

BZKQ Část beton – 8. cvičení

Úkol 4 – Schodiště

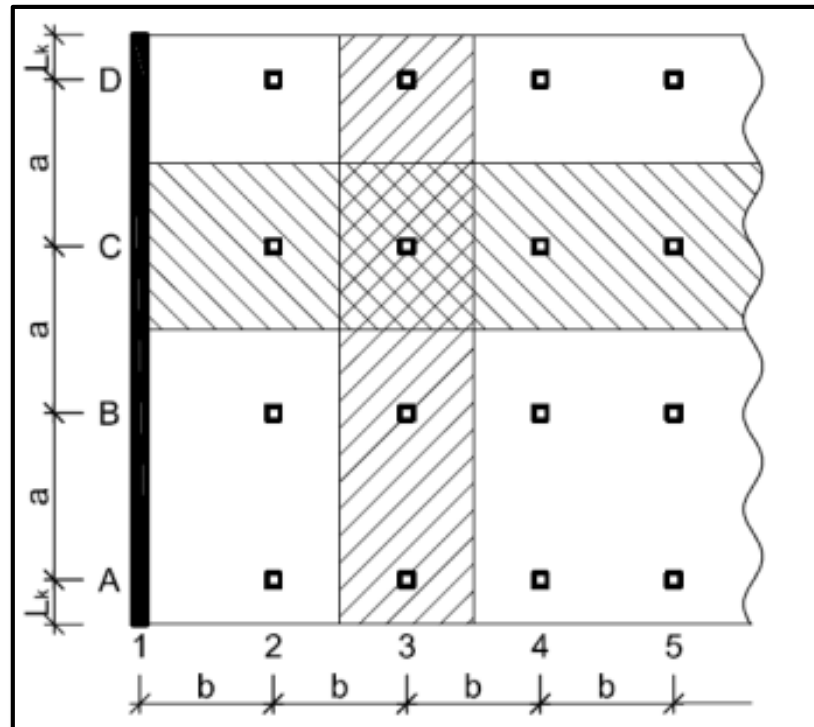
Náplň 8. cvičení

- I. Úprava zadání
- II. Návrh geometrie (včetně schémat)
- III. Způsob podepření
- IV. Návrh výztuže
- V. Skica výztuže

Úprava zadání

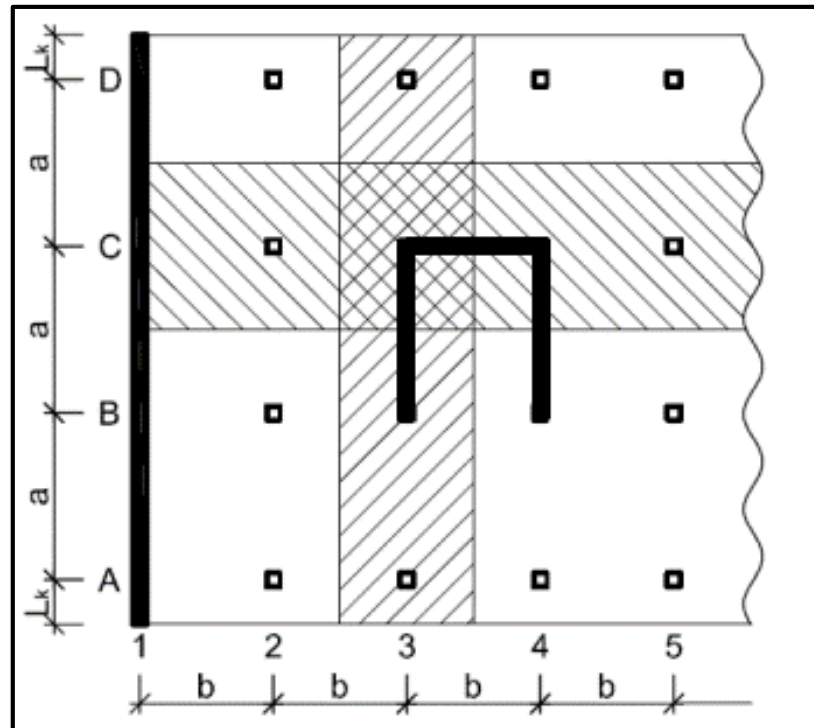
Úprava zadání

Vyjděte ze zadání úkolu 3 a doplňte ŽB stěny (případně průvlaky) nutné pro podepření schodiště.



Úprava zadání

Vyjděte ze zadání úkolu 3 a doplňte ŽB stěny (případně průvlaky) nutné pro podepření schodiště.



Návrh geometrie

Návrh geometrie

Geometrie schodiště je zcela na vaší volbě.

Návrh provedte dle běžných konstrukčních pravidel, viz návod u kolegy [Tipky](#) nebo [Bílého](#).

- $2h + b = 630 \text{ mm}$
- maximálně 16 stupňů v jednom rameni
- šířka podesty min. 1200 mm, šířka ramene min. 1100 mm
- výška podchodná min. 2100 mm, výška průchodná min. 1900 mm
- a další

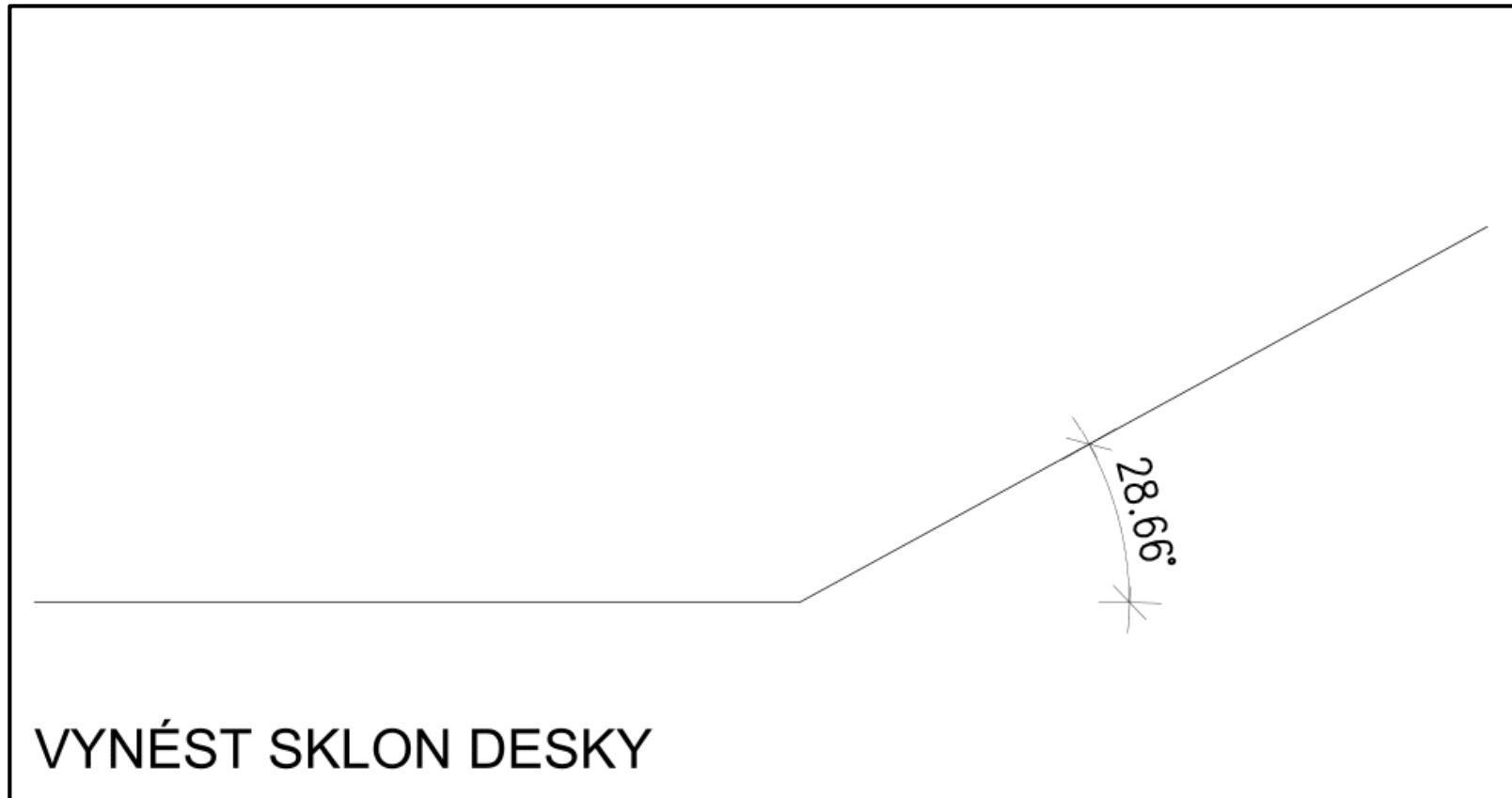
Návrh geometrie

Schodiště může být jakékoliv – jednoramenné, dvouramenné, tříramenné nebo klidně točité.

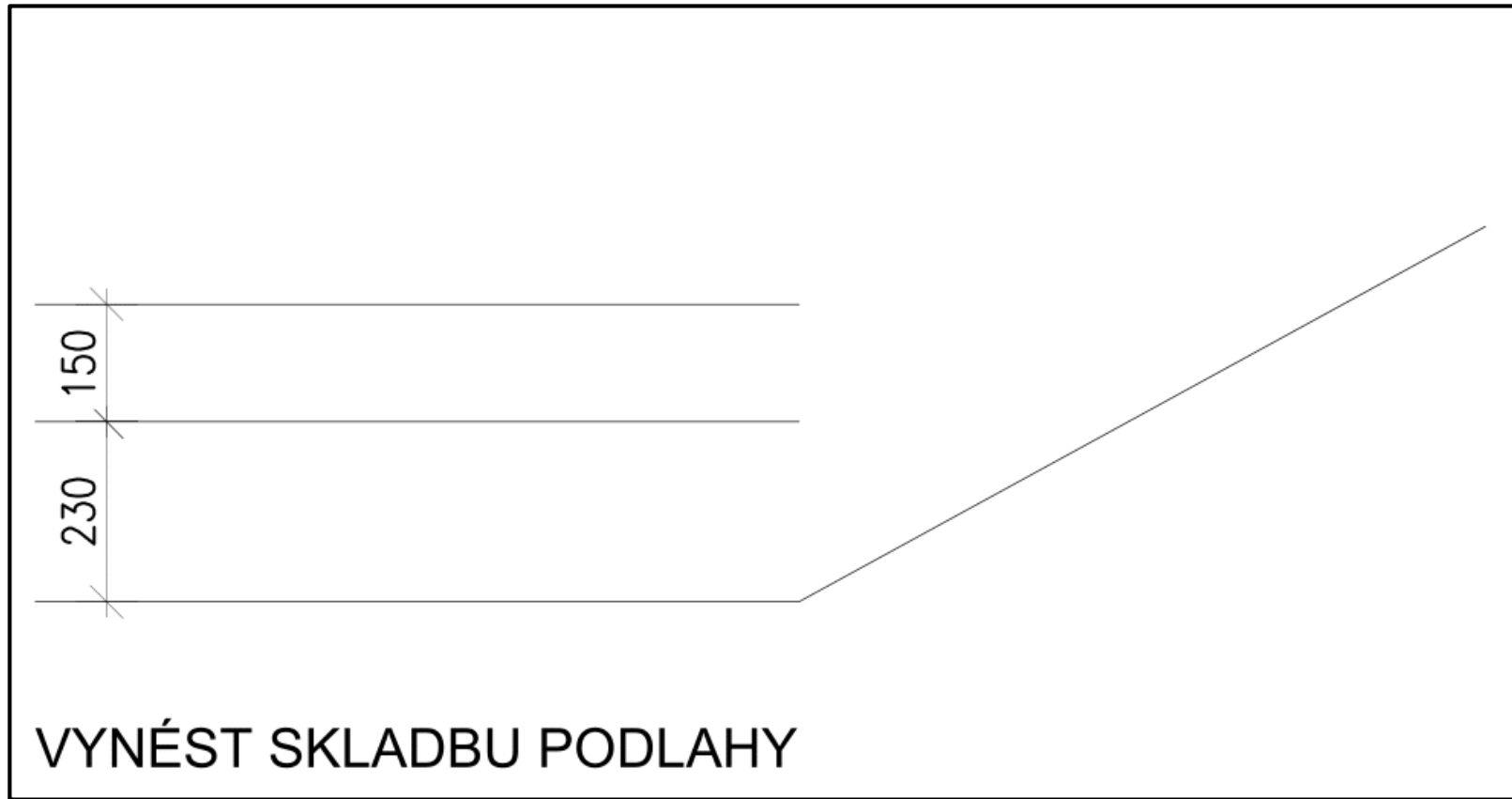
Schodišťové rameno může být uložené na průvlak, stěnu nebo stropní desku.

Dále bude popsáno dvouramenné schodiště.

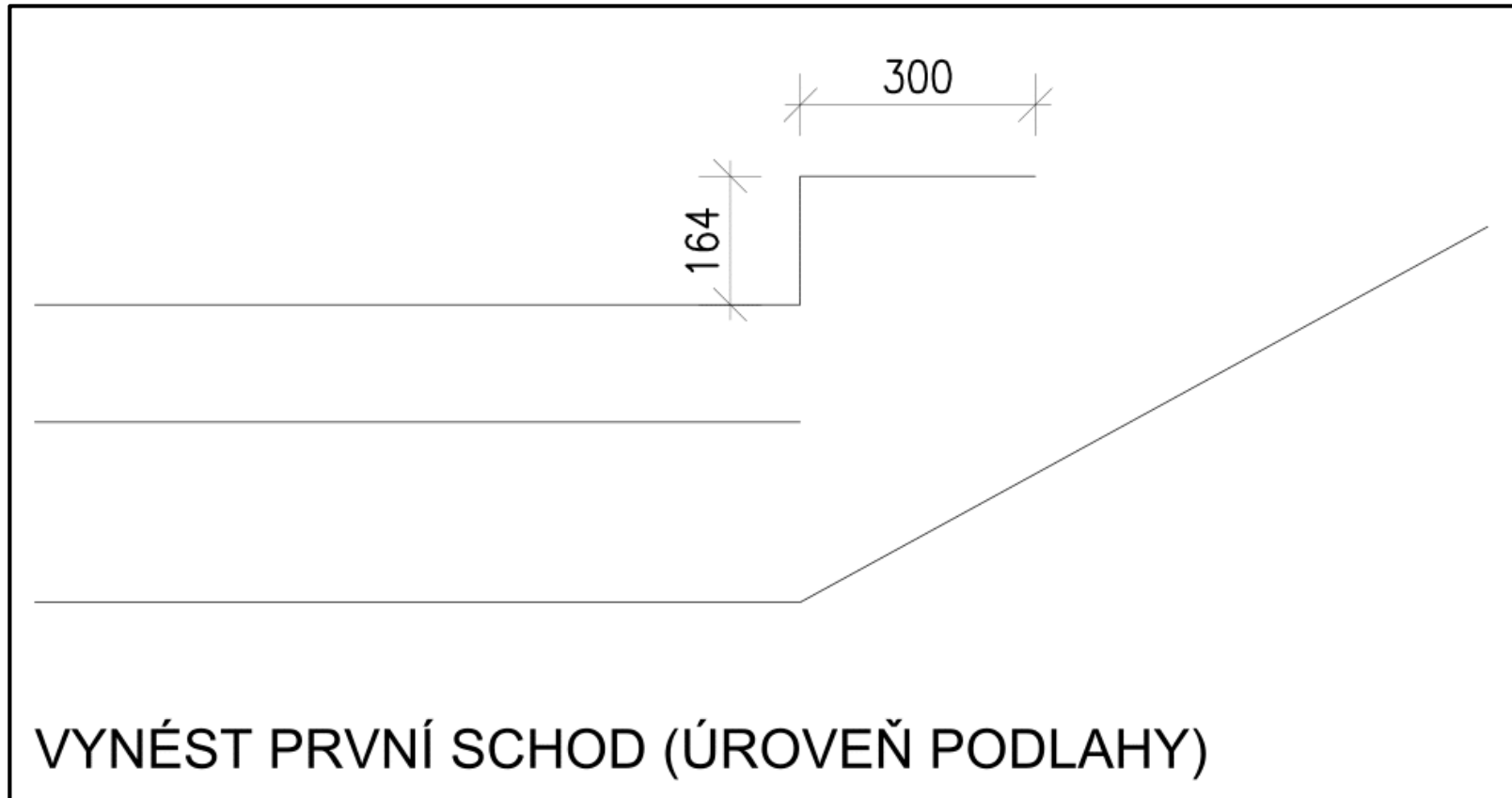
Sklon nástupního ramene



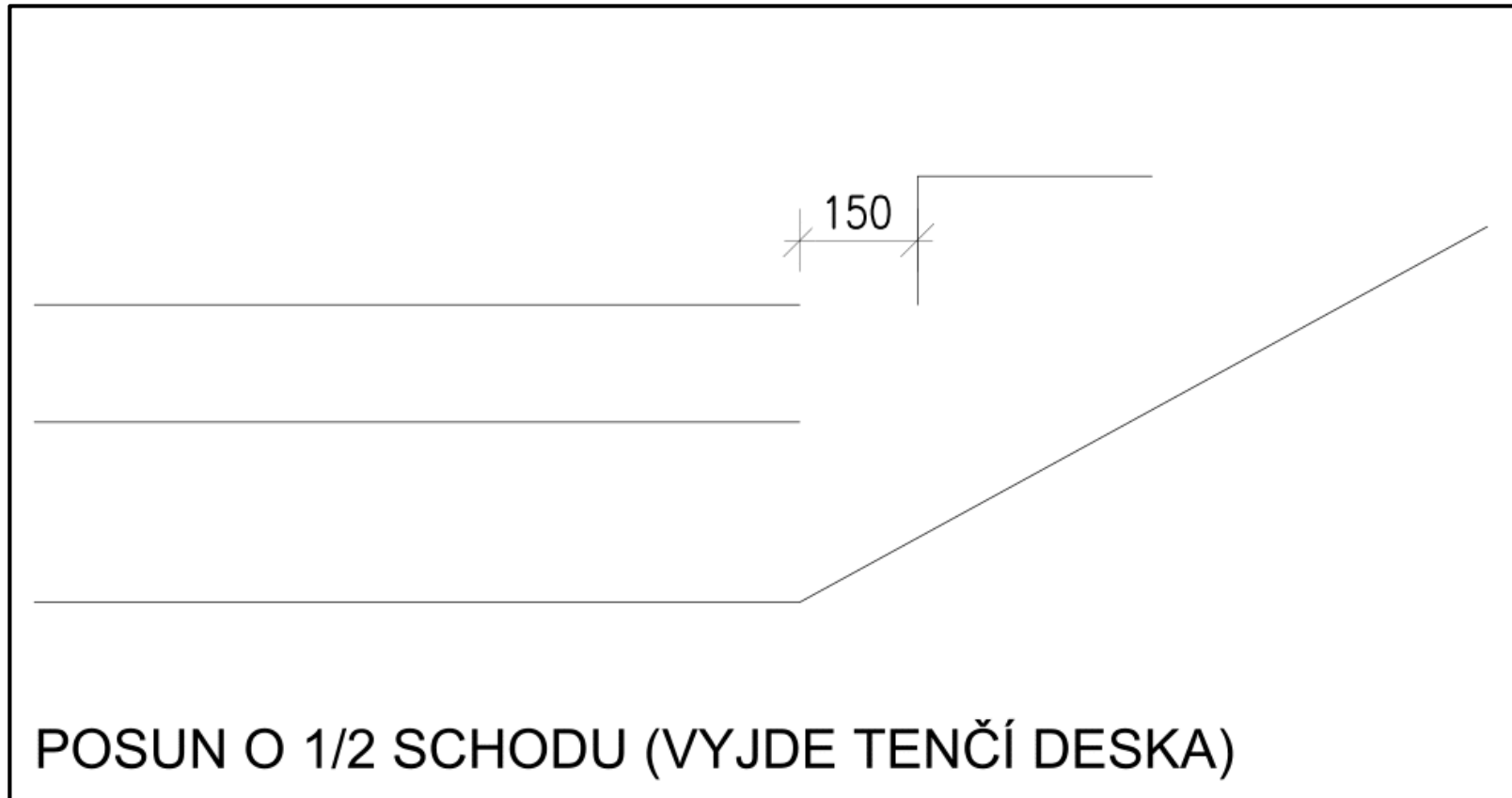
Skladba podlahy



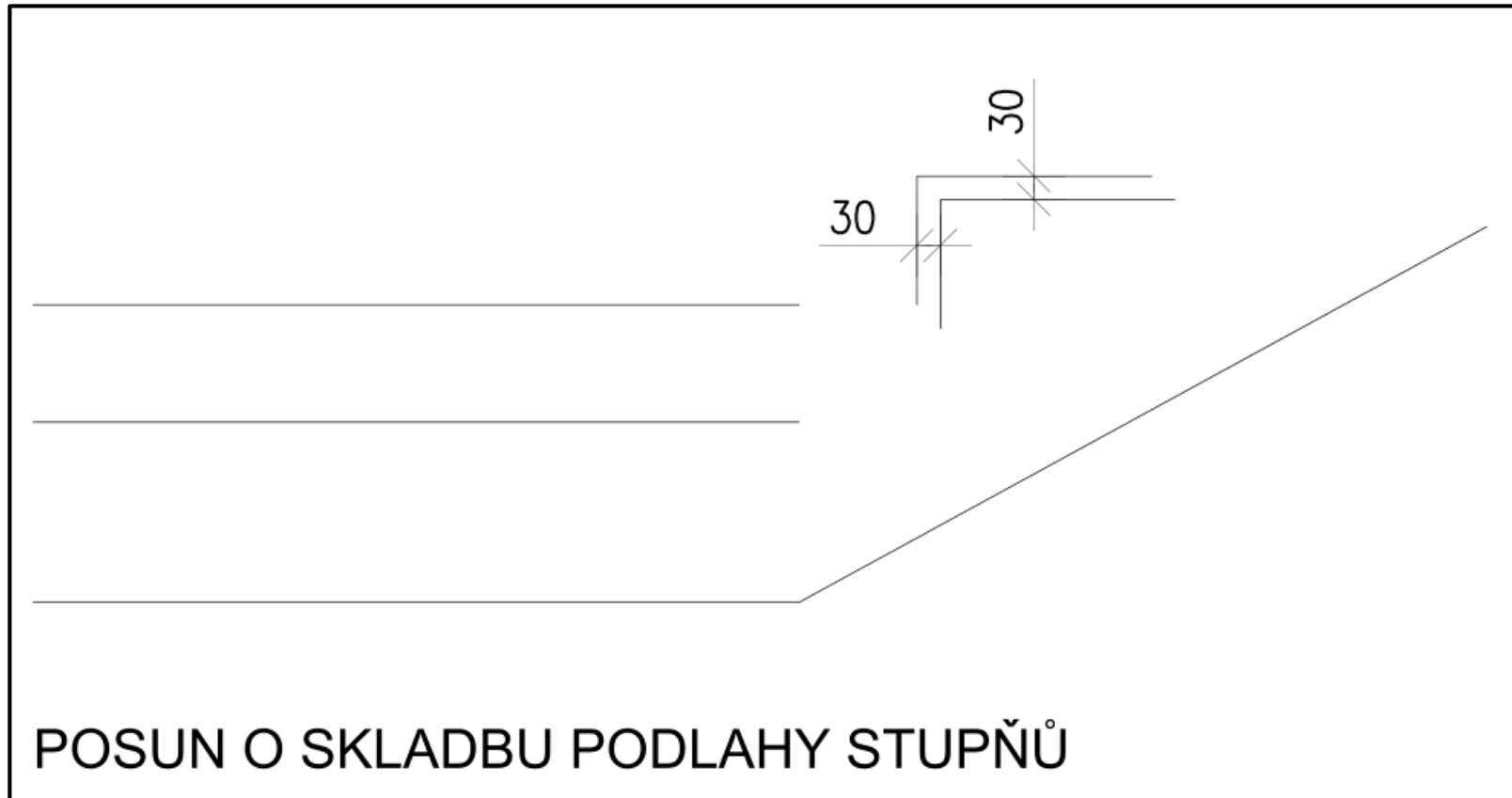
První schod



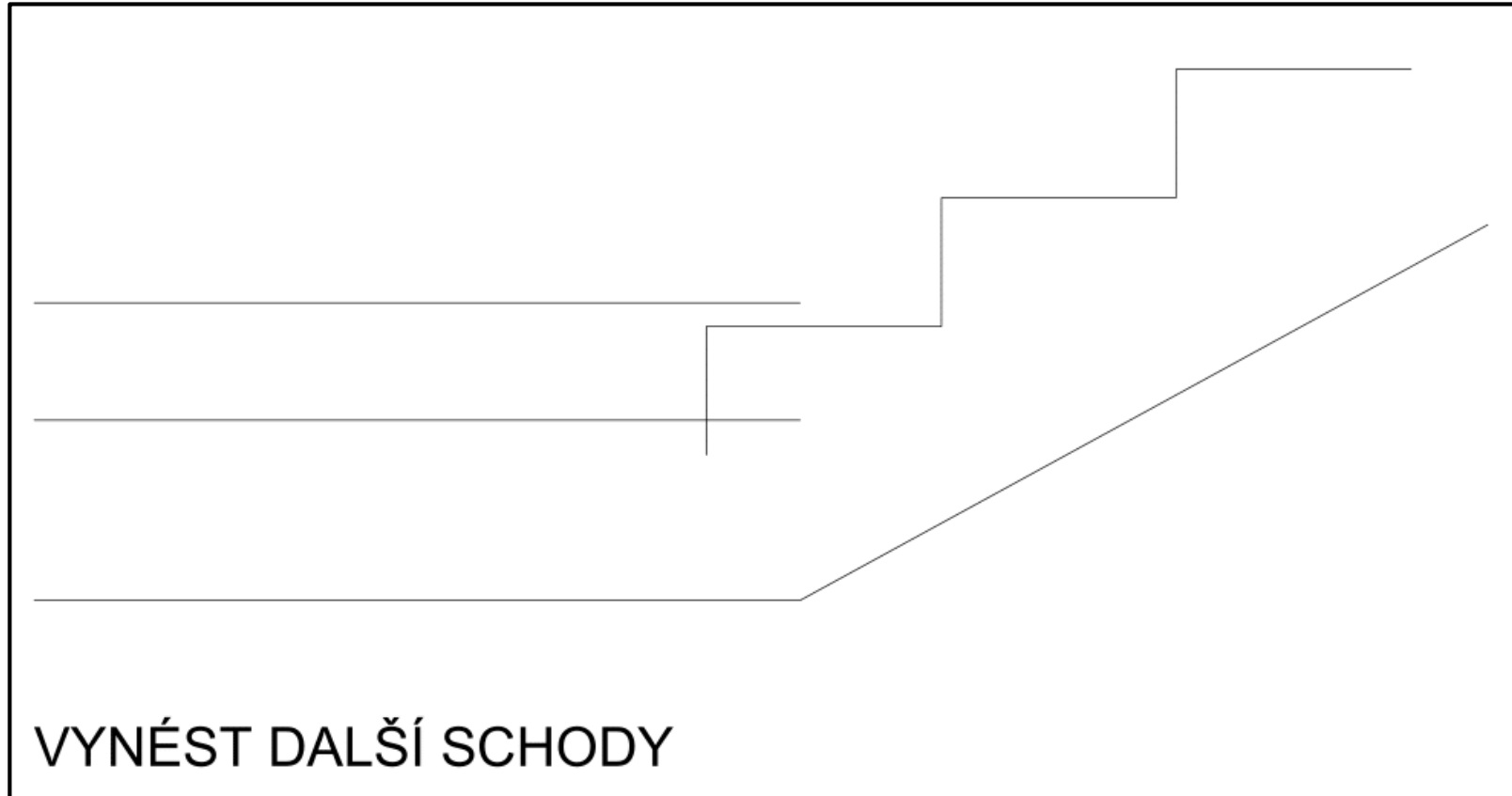
Posun schodu (volitelné)



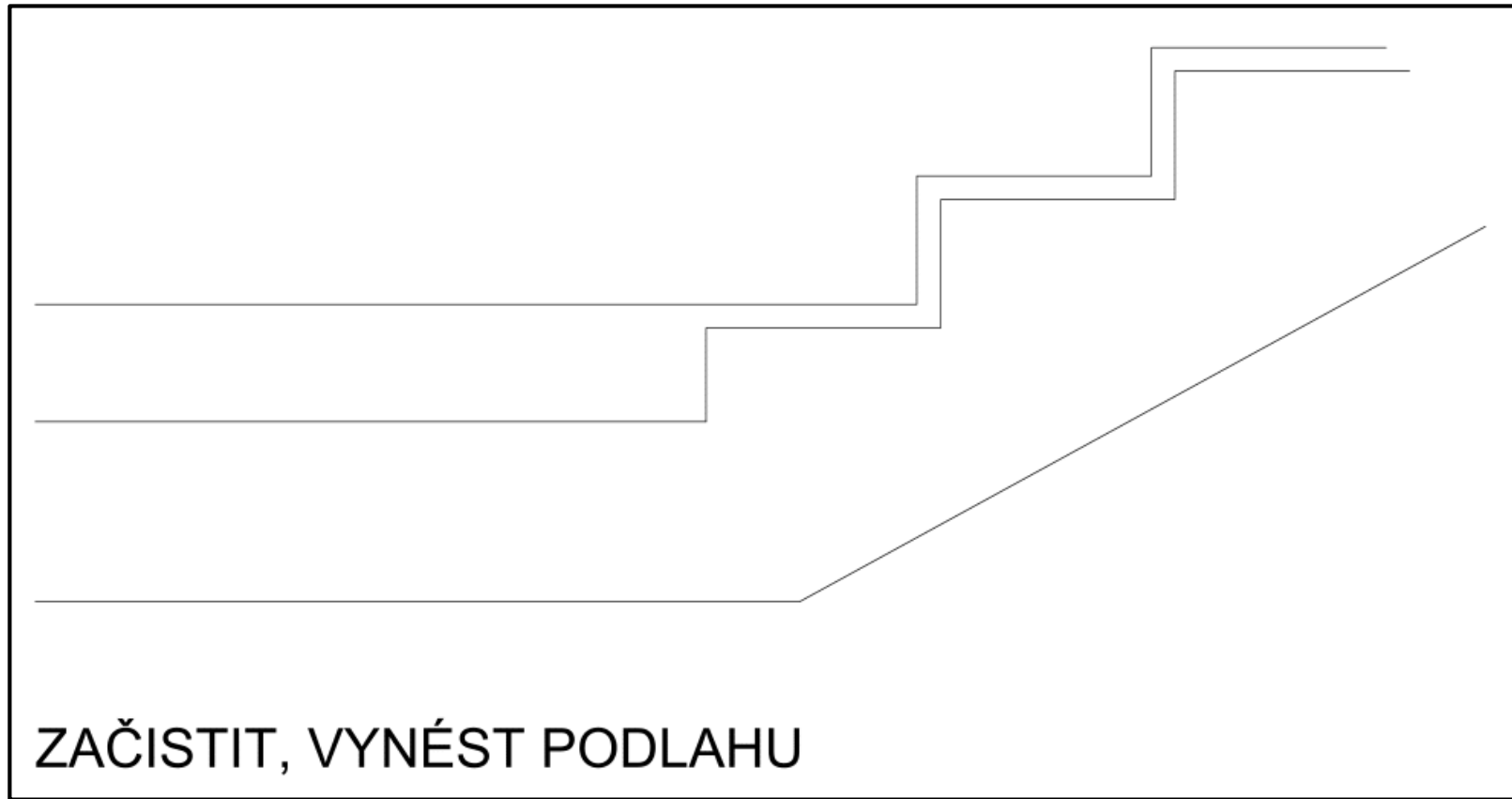
Nášlapná vrstva stupně



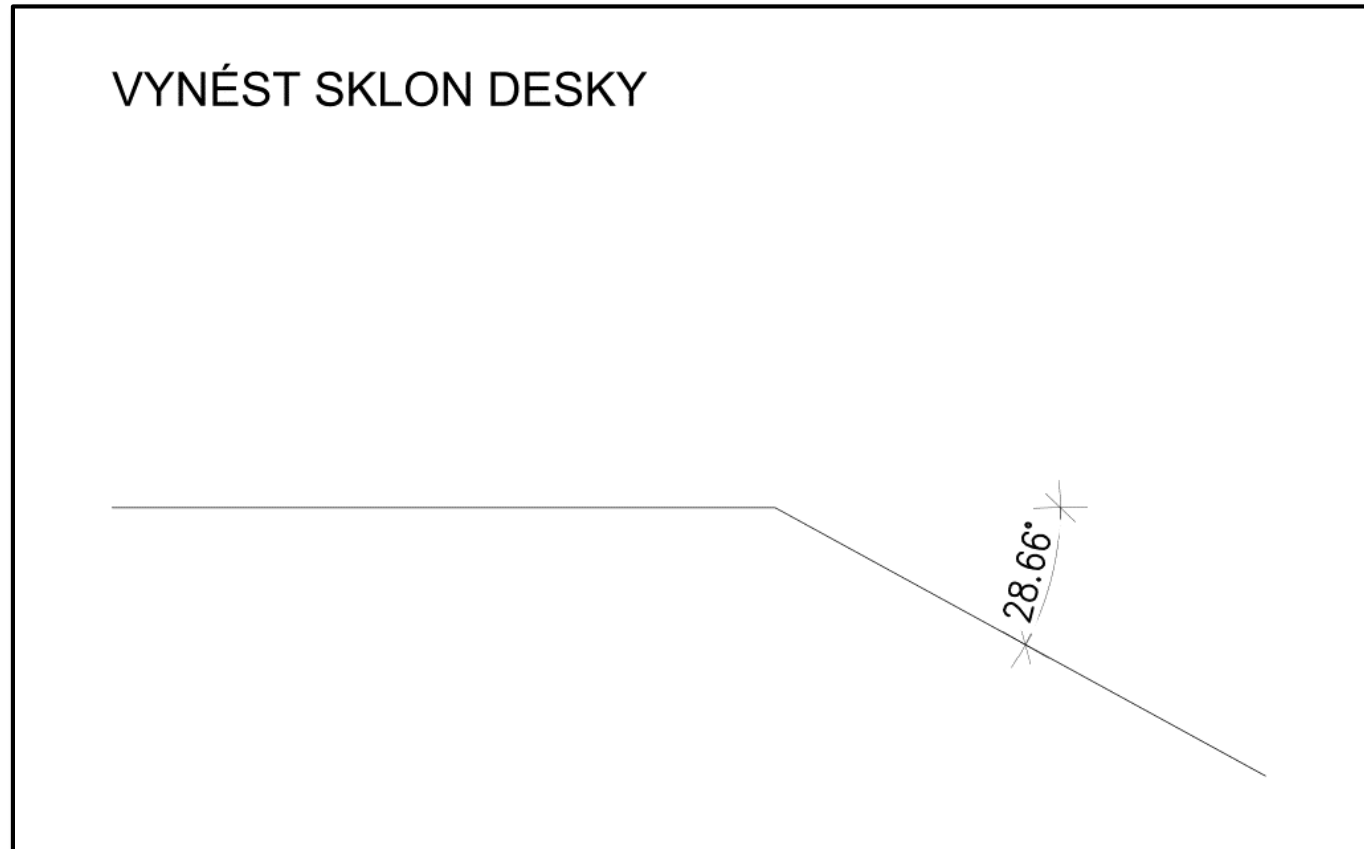
Další betonové schody



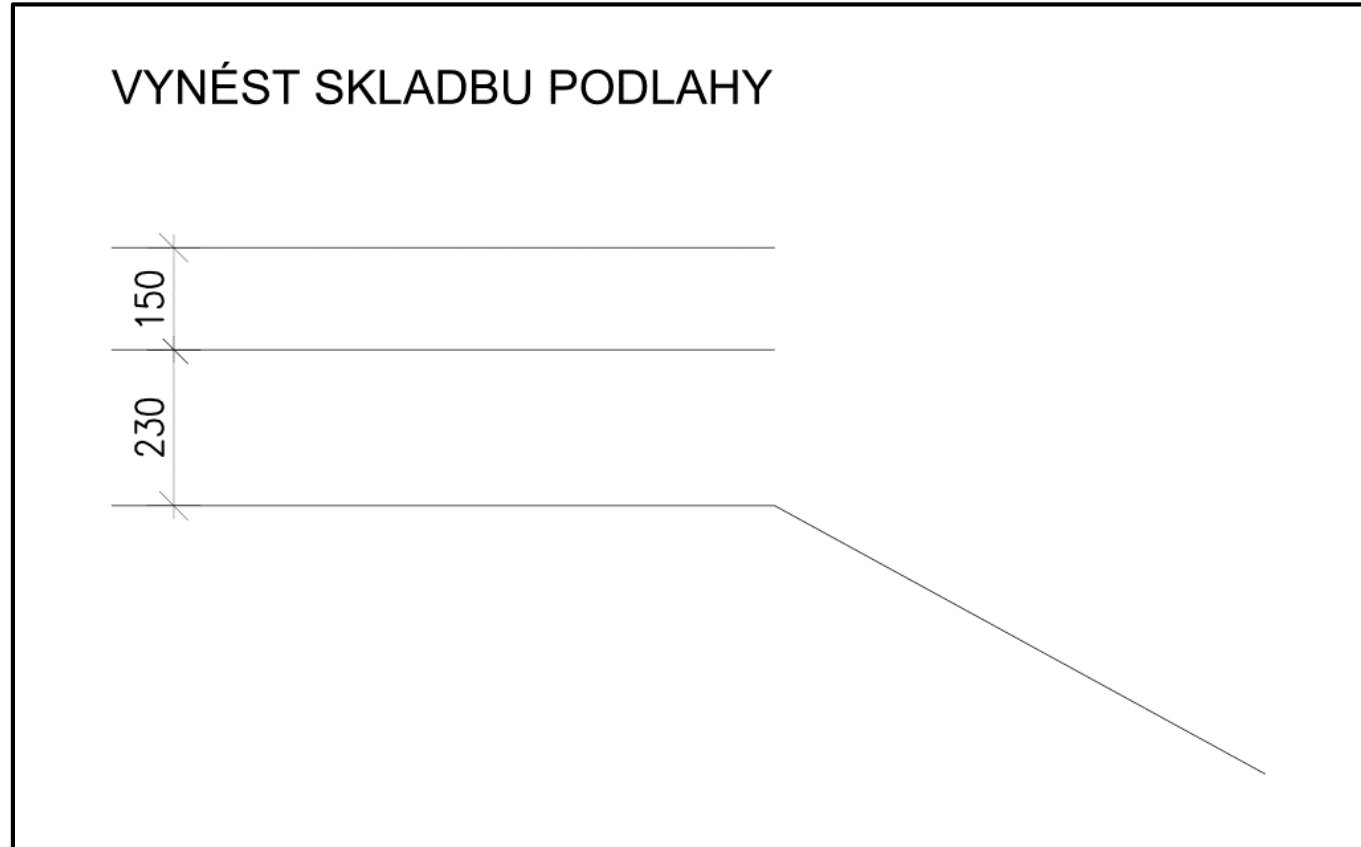
Začištění, podlaha a nášlapná vrstva stupňů



Sklon výstupního ramene



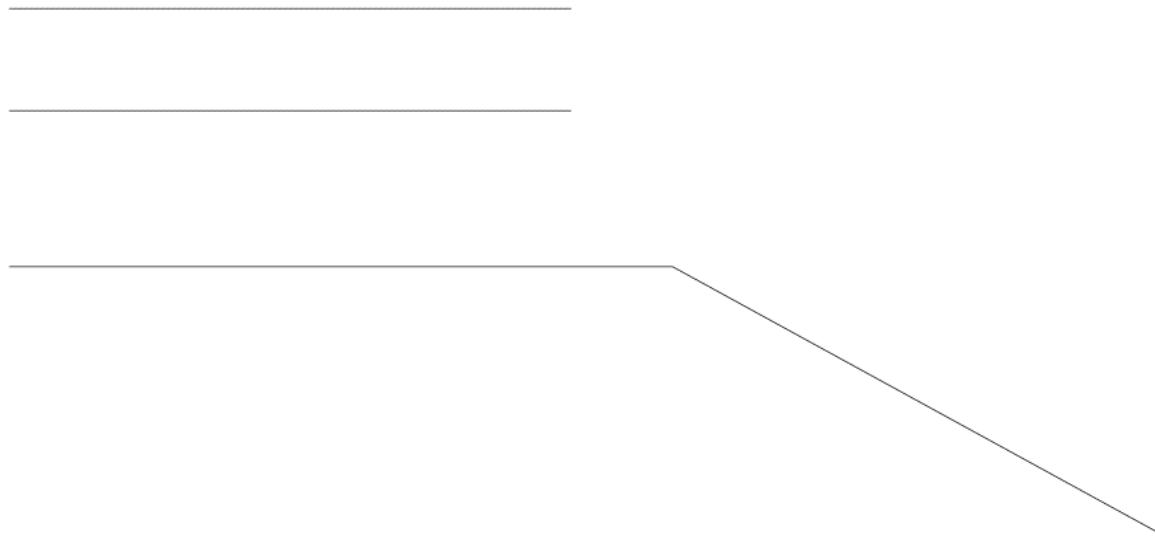
Skladba podlahy



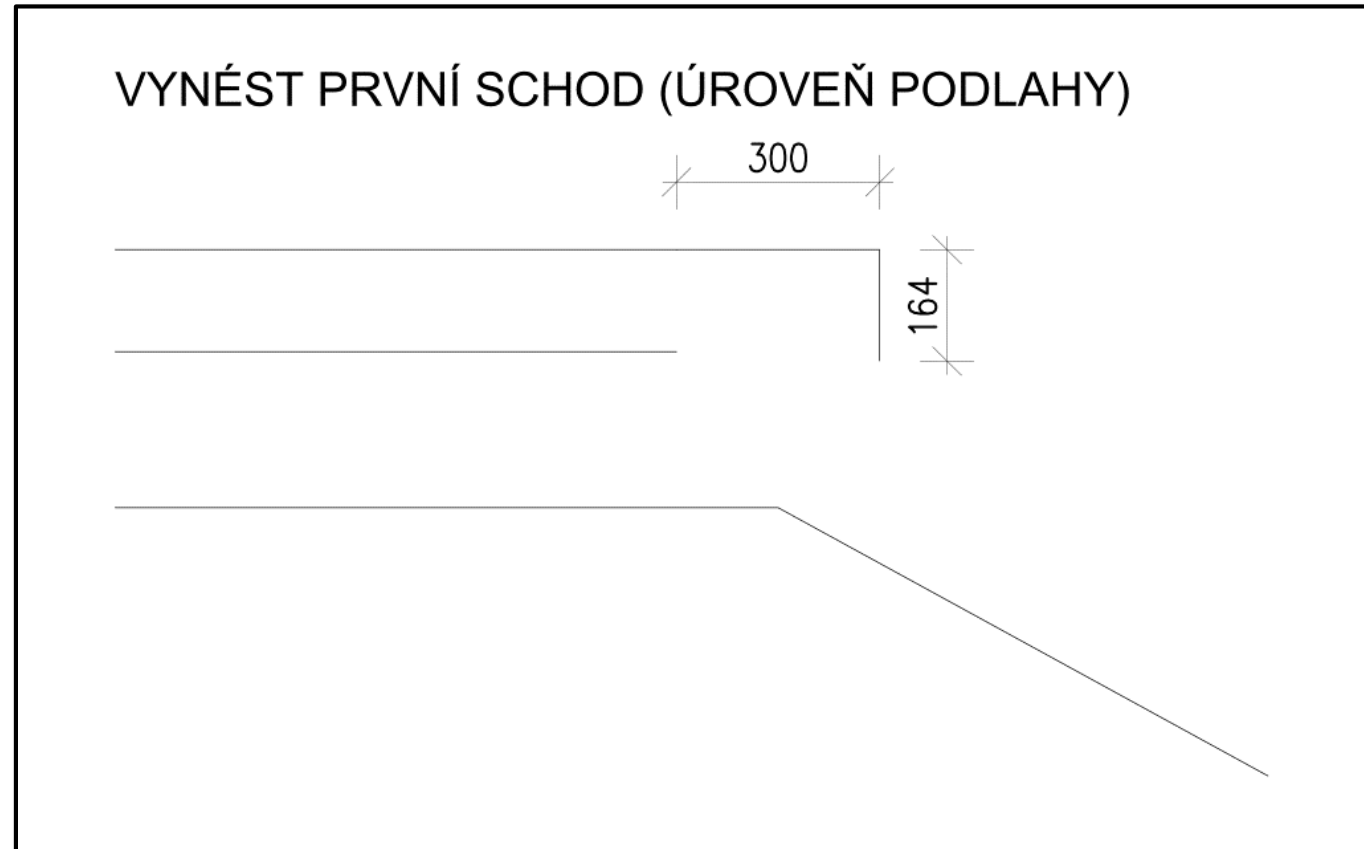
Posun schodu (volitelné)

POSUN O 1/2 SCHODU (VYJDE TENČÍ DESKA)

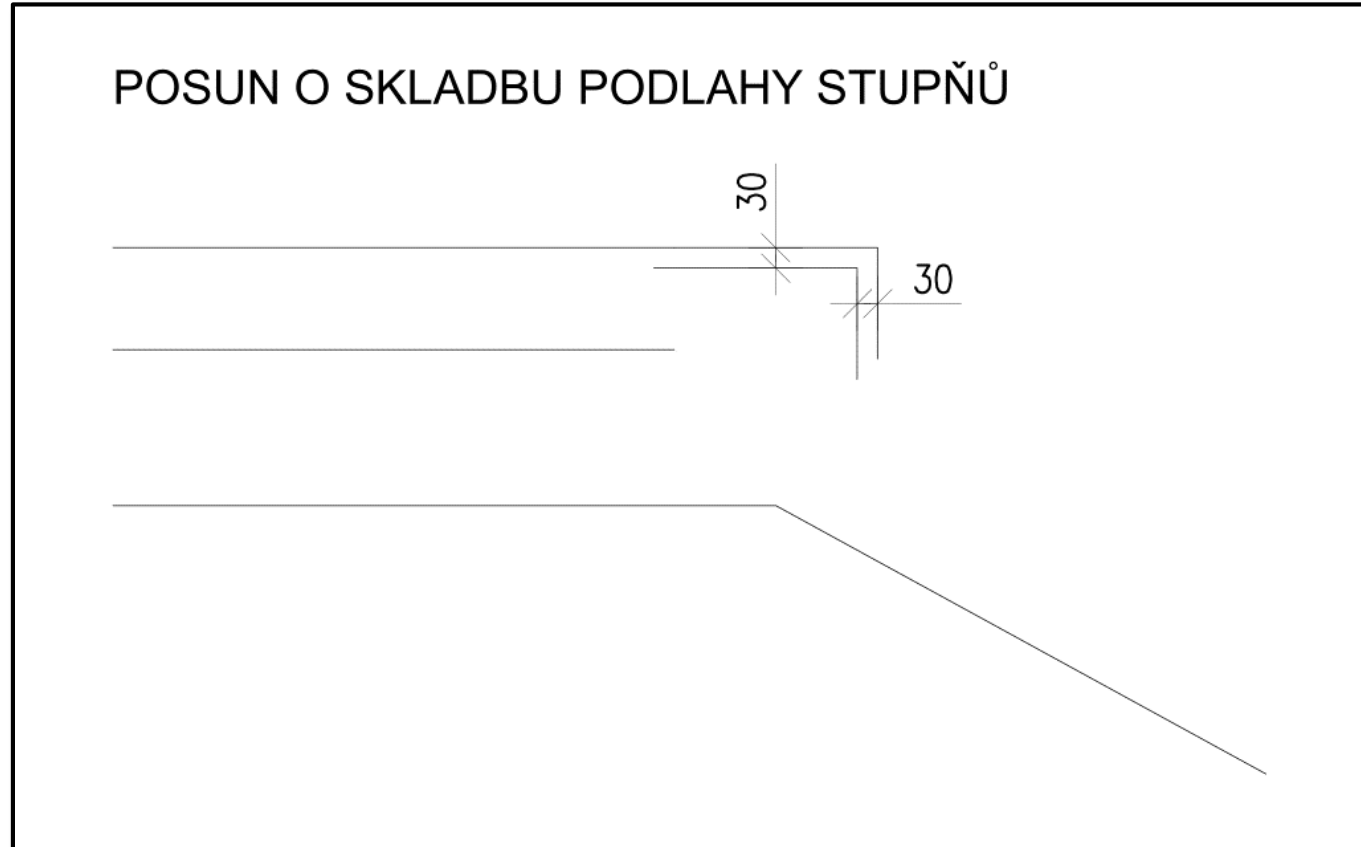
150



První schod

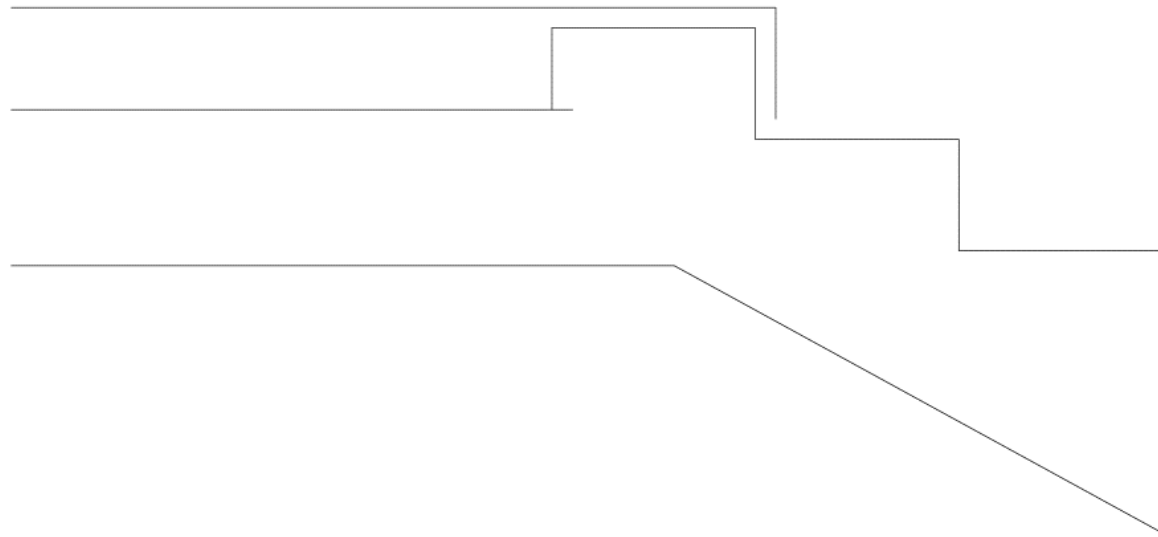


Nášlapná vrstva stupně

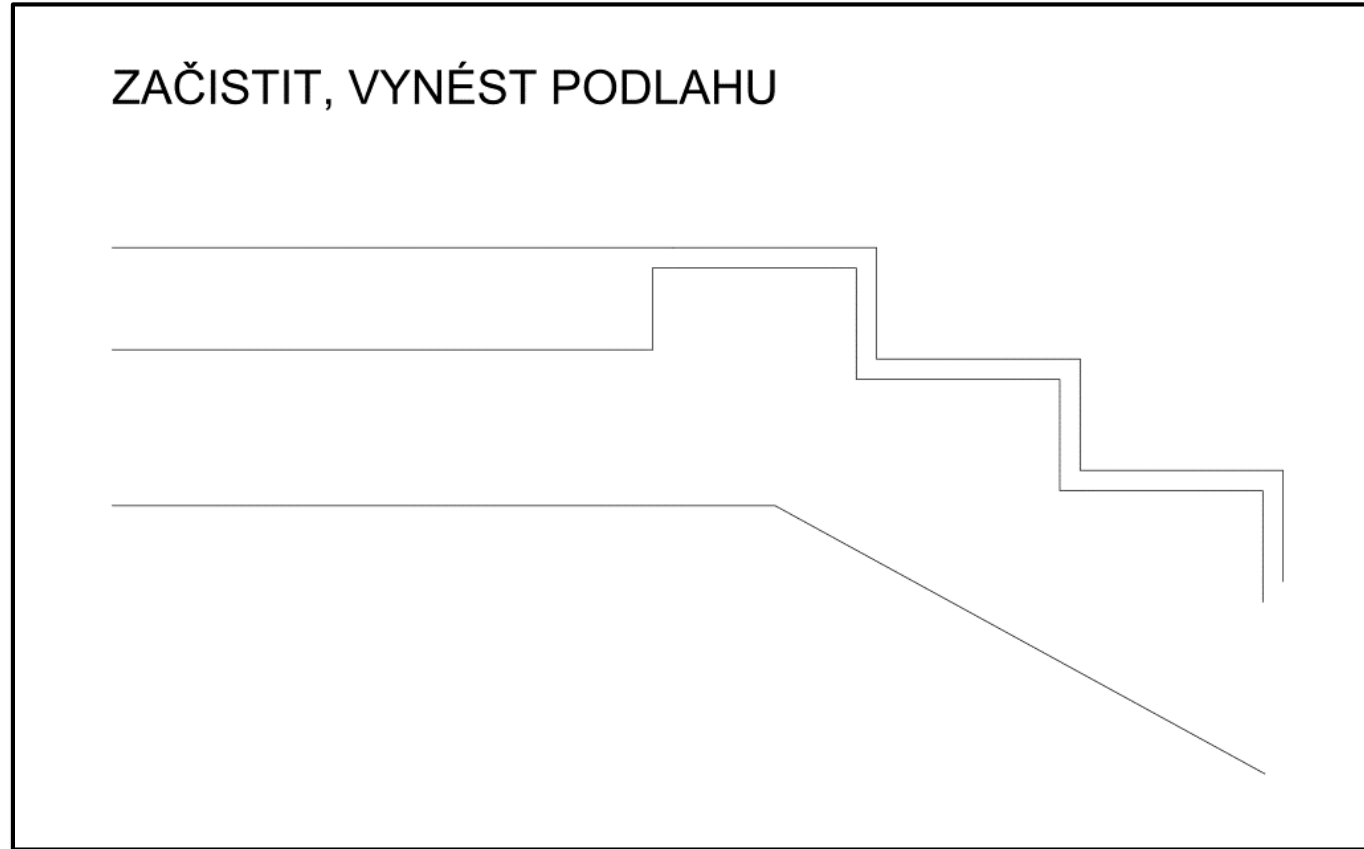


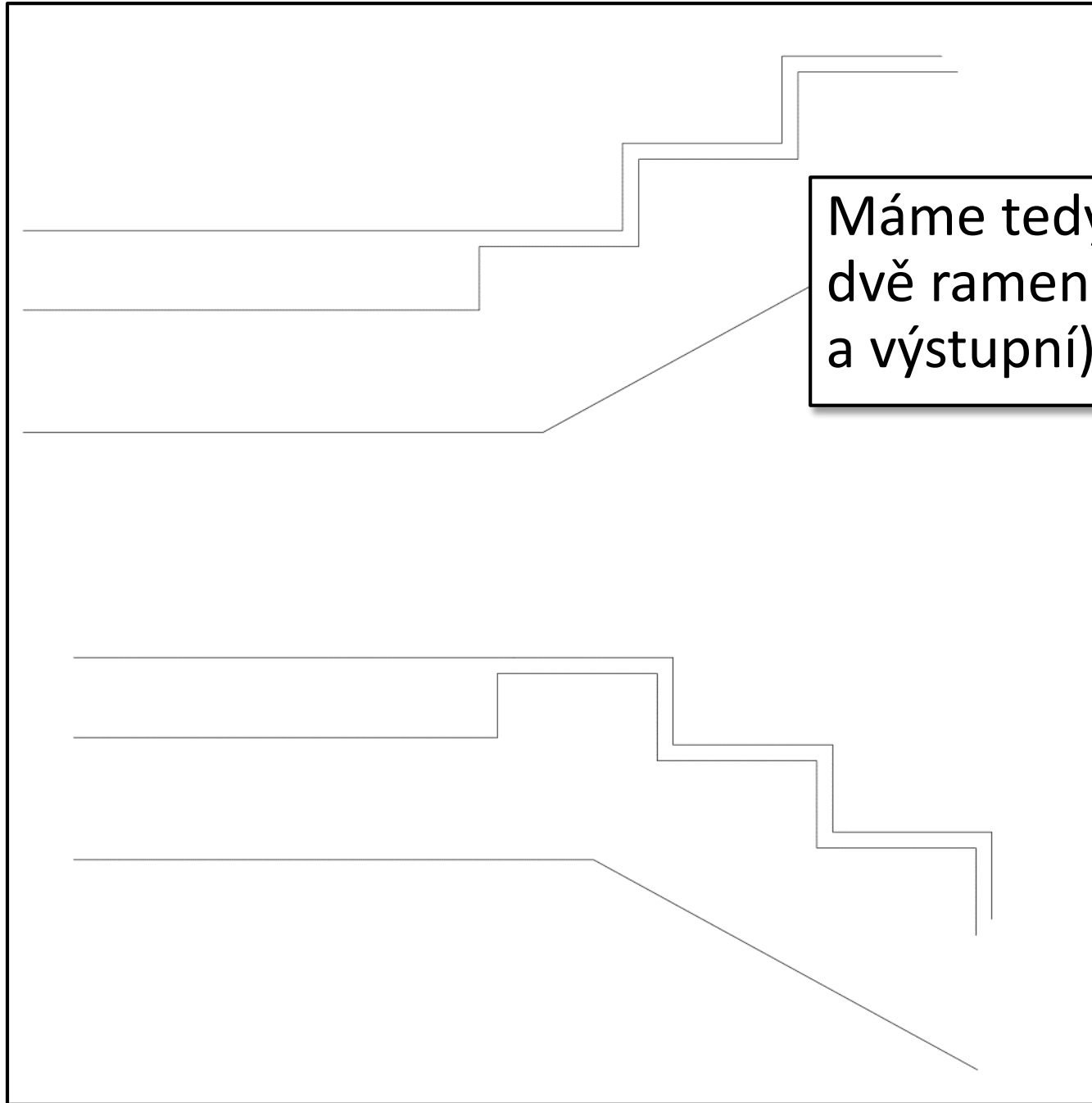
Další betonové schody

VYNĚST DALŠÍ SCHODY



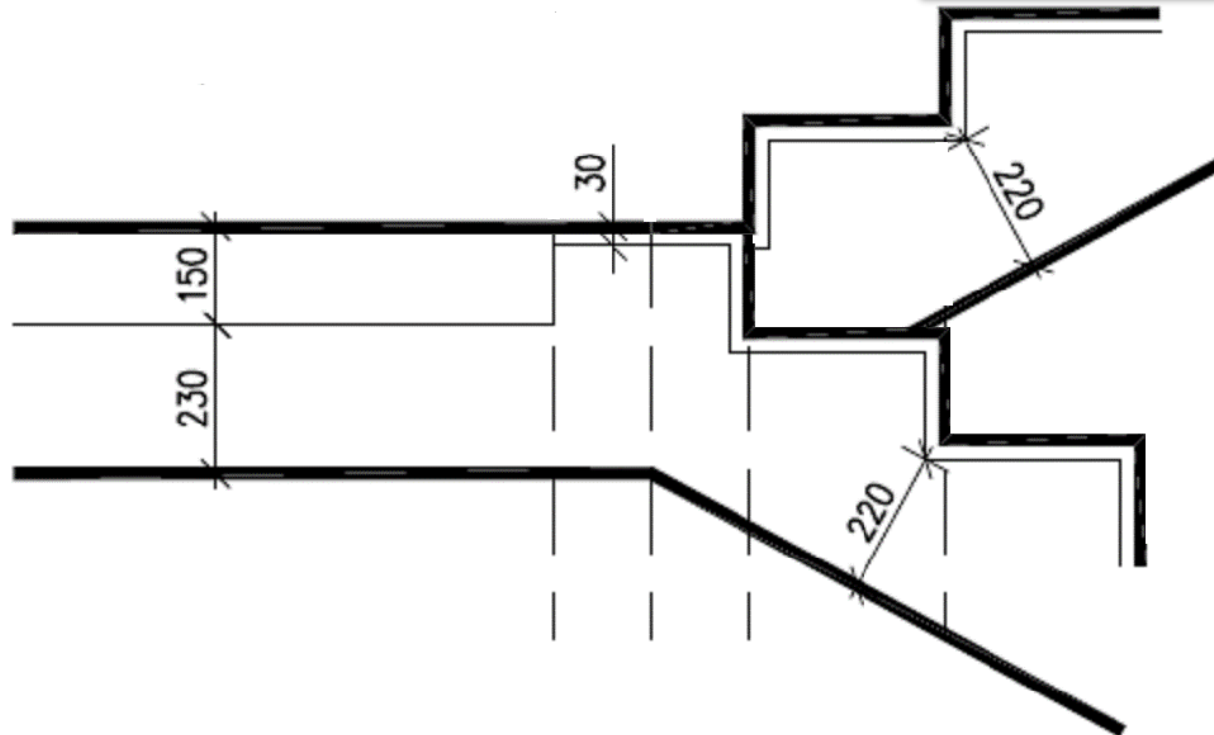
Začištění, podlaha a nášlapná vrstva stupňů

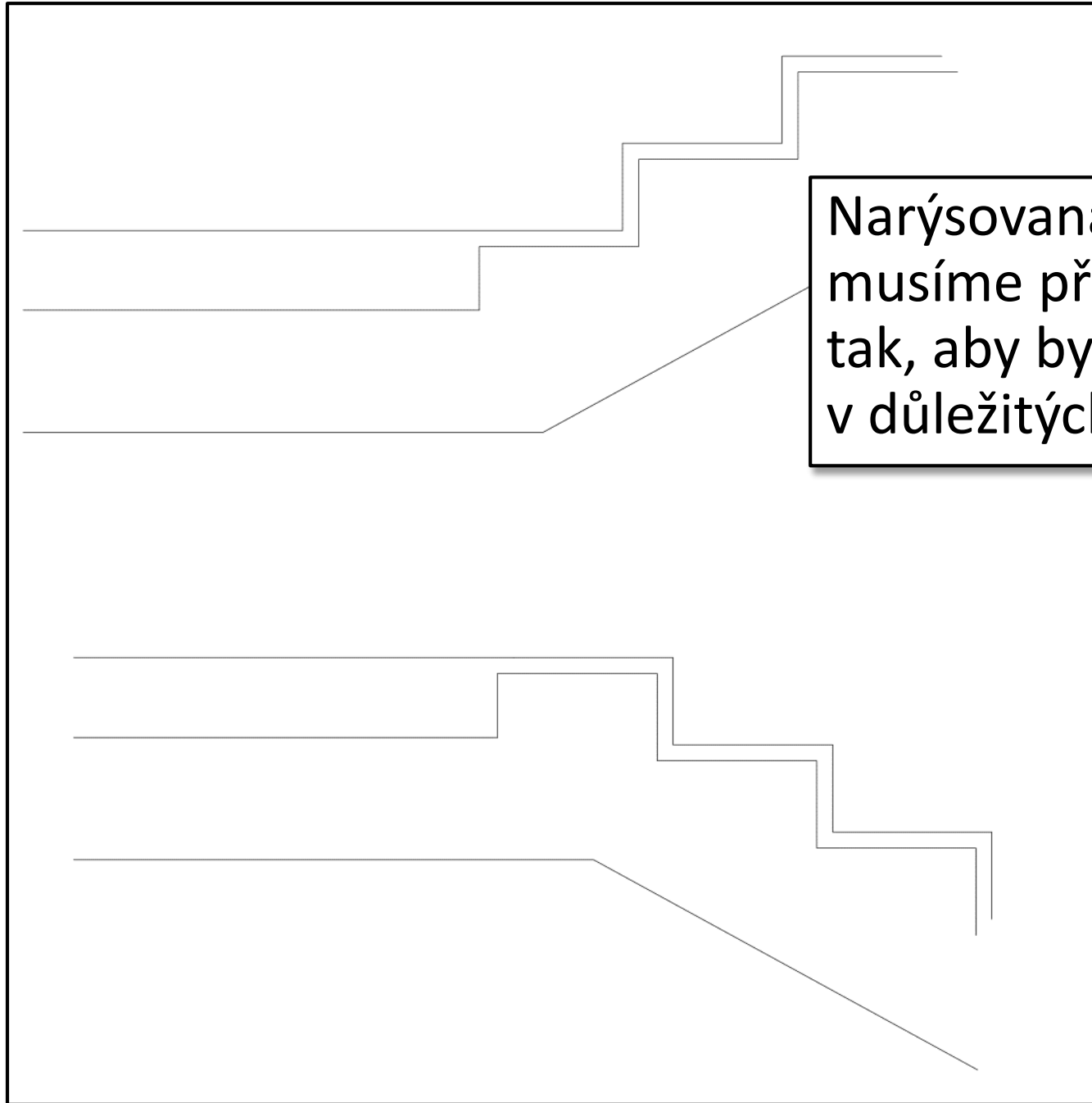




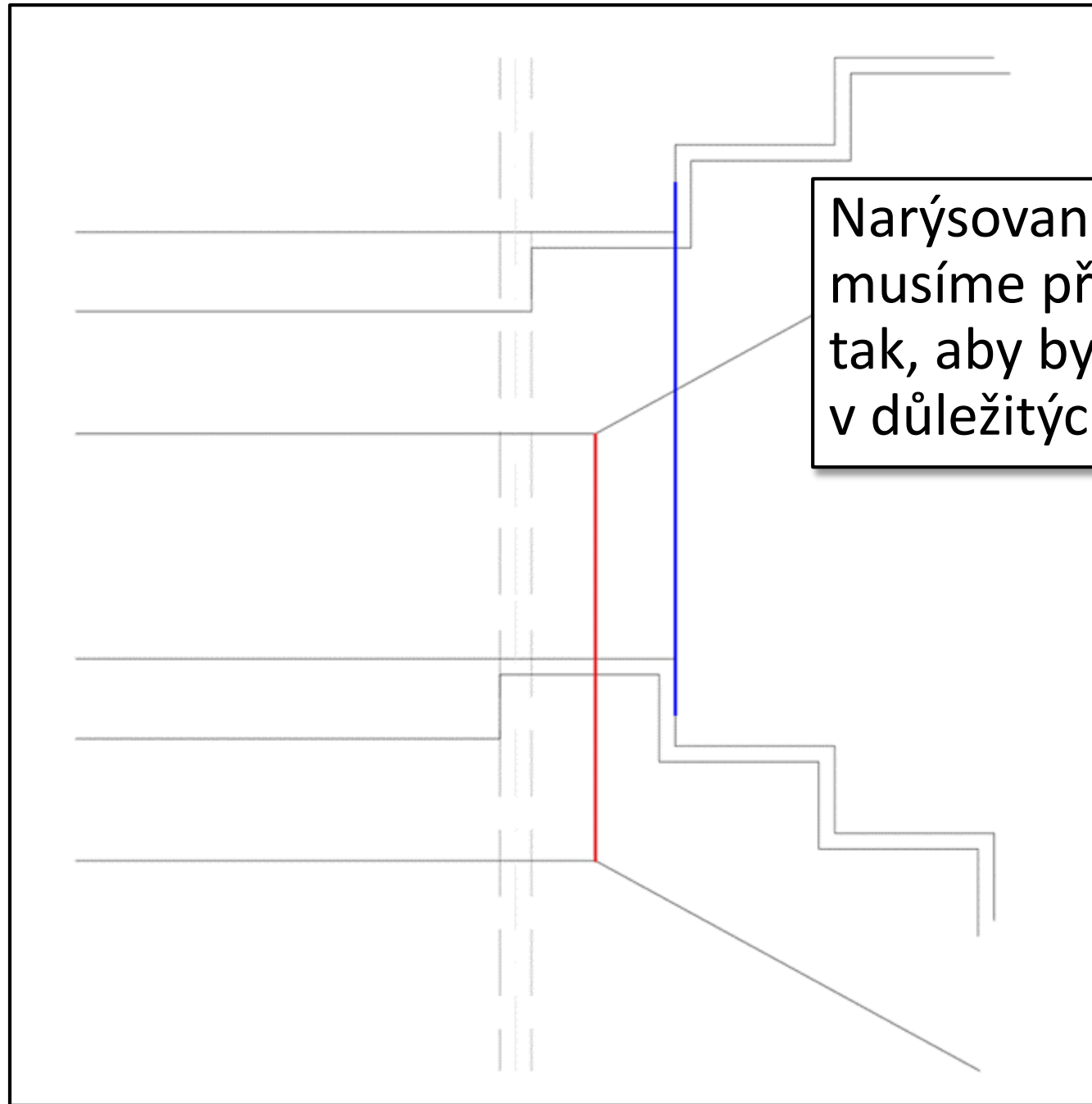
Máme tedy narýsovaná dvě ramena (nástupní a výstupní)

Narýsovaná ramena musíme přes sebe „přeložit“ tak, aby byla zarovnána v důležitých bodech.



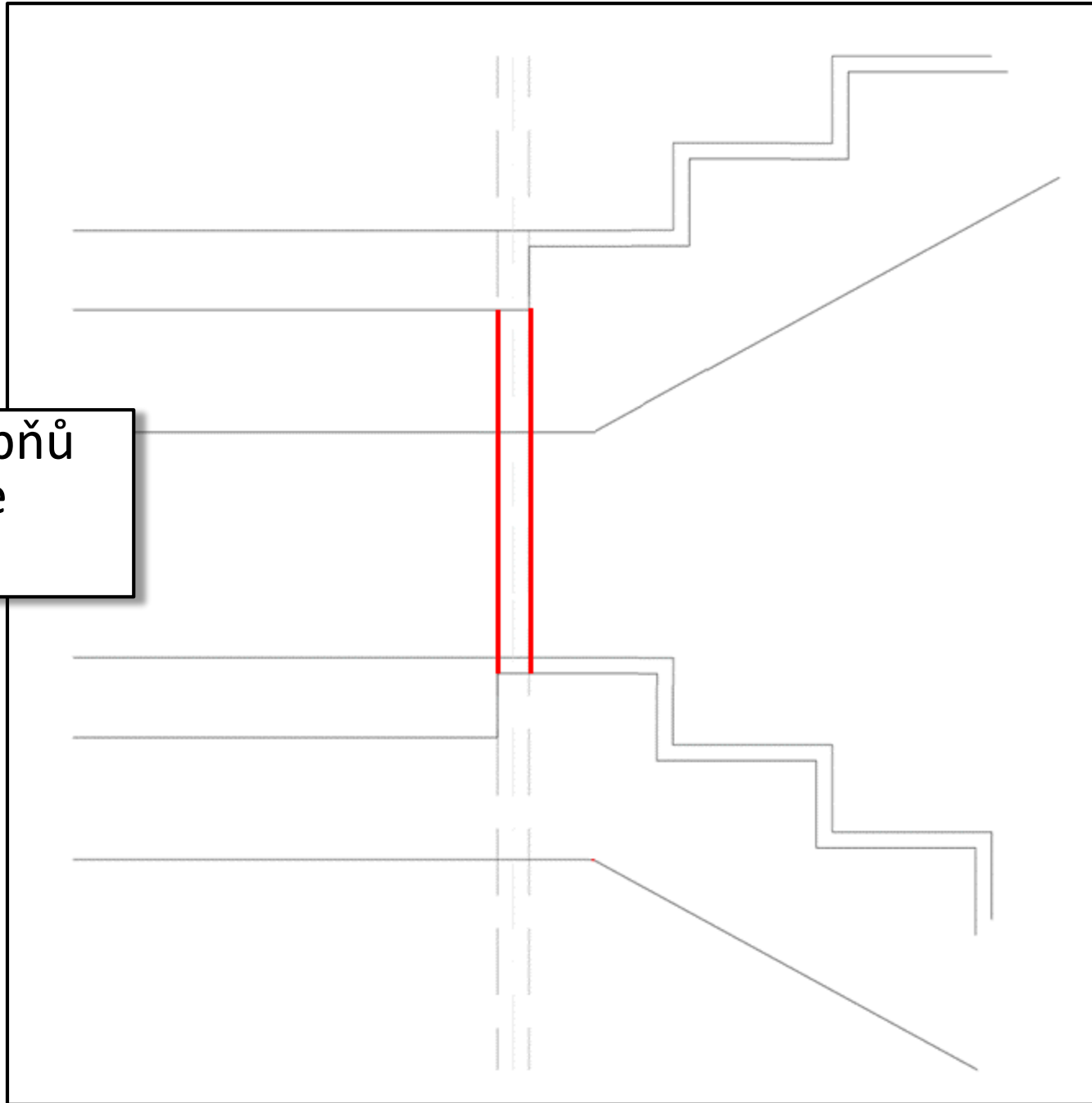


Narýsovaná ramena musíme přes sebe „přeložit“ tak, aby byla zarovnána v důležitých bodech.



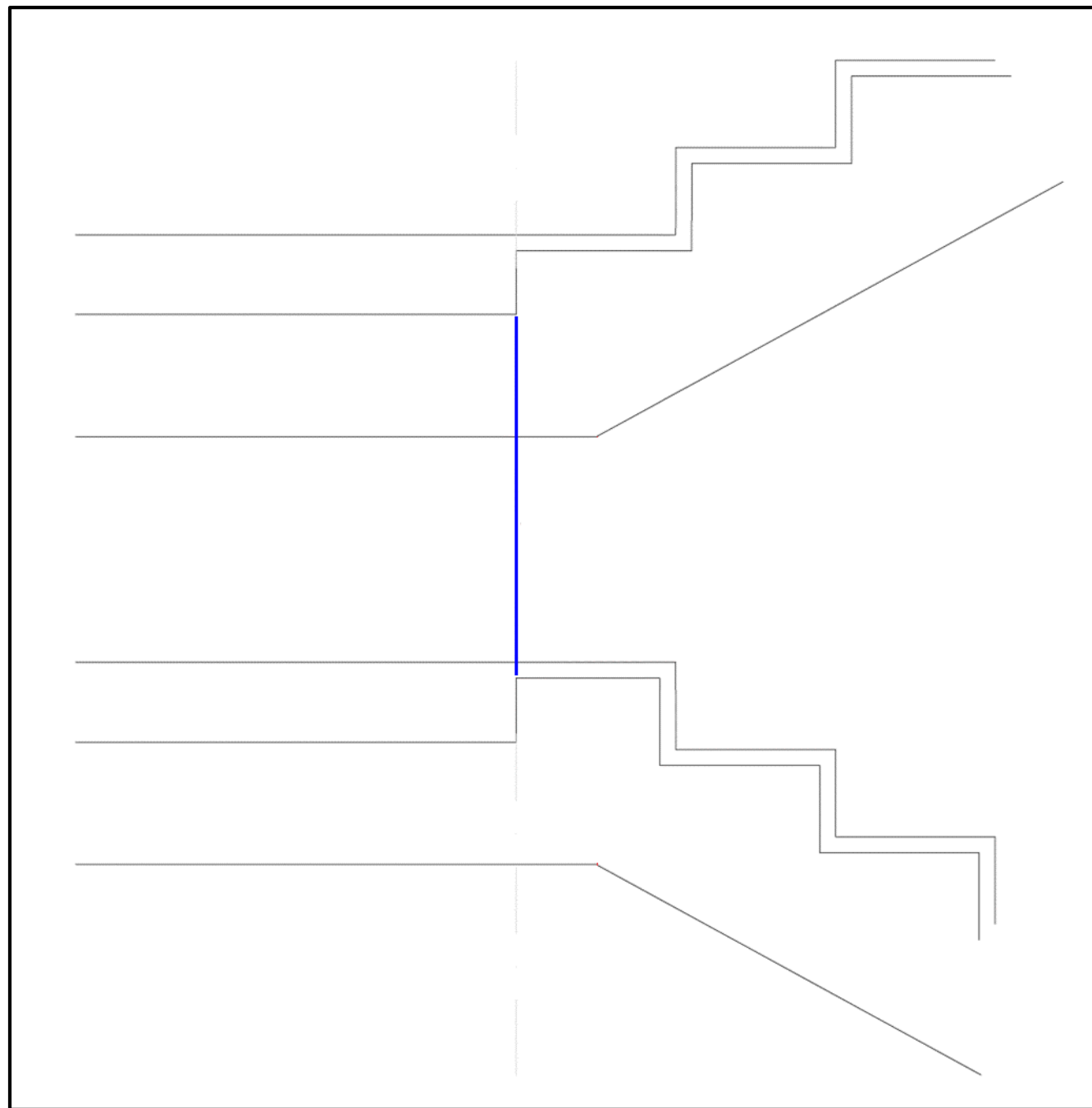
Narýsovaná ramena musíme přes sebe „přeložit“ tak, aby byla zarovnána v důležitých bodech.

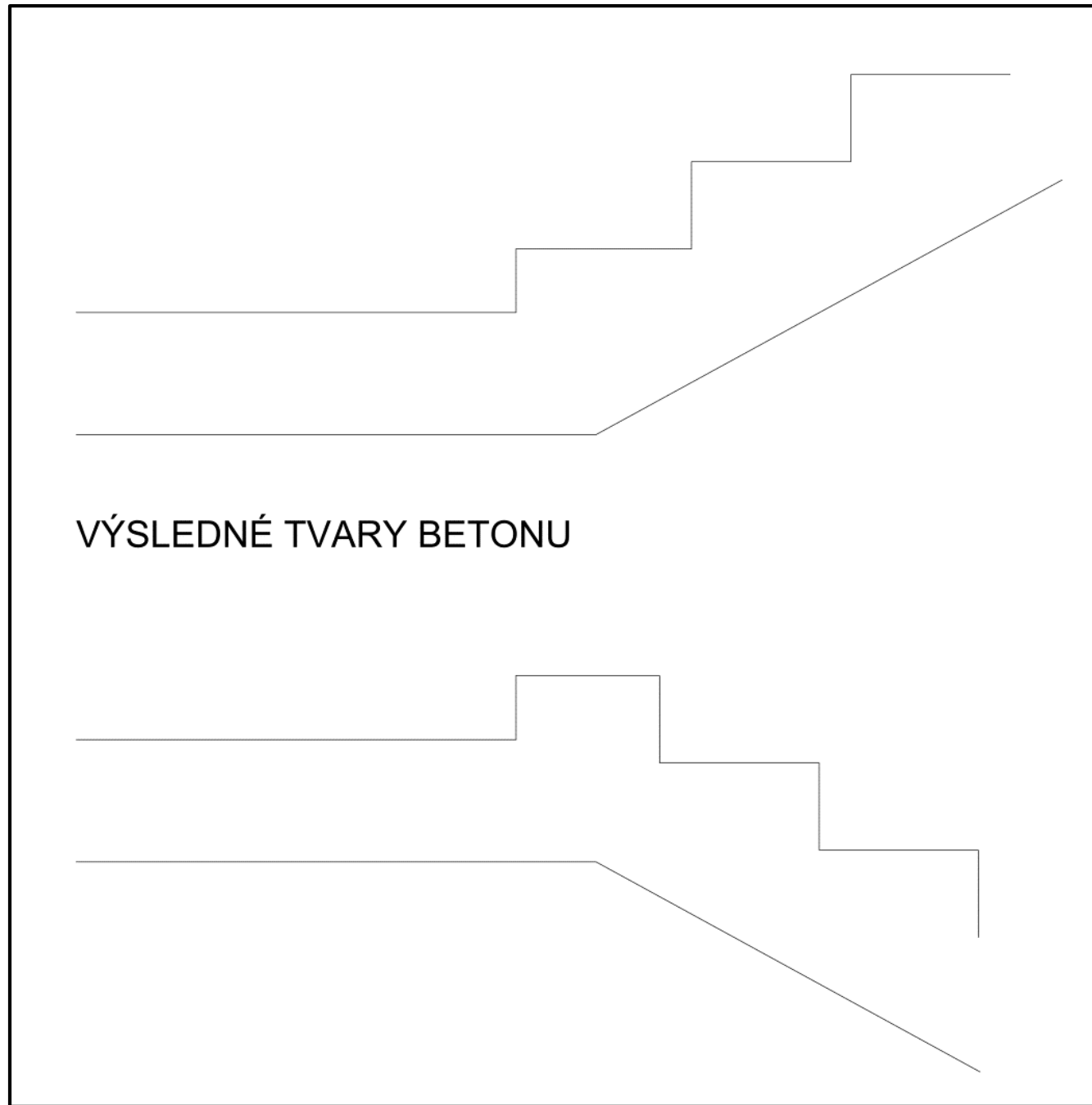
Hrany jalových stupňů
si neodpovídají a je
třeba je zarovnat.



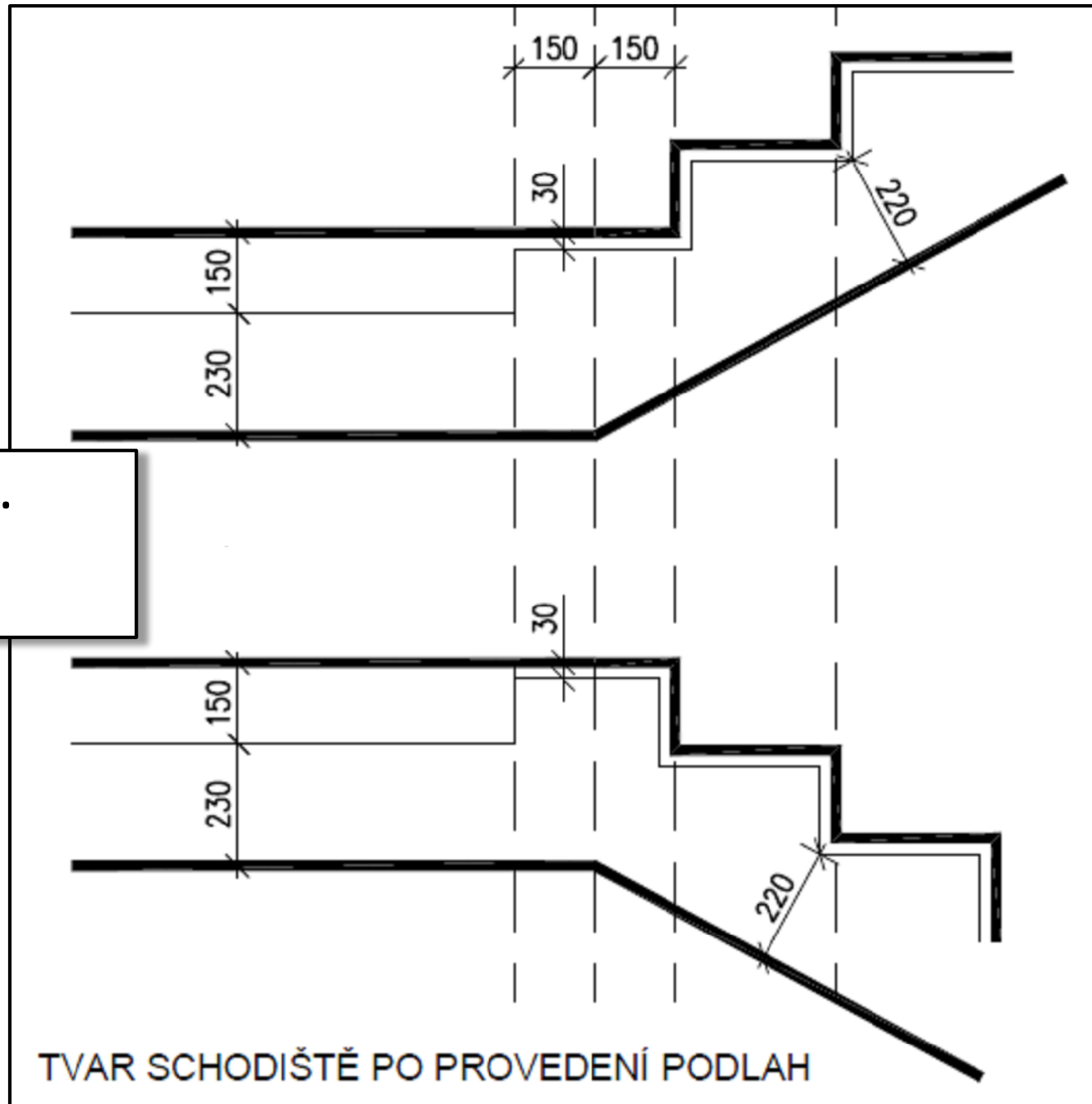
II. Návrh geometrie

Sloučení ramen schodiště

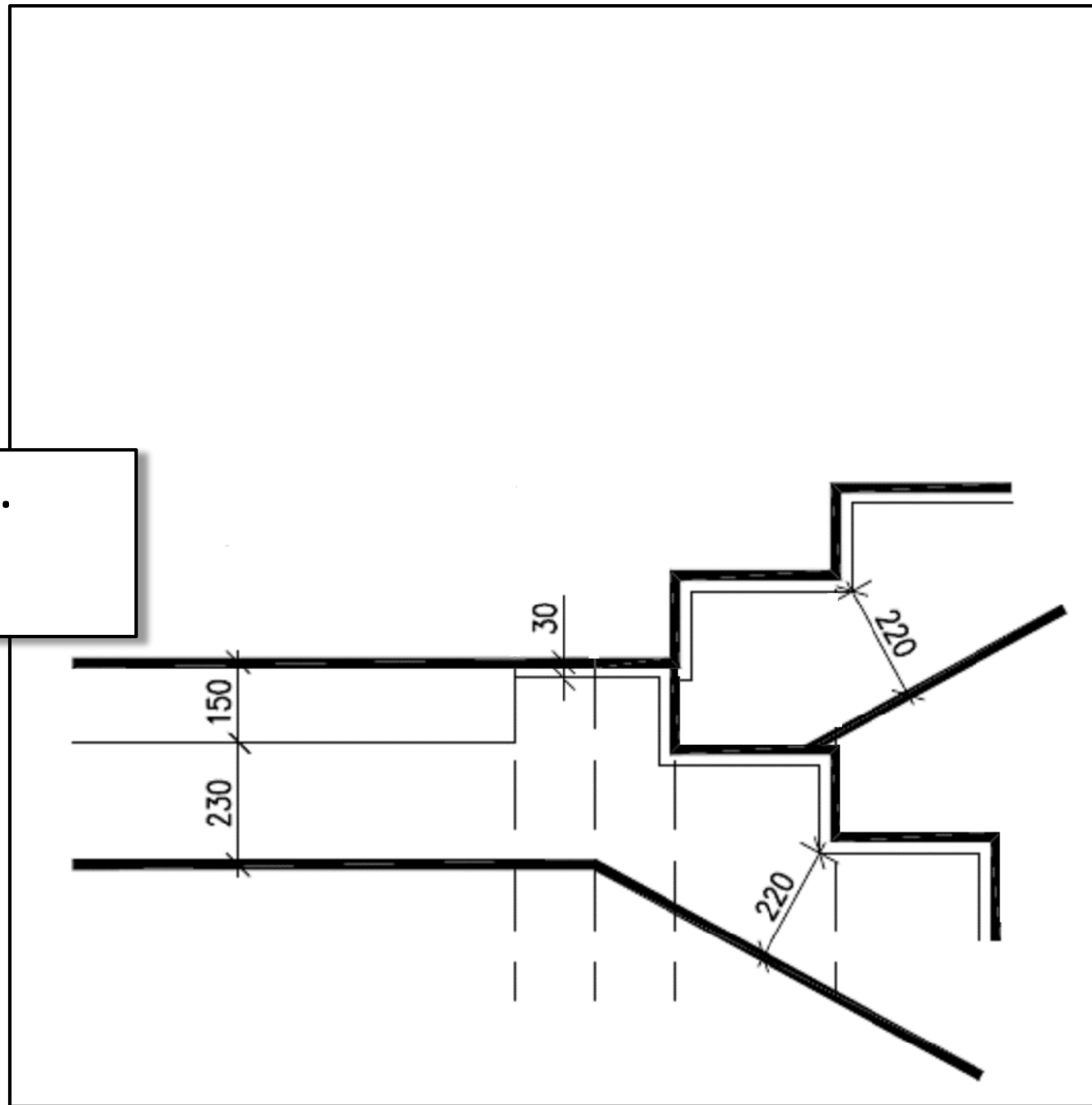




Naznačení ramen.

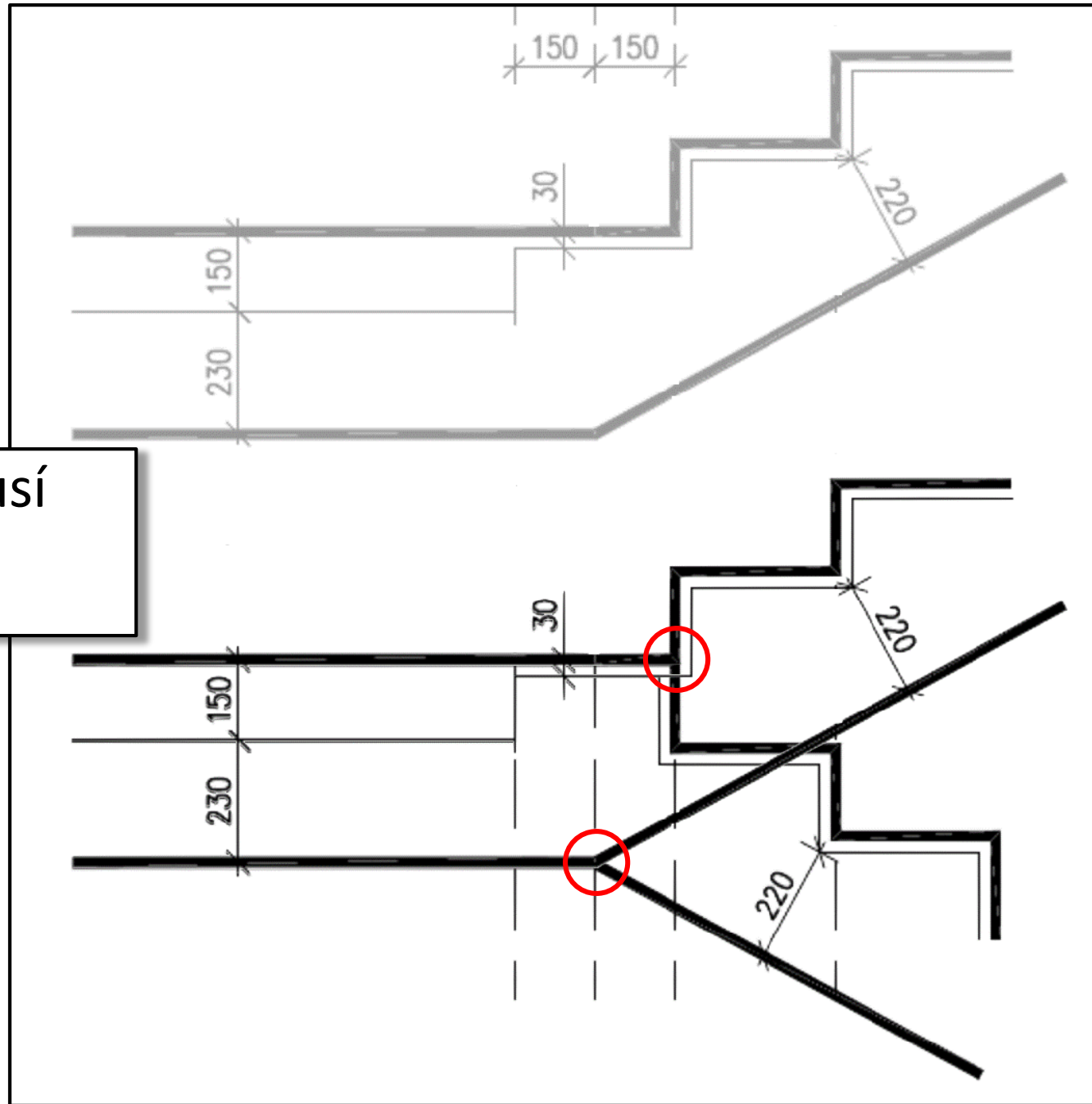


Naznačení ramen.



II. Návrh geometrie

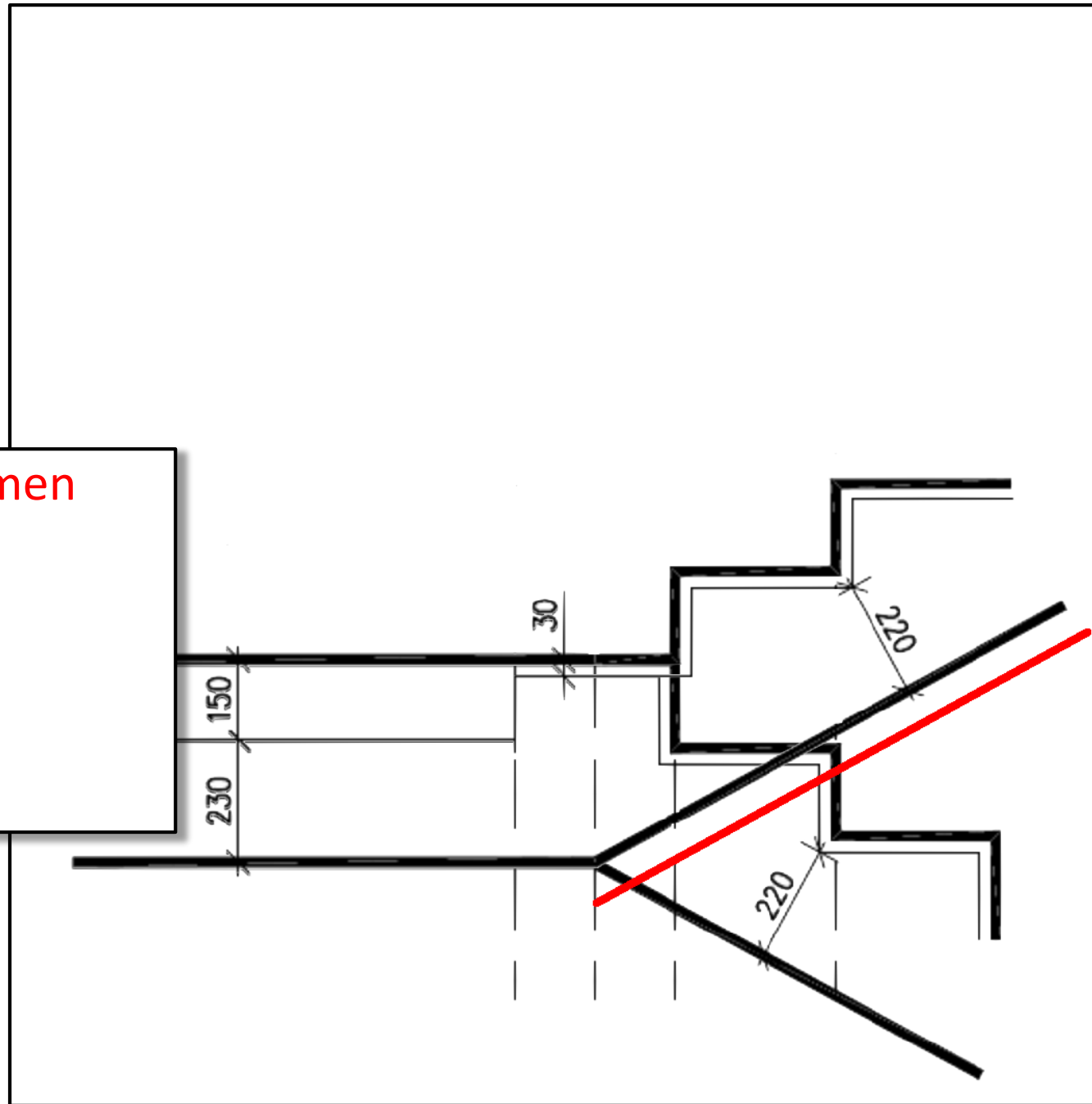
Body, které se musí překrývat



Body, které se musí překrývat.

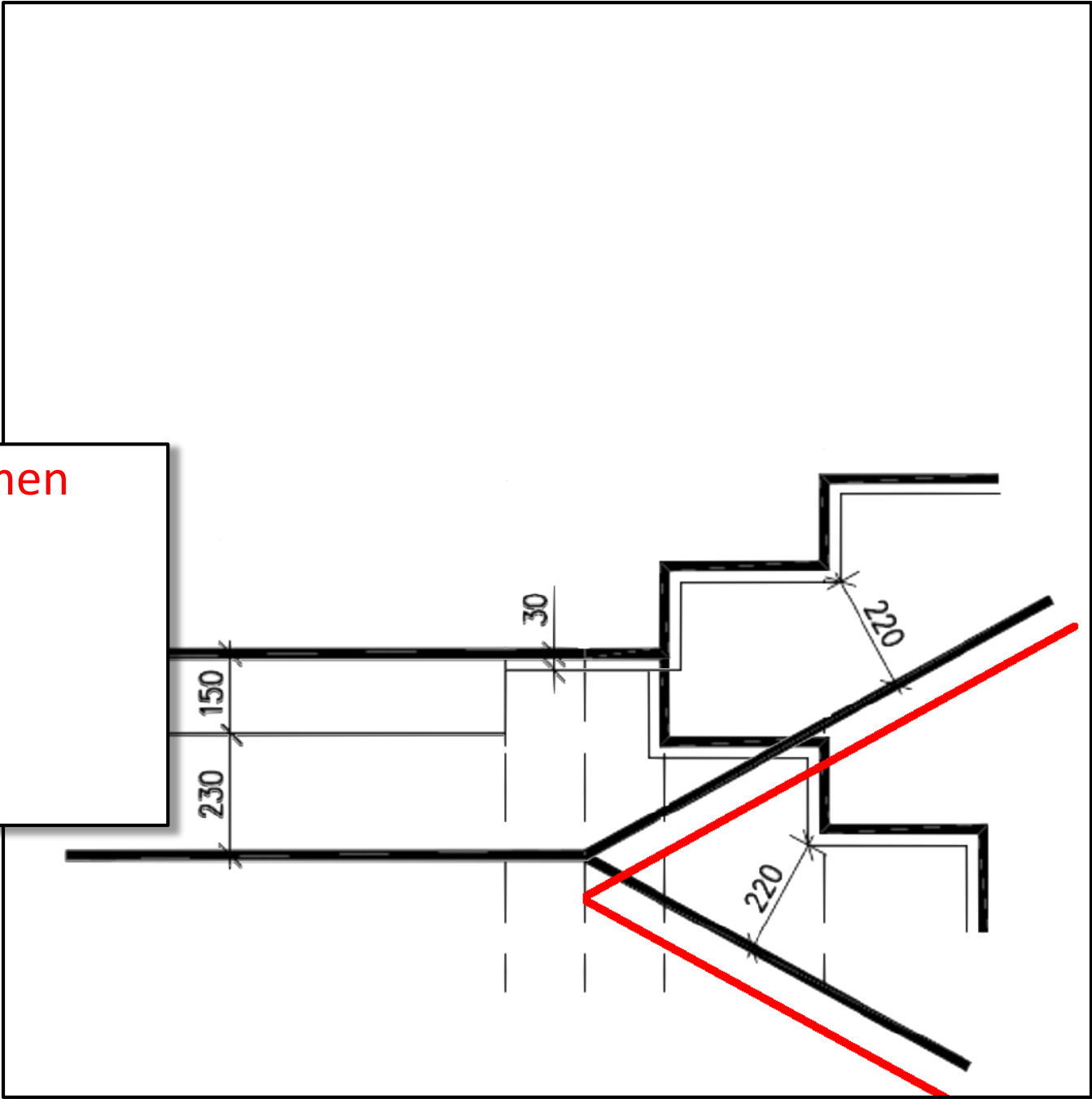
Teorie navíc

Zvětšení tloušťek ramen



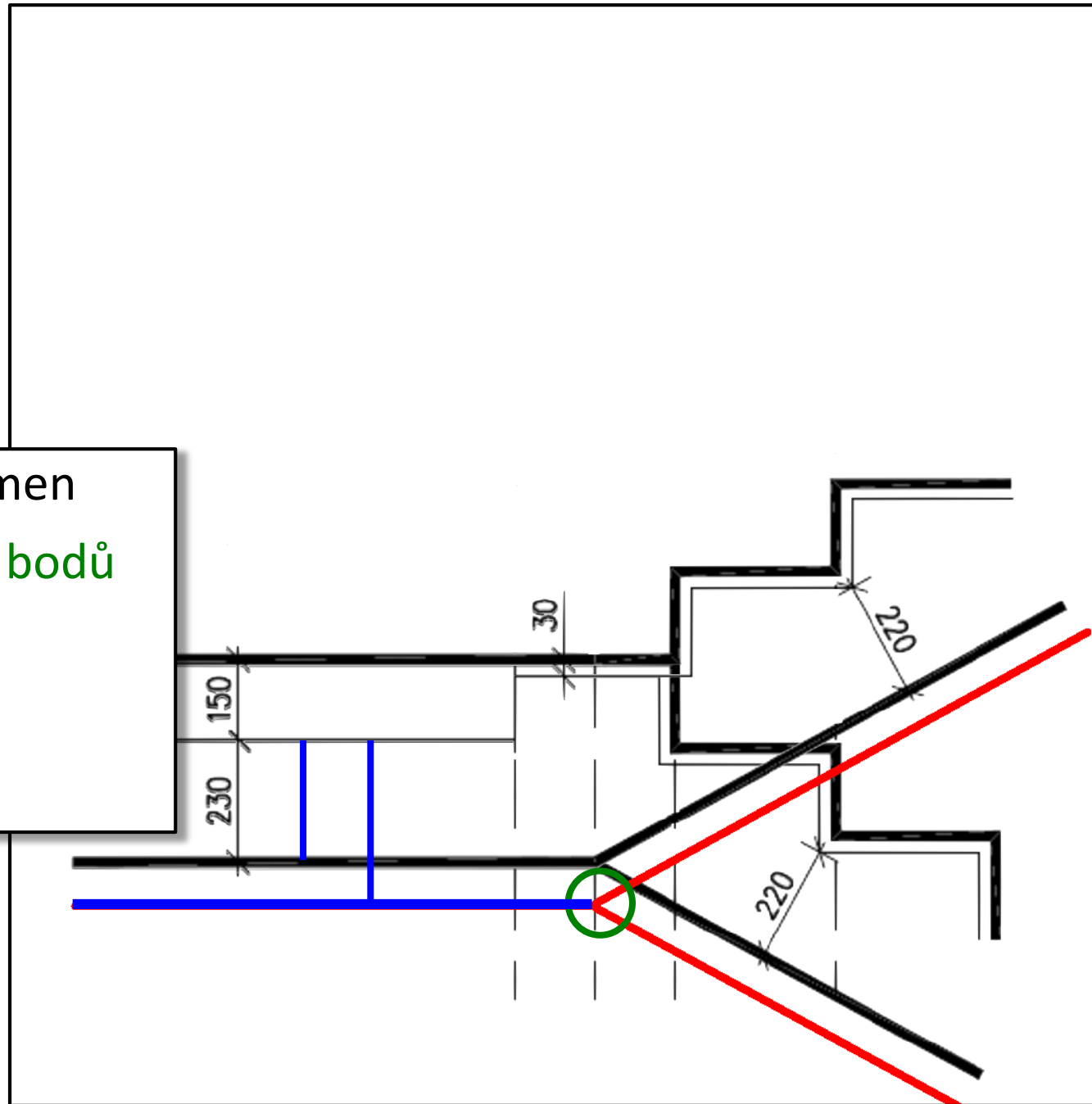
Teorie navíc

Zvětšení tlouštěk ramen



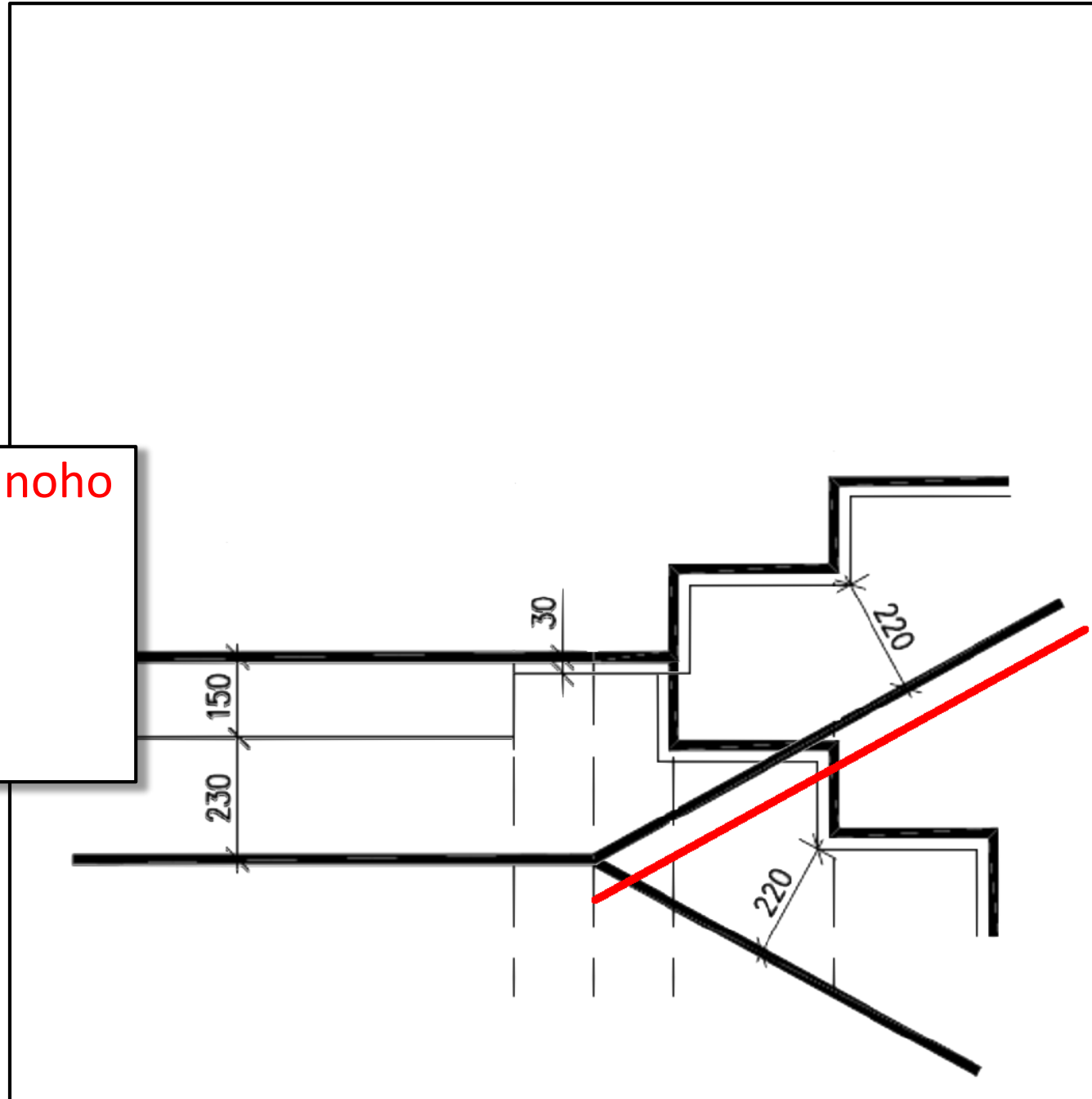
Teorie navíc

Zvětšení tlouštěk ramen
+ zachování překrytí bodů
=> zvětšení tloušťky
podesty



Teorie navíc

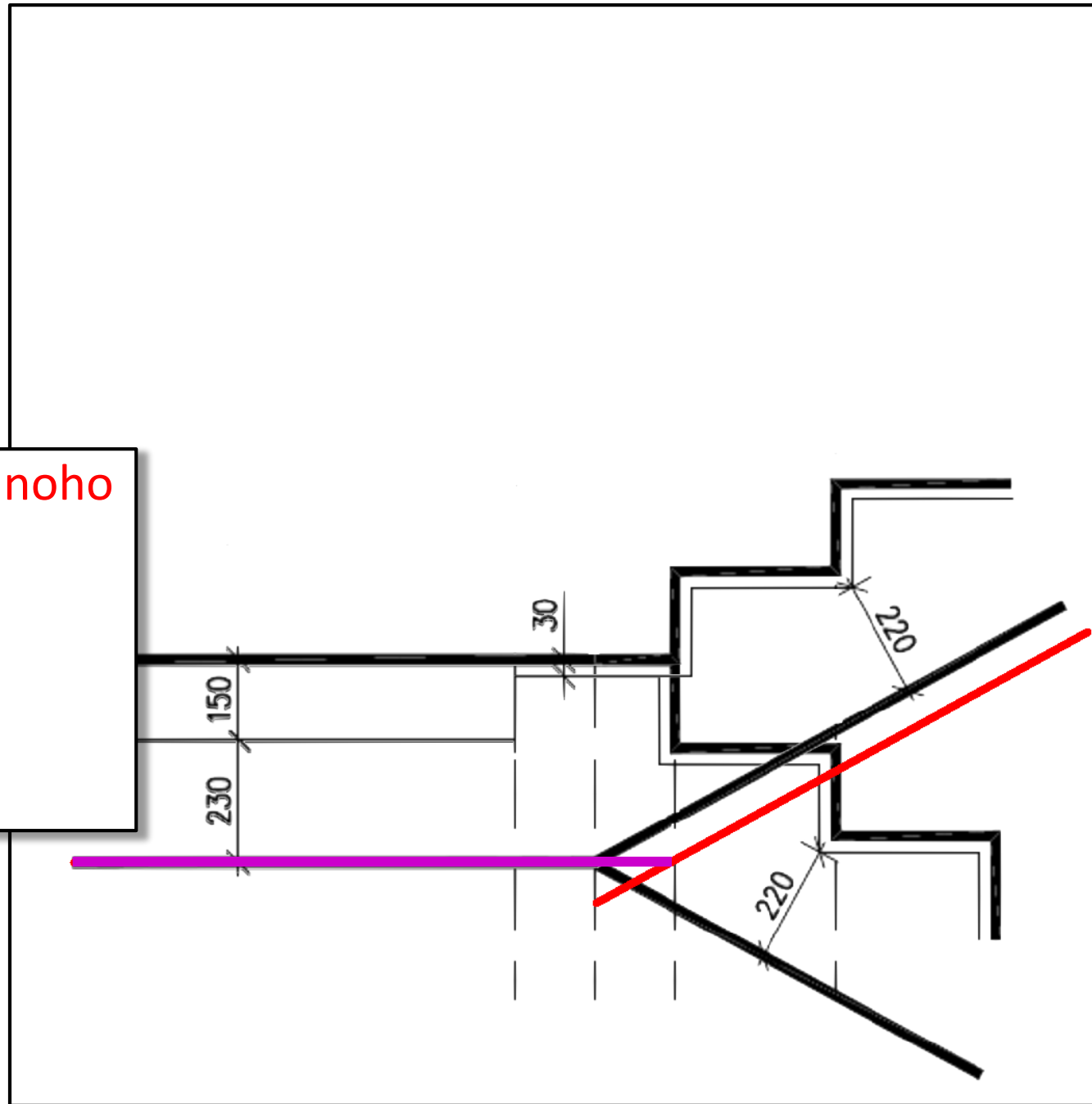
Zvětšení tloušťky jednoho ramene



Zvětšení tloušťky ramene
+ zachování tloušťky
podesty
+ zachování bodů

Teorie navíc

Zvětšení tloušťky jednoho ramene
+ zachování tloušťky podesty



Zvětšení tloušťky ramene
+ zachování tloušťky
podesty
+ zachování bodů

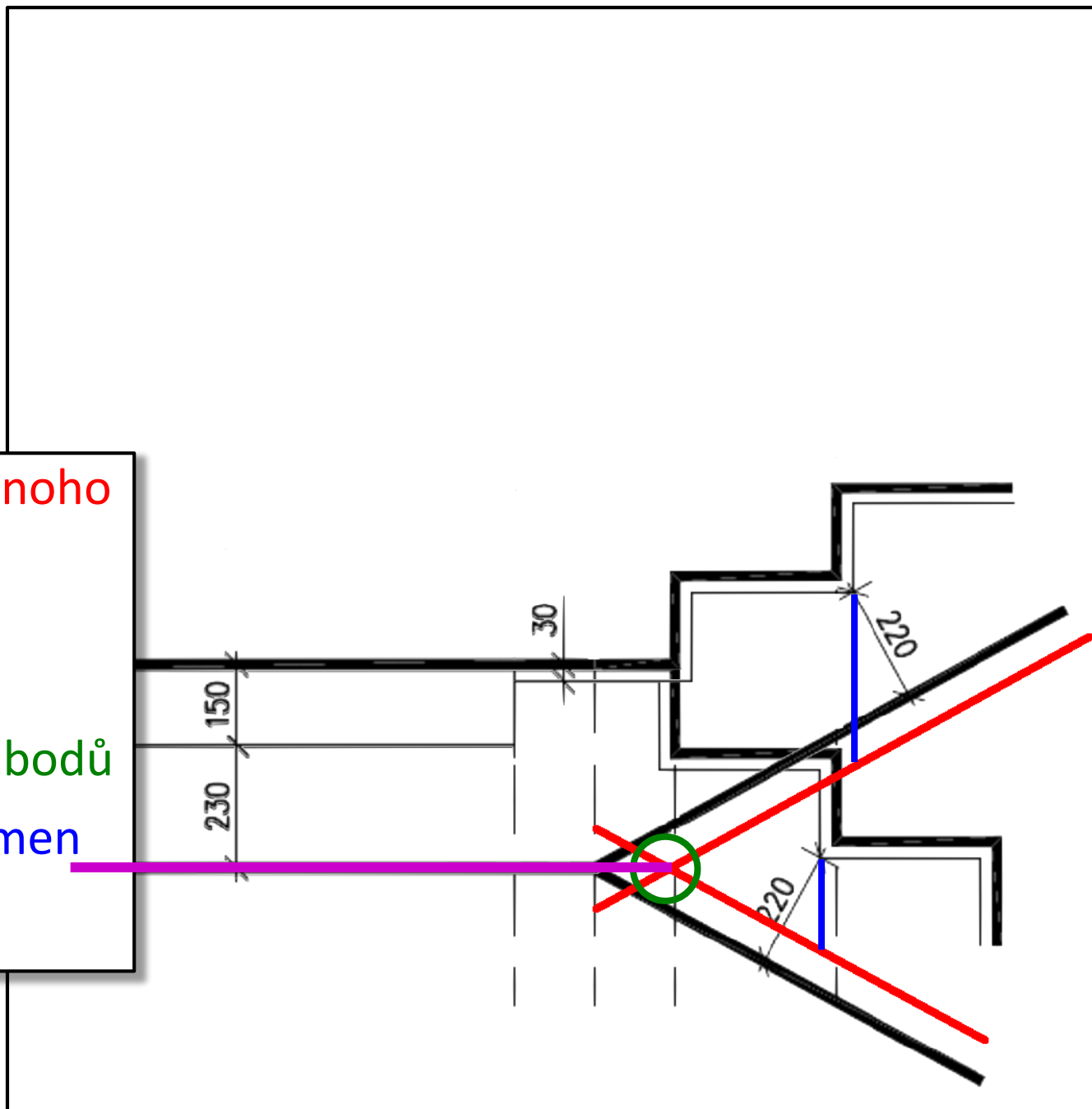
Teorie navíc

Zvětšení tloušťky jednoho ramene

+ zachování tloušťky podesty

+ zachování překrytí bodů

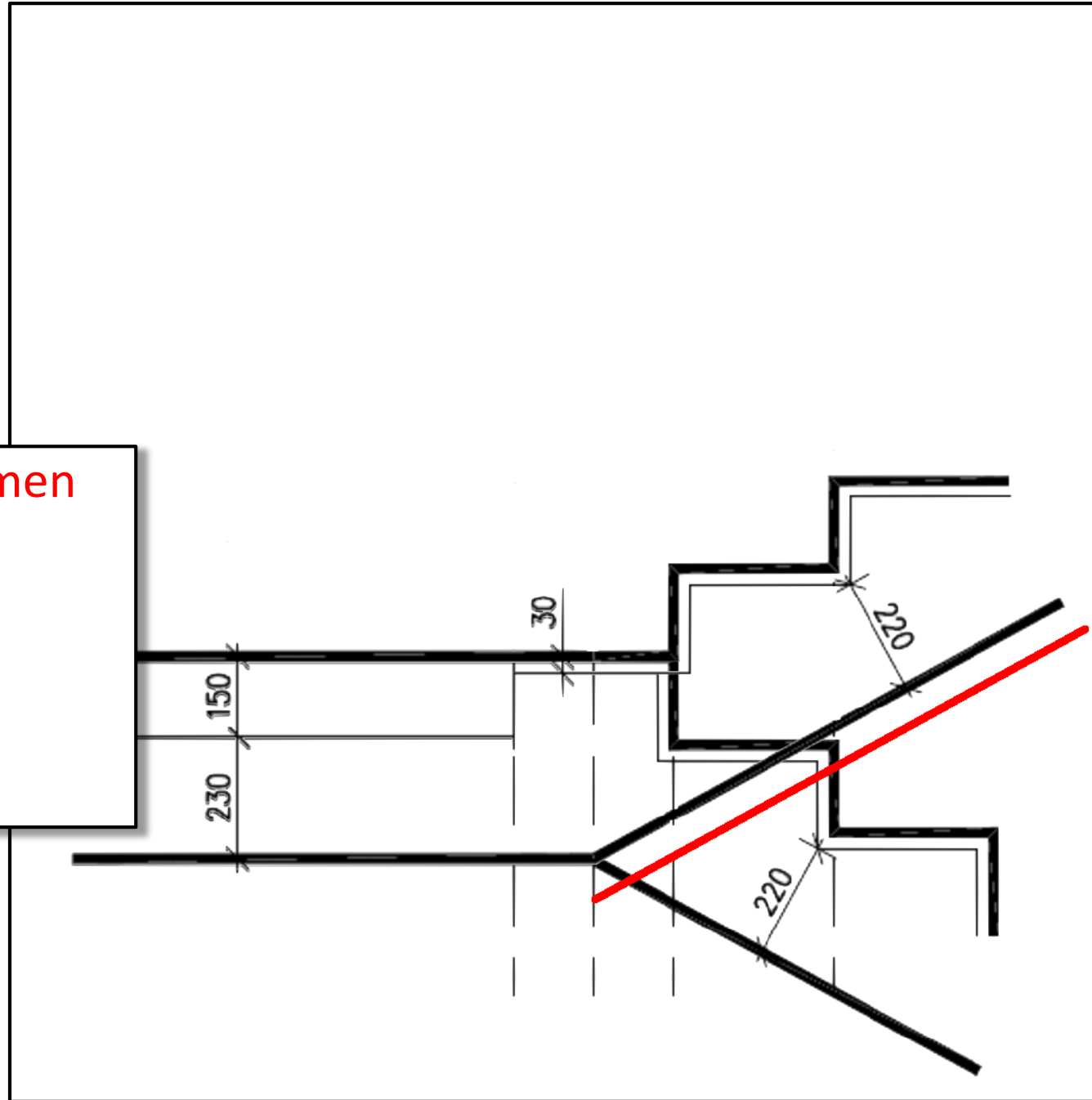
=> různé tloušťky ramen



Zvětšení tloušťky ramene
+ zachování tloušťky
podesty
+ zachování bodů

Teorie navíc

Zvětšení tloušťek ramen

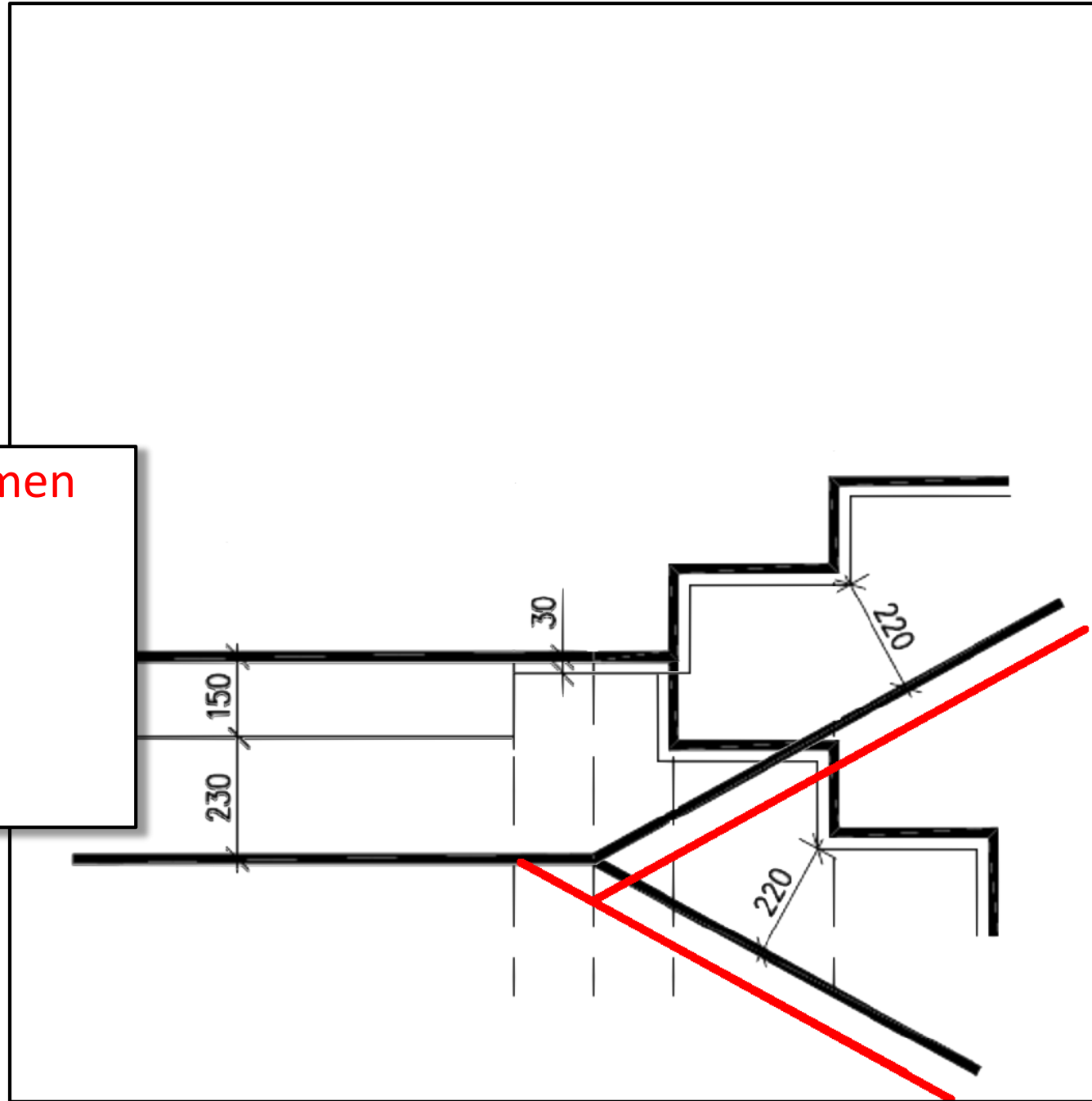


Zvětšení tloušťek ramen
+ zachování tloušťky
podesty

Teorie navíc

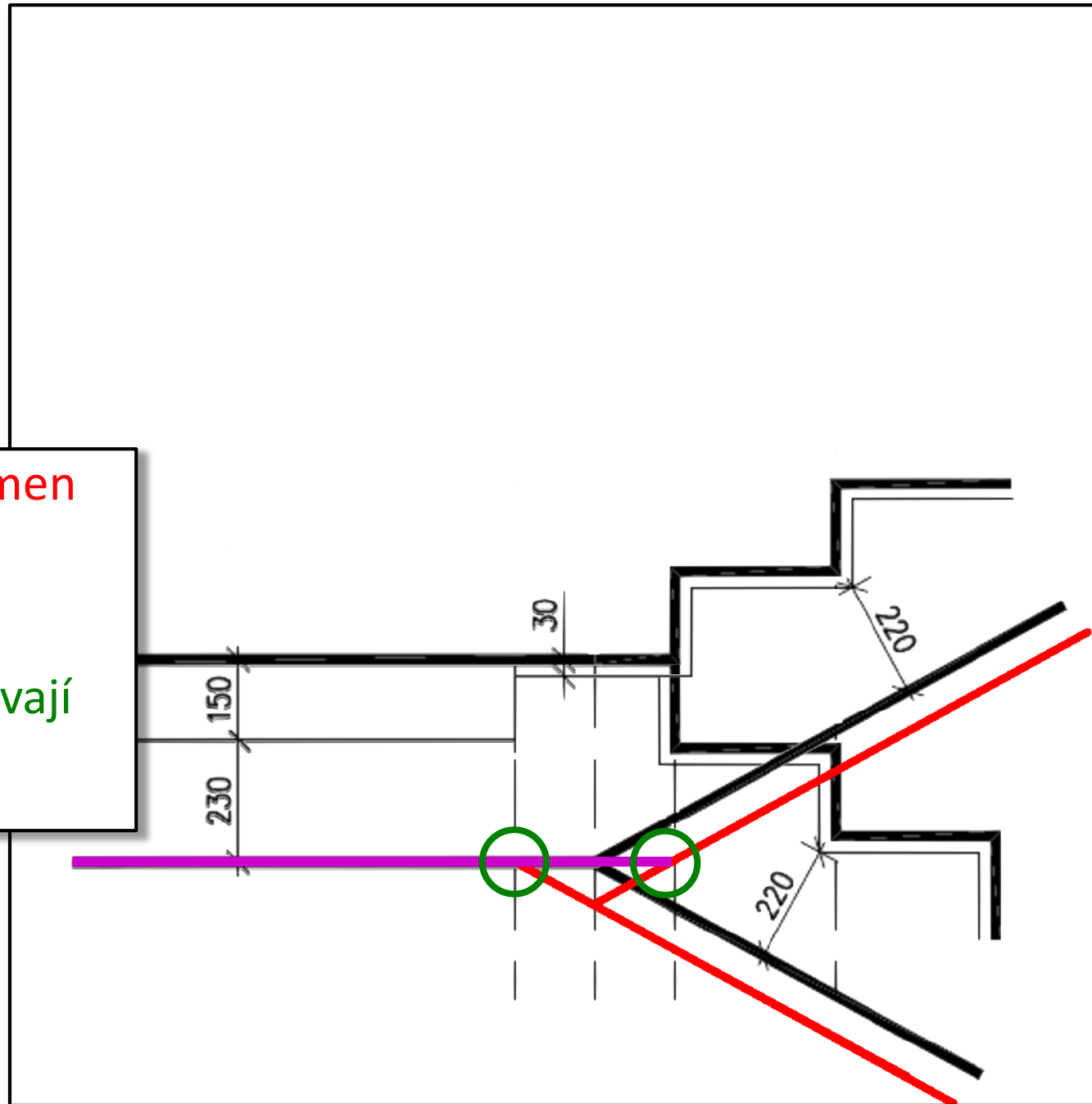
Zvětšení tloušťek ramen
+ zachování tloušťky
podesty

Zvětšení tloušťek ramen



Teorie navíc

Zvětšení tlouštěk ramen
+ zachování tloušťky
podesty
=> body se nepřekrývají



Zvětšení tlouštěk ramen
+ zachování tloušťky
podesty

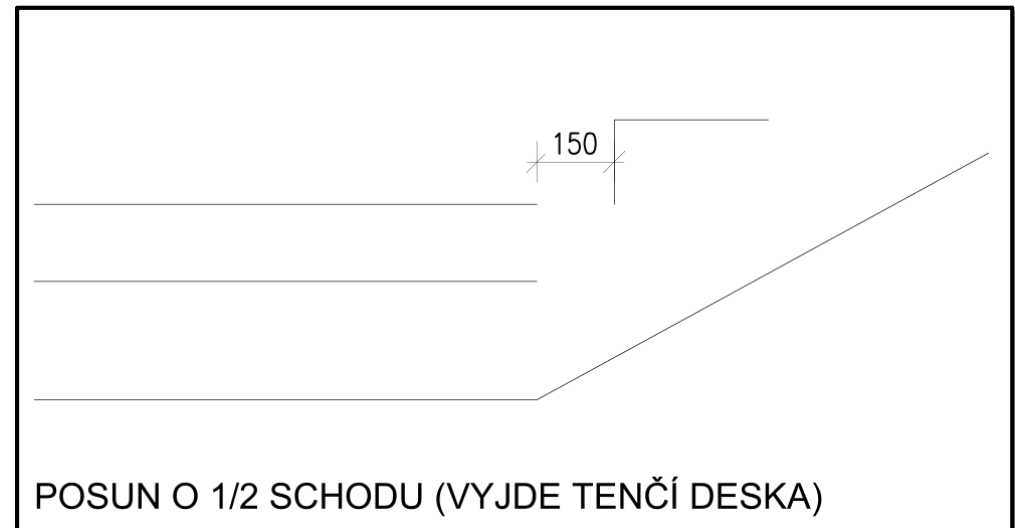
Teorie navíc

Vztah mezi deskou a podestou

Tloušťka desky podesty a tloušťka desky ramene spolu nerozdělitelně souvisí!

Když se změní tloušťka ramene, změní se i tloušťka podesty a naopak.

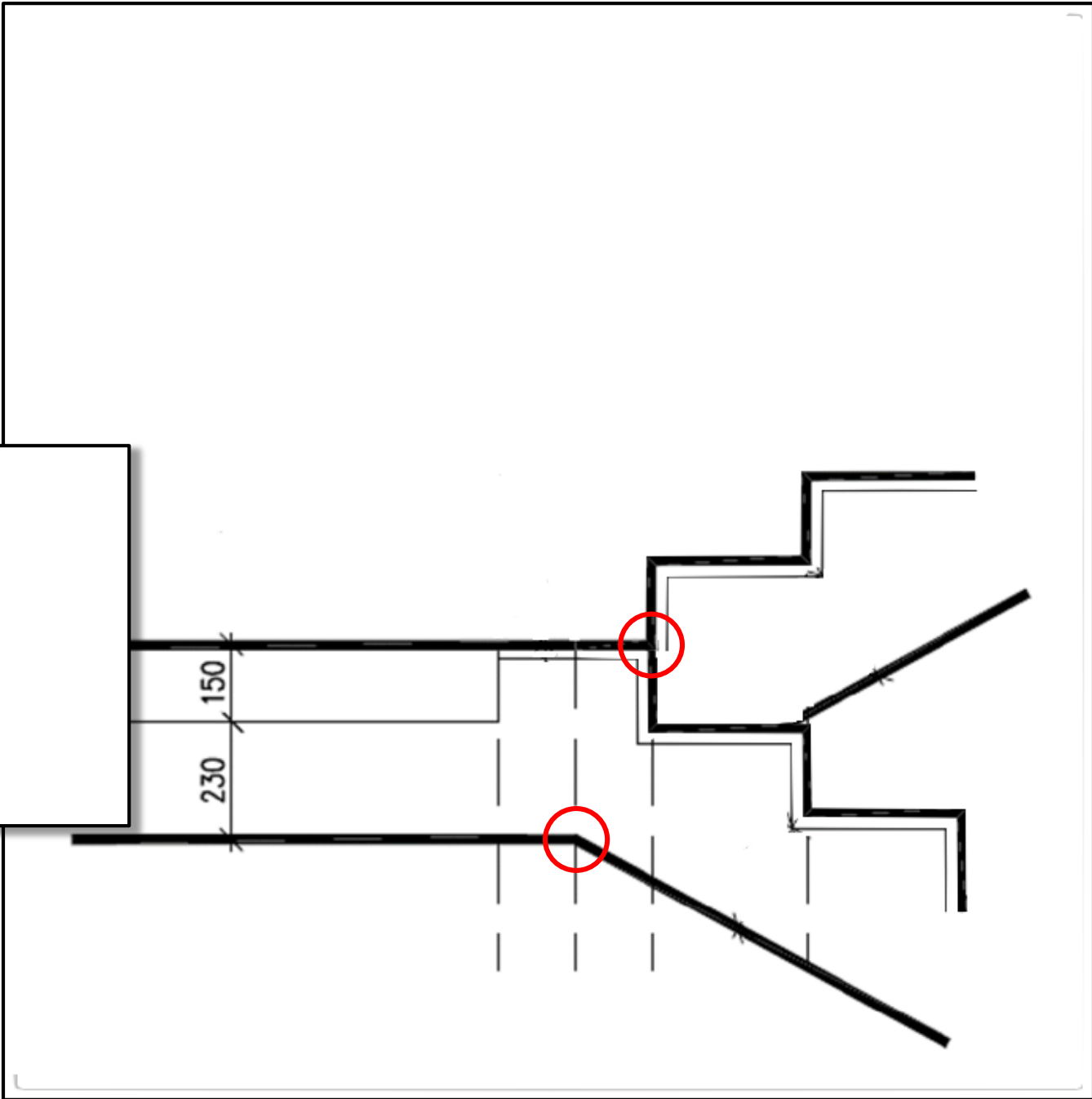
Tloušťka ramene se dá změnit bez ovlivnění tloušťky podesty jen „posunem schodu“. (Změní se geometrie schodiště.)



Teorie navíc

Změna tloušťky
„posunem schodu“

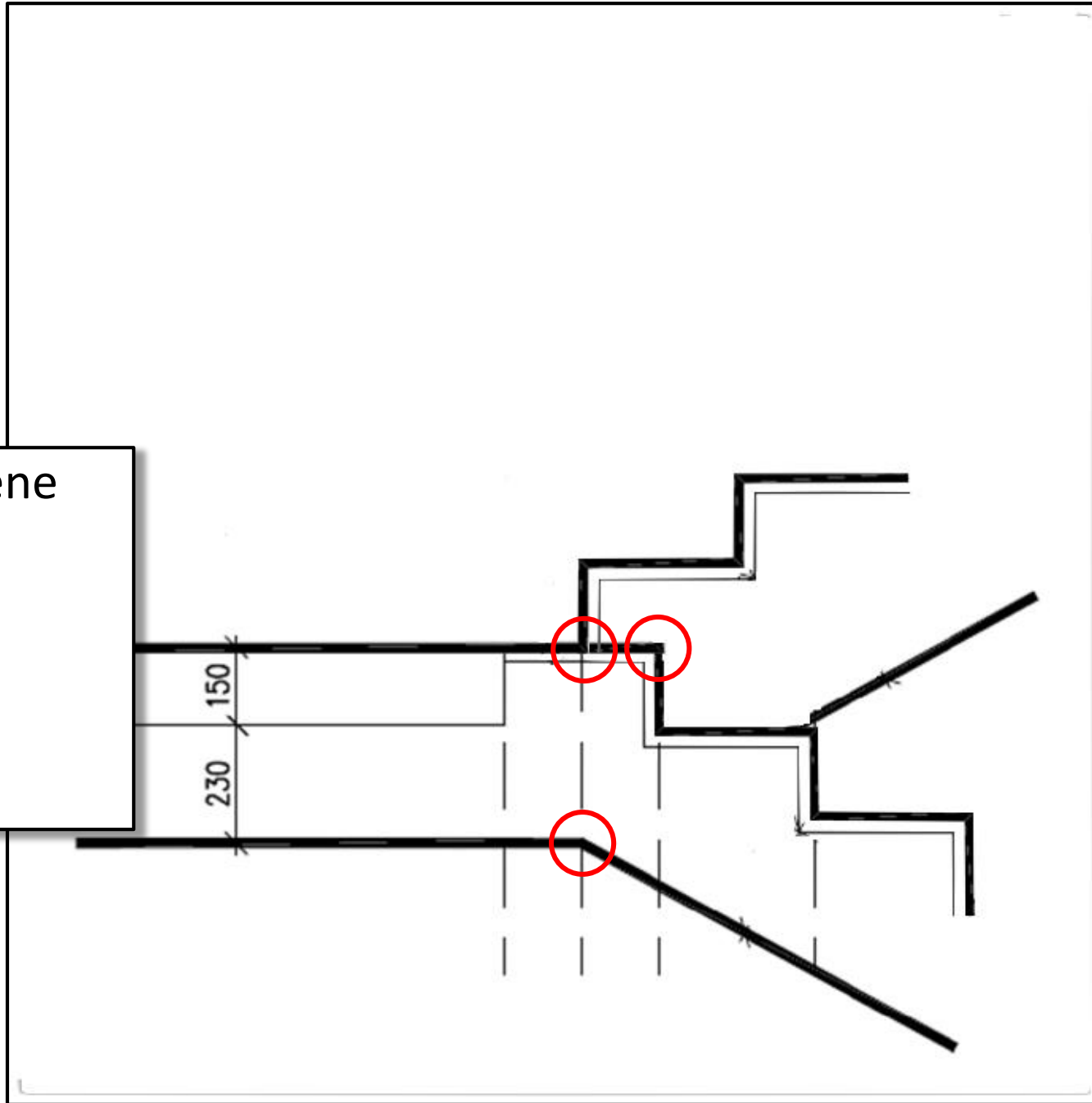
Původní geometrie.



Teorie navíc

Posun jednoho ramene
o půl schodu.

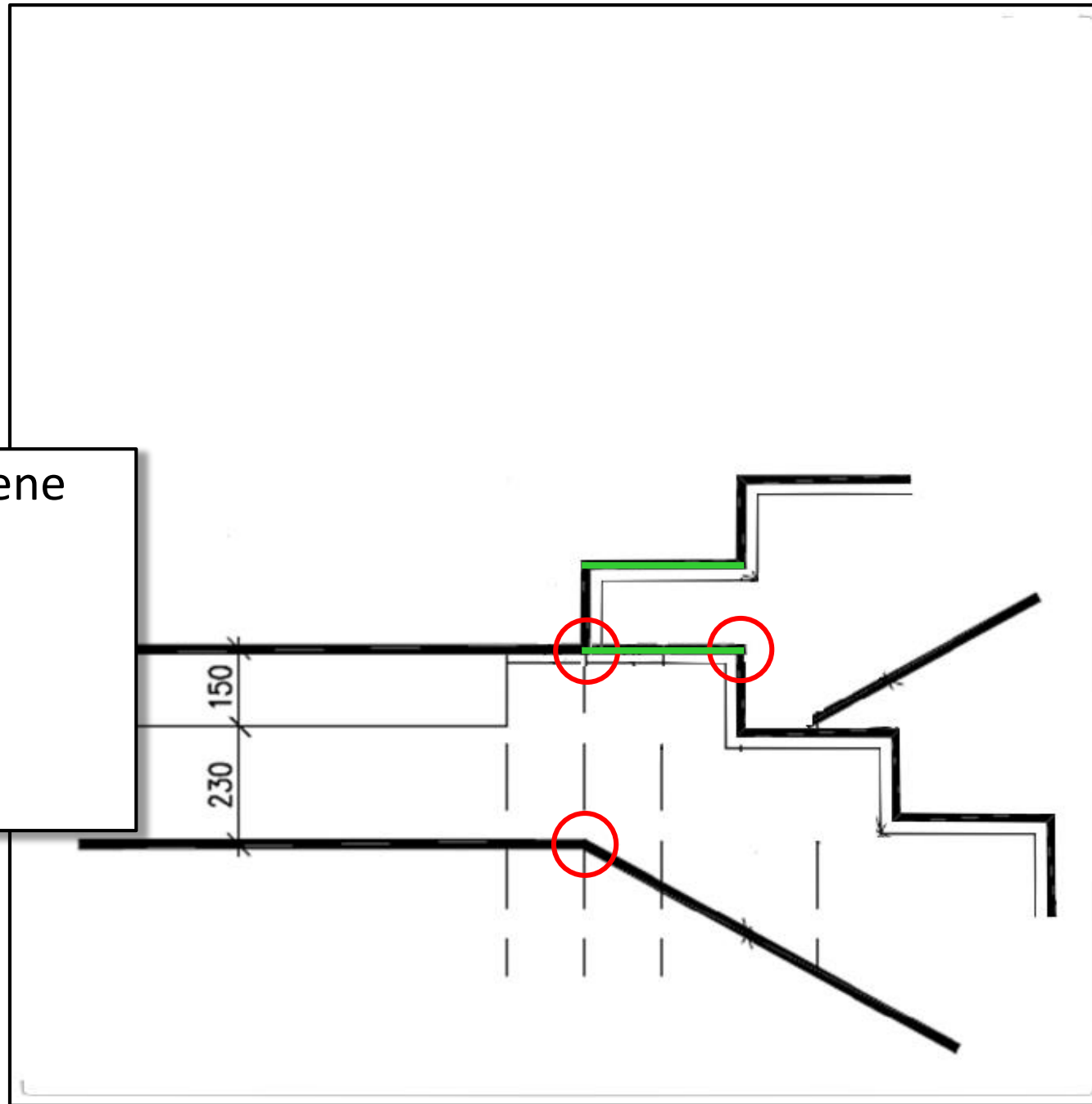
→ Zvětšení tloušťky
daného ramene



Teorie navíc

Posun druhého ramene
o půl schodu.

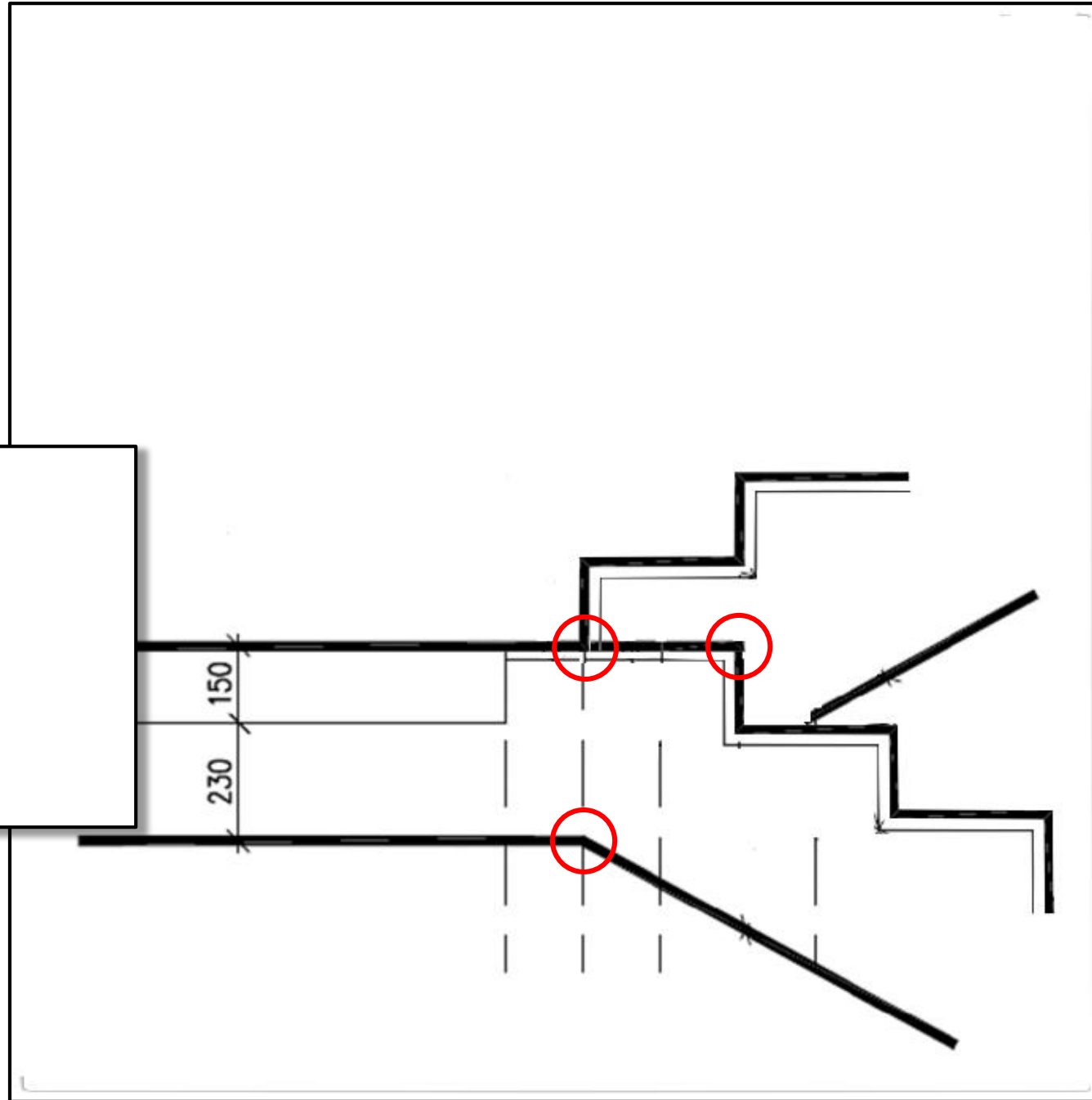
→ Zvětšení tloušťky
daného ramene



Teorie navíc

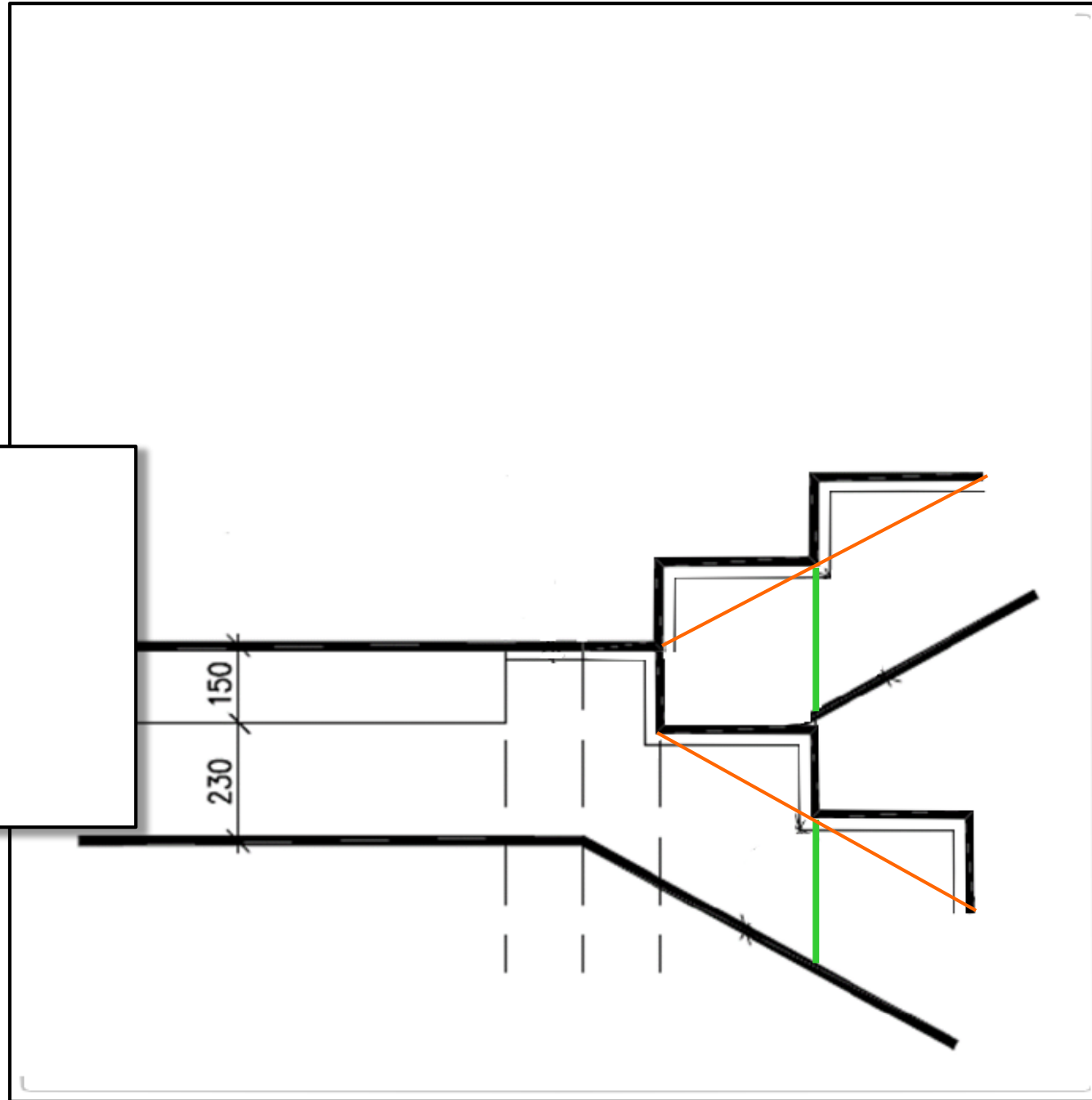
Změna tloušťky
„posunem schodu“

Výsledná geometrie.



Teorie navíc

Původní geometrie.



Teorie navíc

Výsledná geometrie.



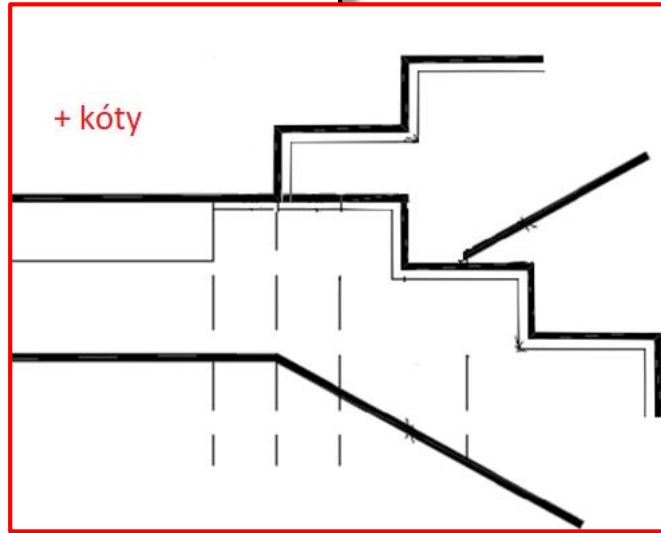
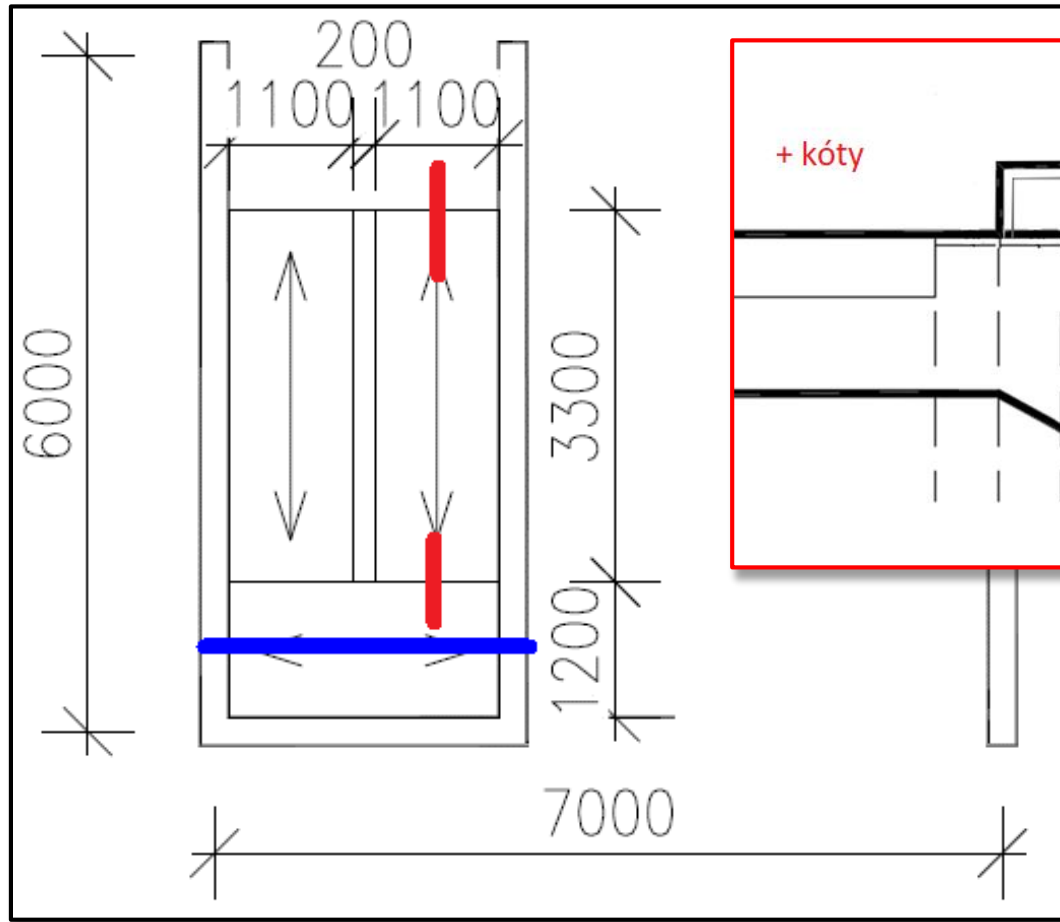
Návrh geometrie

Zpracujte:

- schematický **půdorys** s kótami
- všechny potřebné **řezy** schodištěm (včetně povrchů, nejen nosná konstrukce), např.:
 - řez podestou a rameny
 - řez mezipodestou a rameny
 - řez mezipodestou a stěnami

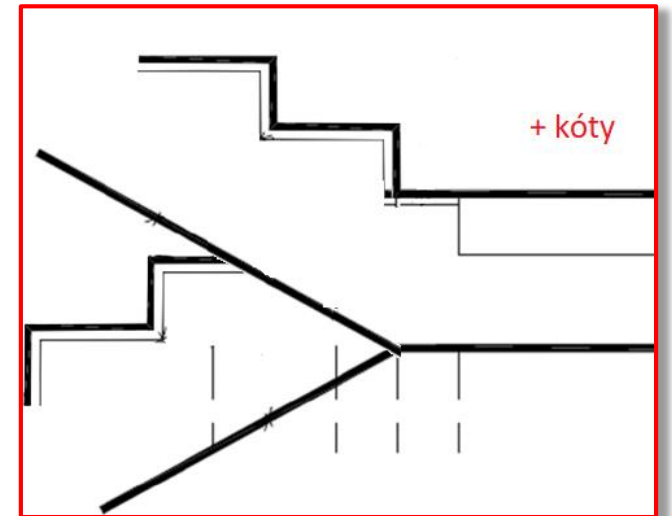
Schematicky zakreslete polohu **prvků pro akustické oddělení** schodiště, vylamovacích lišt a jiné (viz další slidy).

Návrh geometrie



povrchů, nejen nosná kce),

yků pro akustické



Způsob podepření

Způsob podepření

Jaké bude statické schéma ramen? Přímá, 1x lomená, 2x lomená?

Jak budou ramena uložena? Na podestu, mezipodestu, do stěny?

Jak bude mezipodesta uložena? Do podélných zdí, do příčné zdi?

Jak budou konstrukce schodiště akusticky odděleny? Různé prvky zvukové izolace z katalogů firem – prvky pro

- podepření podesty
- napojení ramena na podestu
- oddělení ramena od stěny

(příklady viz pomůcka na webu)

Návrh a posouzení výztuže schodiště

Návrh a posouzení ohybové výztuže schodiště

Návrh a posouzení jednotlivých prvků:

- podesta
- mezipodesta
- ramena

Postup je stejný jako u trámů a desek v předchozích úlohách.

Zatížení


- Vlastní tíha ŽB konstrukce (tíhu schodišťových stupňů rovnoměrně rozprostřít)
- Ostatní stálé (tíha podlah a povrchových úprav – vhodně zvolit).
- Užité zatížení: $\max(3; \text{užitné zatížení stropní desky})$


Zatížení na skloněném rameně je nutné správně přepočítat na průmět.


Hodnoty zatížení je nutné vynásobit šířkou ramene (případně mezipodesty). Konstrukce se řeší jako průvlak (na celou šířku a navrhuje se počet prutů).


VÝPOČET ZATÍŽENÍ SCHODIŠŤOVÉHO RAMENE


o Hodnoty jednotlivých zatížení určíme pro průmět do pŕodorysu.


 q - užitné zatížení - např. 3 kN/m^2 (dáno)

 q_1 - povrchová úprava schodiště - např. $0,5 \text{ kN/m}^2$ (zvolit)

 q_2 - stupně výšky 170 mm → náhradní vrstva betonu
tl. $\frac{170}{2} = 85 \text{ mm}$ → $0,085 \cdot 25 = 2,1 \text{ kN/m}^2$

 q_3 - ŽB deska kolmé tloušťky 200 mm ve sklonu $29,5^\circ$
→ svíží tl. $\frac{200}{\cos 29,5^\circ} = 230 \text{ mm}$ → $0,23 \cdot 25 = 5,8 \text{ kN/m}^2$

⇒ Bud' $f_d = \mu_s \cdot \sum_i q_i + \mu_R \cdot q = 1,35 \cdot (0,5 + 2,1 + 5,8) + 1,5 \cdot 3 = 15,8 \text{ kN/m}^2$
na průmět do pŕodorysu 

Nebo $f_d' = f_d \cos \alpha = 15,8 \cos 29,5^\circ = 13,8 \text{ kN/m}^2$
na šikmou plochu 

Nakonec vynásobit šířkou ramene → hodnota v [kN/m] pro 2D výpočet

Handwritten notes:
← jednodušší výpočet, pouze staticky vržené keč
← lze použít vědy aj.

- Vlastní tíha (rozprostřít)
- Ostatní stálé
- Užitné zatížení

Zatížení na šikmou plochu

Hodnoty zatížení mezi podestý se počítají pro počet prutů.

rovnoměrně

dně zvolit).

ky)

čítat na průmět.

řádně
u šířku a navrhuje

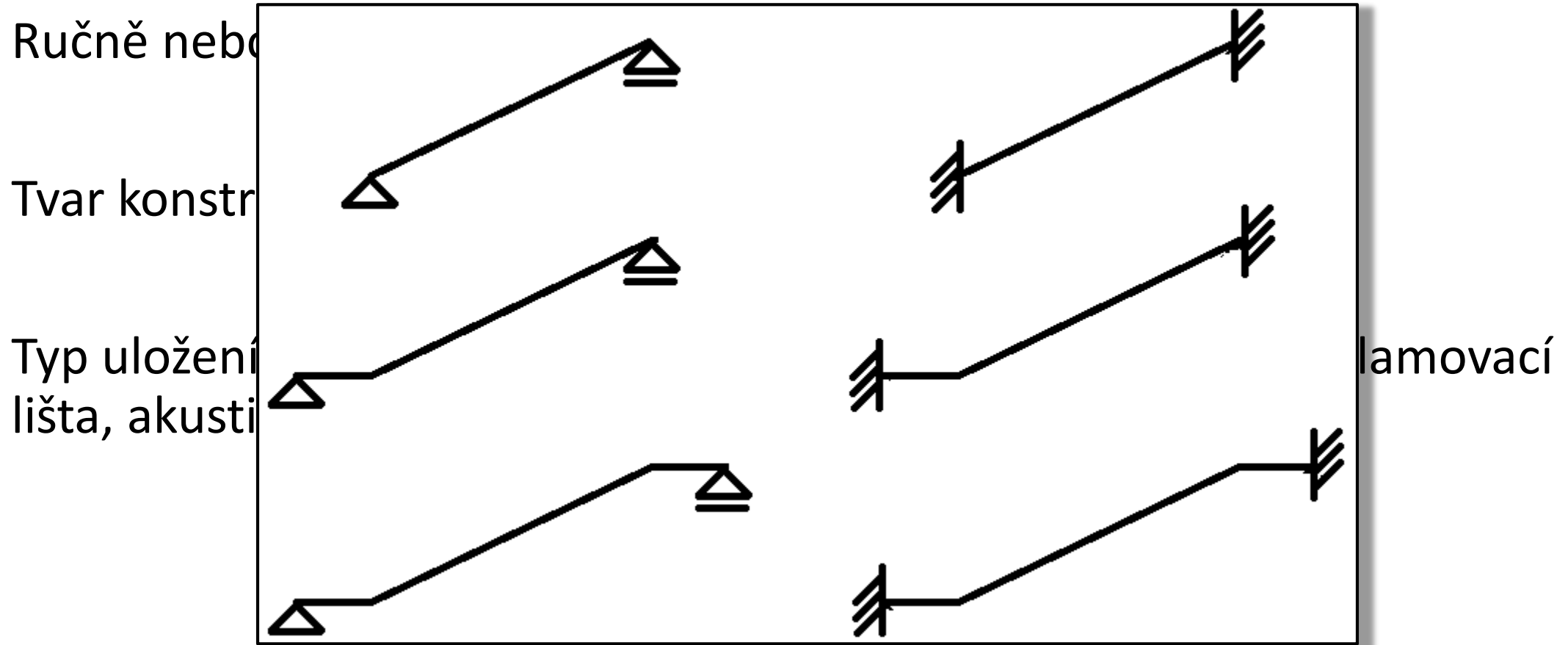
Výpočet vnitřních sil

Ručně nebo program (SCIA).

Tvar konstrukce závisí na vámi navržené geometrii.

Typ uložení (kloub, vetknutí) závisí na způsobu podepření (vylamovací lišta, akustické boxy, akustické lišty).

2) Výpočet vnitřních sil



Příklady podepření

Návrh a posouzení ohybové výztuže

Jako u trámu – počítáme na celou šířku podesty/ramene (ne na 1 m').

- a) návrh (pomocí $z = 0.9d$)
- b) konstrukční zásady
- c) posouzení

Postup podobný u ramene, podesty i mezipodesty.

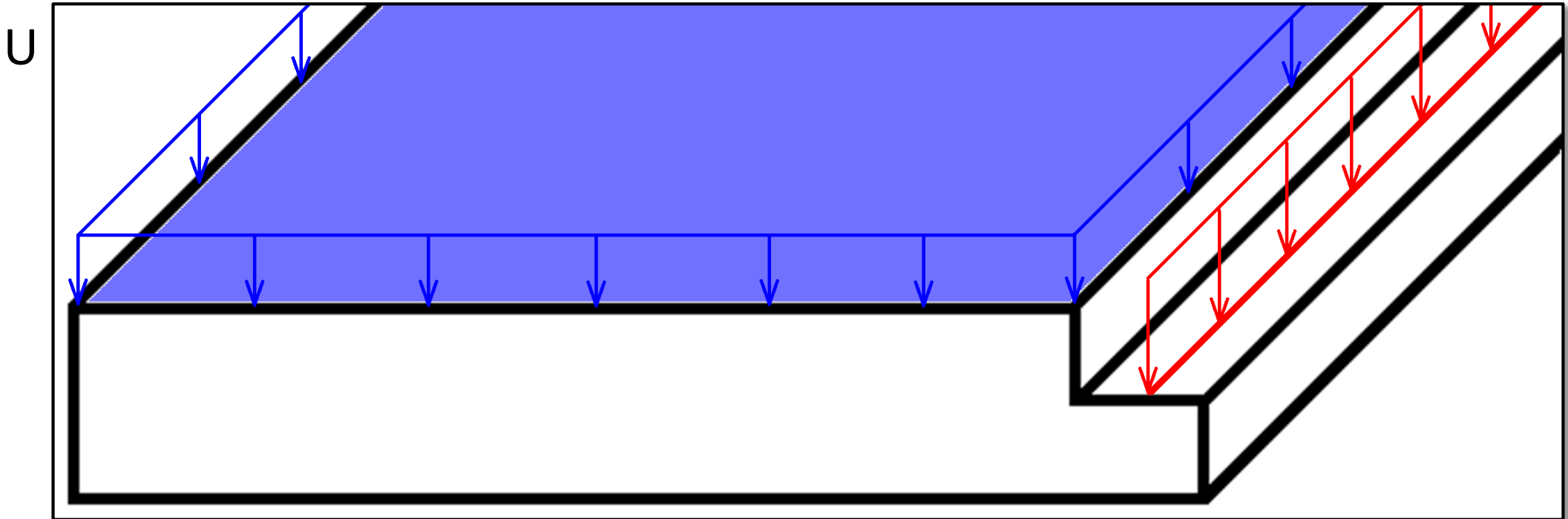
Upozornění: V případě, že je rameno uloženo na podestu, je třeba podrobně řešit roznos zatížení – viz další slidy.

Podesta



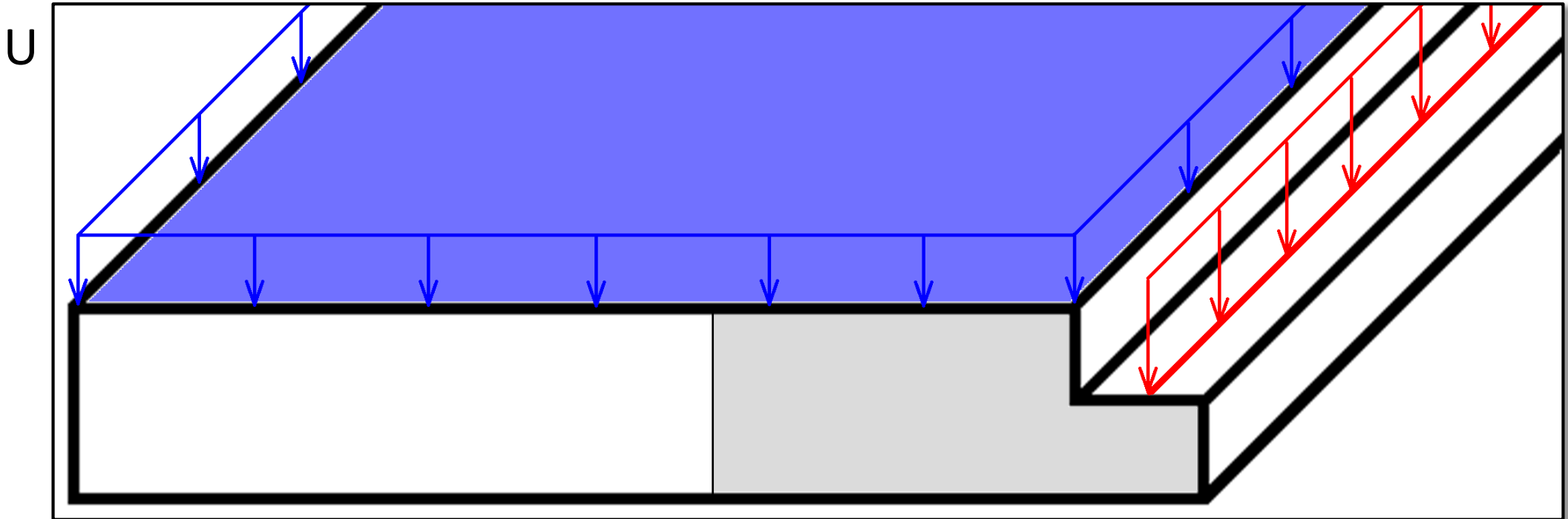
Mezipodesta schodiště.

Podesta



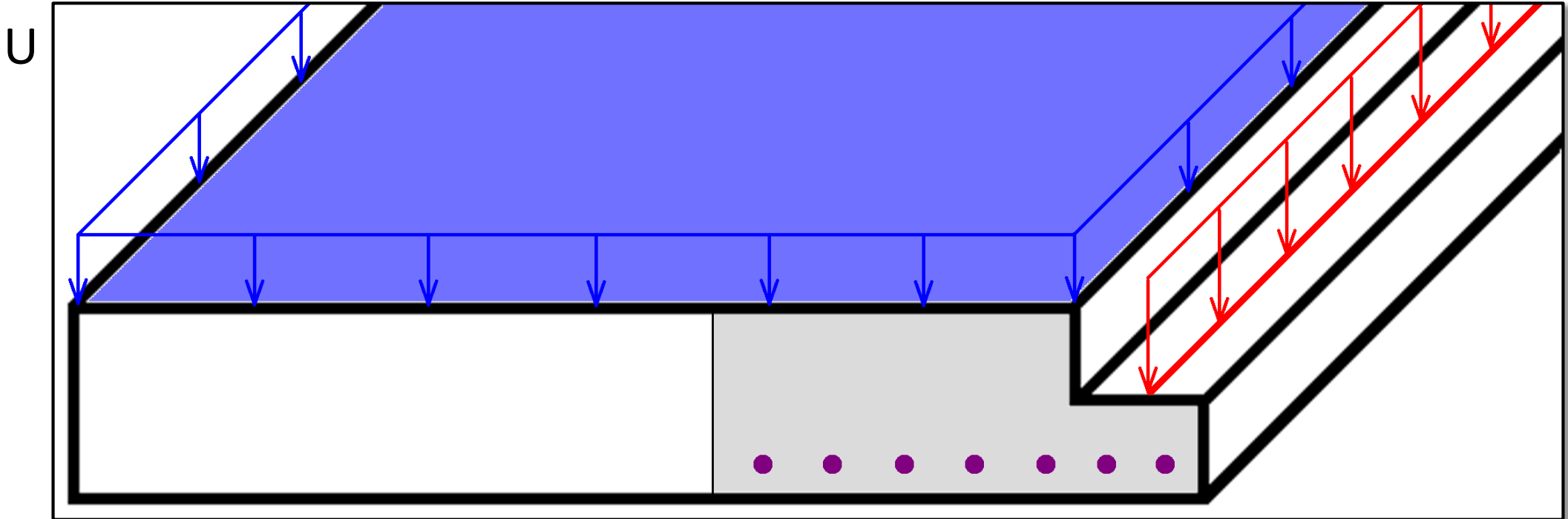
Na mezipodestu působí **plošné zatížení** a **liniové zatížení od schodišťového ramene**.

Podesta



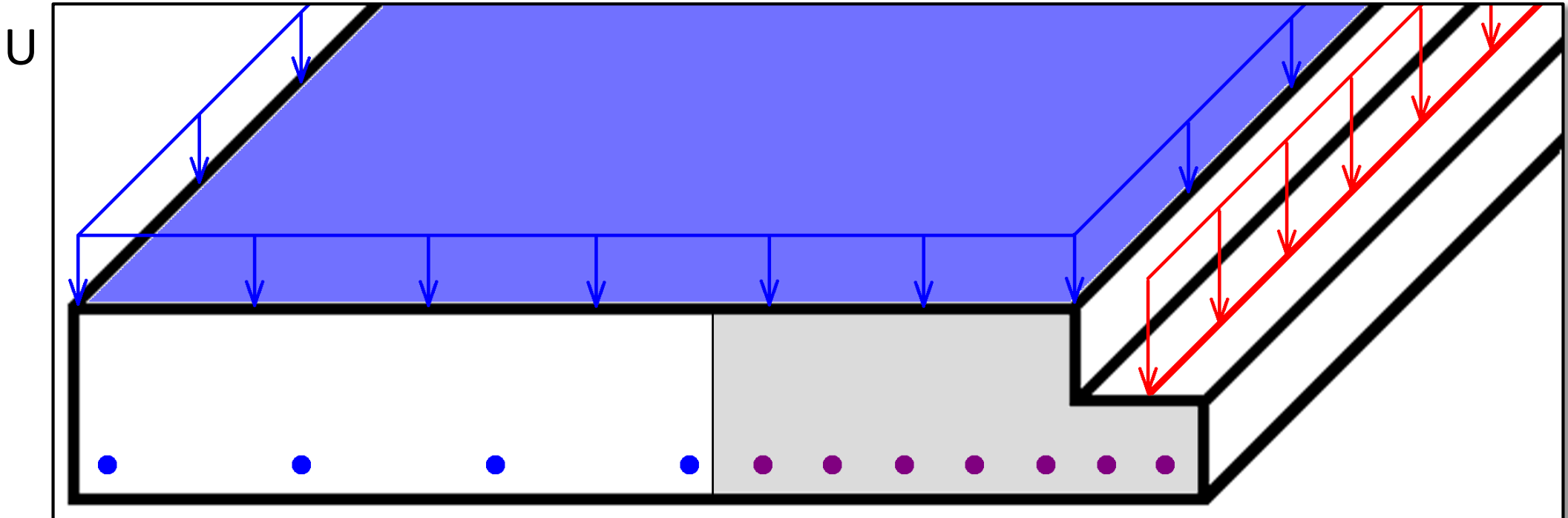
Jen část mezipodesty „ví“ o tom **zatížení od ramene**. Tuto část volte šířky $\min(3h, 500\text{mm})$.

Podesta



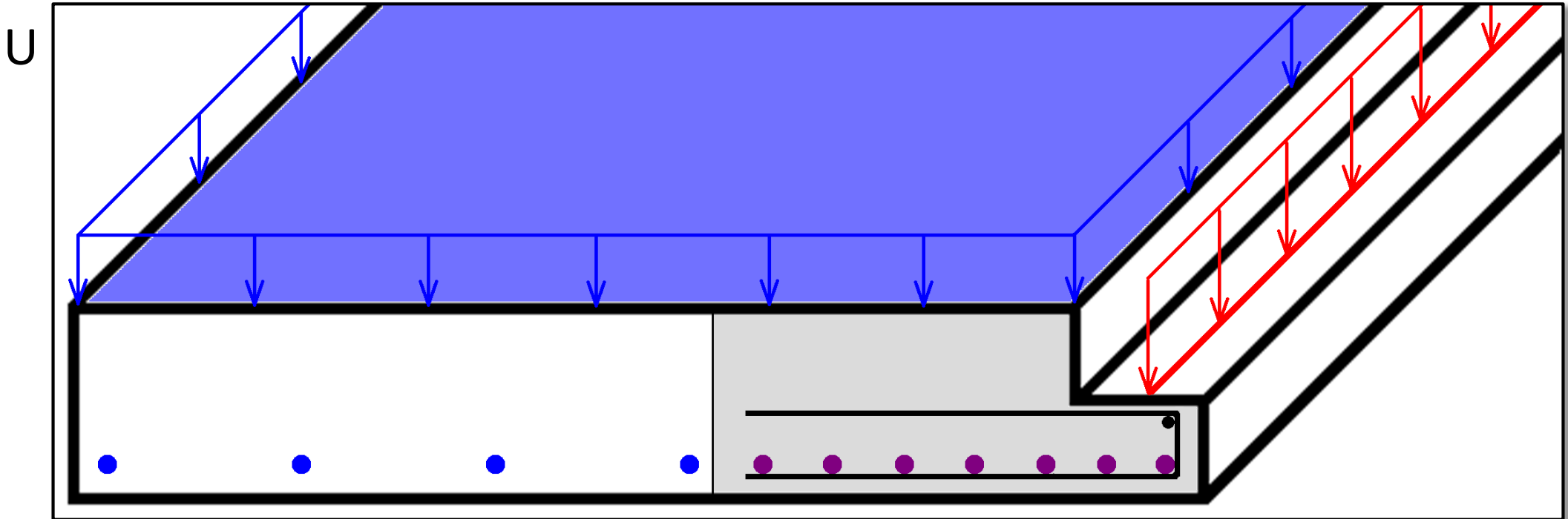
Pro zvolenou část mezipodesty spočtete zatížení (**plošné** · šířka + **liniové**) a maximální moment (nfl^2) a navrhnete **výztuž**.

Podesta



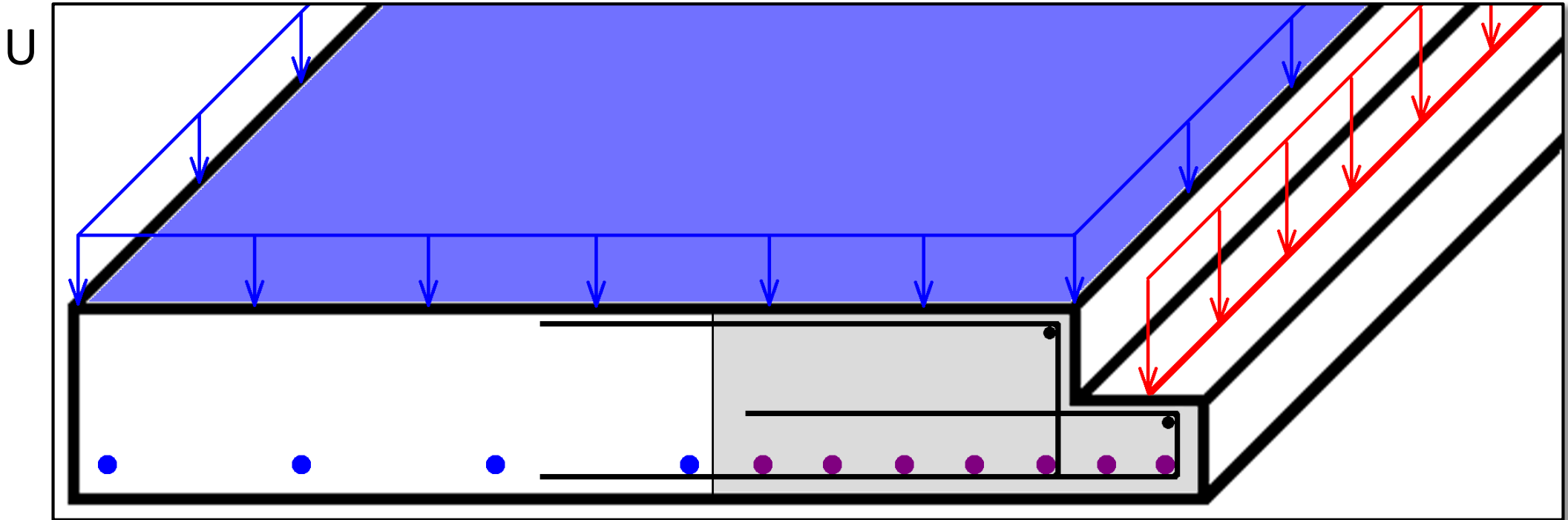
Ve zbylé oblasti působí pouze plošné zatížení. Opět spočtete maximální moment (nfl^2) a navrhnete výztuž.

Podesta



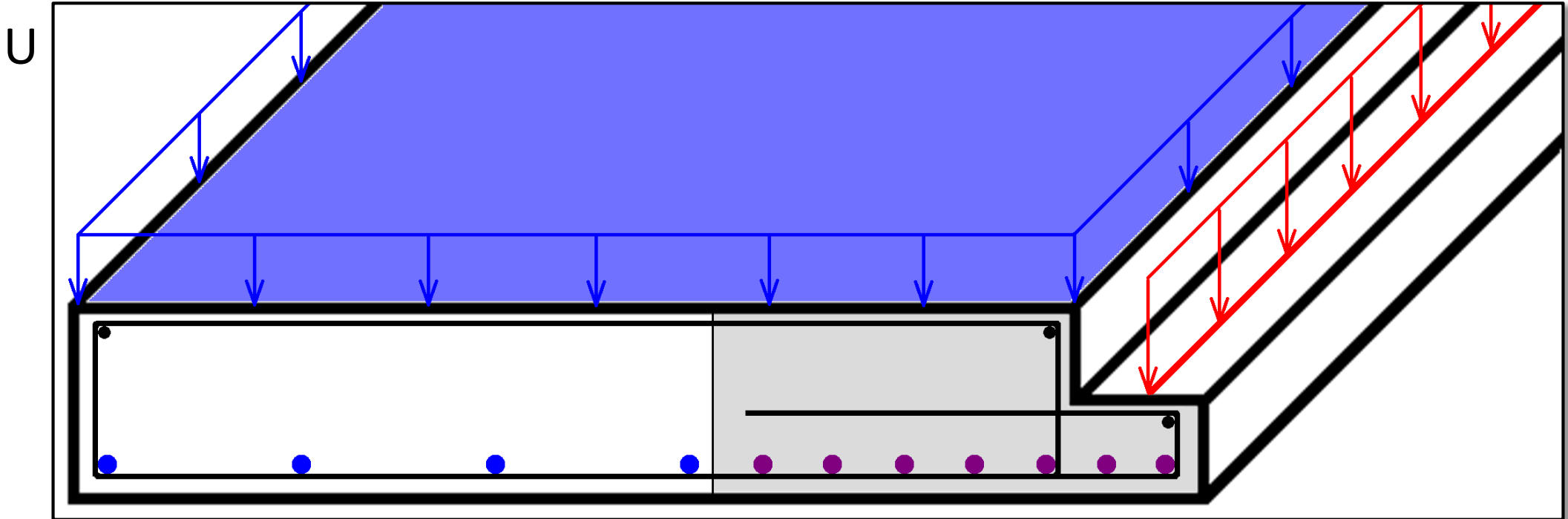
U ozubu musí být lemovací výztuž.

Podesta



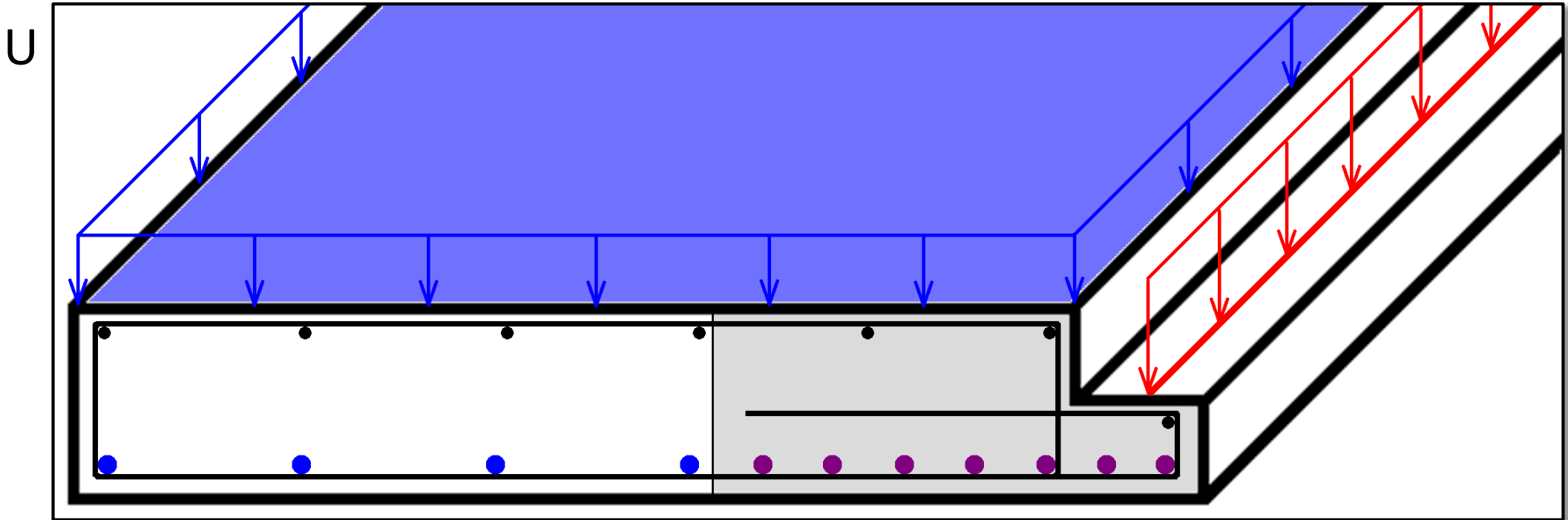
U okrajů musí být lemovací výztuž.

Podesta



U okrajů musí být lemovací výztuž.

Podesta



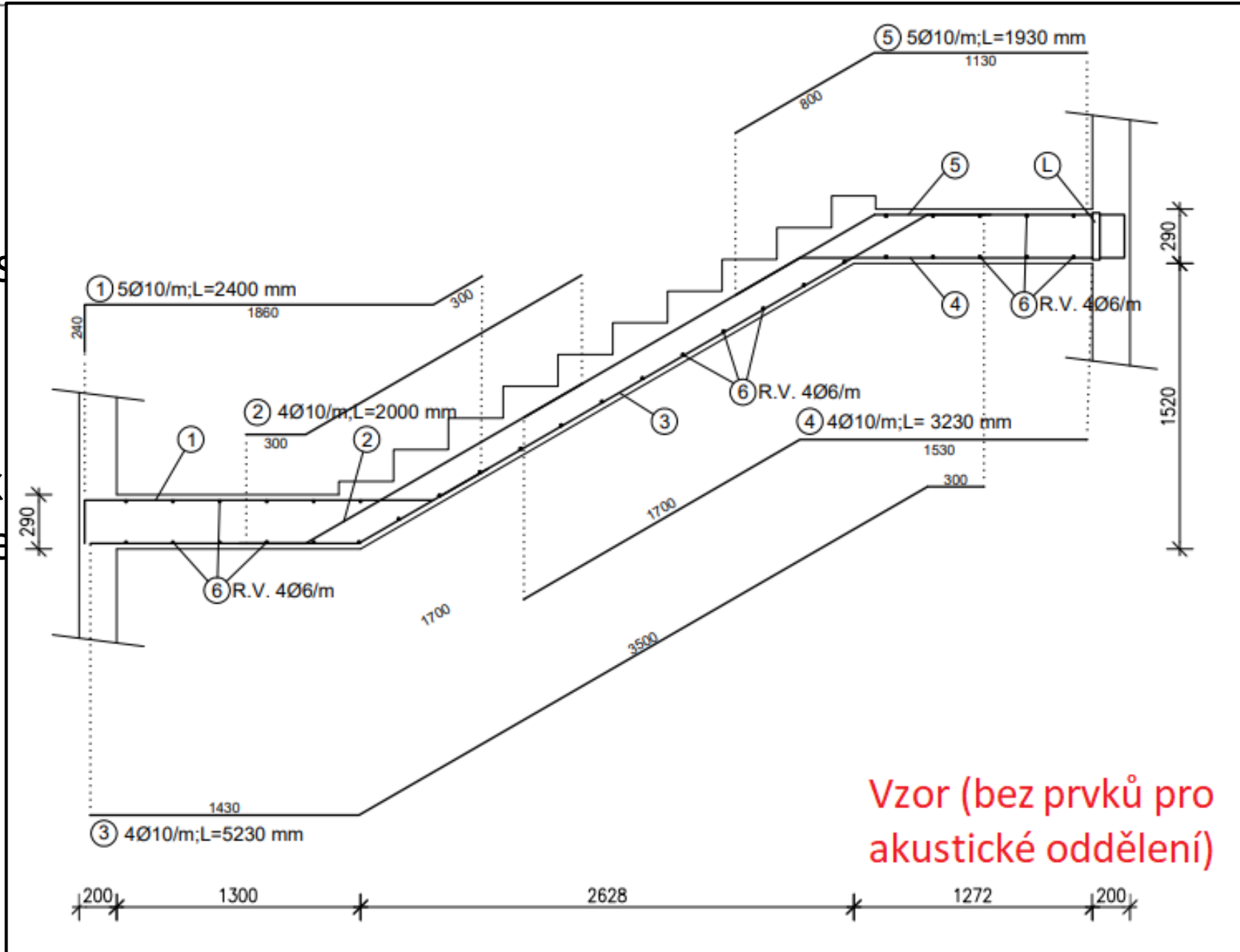
U horního povrchu bude konstrukční výztuž.

Skica

Skica výztuže

- Nakreslete skicu výztuže schodiště pro 1 podlaží – podélný řez a příčné řezy ramene a podesty.
- Ve výkresech schematicky zakreslete i polohu prvků pro akustické oddělení schodiště.

- Nakres příčné
- Ve výk odděle



a
cké

KONEC