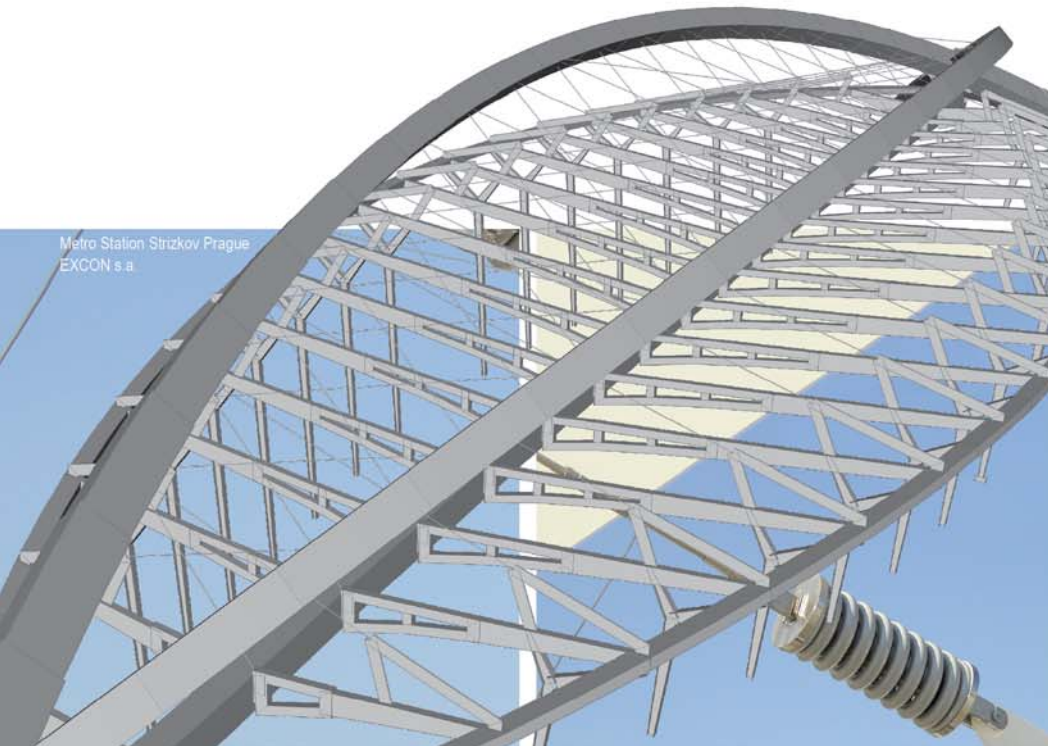


Metro Station Strizkov Prague  
EXCON s.a.



# Výukový manuál

Tutoriál volné plošné zatížení  
pro verze 2008.0 a nižší

Tutoriál volné plošné zatížení pro verze 8.0 a níže.

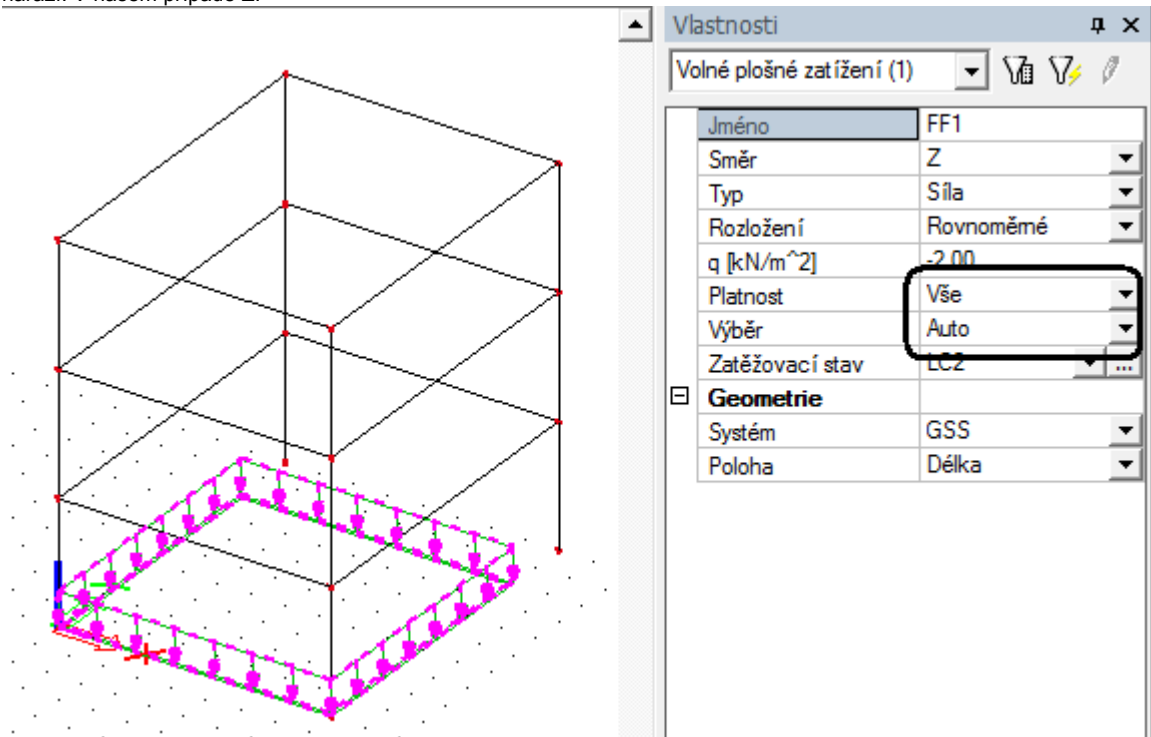
## Obsah

Obsah .....	2
<b>Volné zatížení platnost a výběr .....</b>	<b>3</b>
Platnost .....	3
Výběr .....	7
<b>Lichoběžníkové zatížení na stěnu: .....</b>	<b>8</b>
Zadání zatížení pomocí směru .....	8
Zadání na stěnu S2 pomocí tří bodu: .....	12
<b>Konvence u volného zatížení: .....</b>	<b>15</b>
Systém .....	15
<b>GSS systém poloha: délka a průmět.....</b>	<b>21</b>
<b>Lichoběžníkové zatížení ( hydrostatický tlak ) na skořepinu pomocí volného zatížení.....</b>	<b>23</b>
<b>Lichoběžníkové zatížení ( hydrostatický tlak ) na stěnu pomocí zatížení zeminou .....</b>	<b>28</b>
<b>Lichoběžníkové zatížení ( hydrostatický tlak ) na skořepinu pomocí zatížení zeminou .....</b>	<b>32</b>

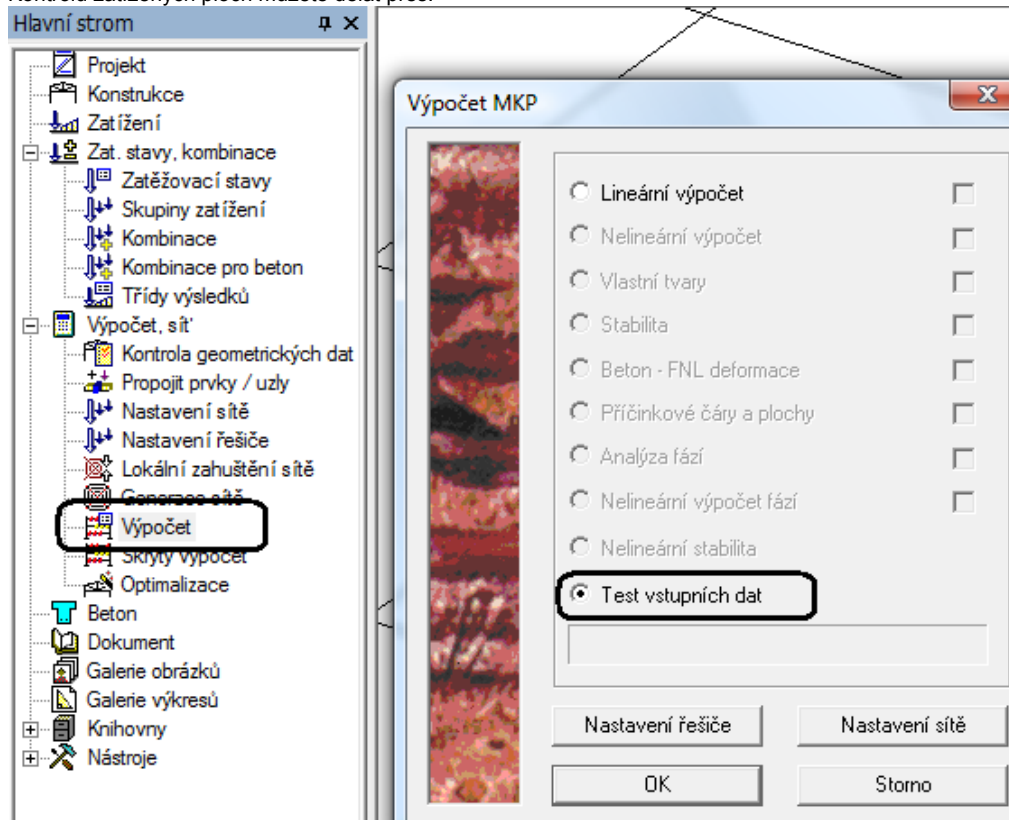
# Volné zatížení platnost a výběr

## Platnost

- 1) Jestliže máte nastaveno platnost vše a výběr auto, tak zatížení zatíží všechny desky v zadaném směru na, které narazí. V našem případě Z.



Kontrolu zatížených ploch můžete dělat přes:



Kontrola:

Zobrazení 2D dat

Jméno	Plošná zatížení
Výběr	Vše
Typ zatížení	*Zatěžovací
Zatěžovací stavy	LC2 - Volné z
Filtr	Ne
Systém	Globální
Kreslení	Standard
Hodnoty	qz

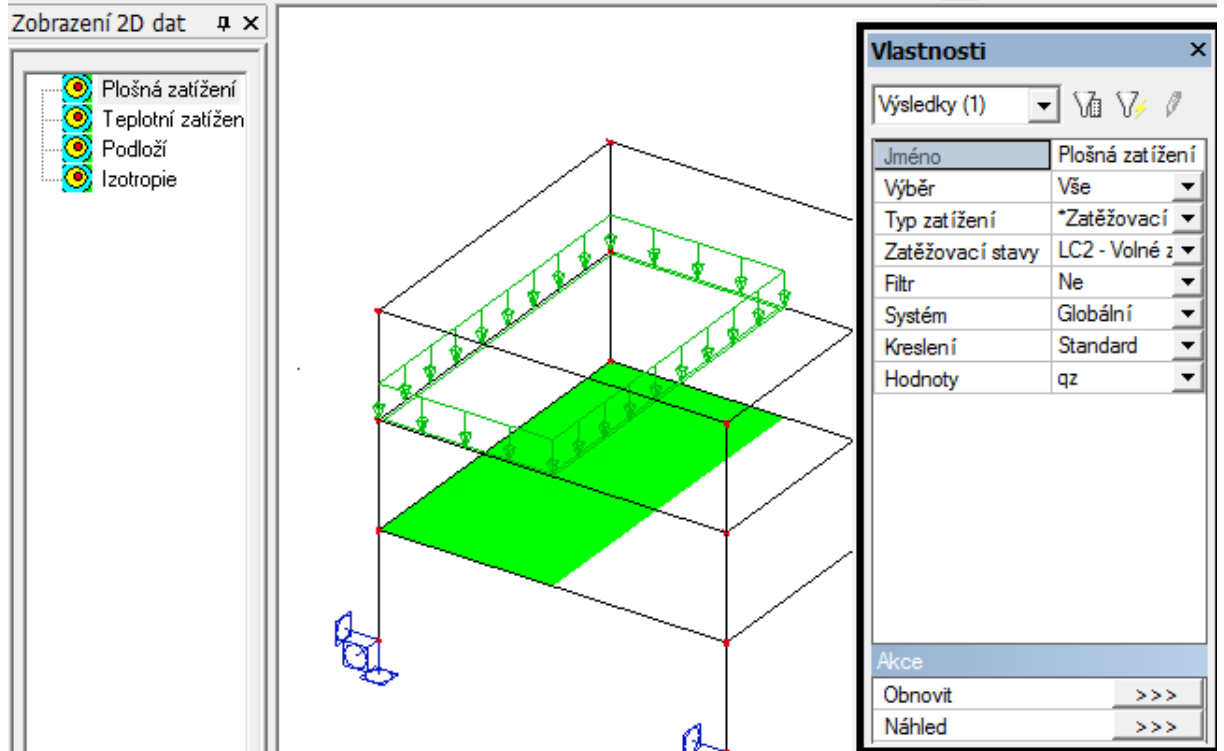
- 2) Jestliže máte nastaveno *platnost -Z* a *výběr auto*, tak zatížení zatíží všechny desky pod rovinou vykresleného zatížení. Desku, která leží v rovině, nezatíží.

Jméno	FF3
Směr	Z
Typ	Síla
Rozložení	Rovnoměrné
$q$ [kN/m <sup>2</sup> ]	-10,00
Platnost	-Z
Výběr	Auto
Zatěžovací s...	LC2 - Voli

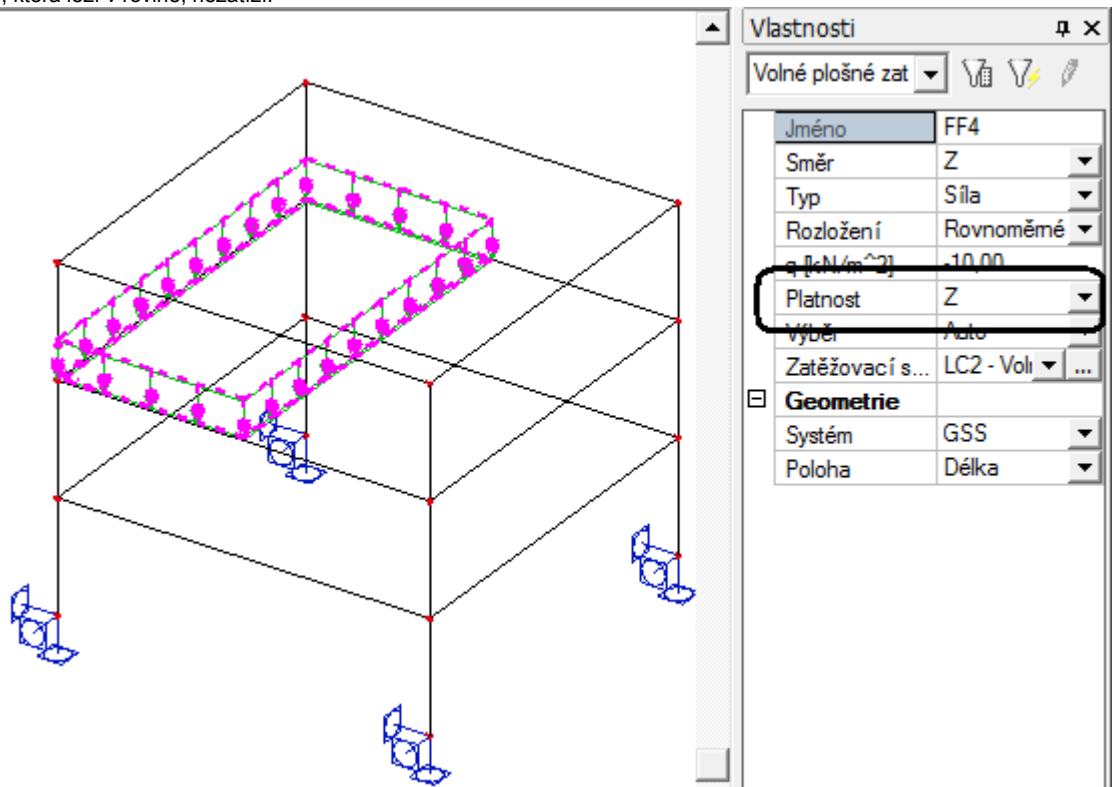
**Geometrie**

Systém	GSS
Poloha	Délka

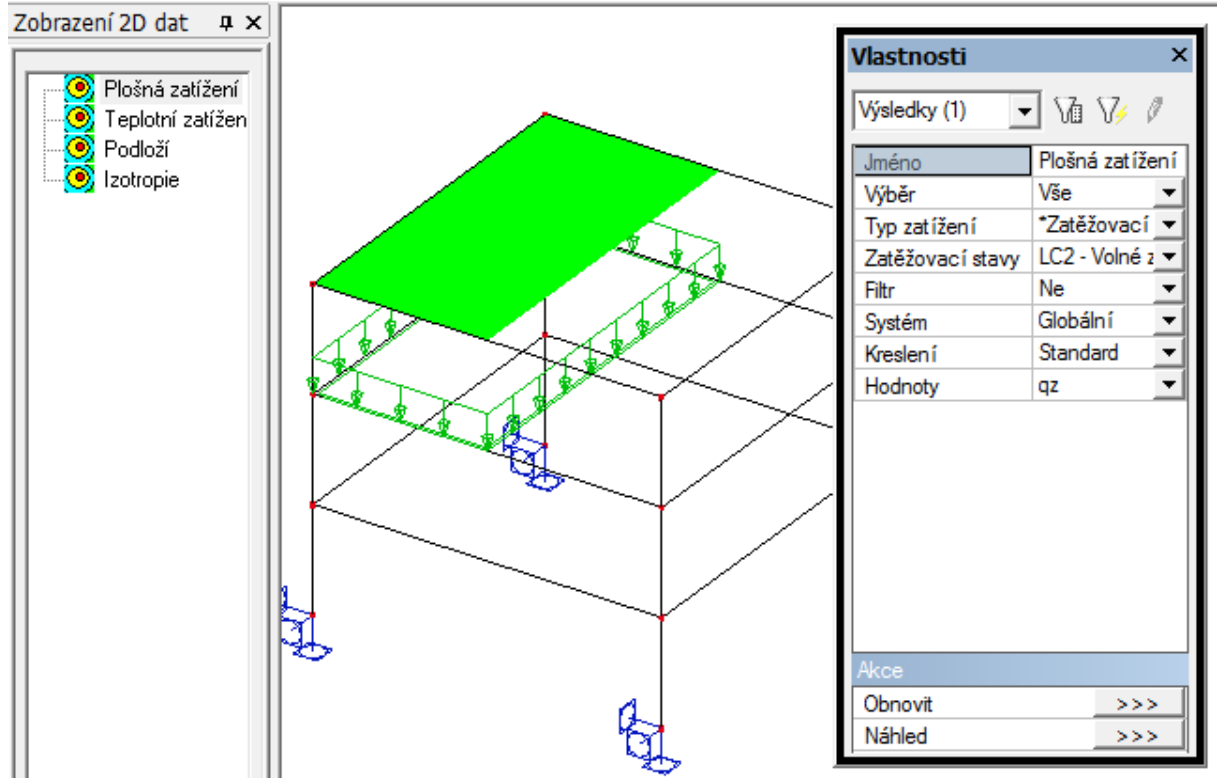
Kontrola:



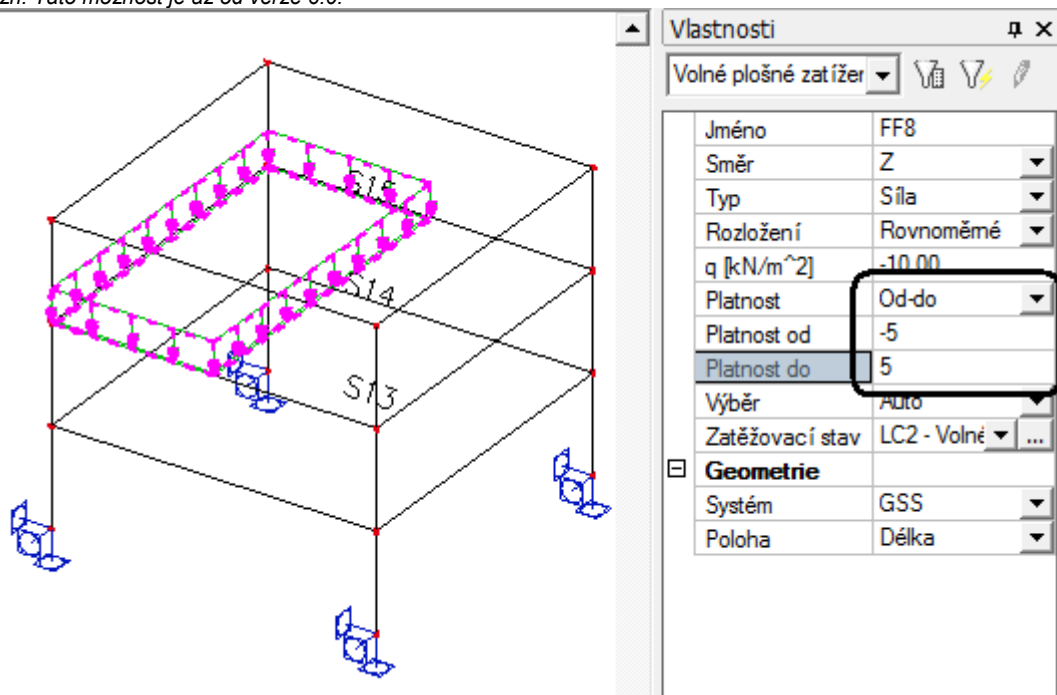
- 3) Jestliže máte nastaveno *platnost* +Z a *výběr* auto, tak zatížení zatíží všechny desky nad rovinou vykreslené zatížení. Desku, která leží v rovině, nezatíží.

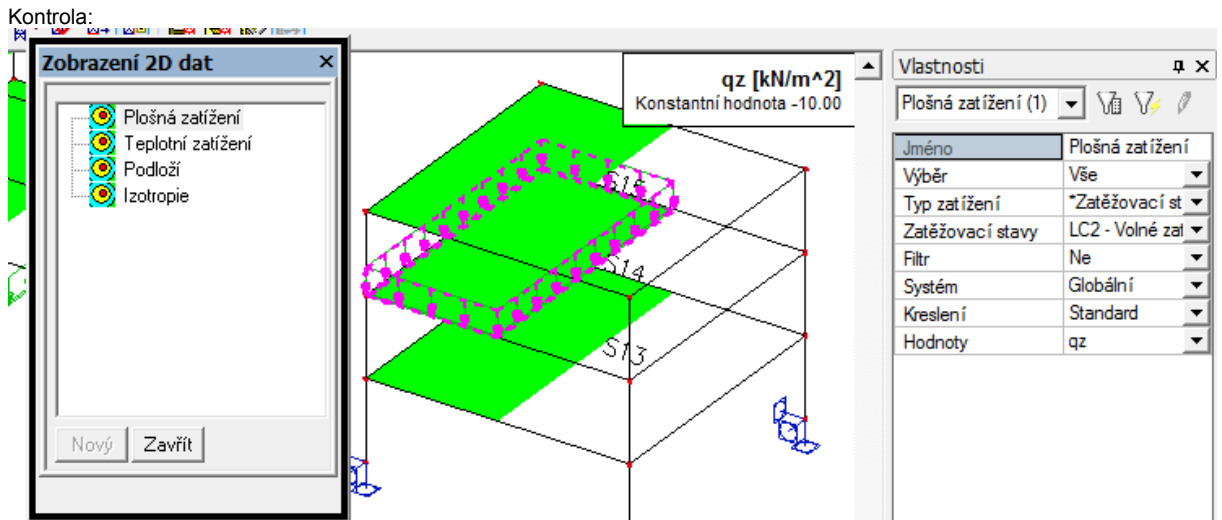


Kontrola:



- 4) Jestliže máte nastaveno **platnost od - do** a **výběr auto**, tak zatížení zatíží všechny desky v rozmezí platnosti. Nezatíží desky, které budou ležet v rovině platnosti od-do.  
*Pozn. Tato možnost je až od verze 6.0.*

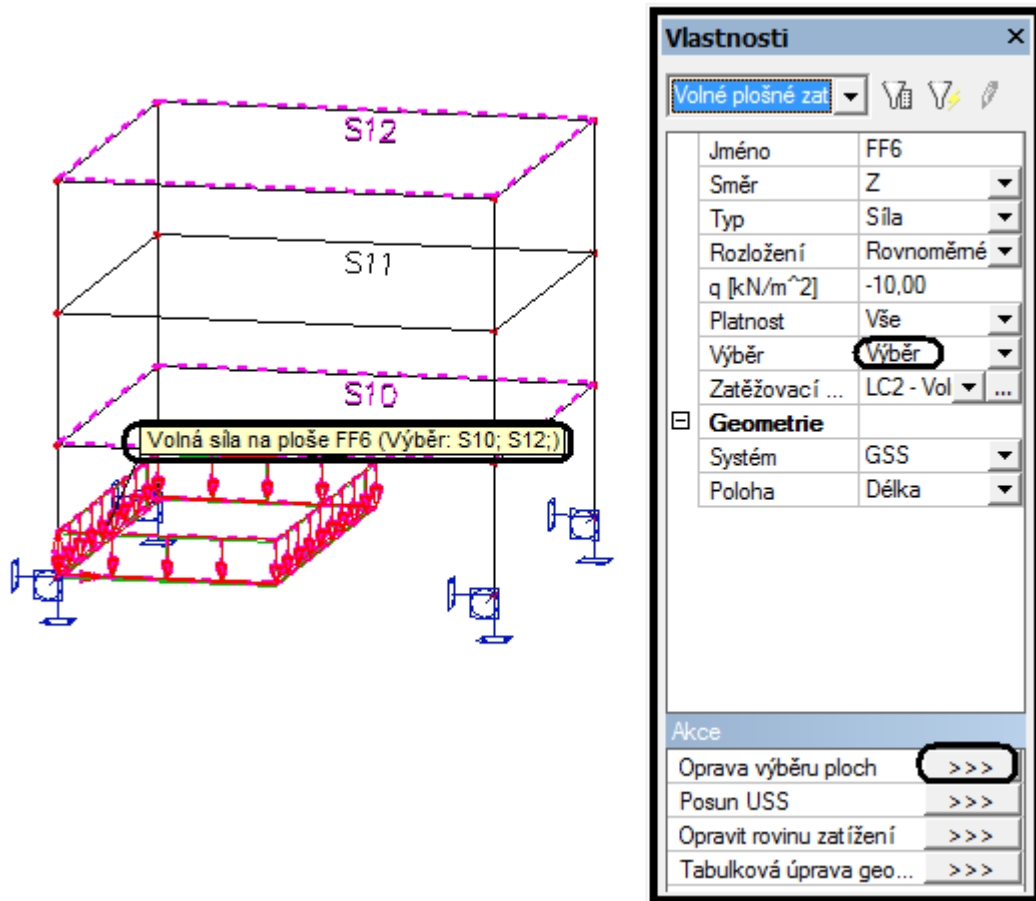




Viz příklady: *platnost\_5\_0* a *platnost\_6\_0*

## Výběr

Znamená, že si můžete vybrat plochy, které chcete zatížit. Ve štítku (tooltipu) se následně objeví jména ploch.

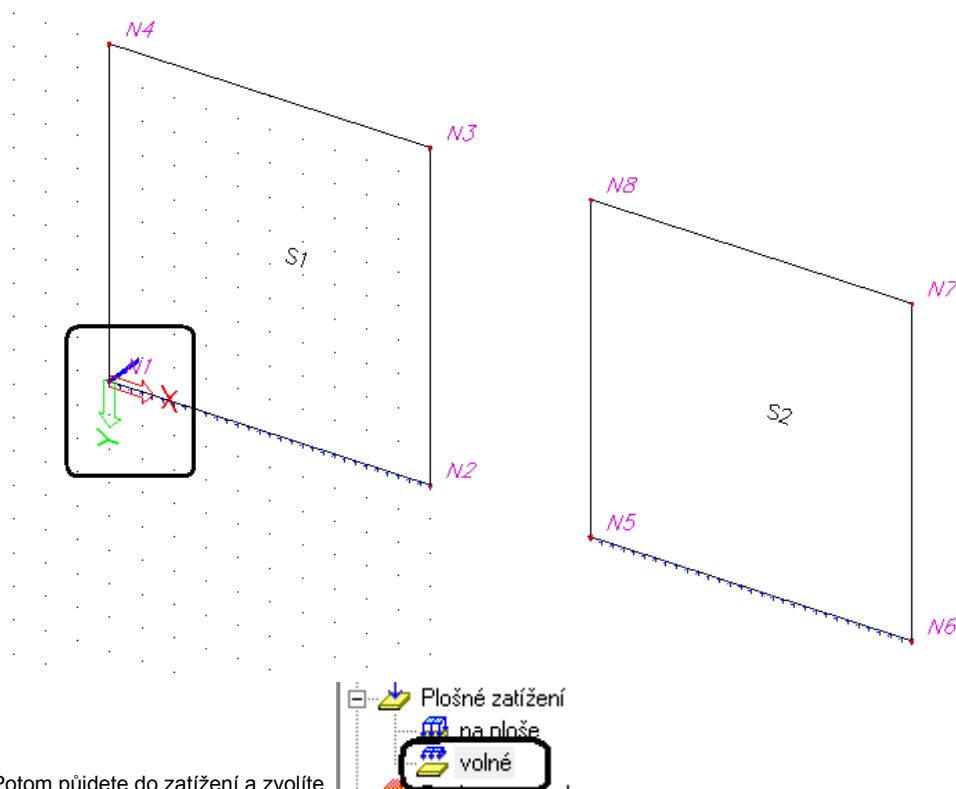
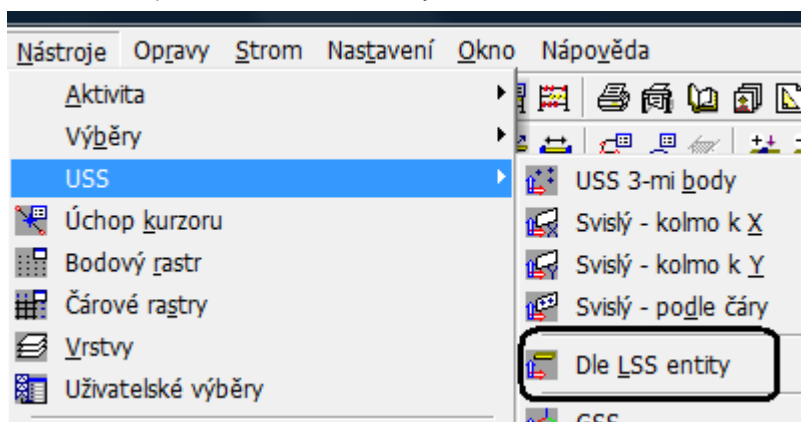


Viz příklady: *platnost\_5\_0* a *platnost\_6\_0*



# Lichoběžníkové zatížení na stěnu:

Jestliže potřebujete zadat lichoběžníkové plošné zatížení na stěnu, desku, skořepinu musíte použít volné zatížení. Zadáte stěnu a přesunete USS do LSS stěny.



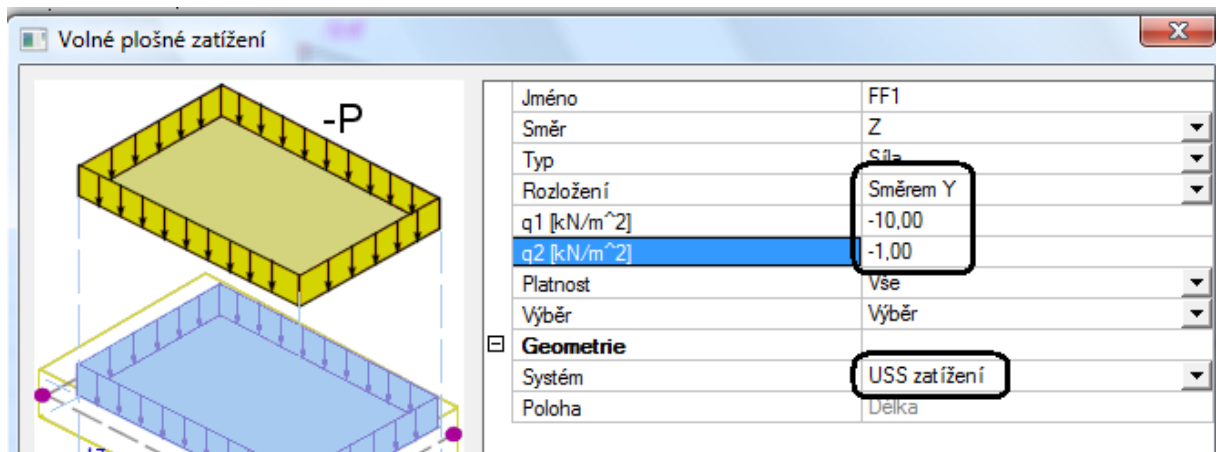
Potom půjdete do zatížení a zvolíte

## Zadání zatížení pomocí směru

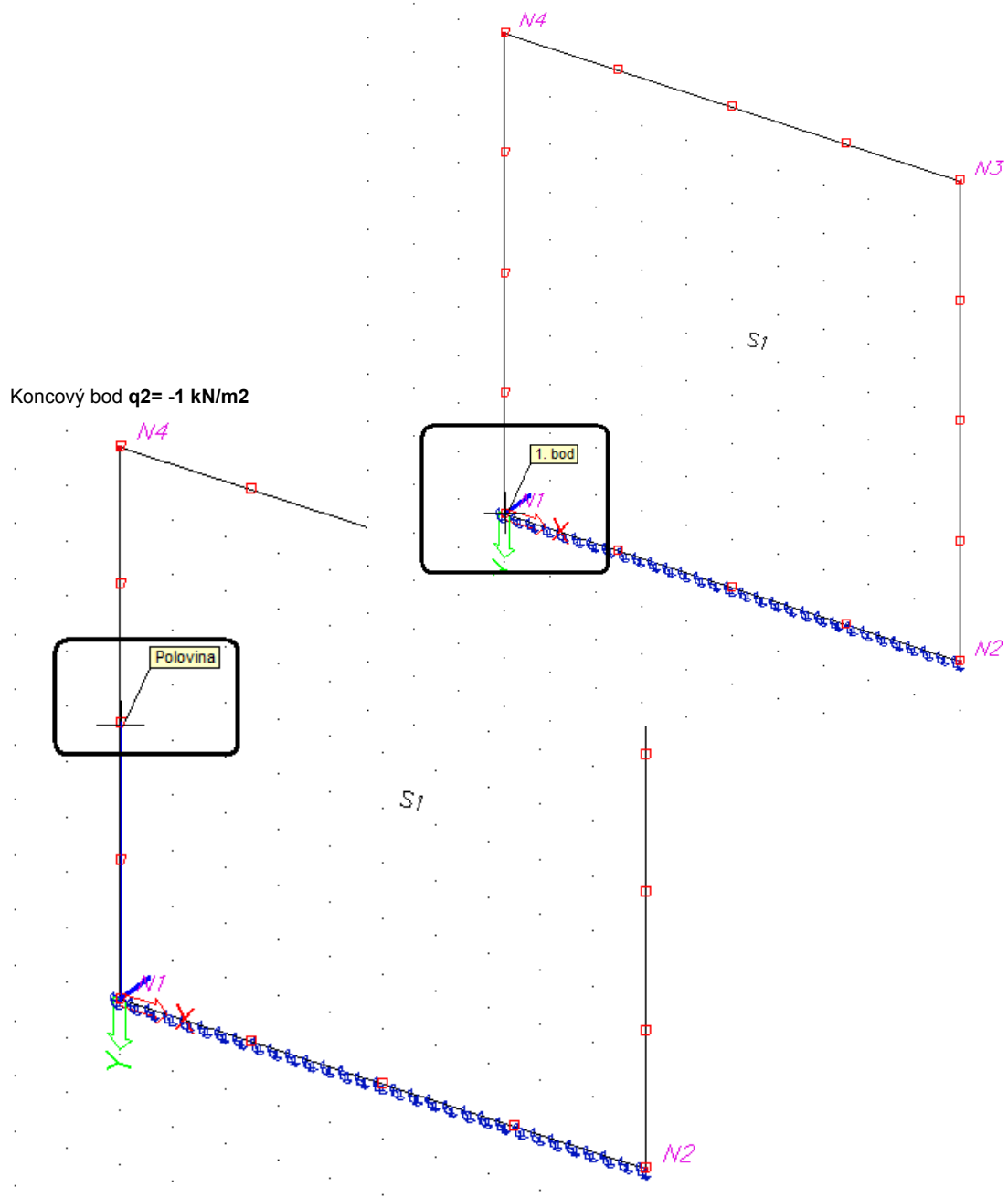
**Nastavení :**

**Směrem** zadáváte působení zatížení. **Pozor** na závislost na systému: **GSS, USS a LSS entity**. Vysvětlení systémů viz níže konvence.

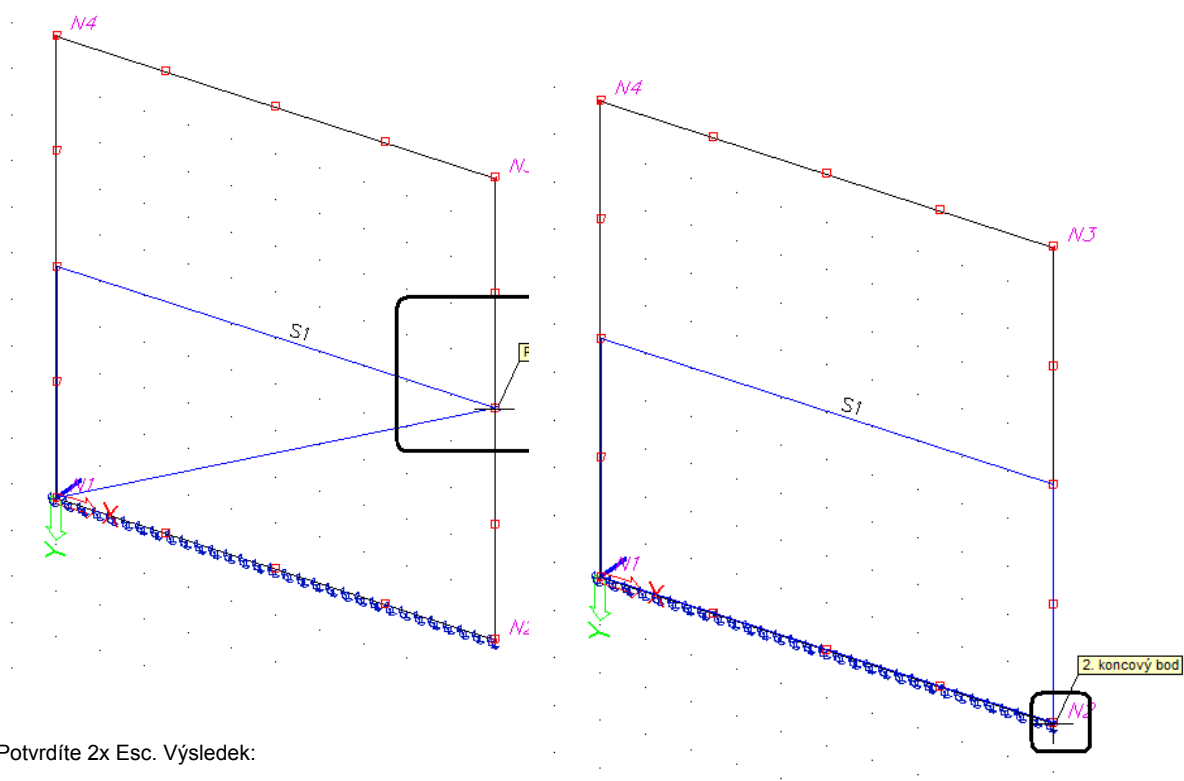
**Směrem rozložení** zadáváte, jak se má rovina zatížení proložit a závisí to, ještě na systému **GSS, USS a LSS entity**.



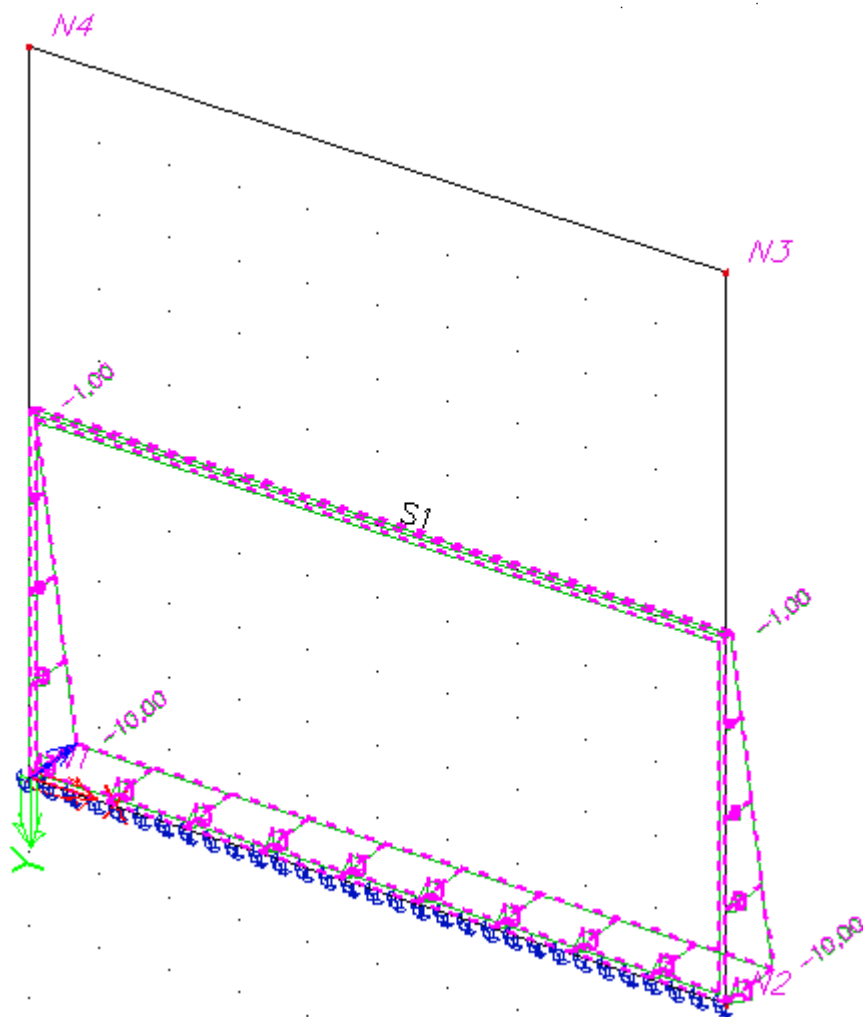
Potom zadáte počáteční bod  $q_1 = -10$  kN/m<sup>2</sup> a postupujete dle příkazové řádky.



Nakonec třetí bod a čtvrtý bod. Mají vliv na tvar zatížení. Rovina zatížení je již, definována směrem rozložení a velikostí mezi body 1 a 2.



Potvrďte 2x Esc. Výsledek:



Vlastnosti

Volné plošné zat

Jméno	FF1
Směr	Z
Typ	Síla
Rozložení	Směrem Y
q1 [kN/m <sup>2</sup> ]	-10,00
P1	1
q2 [kN/m <sup>2</sup> ]	-1,00
P2	2
Platnost	Vše
Výběr	Výběr
Zatěžovací s...	LC2

Geometrie

System	USS zatížení
Poloha	Délka

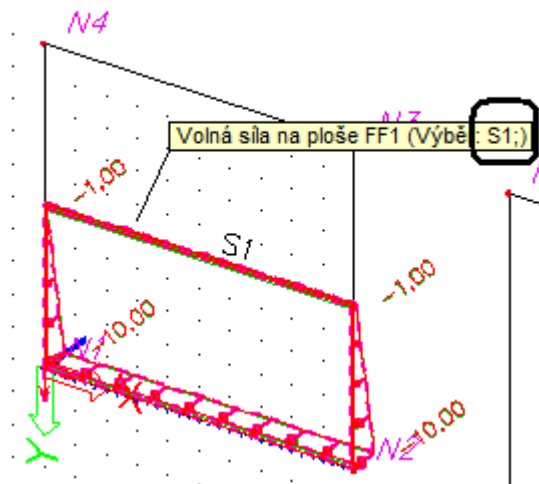
Protože jsme ve vlastnostech zatížení nastavili **výběr**. Musíme ještě zadat přes akční tl. **Oprava výběru ploch** stěnu, na kterou bude zatížení působit. Vyberete stěnu S1.

Akce

Oprava výběru ploch	>>>
Posun USS	>>>
Opravit rovinu zatížení	>>>
Tabulková úprava geo...	>>>

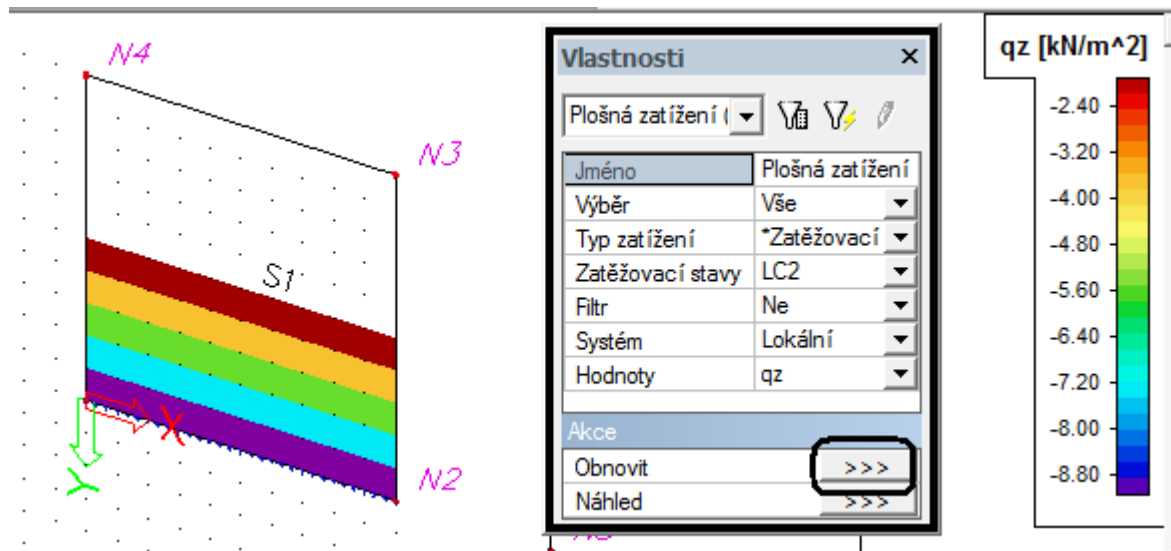
Úchop Aktuální USS

Následně v tooltipu vidíte, na kterou desku zatížení působí.



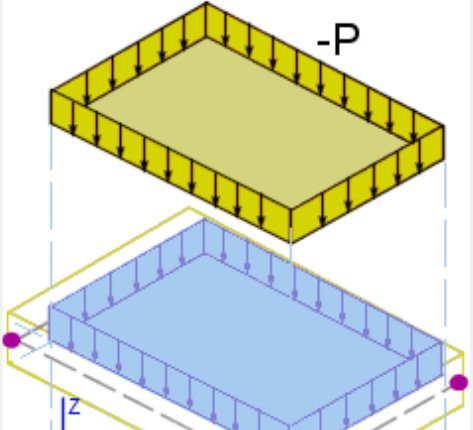
Další kontrolu je možno provést viz výše.

Nastavení:



Pozn. přesnější rozložení je závislé na hustotě sítě konečných prvků. Ve vlastnostech zatížení, můžete zatížení, ještě různě upravovat a dodatečně měnit.

## Zadání na stěnu S2 pomocí tří bodů:

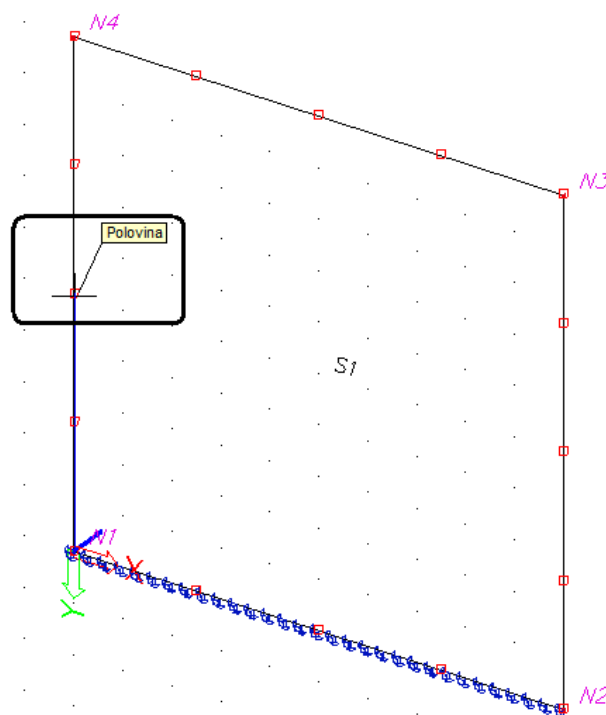
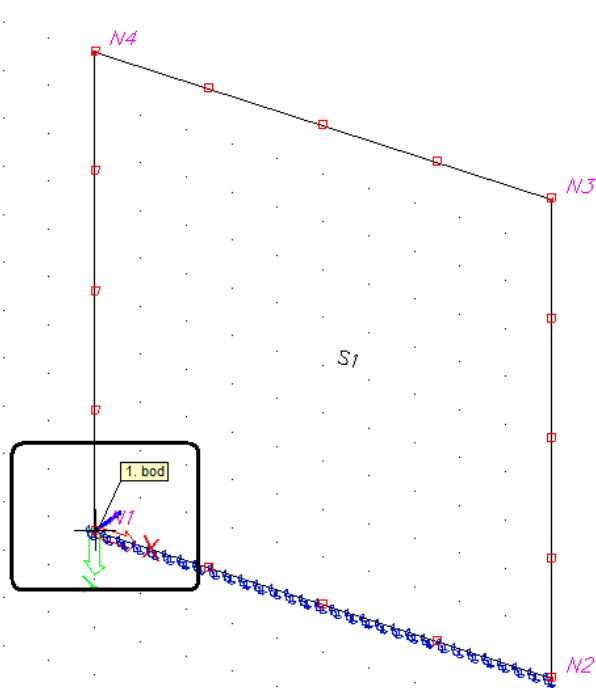


Jméno	FF2
Směr	Z
Typ	Síla
Rozložení	3 body
q1 [kN/m <sup>2</sup> ]	-10,00
q2 [kN/m <sup>2</sup> ]	-1,00
q3 [kN/m <sup>2</sup> ]	-1,00
Platnost	Vše
Výběr	Výběr
<b>Geometrie</b>	
Systém	USS zatížení
Poloha	Delka

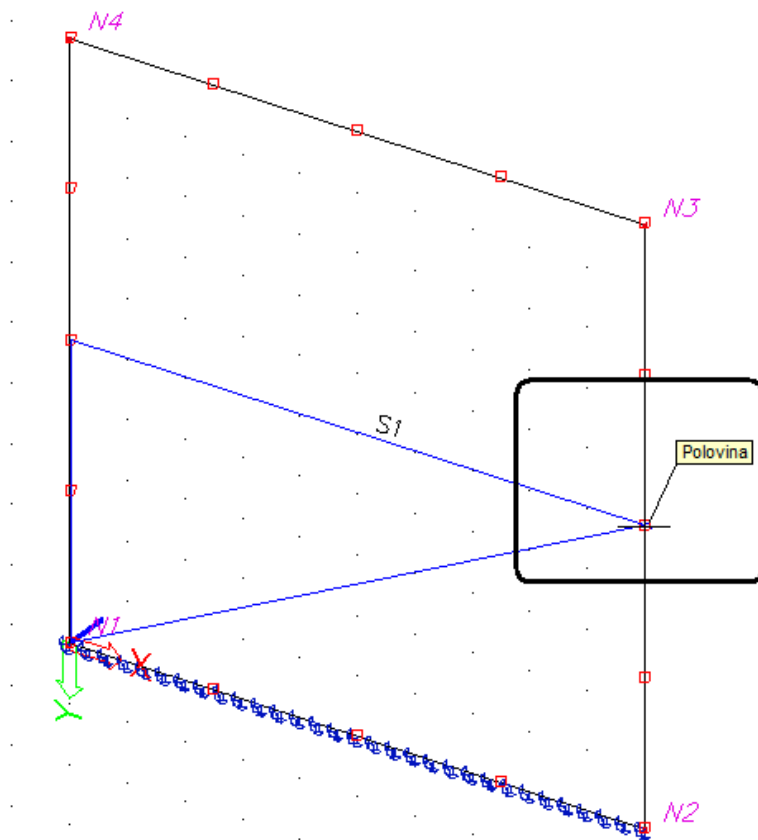
Postupujte dle příkazové řádky.

Vyberete 1. bod =  $q_1 = -10 \text{ kN/m}^2$ .

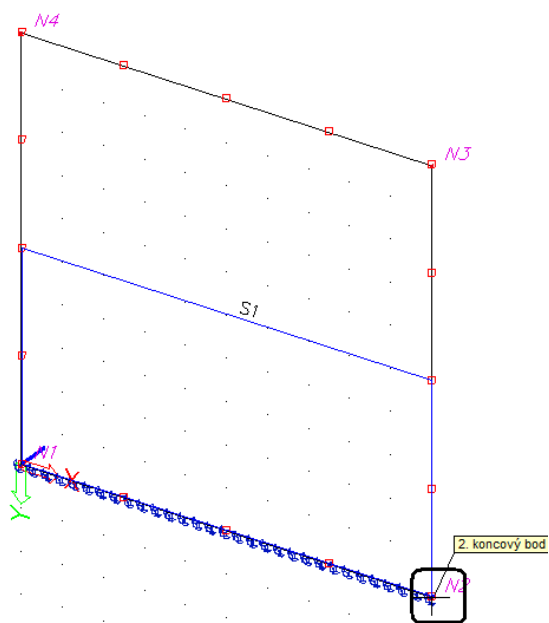
Vyberete 2. bod  $q_2 = -1 \text{ kN/m}^2$



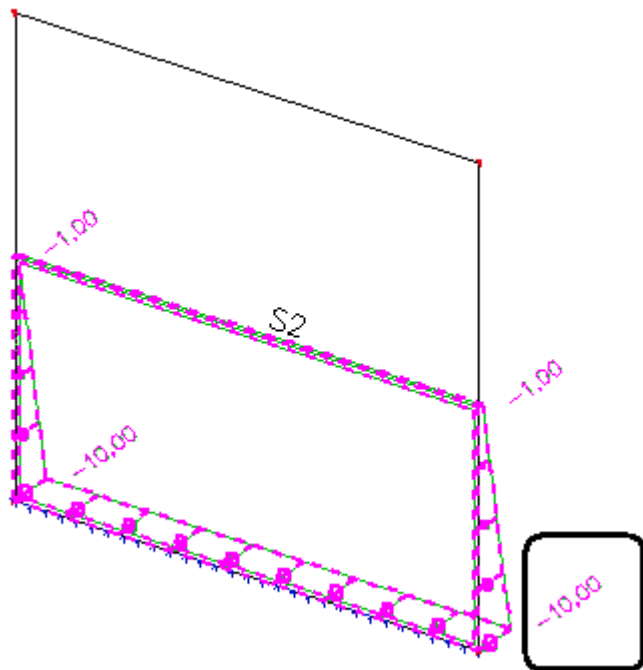
Vyberete 3. bod  $q_3 = -1 \text{ kN/m}^2$ .



Tím jste definoval velikost zatížení mezi těmito třemi body. Nyní se těmito body proloží rovina zatížení. Další zadávané body zatížení mají vliv pouze na tvar zatížení nikoliv na velikost. Velikost se přiřadí automaticky vzhledem k umístění bodu a proložené rovině zatížení. Tzn., že když teď zadáte 4. bod ve stejné úrovni jako bod 1. a ukončíte zadávání Esc. Pak bude mít stejnou velikost jako zatížení jako bod 1.



Výsledek:



Následně můžete provést kontrolu zatížení. Viz příklad: [lichob\\_zat\\_na\\_stenu\\_7\\_1](#)

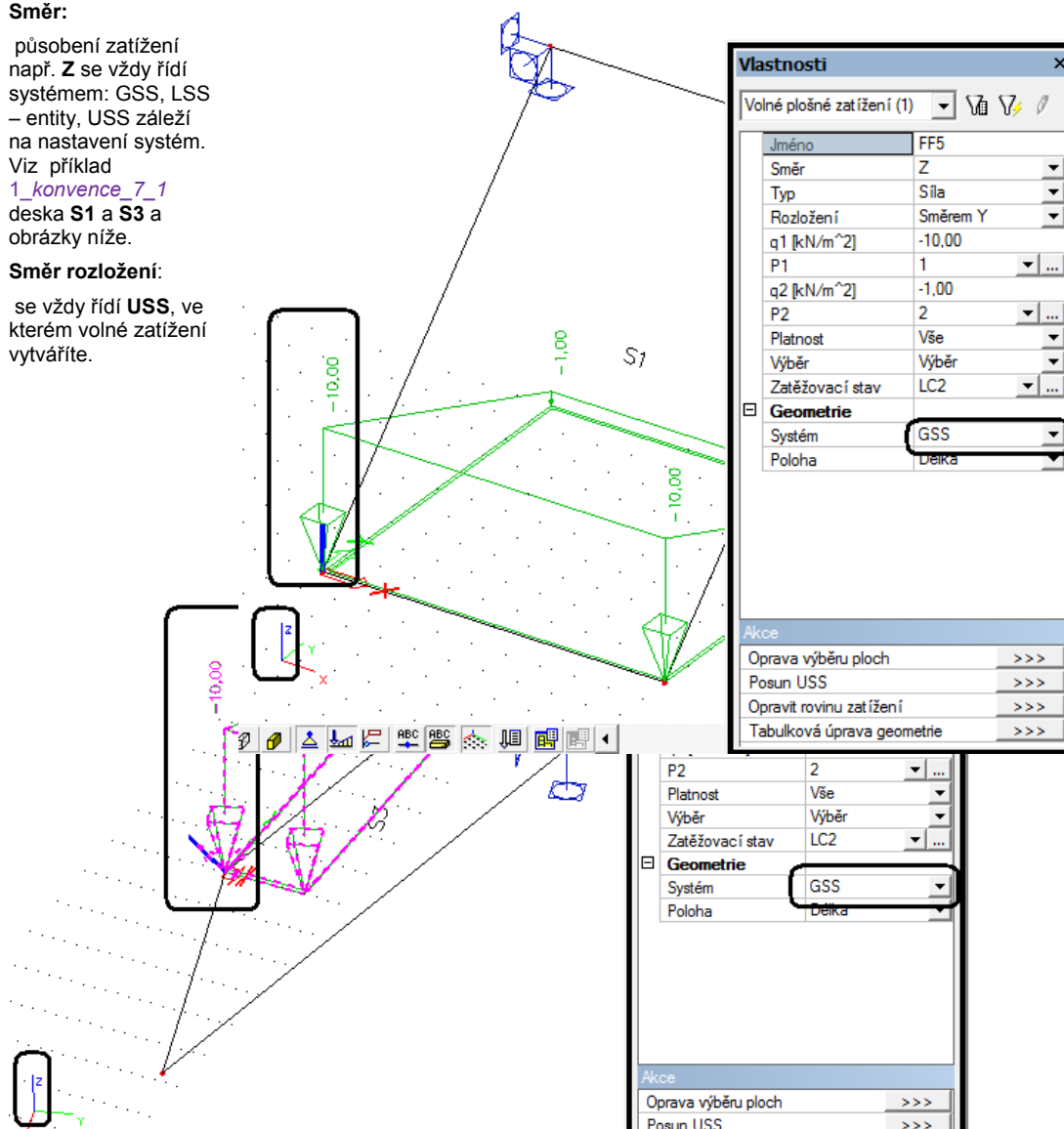
# Konvence u volného zatížení:

## Směr:

působení zatížení např. Z se vždy řídí systémem: GSS, LSS – entity, USS záleží na nastavení systém. Viz příklad [1\\_konvence\\_7\\_1](#) deska S1 a S3 a obrázky níže.

## Směr rozložení:

se vždy řídí USS, ve kterém volné zatížení vytváříte.



**Vykreslení působení zatížení** (znamínka +/- u  $q_1$  a  $q_2$ ) se vždy řídí USS, ve kterém volné zatížení vytváříte. Viz obrázky níže a příklad [2\\_konvence\\_7\\_1](#)

## Pozn:

- 1) Když si po zadání zatížení změňte USS na jiný a potom si zadané zatížení vyberete, tak si pořád pamatuje původní USS, ve kterém bylo zadáno a chová se dle něj.
- 2) Pozor: USS=LSS entity=GSS se může rovnat.

## Systém

### a) GSS:

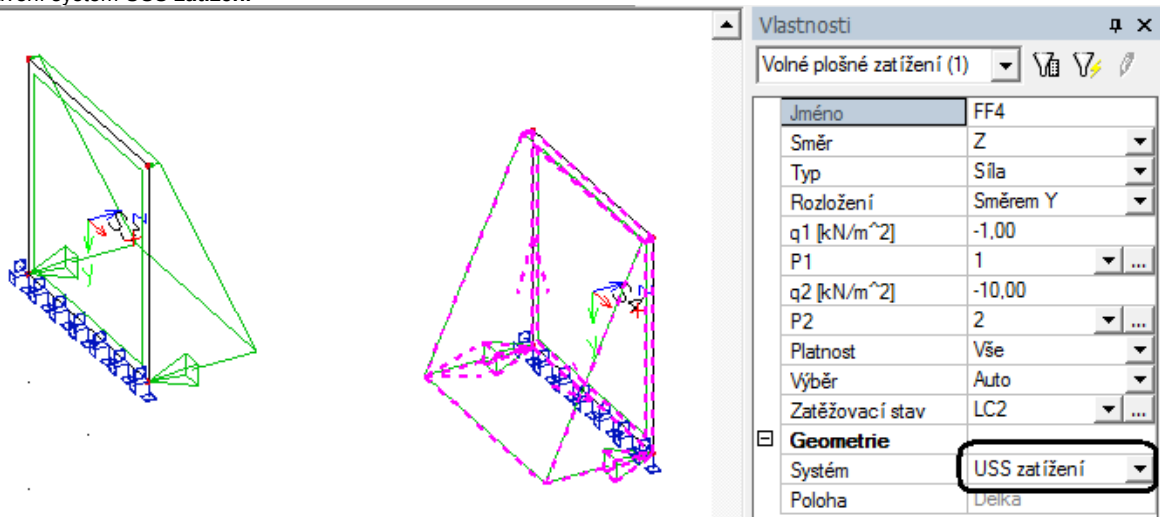
Když je systém na GSS, tak zatížení působí vždy směrem, jak je vykresleno.



Volné plošné zatížení (1)

Jméno	FF1
Směr	Z
Typ	Síla
Rozložení	Směrem Y
q1 [kN/m <sup>2</sup> ]	-10,00
P1	1
q2 [kN/m <sup>2</sup> ]	-1,00
P2	2
Platnost	Vše
Výběr	Výběr
Zatěžovací stav	LC2
<b>Geometrie</b>	
Systém	GSS
Poloha	Délka

b) Nastavení systém **USS** zatížení



Jestliže máte nastavený systém USS zatížení, tak zatížení působí vždy, jak je vykresleno.

Viz. příklad [3\\_konvence\\_7\\_1](#) a desky **S3, S4**.

c) **LSS** entity

Problém nastává u nastavení systém LSS dle entity.

**Pozn.**

- 1) je **vhodný** ho používat pro zatížení **skořepin ne desek**, tam je vhodnější **USS** zatížení.
- 2) **Zadání** lichoběžníkového zatížení na skořepinu viz níže a příklad [valec\\_7\\_1](#)

Vlastnosti

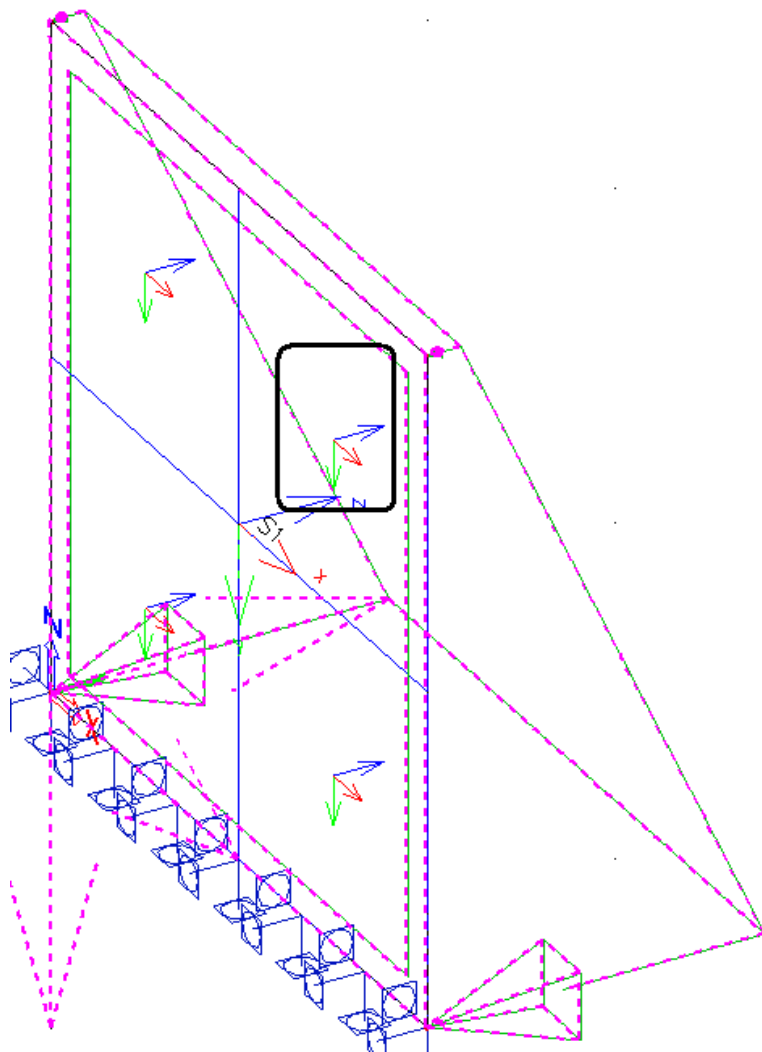
Volné plošné zatížení (1)

Jméno	FF2
Směr	Z
Typ	Síla
Rozložení	Směrem Y
q1 [kN/m <sup>2</sup> ]	-1,00
P1	1
q2 [kN/m <sup>2</sup> ]	-10,00
P2	2
Platnost	Vše
Výběr	Auto
Zatěžovací stav	LC2
<b>Geometrie</b>	
Systém	LSS entit
Poloha	Délka

Tady, **už nezáleží na vykreslení zatížení**, ale **na LSS síti konečných prvků** a potom na znamínečcích +/- u q1 a q2. Viz příklad [3\\_konvence\\_7\\_1](#) a desky **S1, S2**.

**Deska S1** obr. níže.

LSS stěny **Z** jde zleva doprava a znamínka u q1 a q2 jsou -. **Znamená to**, že zatížení jde proti **Z** a v tomto případě působí **shodně** s vykreslením.

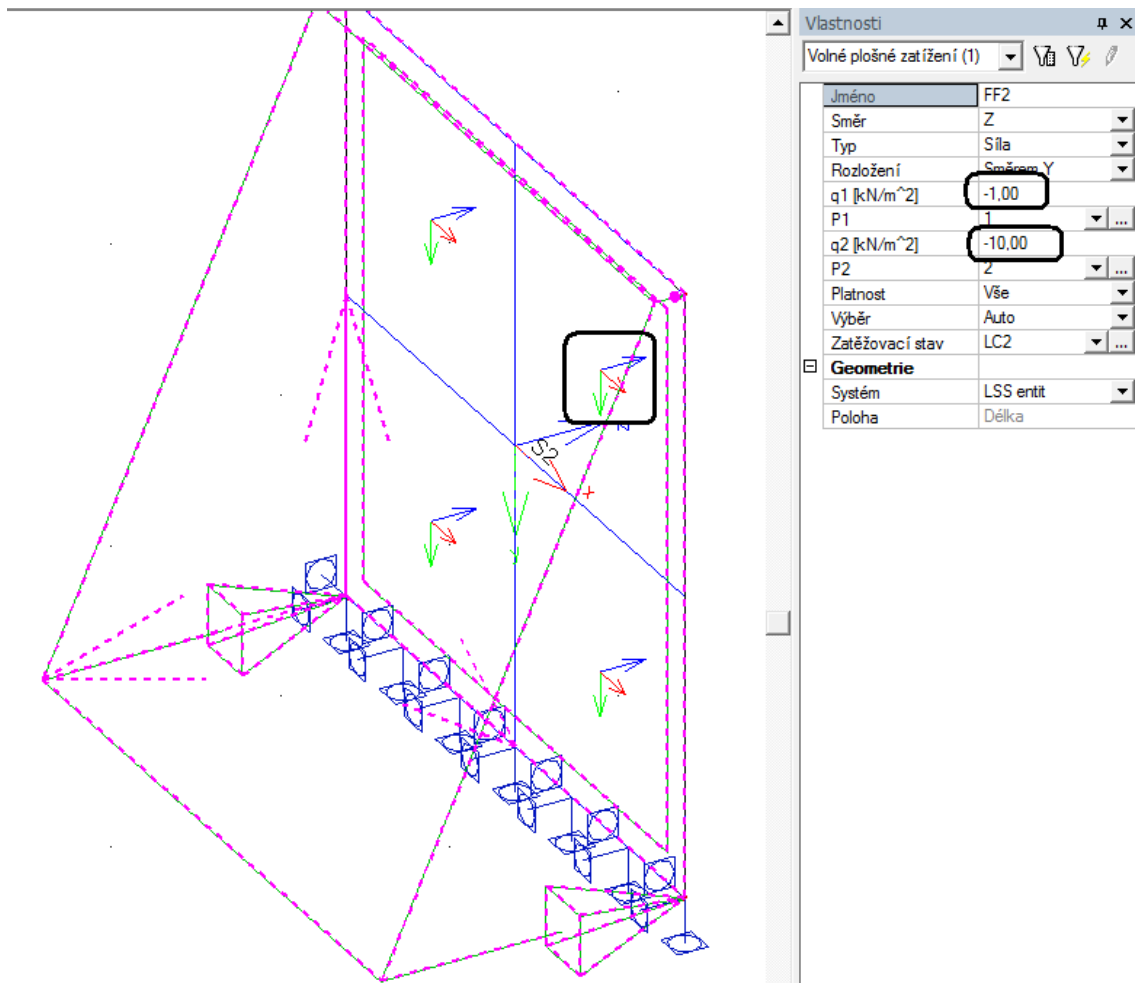


Volné plošné zatížení (1)

Jméno	FF1
Směr	Z
Typ	Síla
Rozložení	Směrem Y
q1 [kN/m <sup>2</sup> ]	-1.00
P1	1
q2 [kN/m <sup>2</sup> ]	-10.00
P2	2
Platnost	Vše
Výběr	Auto
Zatěžovací stav	LC2
<b>Geometrie</b>	
Systém	LSS entit
Poloha	Délka

**Deska S2** obr. níže

LSS stěny **Z** jde zleva doprava a znaménka u q1 a q2 jsou -. **Znamená to**, že zatížení jde proti **Z** a v tomto případě působí **proti** vykreslení.



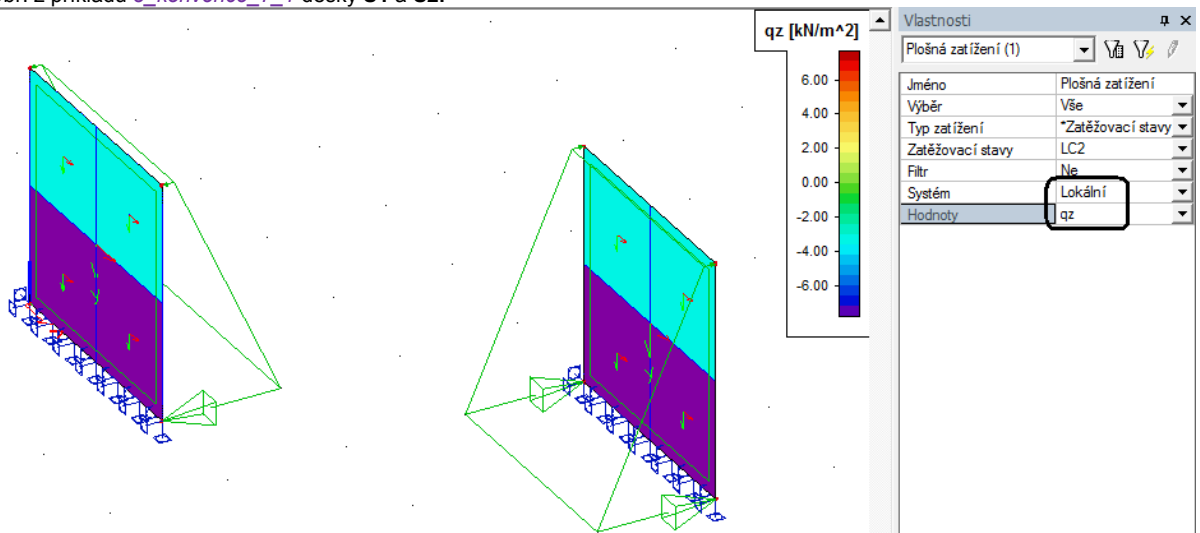
**Kontrola 2D dat:**

Pozn. Konvence zobrazení zatížení se zde vždy řídí LSS sítě konečných prvků zadané entity.

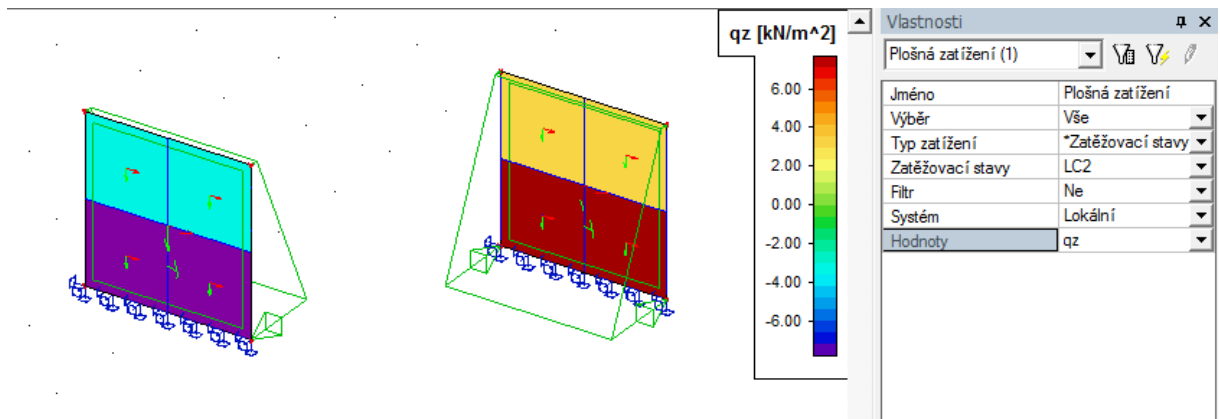
+qz jde po směru Z-tové osy LSS entity.

-qz jde proti směru Z-tové osy LSS entity.

Obr. z příkladu 3\_konvence\_7\_1 desky S1 a S2.

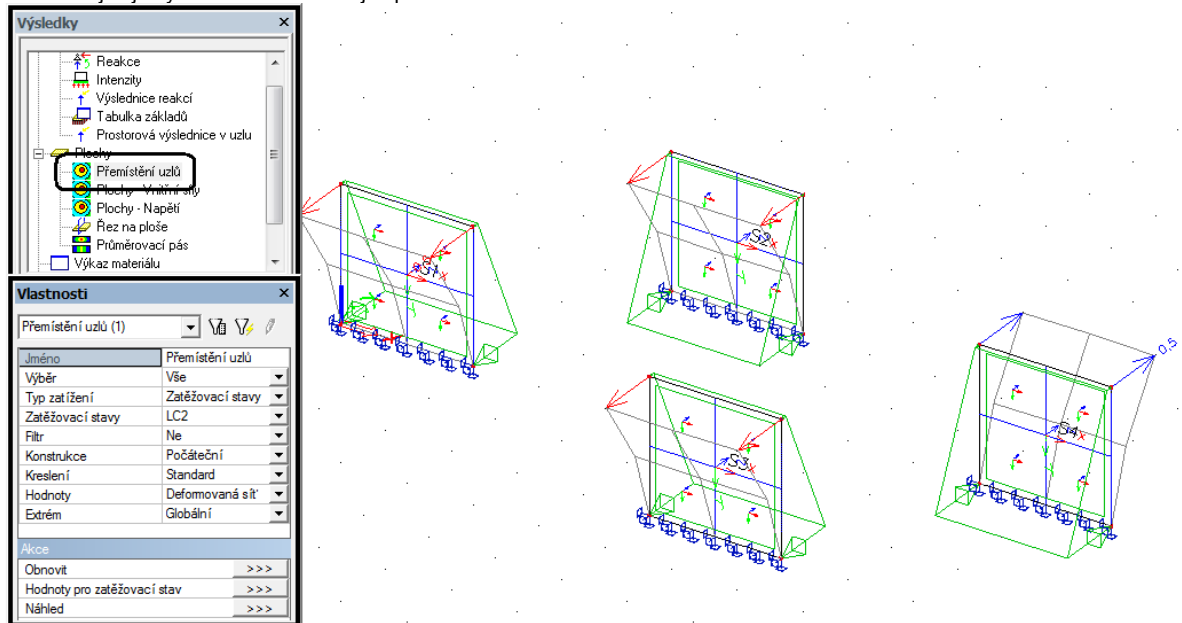


Obr. z příkladu 3\_konvence\_7\_1 desky S3 a S4

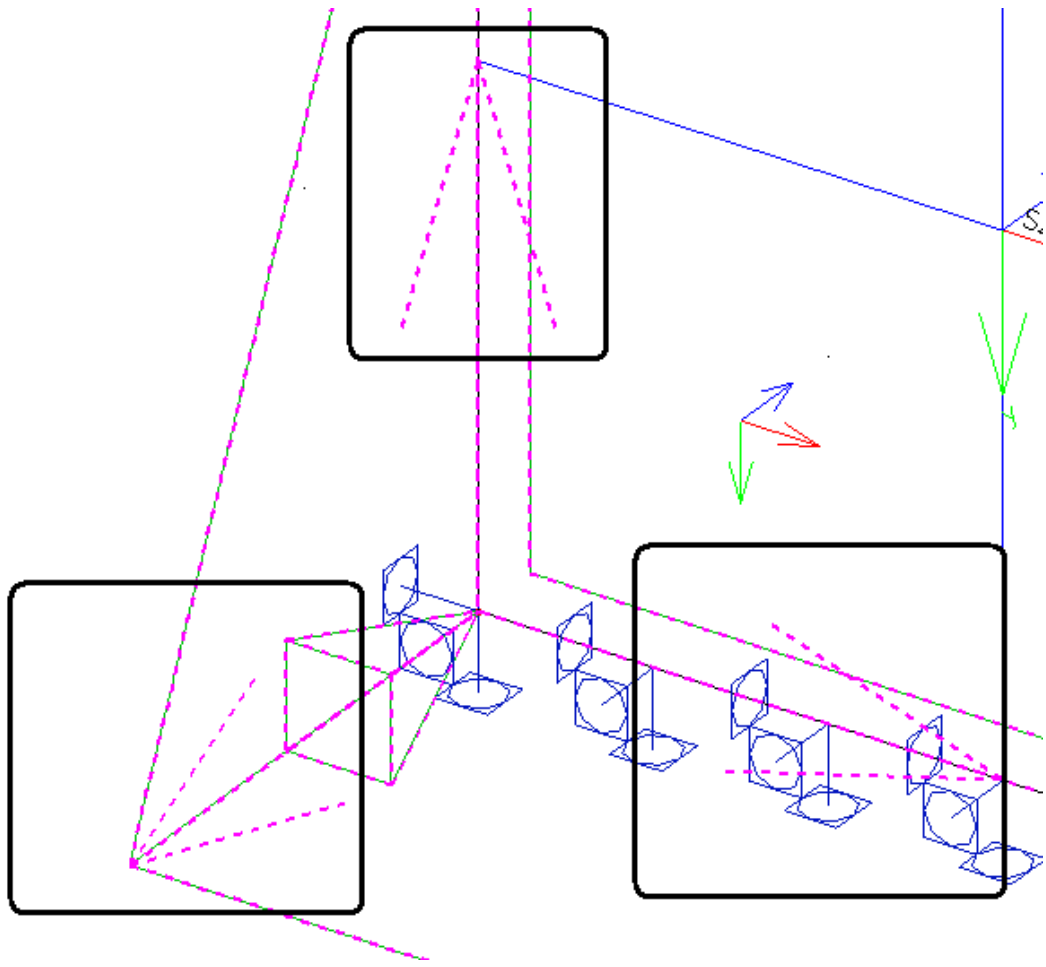


### Kontrola deformací:

Všimněte si jak je vykresleno zatížení a jak působí.



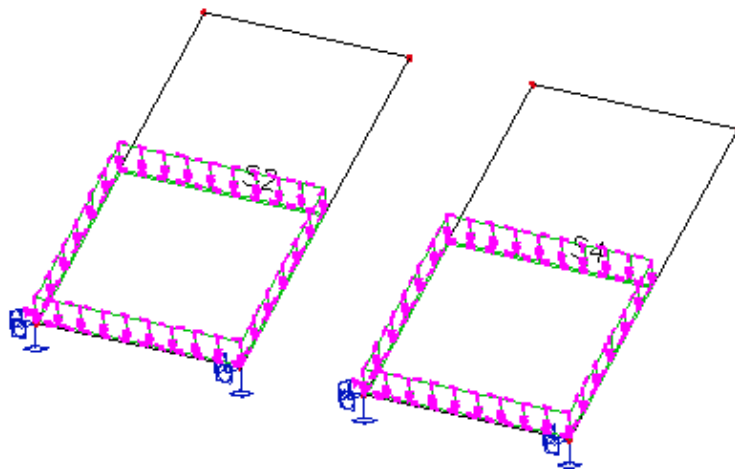
*Pozn.* souřadnicový systém u volného zatížení, ve kterém bylo zadáváno, vždy uvidíte. Když si zatížení vyberete a viz obrázek níže.



# GSS systém poloha: délka a průmět

Viz příklad [poloha\\_52](#)

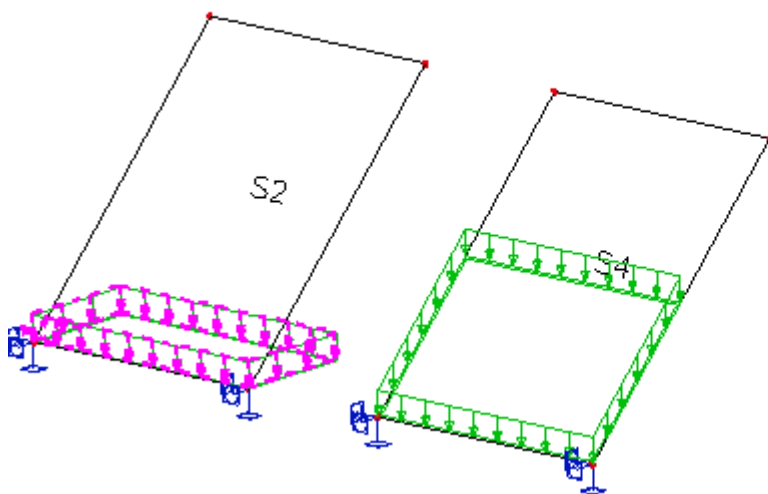
Na deskách **S2** a **S4** máme zadané volné zatížení poloha: **délka**.



Volné plošné zat

Směr	Z
Typ	Síla
Rozložení	Rovnoměrné
q [kN/m <sup>2</sup> ]	-10,00
Platnost	Vše
Výběr	Auto
Zatěžovací s...	LC3 - volr
<b>Geometrie</b>	
Systém	GSS
Poloha	Délka

Na desce **S2** změním poloha na **průmět**.



Vlastnosti

Volné plošné zat

Jméno	FF2
Směr	Z
Typ	Síla
Rozložení	Rovnoměrné
q [kN/m <sup>2</sup> ]	-10,00
Platnost	Vše
Výběr	Auto
Zatěžovací s...	LC3 - volr
<b>Geometrie</b>	
Systém	GSS
Poloha	Průmět

Kontrola:

Zobrazení 2D dat

Plošná zatížení  
Teplotní zatížení  
Podloží

Nový Zavřít

Vlastnosti

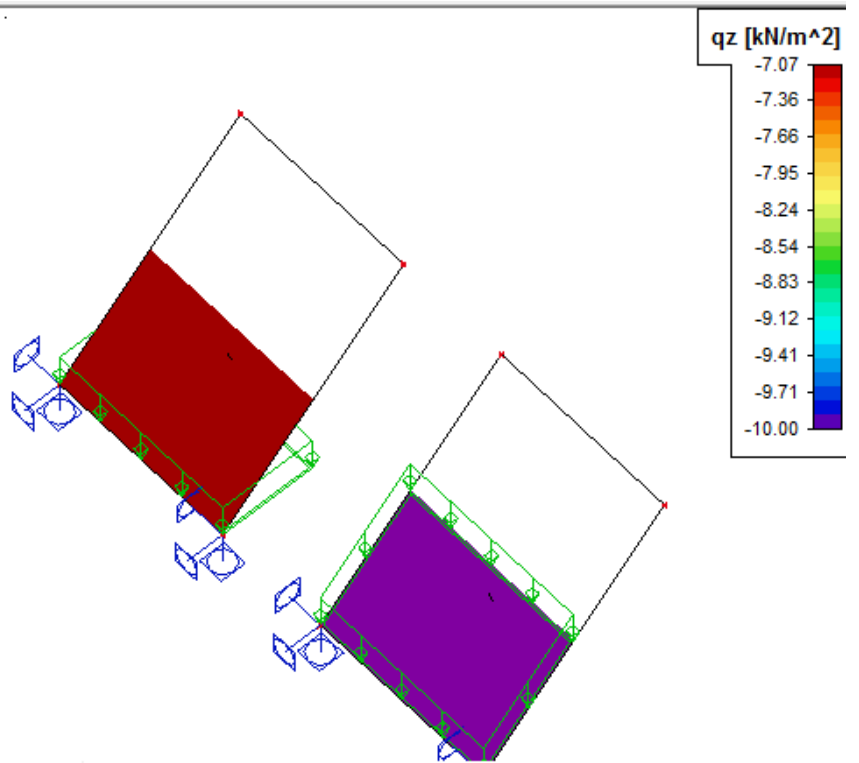
Výsledky (1)

Jméno	Plošná zatížení
Výběr	Vše
Typ zatížení	*Zatěžovací
Zatěžovací stavy	LC3 - volne
Filtr	Ne
System	Globální
Kreslení	Standard
Hodnoty	qz

Akce

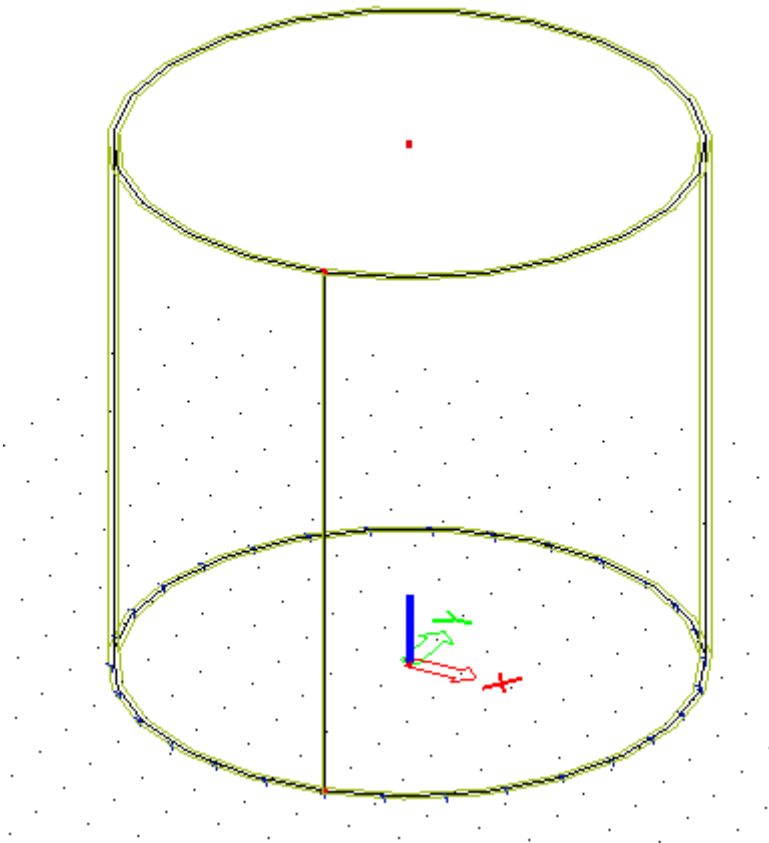
Obnovit >>>

Náhled >>>

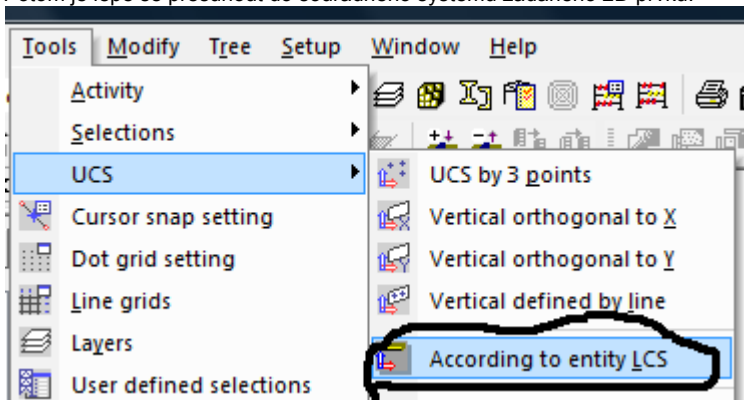


# Lichoběžníkové zatížení ( hydrostatický tlak ) na skořepinu pomocí volného zatížení

Zadáte si válec nebo jinou skořepinu.

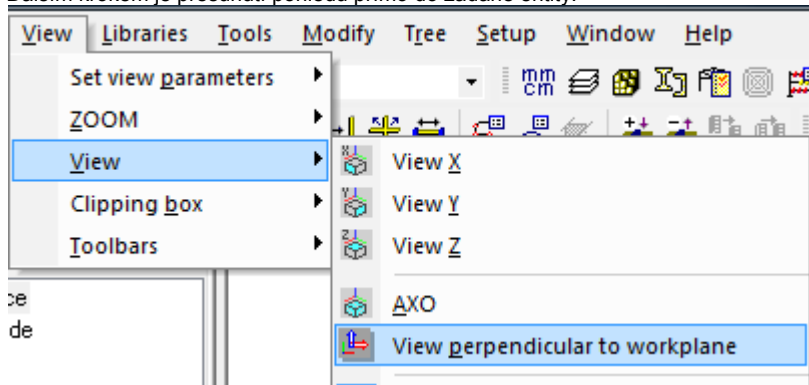


1. Potom je lépe se přesunout do souřadného systému zadaného 2D prvku.



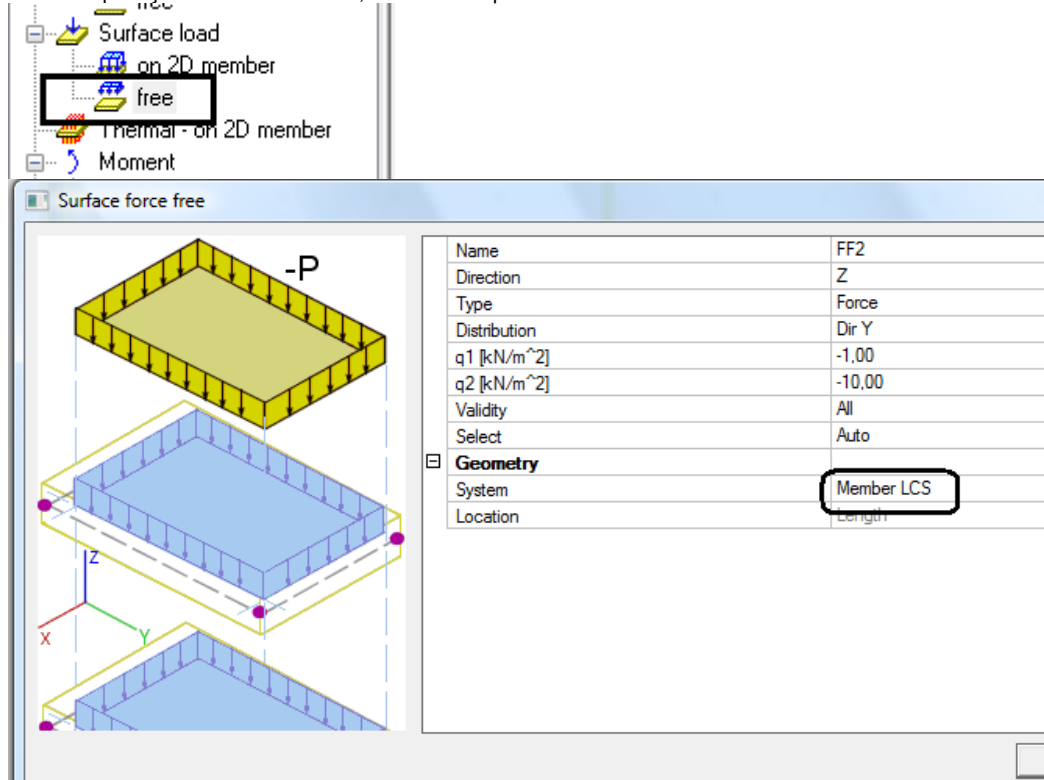


2. Dalším krokem je přesunutí pohledu přímo do zadané entity.

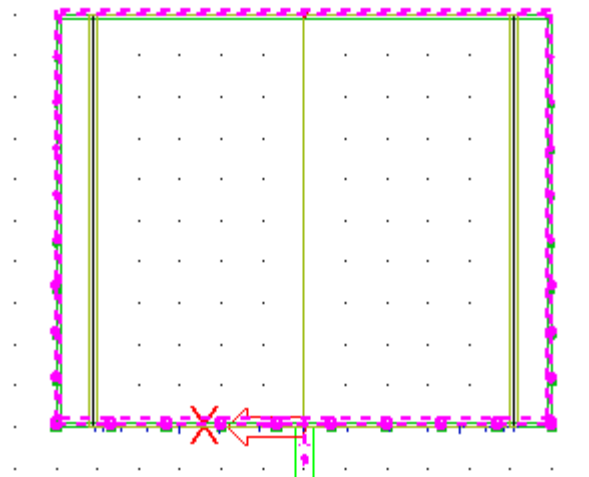


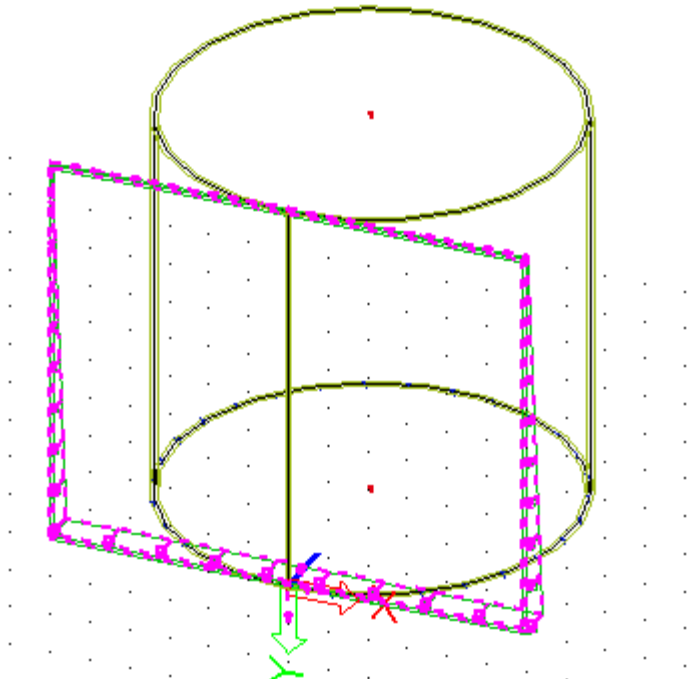
*Pozn. Krok 1 a2 nemusíte dělat vždy, záleží, na jaký typ konstrukce zatížení zadáváte, ale když je uděláte, tak se určitě vyhnete některým chybám, které by mohly nastat při zadávání.*

3. Následně použijete volné 2D zatížení, nastavení např. dle obrázků.

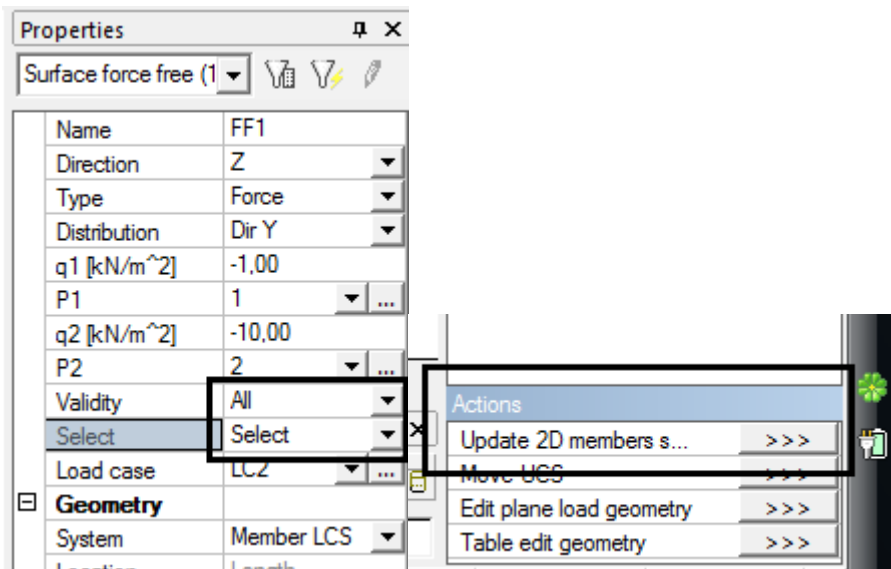


4. Musíte rozmístit zatížení tak, aby pokrylo celou konstrukci, na kterou má být zadáno, může ji i přesahovat.

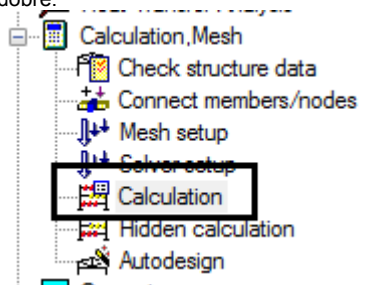


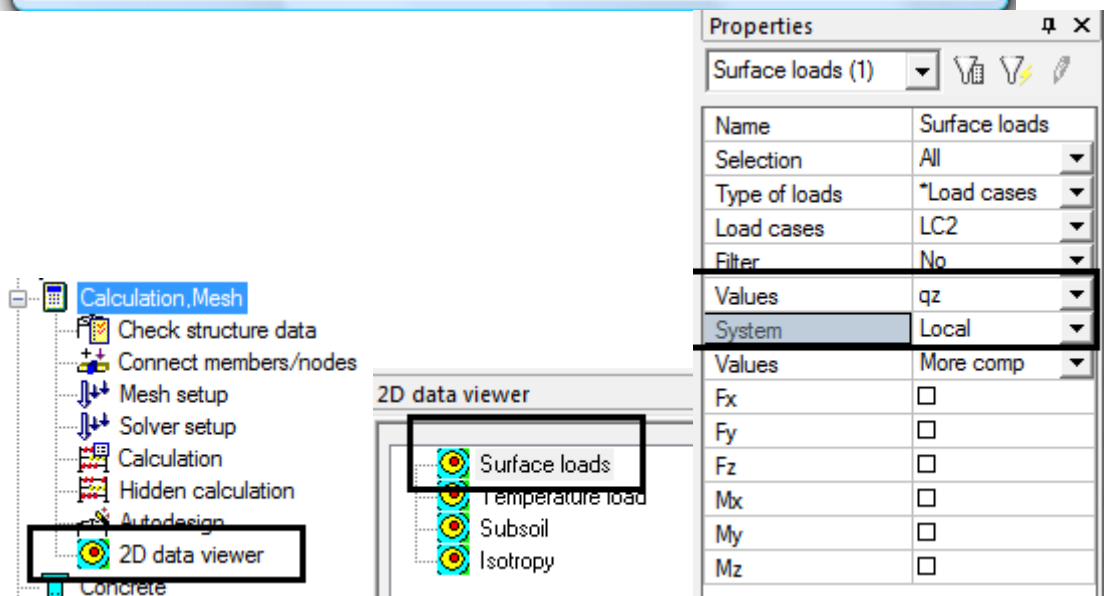
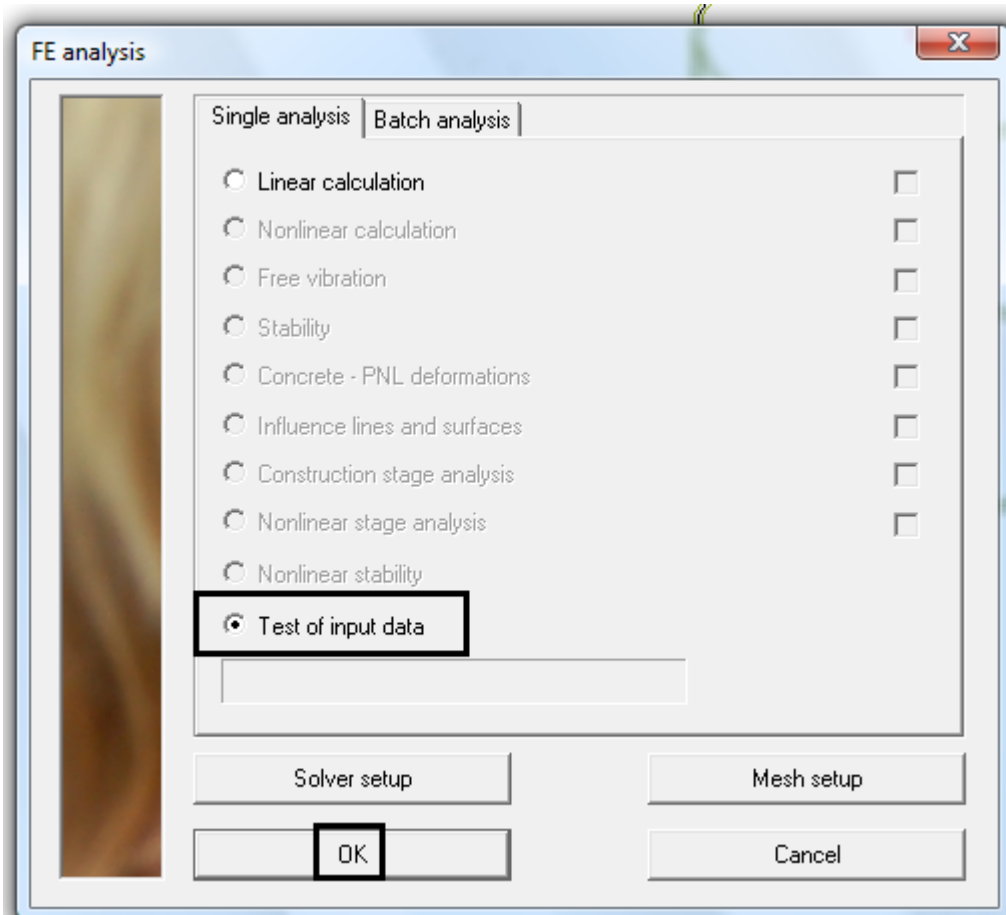


5. Potom si můžete nastavit zatížení dle obrázků. Viz níže a vybrat si, kterou plochu chcete zatížit. Kdyby jste nechali původní nastavení, tak by program zatížil všechny plochy, které by v zadaném směru zatížení potkal.

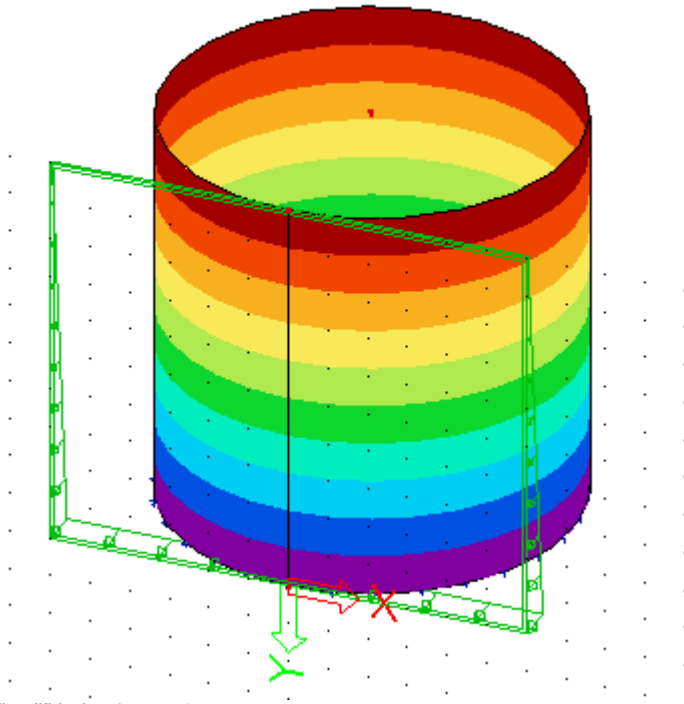


6. Kontrola správného zadání zatížení viz níže. Tento krok nemusíte dělat, pokud jste si jist, že máte zatížení zadáno dobře.





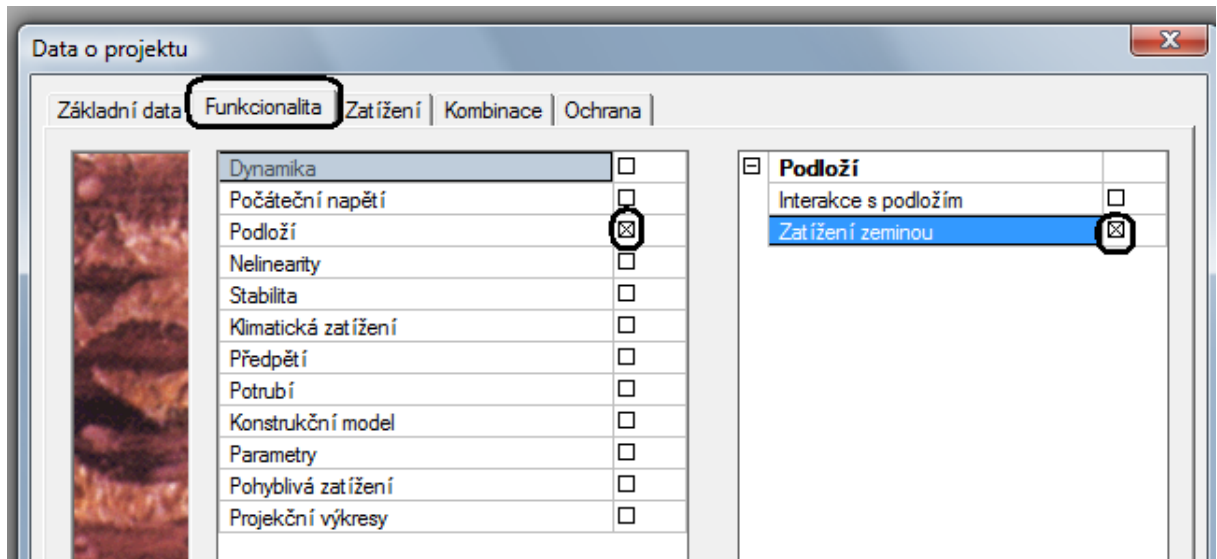
Výsledek:



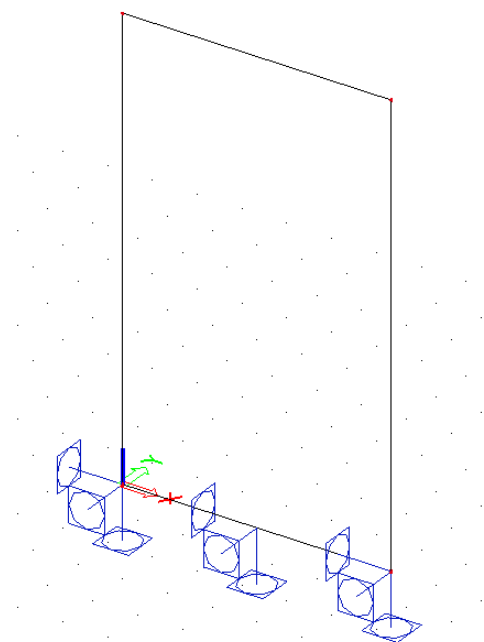
Viz příklad [valec\\_7\\_1](#)

# Lichoběžníkové zatížení ( hydrostatický tlak ) na stěnu pomocí zatížení zeminou

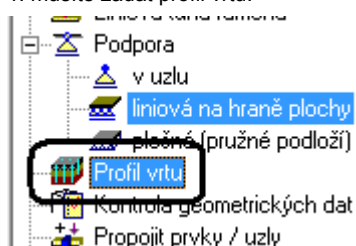
Při vytváření projektu nebo dodatečně si musíte zatrhnout ve funkcionalitách.

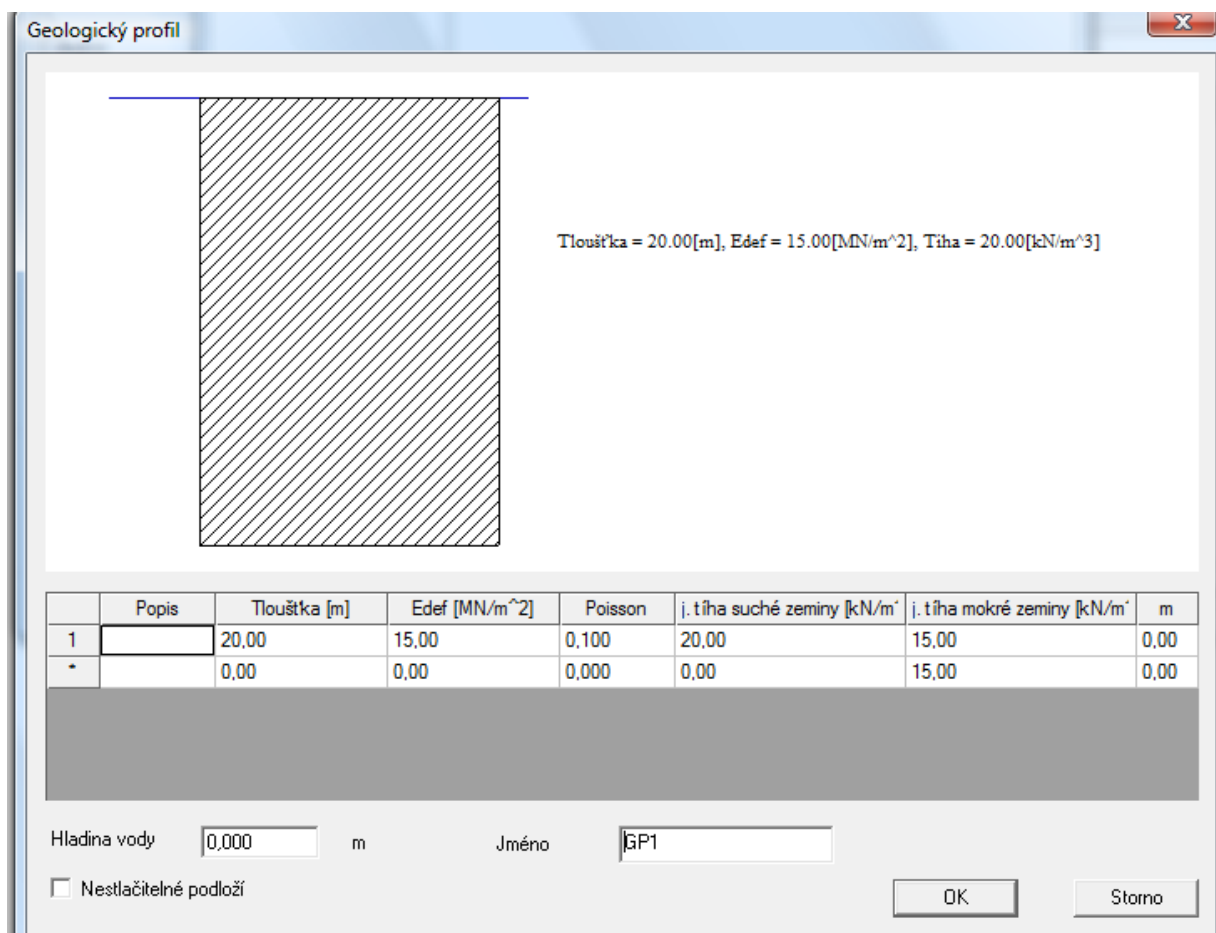


Zadáte si např. jednoduchou stěnu a tu si podepřete.

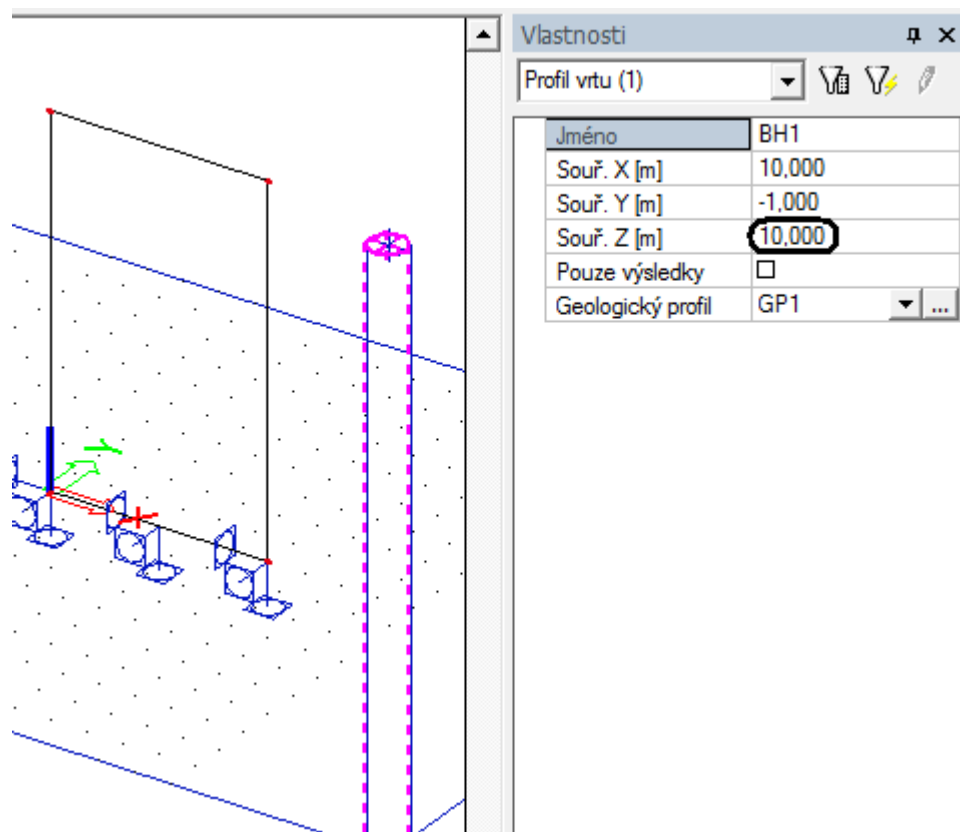


1. musíte zadat profil vrtu.





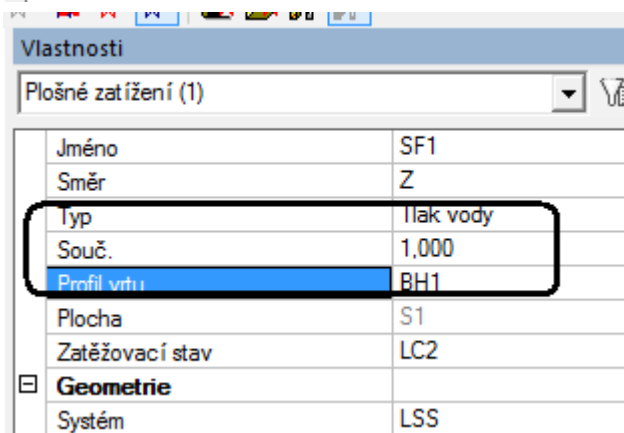
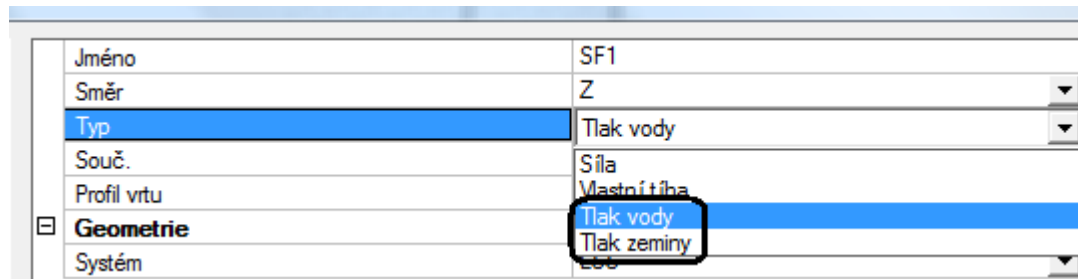
## 2. Umístění vrtu a výškovou polohu vrtu



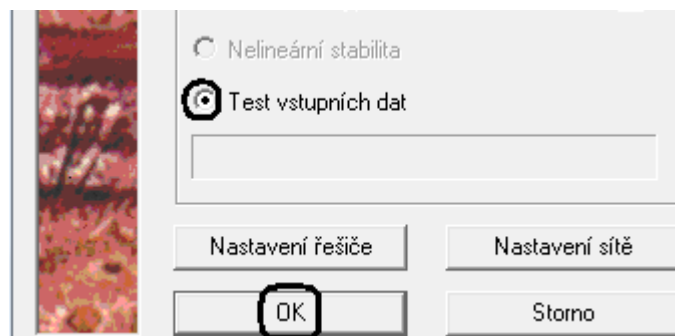
- Vytvoříte si ZS
- Zadáte plošné zatížení na ploše.



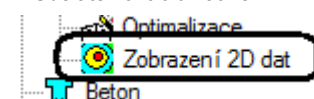
- Nastavíte si, co potřebujete spočítat, směr působení a geologický profil, z kterého se mají brát vstupní hodnoty. Kladným a záporným součinitelem nastavujete, jak má zatížení působit.



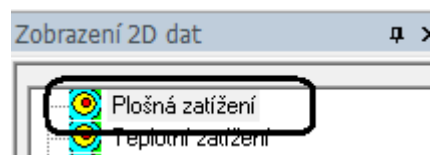
- Uděláte test vstupních dat přes výpočet



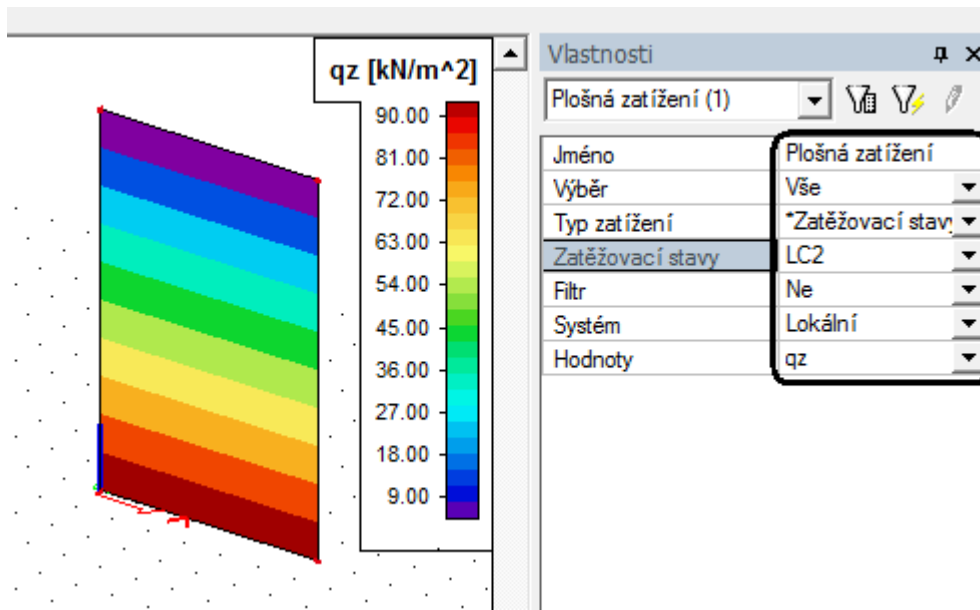
- Uděláte kontrolu zatížení.



Když dodržíte nastavení viz níže a vlastnostech **obnovit**, tak se zobrazí parametru vrtu.



kliknete na akční tl. ve zatížení v závislosti na

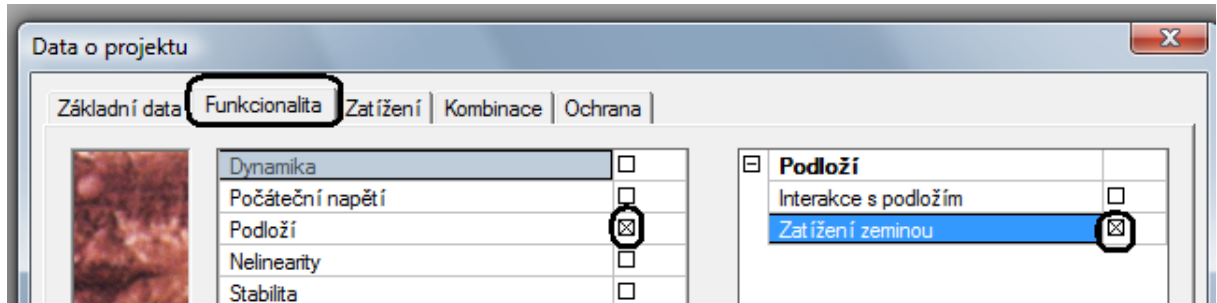


Viz příklad [zemni\\_tlak\\_stena\\_7\\_1](#)

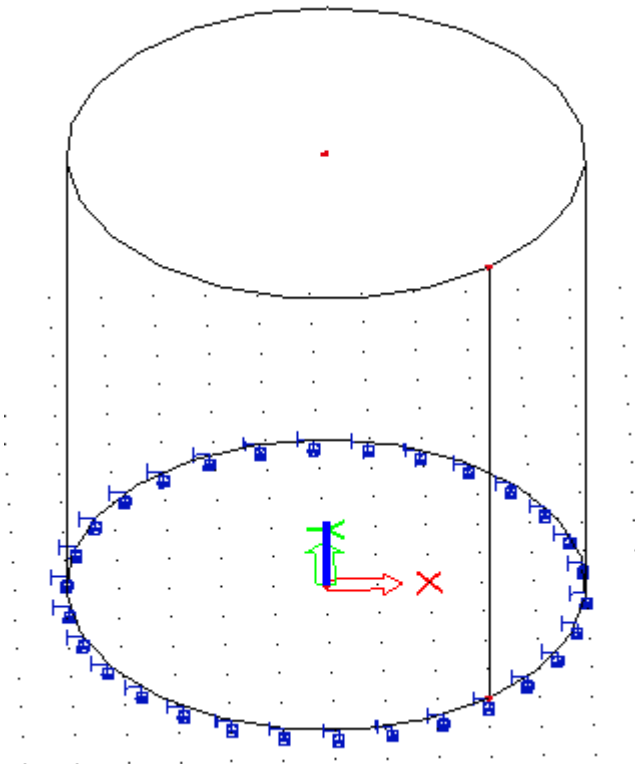


# Lichoběžníkové zatížení ( hydrostatický tlak ) na skořepinu pomocí zatížení zeminou

Při vytváření projektu nebo dodatečně si musíte zatrhnout ve funkcionalitách.

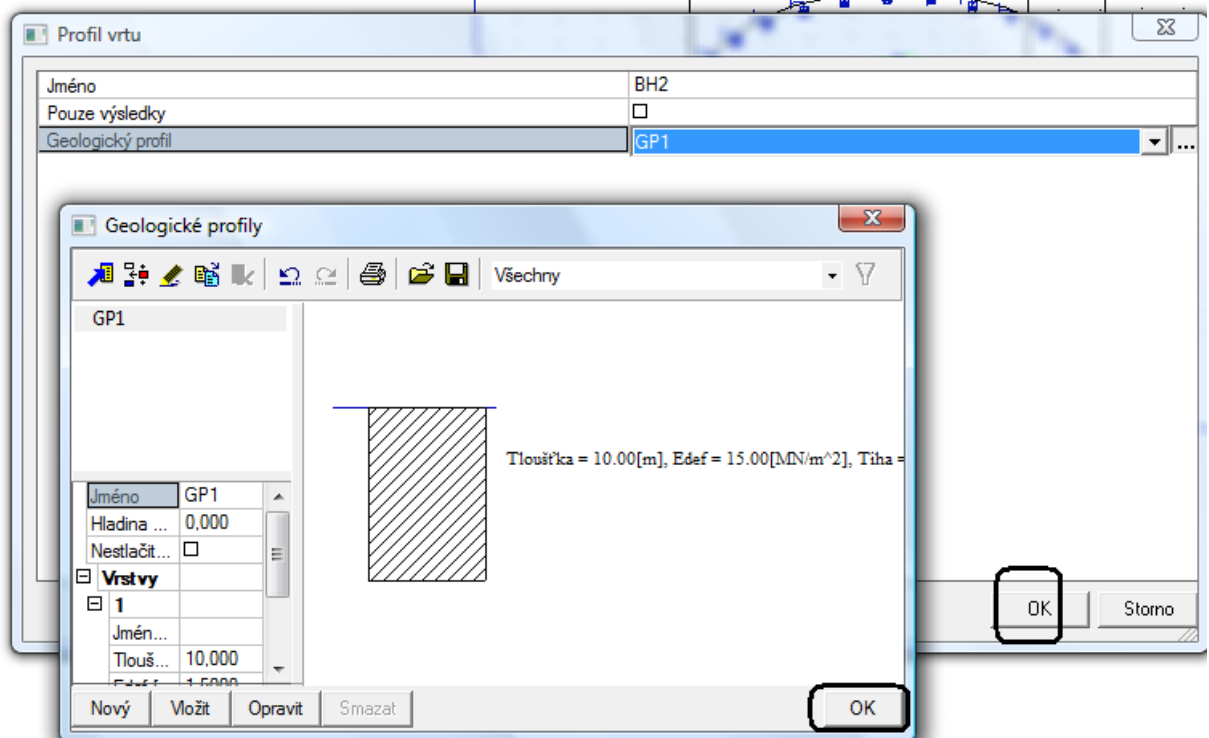
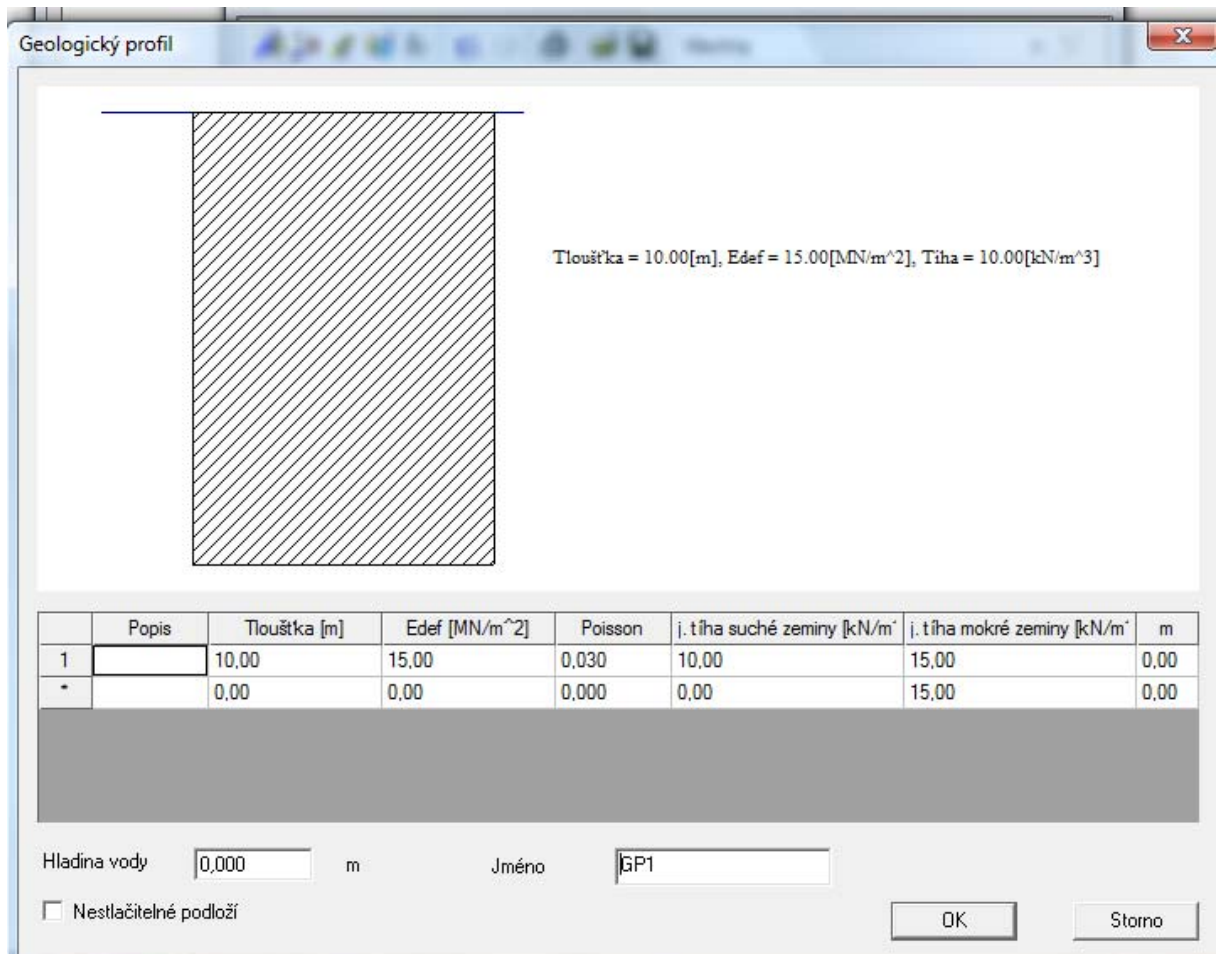


Zadejte si např. jednoduchou válcovou plochu a tu si podepřete.

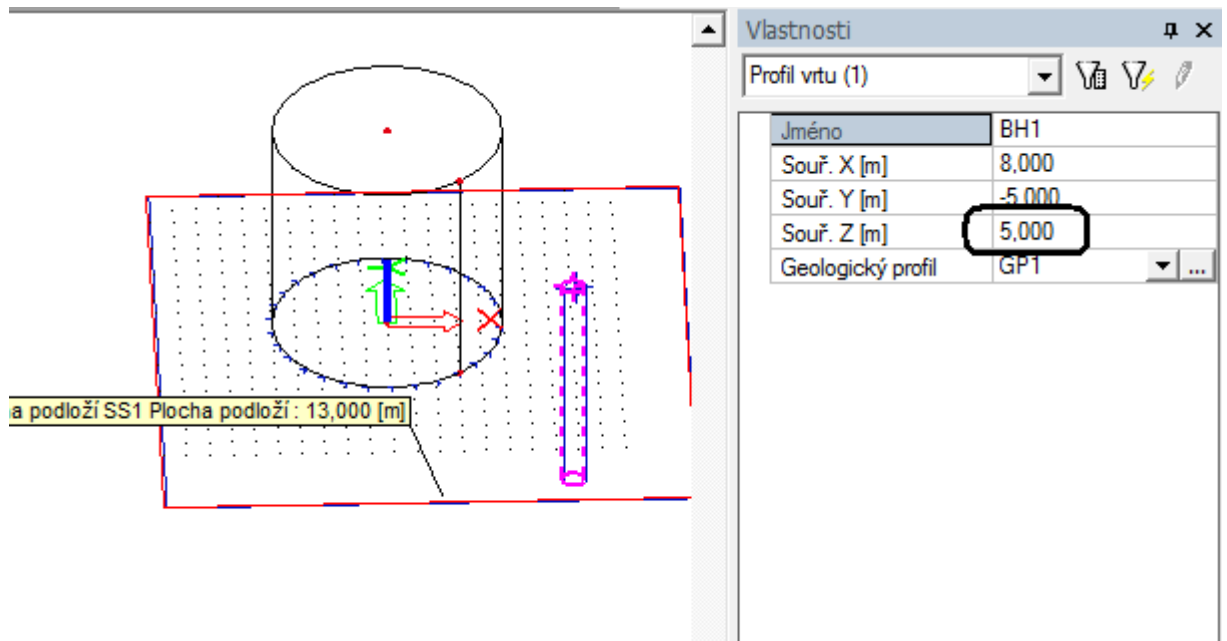


Vytvořte si profil vrtu.

- Liniová válcová ramenna
- Podpora
  - v uzlu
  - liniová na hraně plochy
  - plošná (pružné podloží)
- Profil vrtu
- Kontrola geometrických dat



Potom vložíte vrt do modelu. Z – souřadnice stanovujete výšku vrtu k ostatní konstrukci.

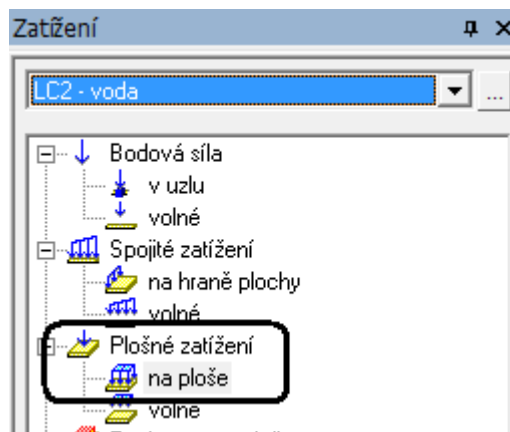


Vytvoříte si zatěžovací stavy:

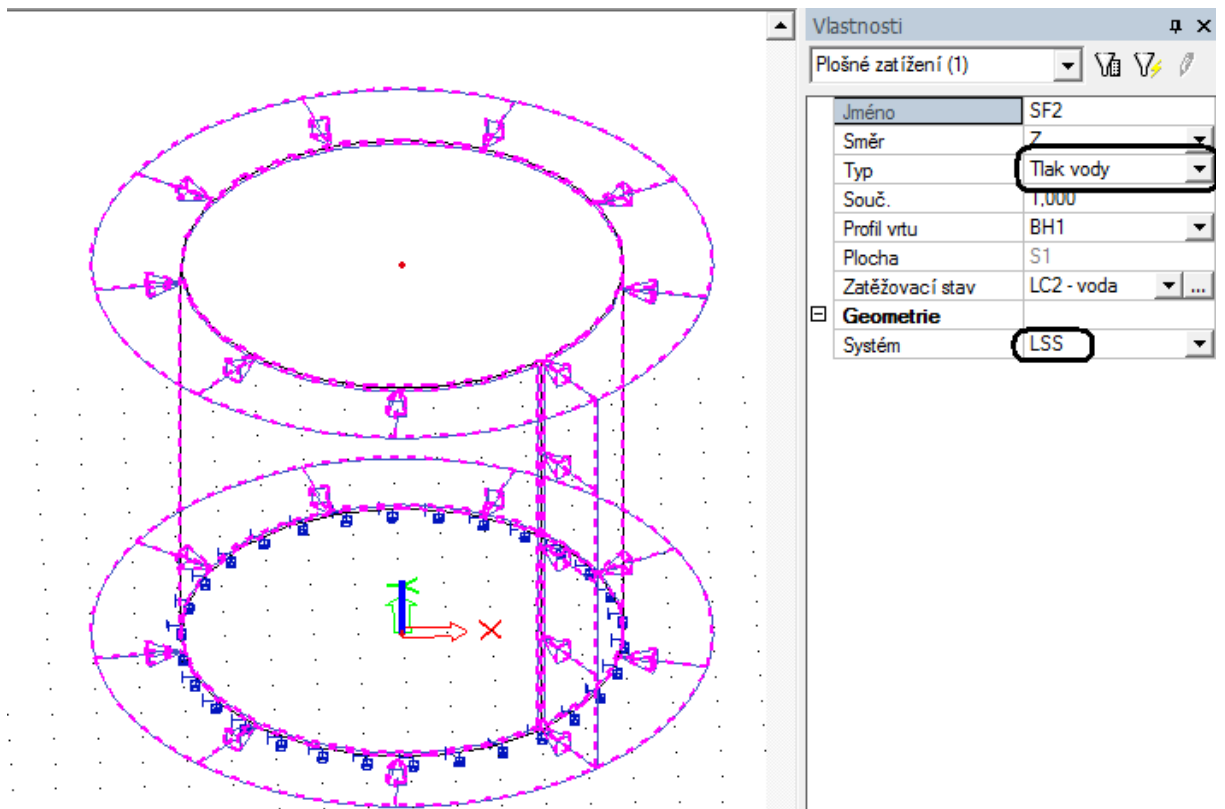
### Zatěžovací stavy

Jméno	Popis	Typ působení	Skupina zatížení	Typ zatížení	Směr
LC1		Stálé	LG1	Vlastní tíha	-Z
LC2	voda	Stálé	LG1	Standard	
LC3	zemina	Stálé	LG1	Standard	

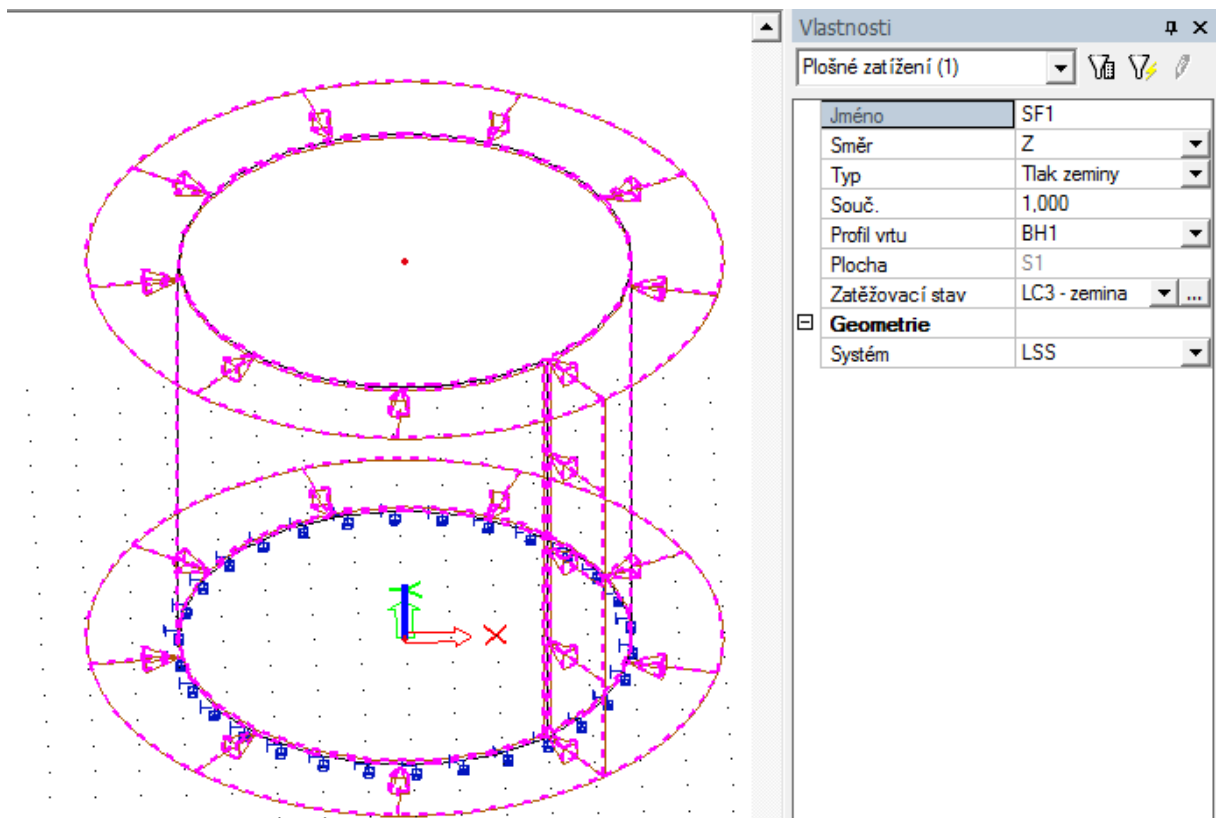
Zadáte zatížení:



Součinitelem +/- si stanovujete, z jaké strany bude voda působit.



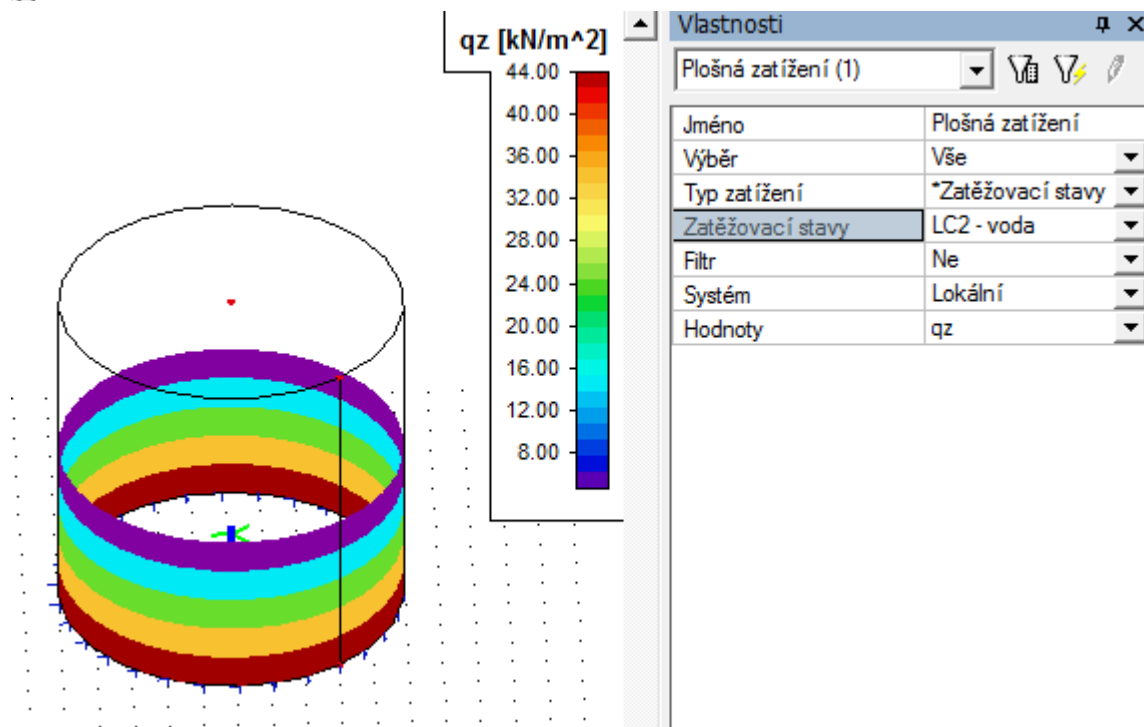
Stejný postup aplikujete u zemního tlaku.



Následně uděláte test vstupních dat.

### Zobrazení 2D dat

- Plošná zatížení
- Teplotní zatížení
- Podloží
- Izotropie



Viz příklad [zemni\\_tlak\\_valec\\_7\\_1](#)