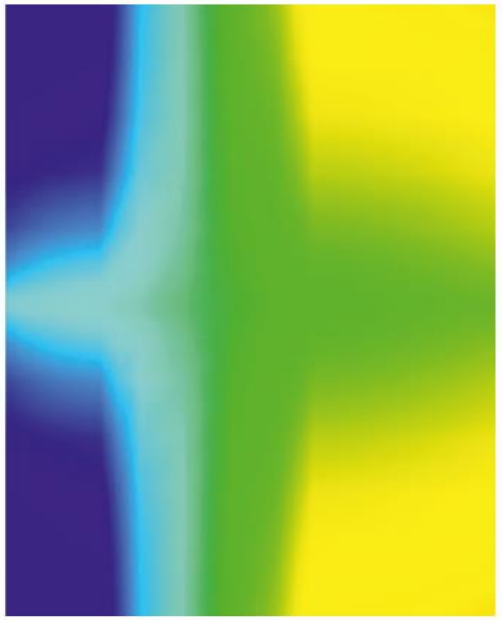
Schöck Isolink

λ = 0,7 W/(m·K)



Nerezová ocel

λ = 15 - 17 W/(m·K)

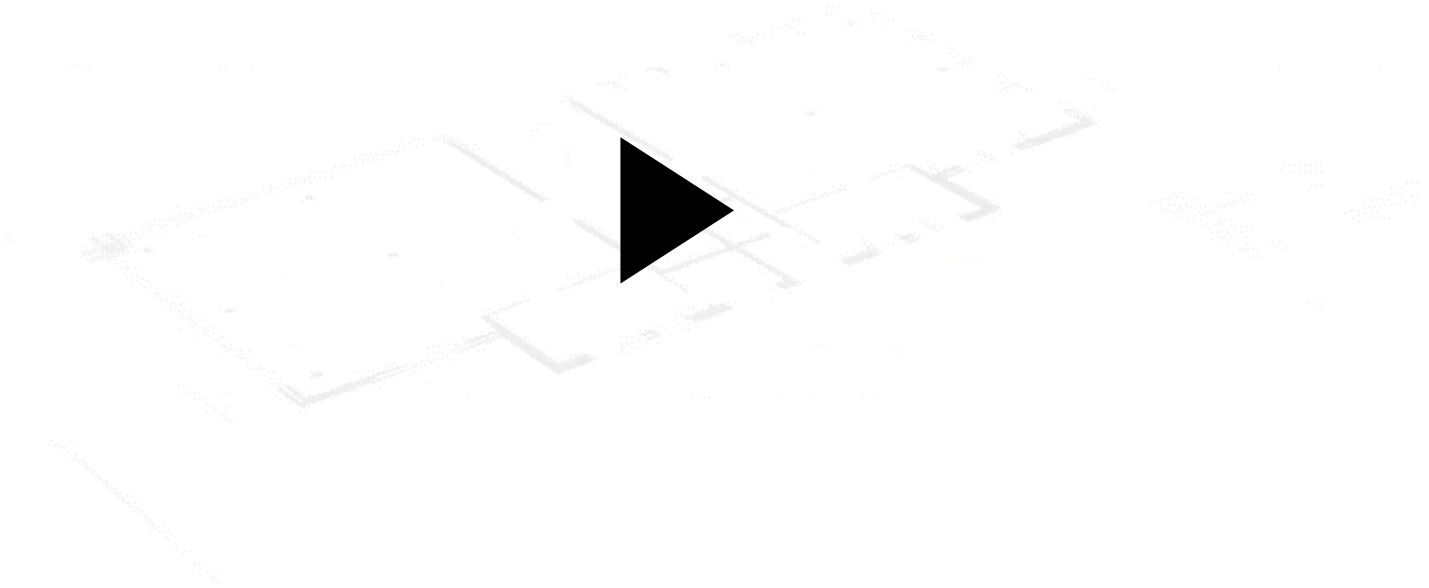


Spojení čenou ocelí

λ = 60 W/(m·K)

SCHÖCK

Co to je Isolink?



02

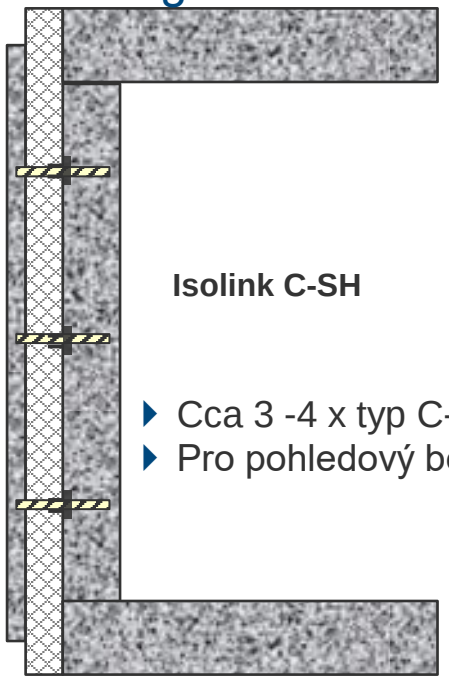
Použití

SCHÖCK

Použití

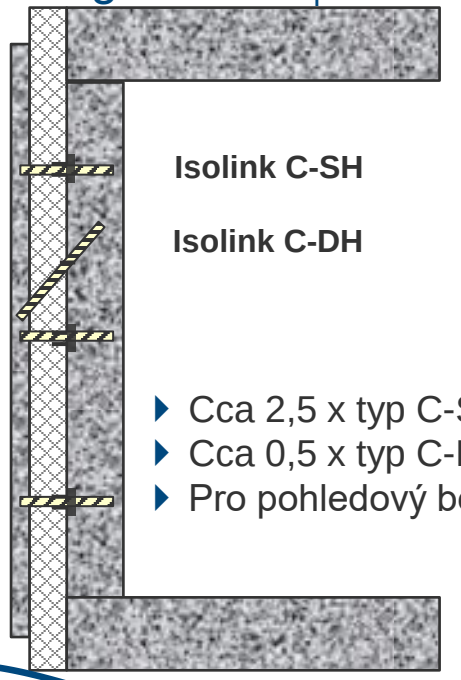
Všude, kde je potřeba pohledová betonová fasáda s minimem práce

Sendvičová stěna
BEZ diagonálních kotev



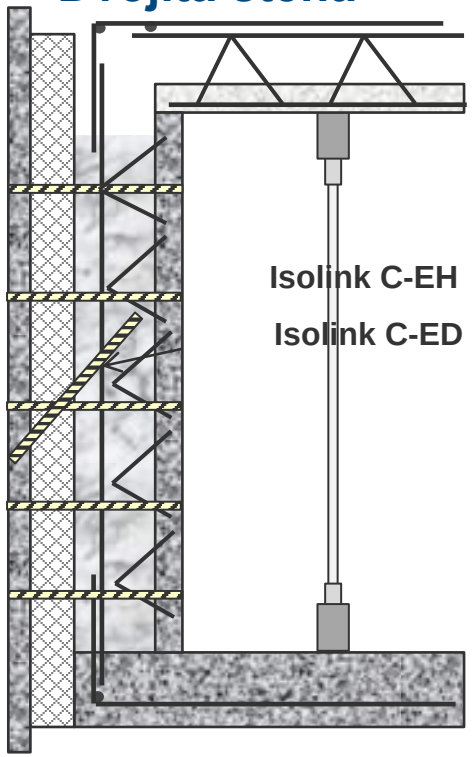
- Cca 3 -4 x typ C-SH/m²
- Pro pohledový beton

Sendvičová stěna
S diagonálami t_i>140mm



- Cca 2,5 x typ C-SH/m²
- Cca 0,5 x typ C-ED/m²
- Pro pohledový beton

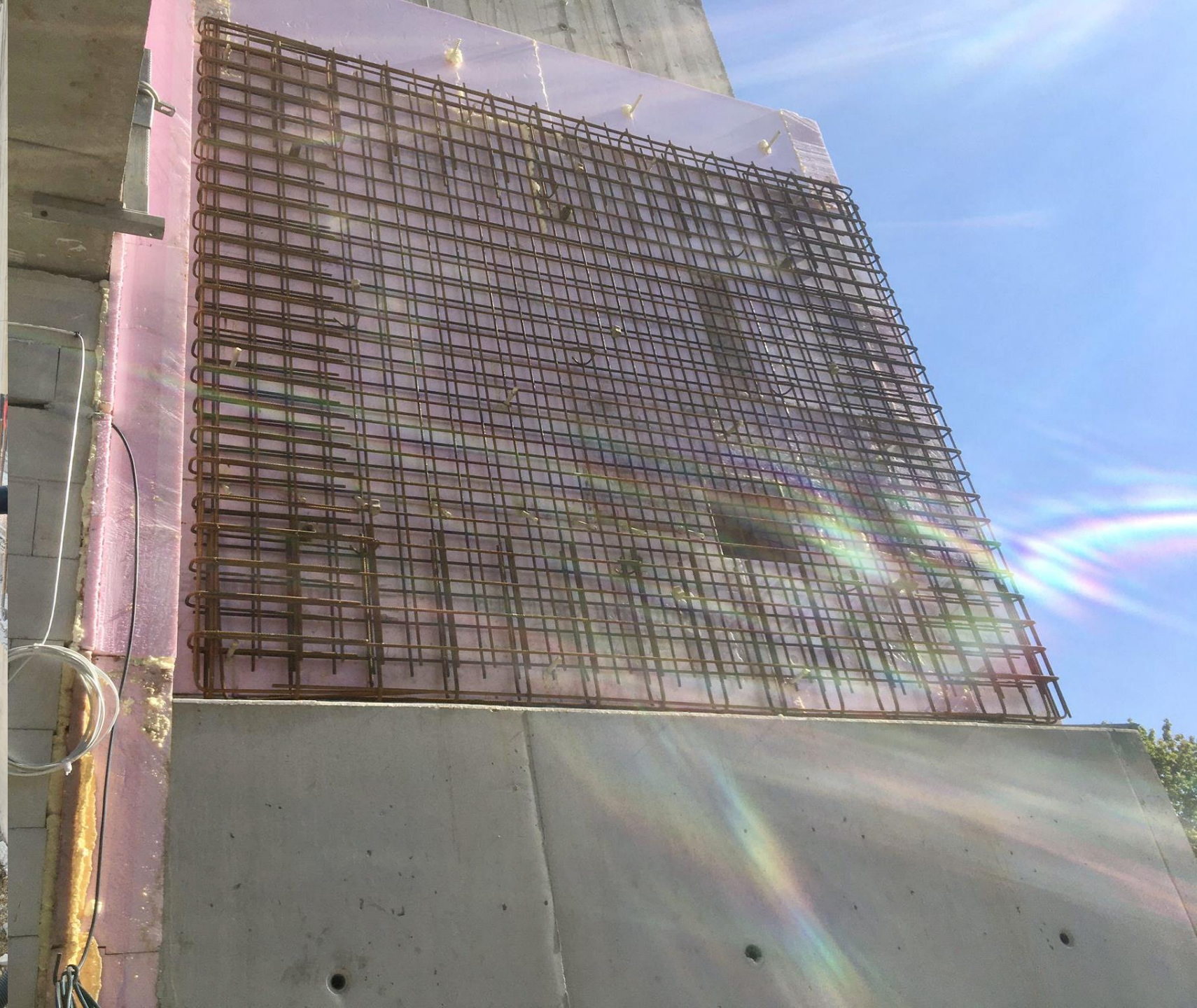
Dvojitá stěna



Lze IN-SITU

SCHÖCK

Sika
Sika
Sika



03

Návrh

SCHÖCK

Návrh

Jednoduše, rychle, včetně výkresů a kusovníku

- Používejte software Schöck Isolink
- Nebo Tekla plugin z Warehouse

Schöck Isolink®

Shrnutí na závěr

- Řešení pro sendvičové a dvojité stěny
- Pro podepřené a nepodepřené stěny
- Všechny použitelné betony (≥ C20/25, SCC, UHPC, Light Concrete)
- Rozměry stěny: max. 6 x 12 m (h x b);
- max. tepelná izolace: 350 mm
- Požární odolnost (REI120)

- Návrh bez tepelných mostů
- Schválený a certifikovaný produkt
- Schválení, testy, zkušenosti více než 50 let
- Jednoduchá montáž
- Schöck experti (návrhy, výkresy rozvržení, pomoc při zavádění do výroby)

SCHÖCK

Děkuji za pozornost a přeji příjemný den

Ing. Jan Vopička

Schöck-Wittek s.r.o.

Veleslavínova 8

746 01 Opava

Telefon: +420 553 788 308

vopicka@wittek.cz

www.schoeck-wittek.cz

SCHÖCK