

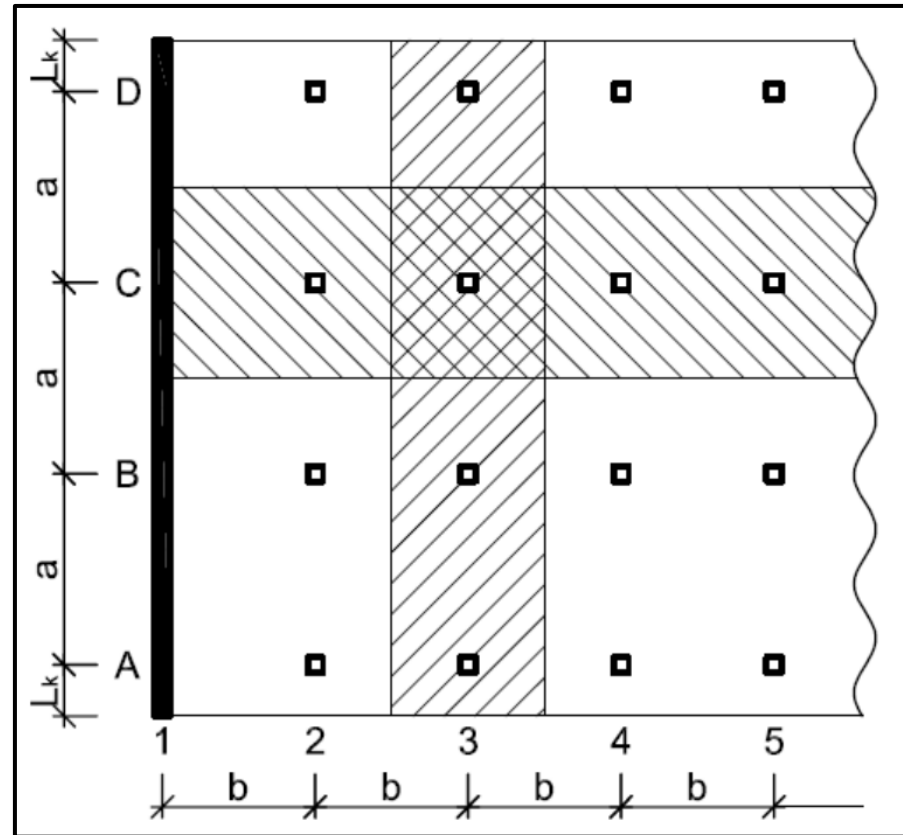


Deskové schodiště v železobetonovém skeletu
Železobetonové schodiště

Zadání

Zadání

Do železobetonového skeletu **navrhnete monolitické ŽB schodiště.**



Úkoly

Navrhňte monolitické ŽB schodiště – pro návrh **geometrie** schodiště nakreslete potřebné **detaily** (řezy lomů schodišťových ramen a podest, řezy uložení podest).

Navrhňte výztuž prvků schodiště (ramen, podest a případných podestových trámů).

Nakreslete skicu vyztužení schodiště.

Postup úlohy

1) Úkol 1

- a) **koncepční** návrh a návrh **podepření**,
- b) řešení **akustiky**,
- c) návrh **geometrie**.

2) Úkol 2

- a) výpočet **zatížení**
- b) výpočet **vnitřních sil**

3) Úkol 3

- a) návrh **výztuže** a posouzení,
- b) nakreslení **výkresu výztuže**.

Řešení úlohy

V rámci domácího úkolu máte **velkou volnost** – lze navrhnout **jakékoliv schodiště**.

Úkol má tedy **mnoho různých řešení** a **nelze** k němu poskytnout **obecný návod** :(

Při vypracování úkolu vycházejte z **oficiálního návodu** a zejména ze znalostí z předmětů **PSI1, PSI2 a BK01**.

Tato prezentace neobsahuje všechny informace potřebné pro vypracování úkolu – silně doporučuji jít na **přednášky** a čerpat z **návodu** k domácímu úkolu.

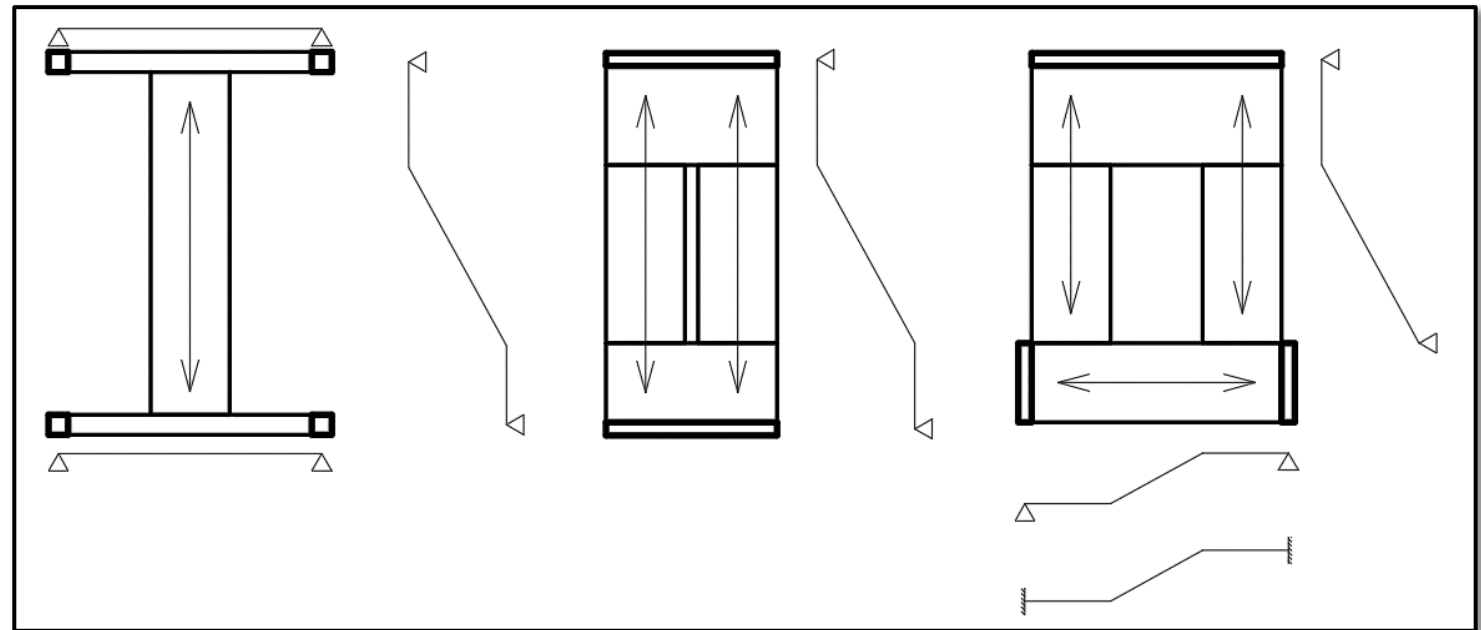
Úkol 1

Koncepční návrh a návrh podepření

Koncepční návrh

Jako první se musíme rozhodnout, jaký typ schodiště navrhujeme. Pro naši úlohu jsou vhodná schodiště

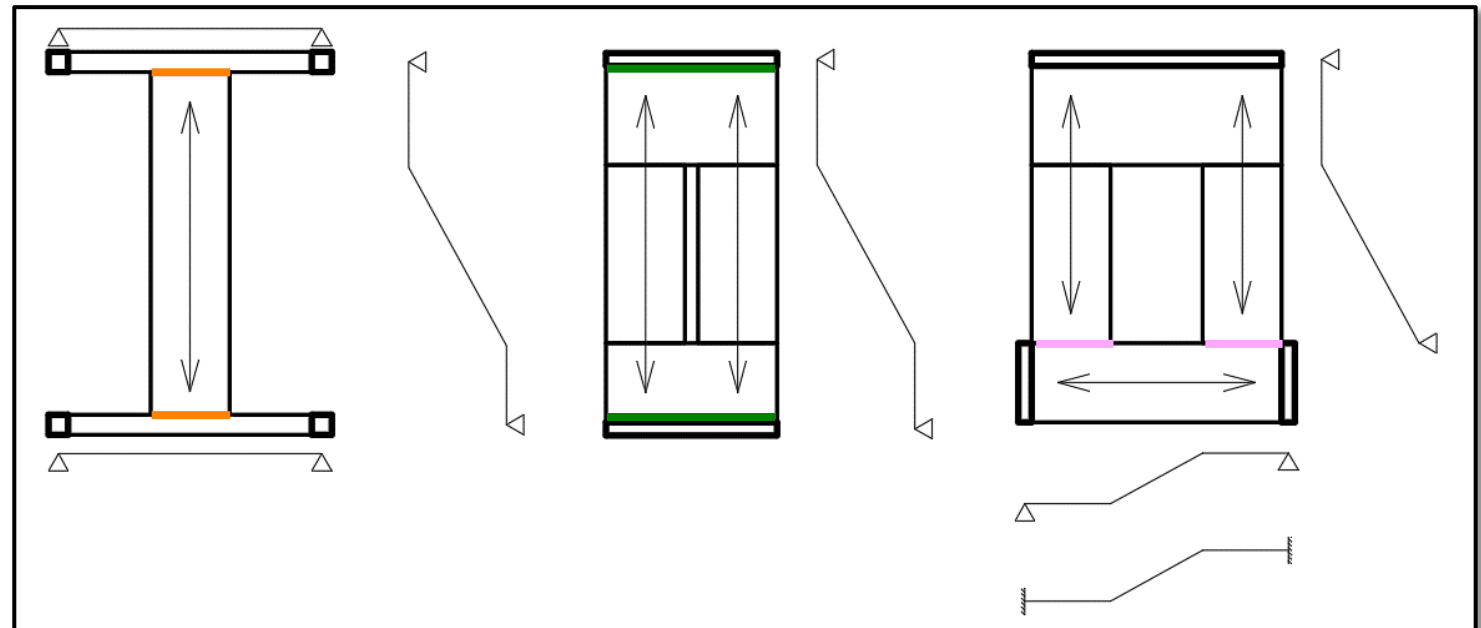
- **jednoramenná**,
- **dvouramenná** (většinou nejvhodnější),
- **tříramenná**.



Návrh podepření

Zároveň s konceptním návrhem se musíme rozhodnout, **jak budou ramena a podesty uloženy**, a **definovat statická schémata** (kloub/vetknutí závisí na řešení akustického oddělení, viz dále).

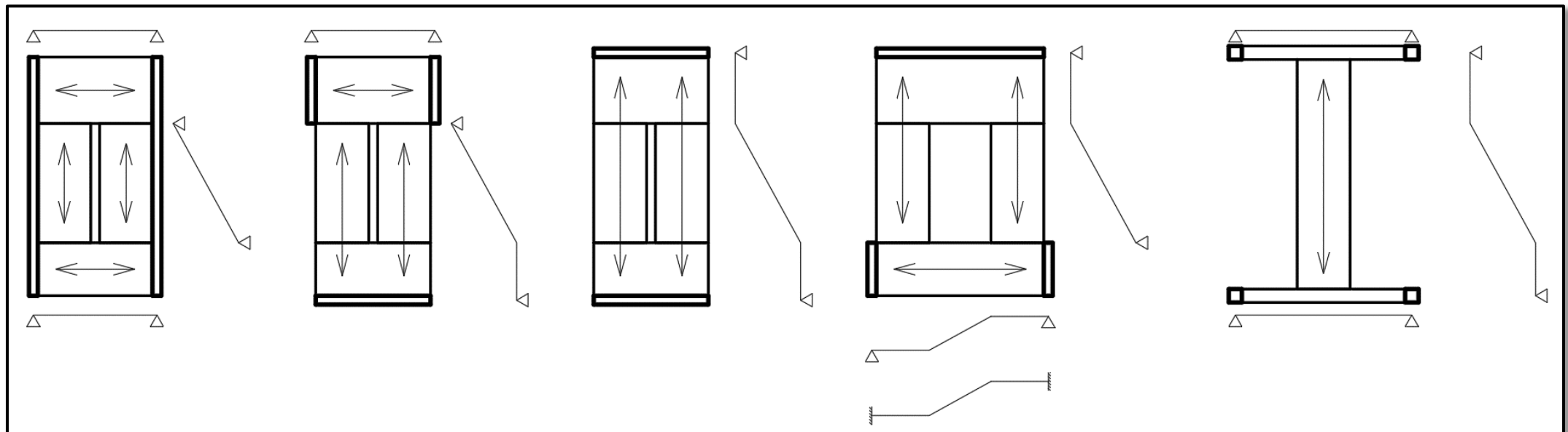
do průvlaku
do stěny
do podesty



Koncepční návrh

Možností, jak navrhnout schodiště, je velké množství. V úkolu **navrhněte vaše schodiště dle vaší preference.**

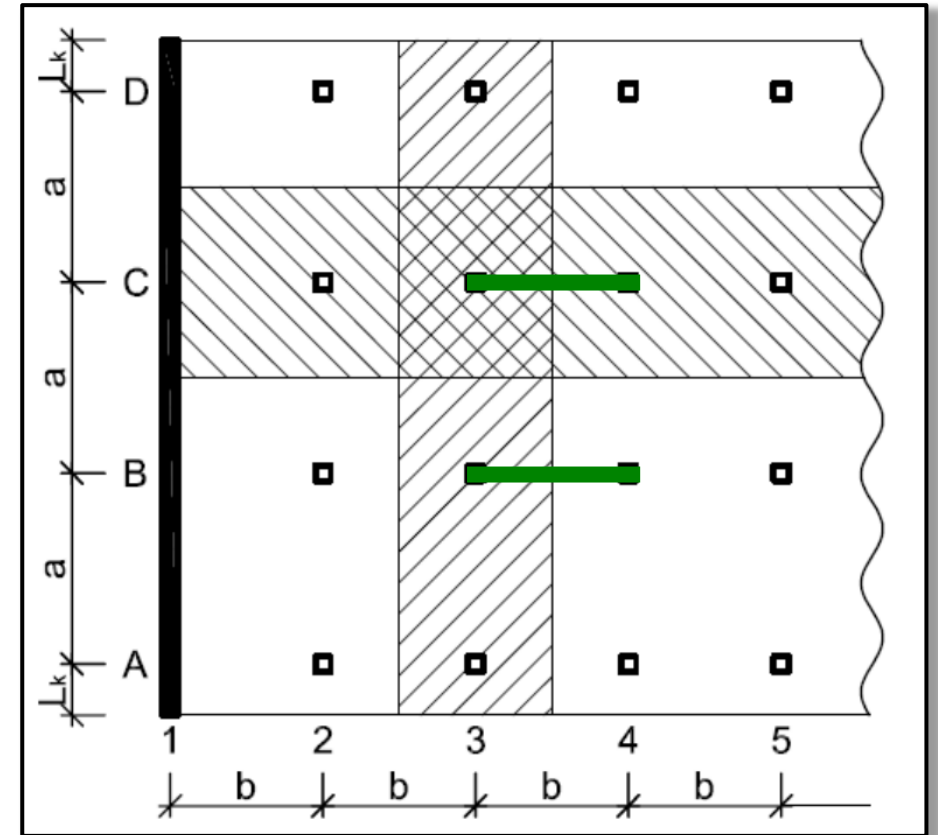
Příklady* možných návrhů:



Přidání stěn

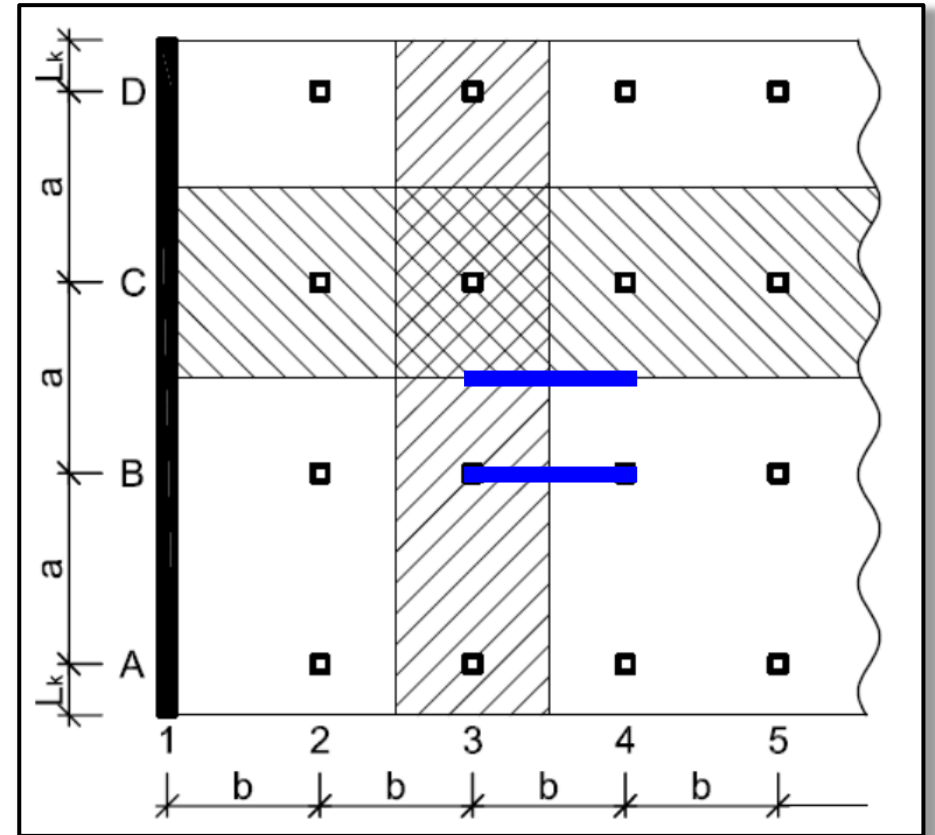
Při návrhu schodiště musíme do konstrukce (lokálně podepřená deska) **přidat stěny**, které budou podporovat schodiště.

Stěny je vhodné **přidávat ve vodorovném směru**, aby mohly fungovat i jako ztužení proti bočnímu zatížení (větru), a **ideálně v rastru sloupů**.



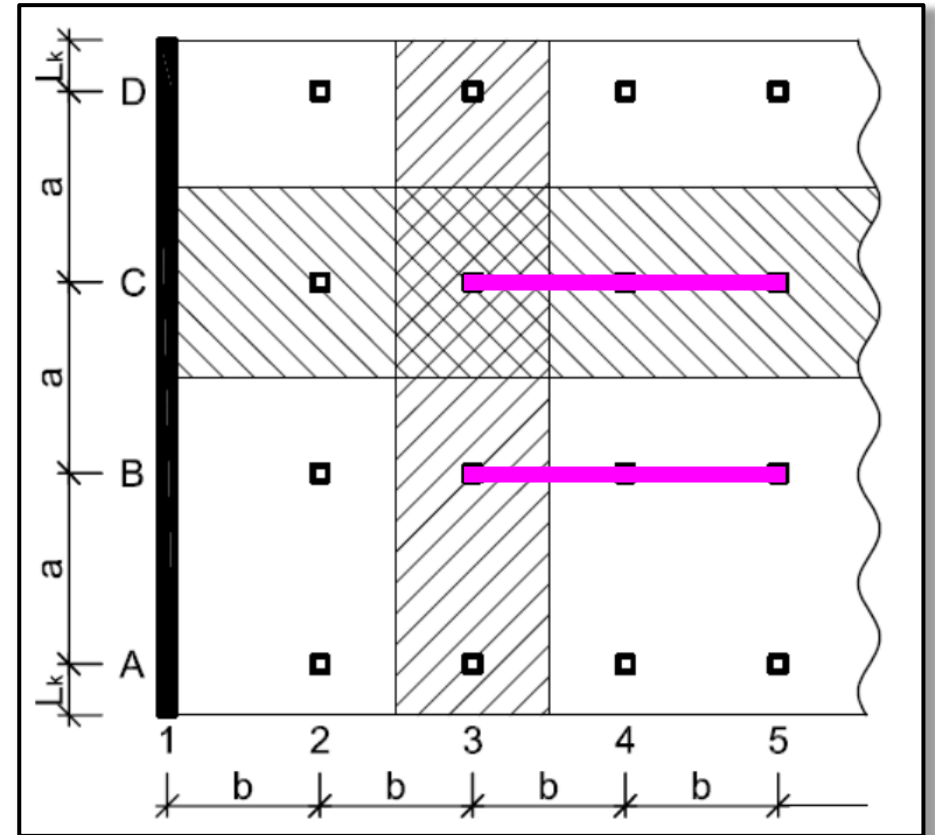
Přidání stěn

Případě potřeby můžete stěny přidat i mimo rastr nebo stěny přes více polí.



Přidání stěn

Případě potřeby můžete stěny přidat i mimo rastr nebo **stěny přes více polí**.



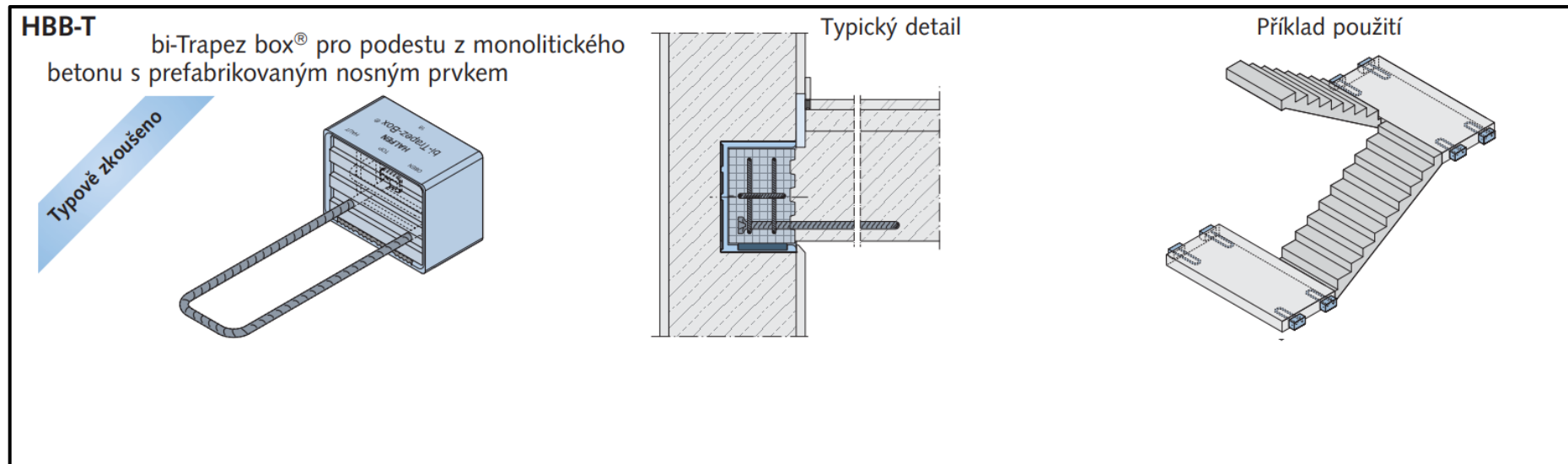
Řešení akustiky

Akustika

Při návrhu schodiště musíme také řešit **kročejovou neprůzvučnost***. Kročejovou neprůzvučnost řešíme **dvěma způsoby**.

Akustika – Obecné řešení 1

- 1) **Neřešíme, že v prvku vzniká kročejových hluk (např. podesta), ale musíme prvek od ostatních prvků (např. stěn) akusticky oddělit.**

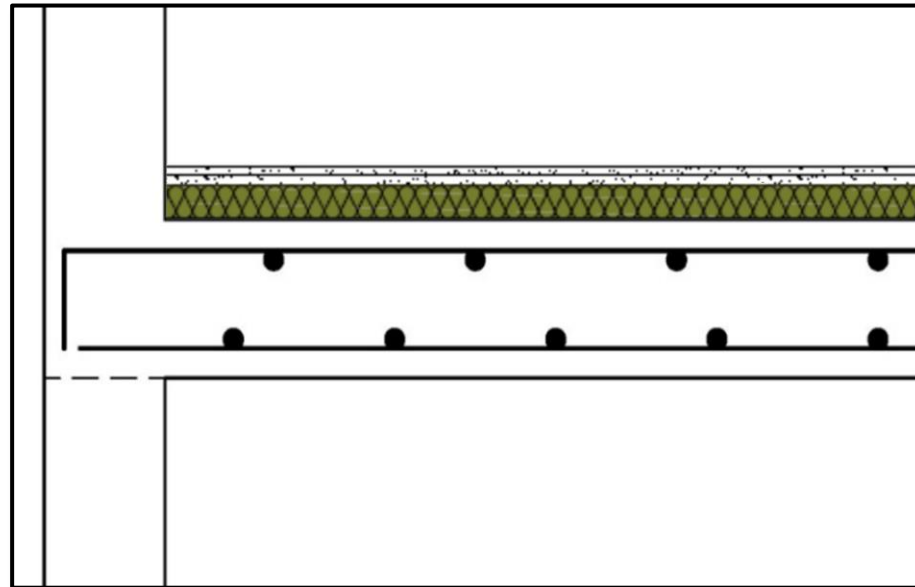


Akustika – Obecné řešení 2

2) ...?

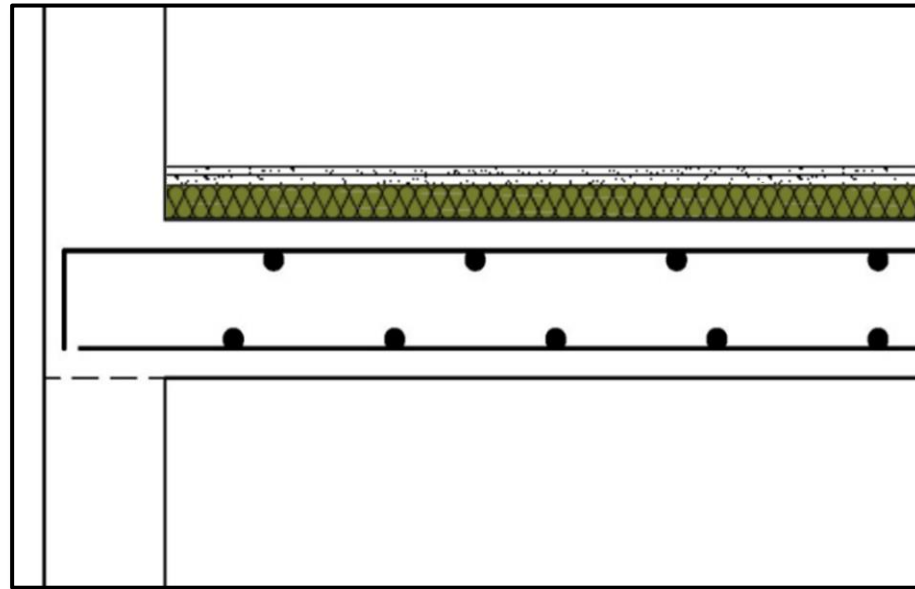
Akustika – Obecné řešení 2

2) ...?



Akustika – Obecné řešení 2

- 2) **Navrhneme prvek** tak, aby v něm vůbec **nevznikal kročejových hluk** (např. podesta s akustickou izolací ve skladbě podlahy). Takový prvek pak už **nemusíme akusticky oddělovat** od ostatních prvků (např. stěn).



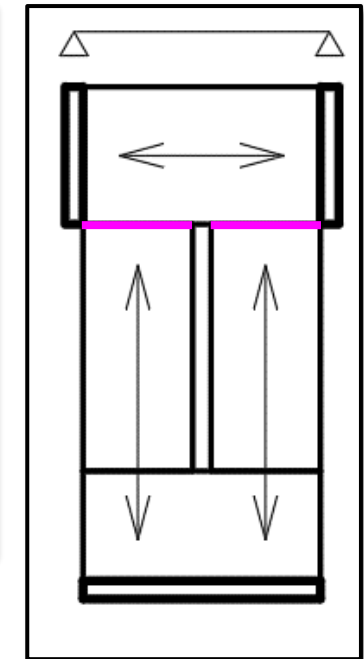
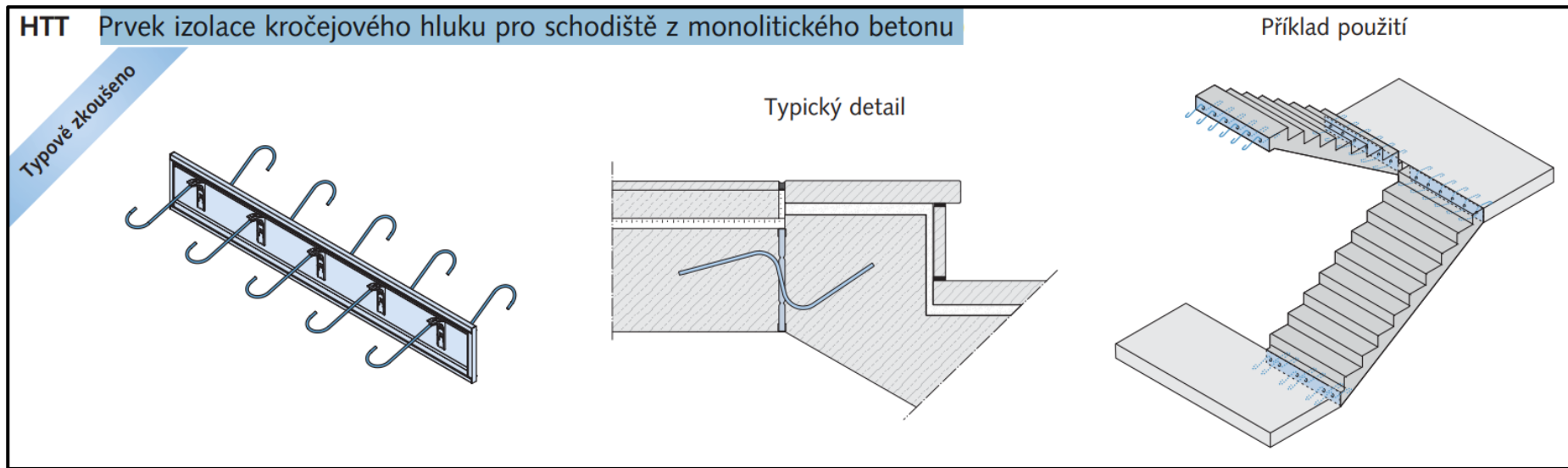
Prvky akustické izolace

Pro akustické oddělení prvků **používáme *prvky akustické (zvukové) izolace***.

Typ prvku volíme v závislosti na tom, co oddělujeme – viz dále.

Prvky akustické izolace

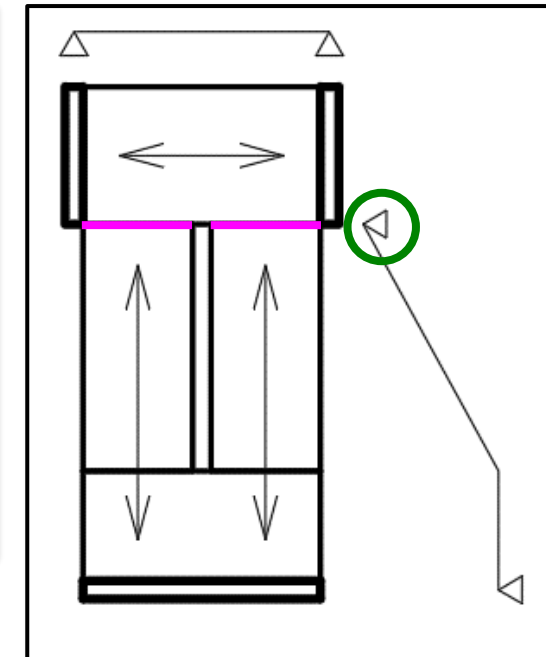
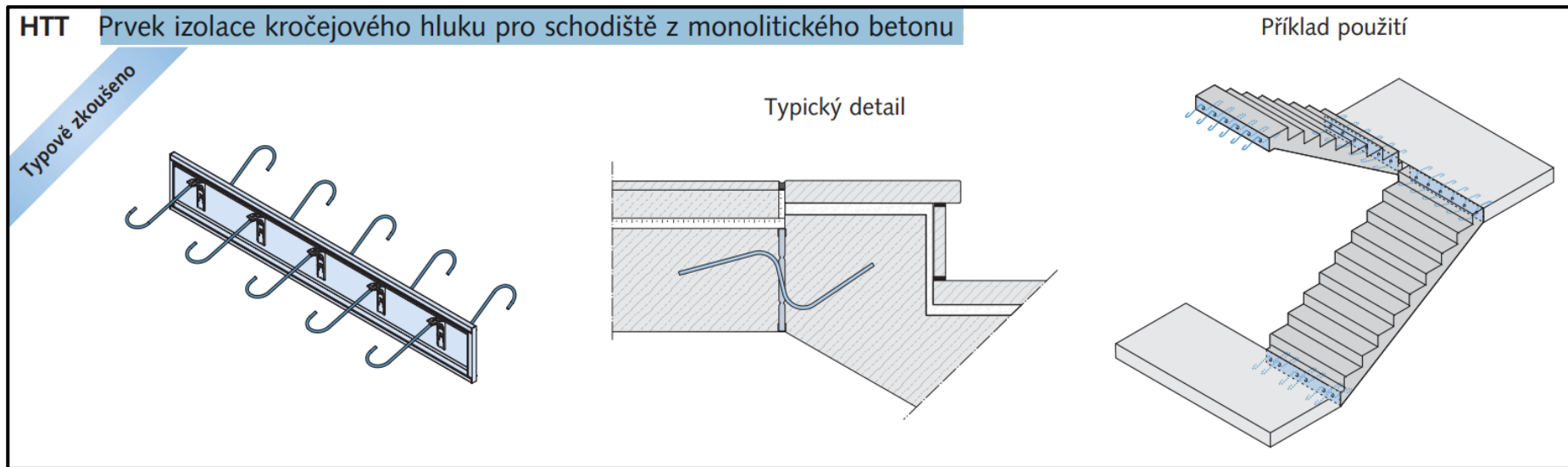
Akustické oddělení **monolitického ramene od podesty.**



Tento prvek je schopen přenášet posouvající sílu, ale ne moment. Proto toto uložení modelujeme jako...?

Prvky akustické izolace

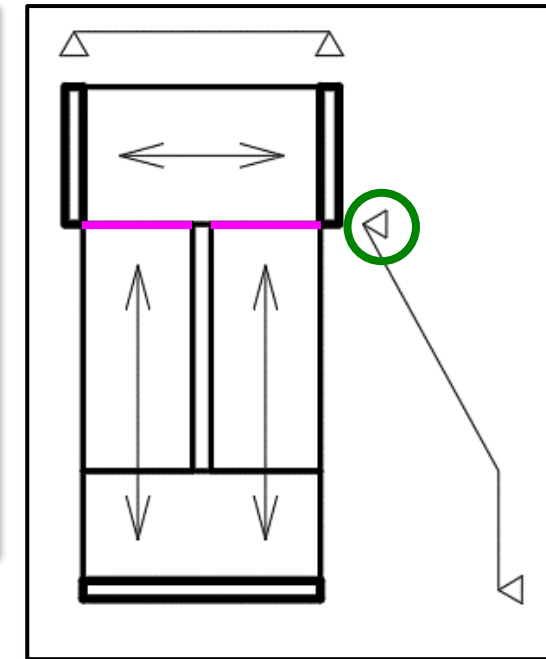
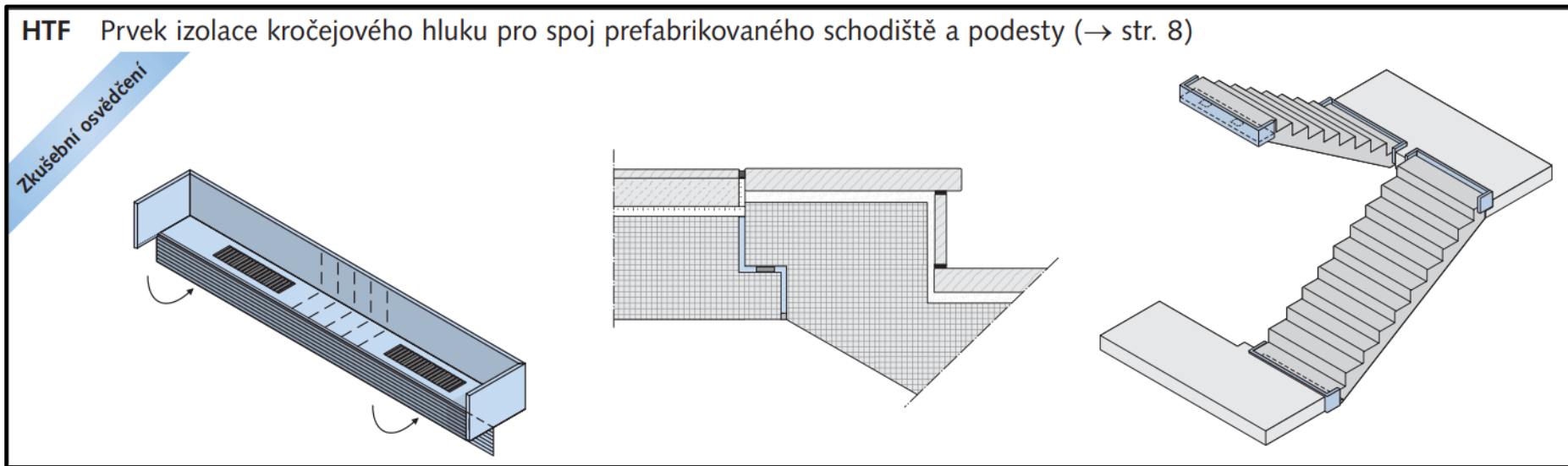
Akustické oddělení **monolitického ramene od podesty.**



Tento prvek je schopen přenášet posouvající sílu, ale ne moment. Proto toto uložení modelujeme jako **kloub**.

Prvky akustické izolace

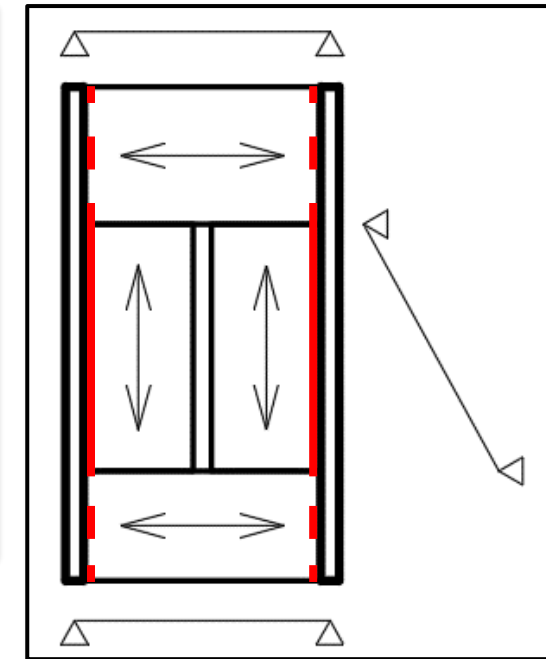
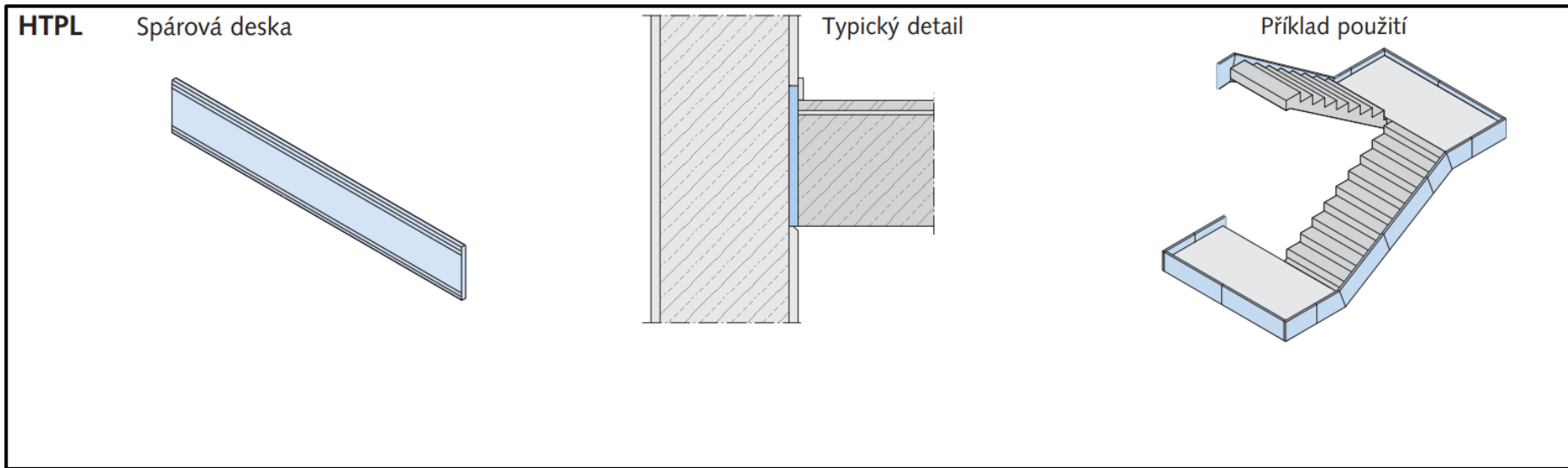
Akustické oddělení **prefabrikovaného ramene od podesty.**



Tento prvek je schopen přenášet posouvající sílu, ale ne moment. Proto toto uložení modelujeme jako **kloub**.

Prvky akustické izolace

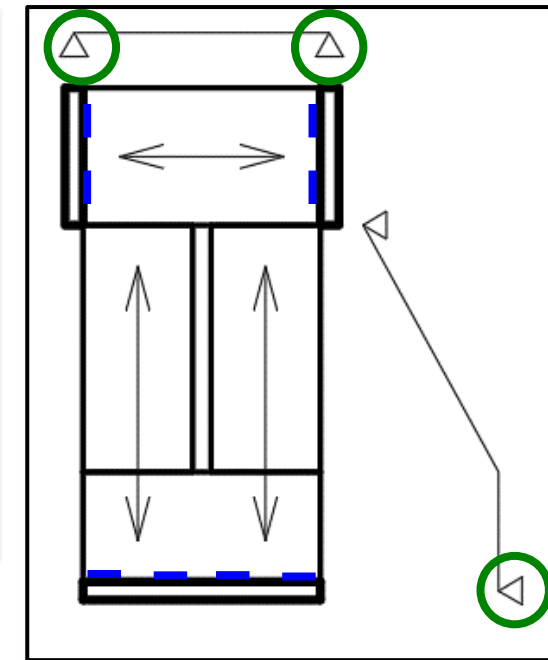
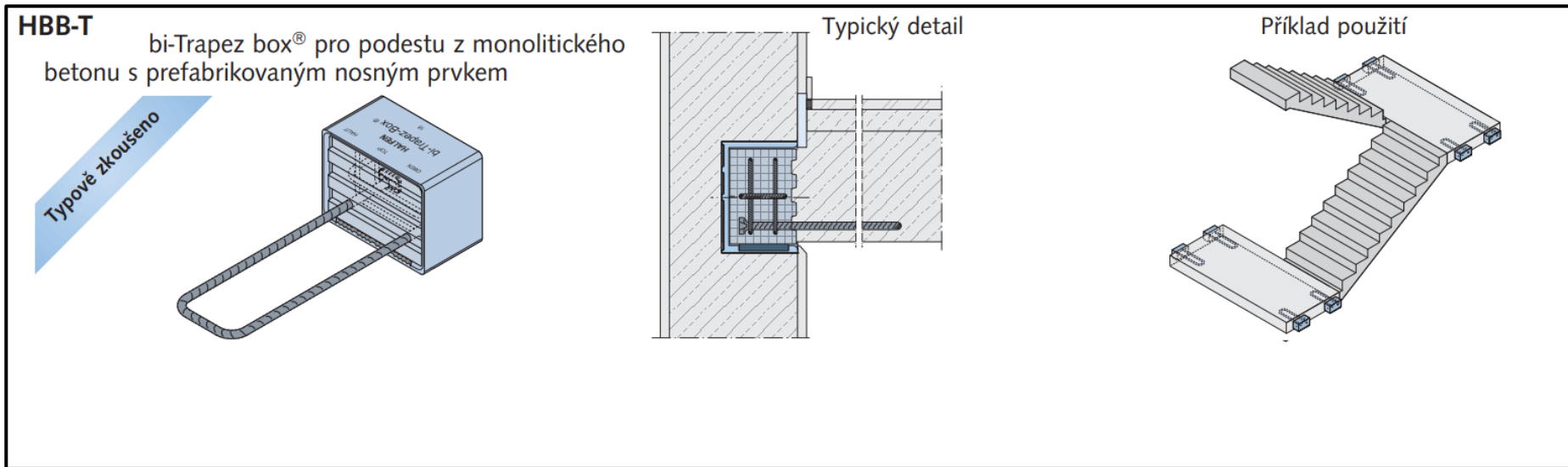
Akustické oddělení **ramene/podesty od stěny.**



Tento prvek umísťujeme do miest, kde se prvky vůbec nemají dotýkat – např. do „mezery“ mezi ramenem a rovnoběžnou stěnou.

Prvky akustické izolace

Akustické oddělení **monolitické podesty** od stěny.



Tento prvek je schopen přenášet posouvající sílu, ale ne moment. Proto toto uložení modelujeme jako **kloub**.

Prvky akustické izolace

Další informace o akustických prvcích a jejich použití najdeme například pod odkazy níže nebo v [prezentaci k přednášce](#).

https://www.schoeck.com/download/3739/Technicke_informace_Schoeck_Tronsole_3739_.pdf/cs
(katalog Schöck z roku 2023, česky)

https://downloads.halfen.com/catalogues/cz/media/catalogues/reinforcementsystems/Isi07_CZ.pdf
(katalog Halfen Deha z roku 2010, česky)

Prvky akustické izolace

Akustické prvky mají **omezenou únosnost**.

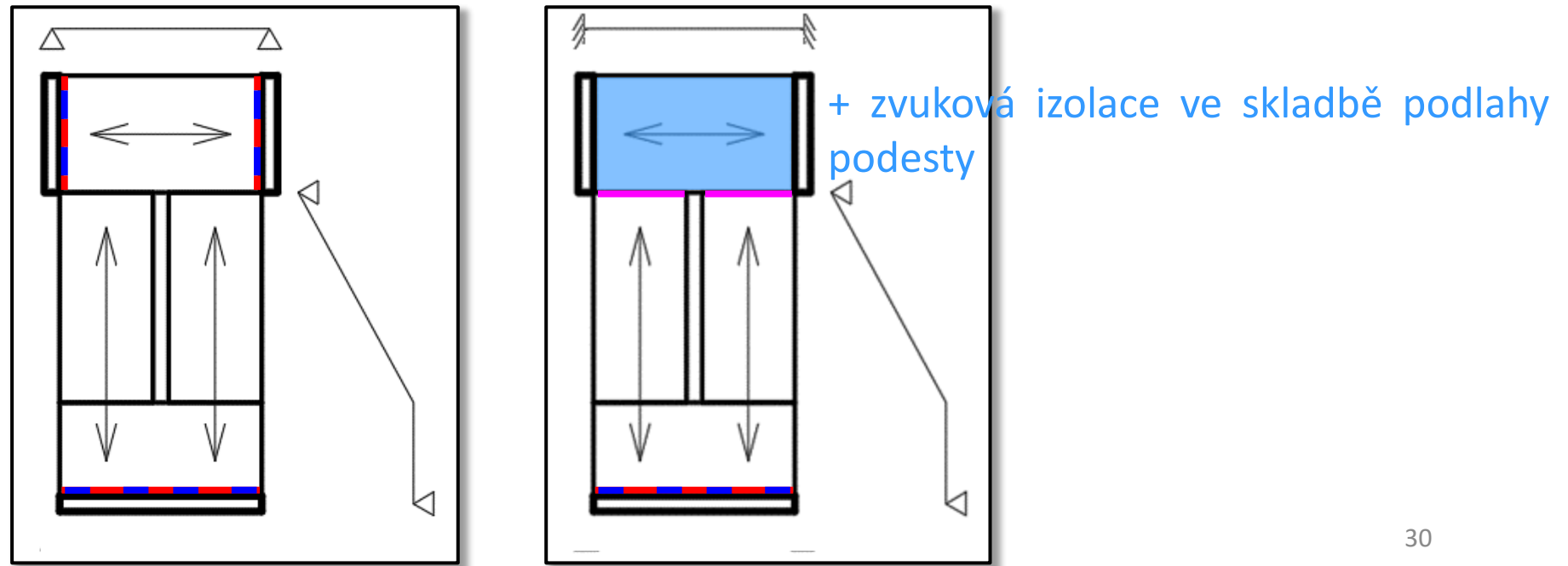
Při návrhu schodiště je **nutné určit vnitřní síly** přenášené těmito prvky a **vhodně navrhnout jejich počet a typ**.

V tomto úkolu neřešte únosnost prvků, budeme ji řešit **až v dalším úkolu**.

Řešení akustického oddělení

Použití konkrétních prvků závisí na navrženém schodišti a vašem **uvážení.**

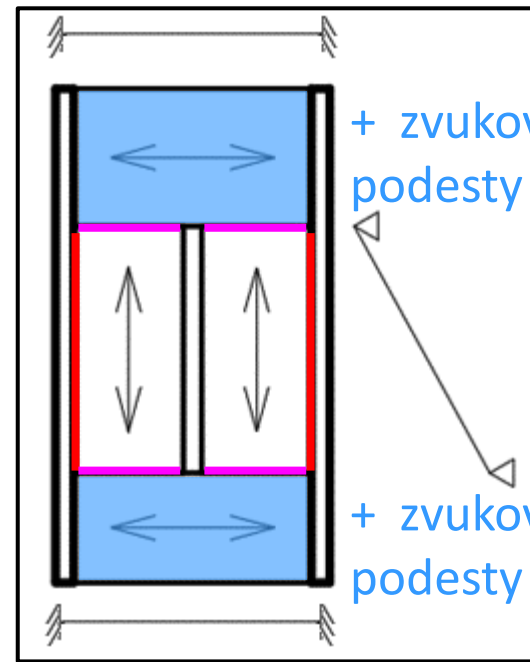
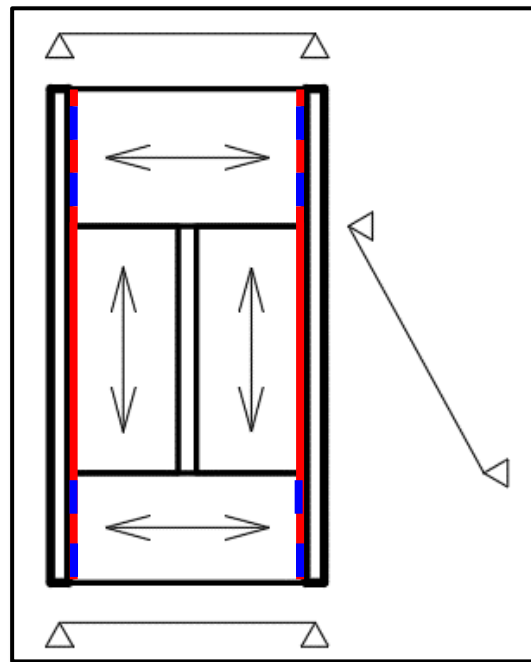
Příklad možného akustického oddělení:



Řešení akustického oddělení

Použití konkrétních prvků závisí na navrženém schodišti a vašem **uvážení.**

Příklad možného akustického oddělení:



+ zvuková izolace ve skladbě podlahy
podesty

+ zvuková izolace ve skladbě podlahy
podesty

Geometrie

Geometrie

Konkrétní geometrie schodiště je **zcela na vaší volbě**.

Návrh je ale nutné provést **dle běžných konstrukčních pravidel** – viz vaše **znalosti a zkušenosti z předmětů PSI** a [návod k domácímu úkolu](#).

Geometrie

Základní pravidla, kterých bychom se měli držet jsou:

- pro rozměry stupňů platí $b + 2h = 630$ mm,
- maximálně 16 stupňů v jednom rameni,
- šířka ramene ≥ 1100 mm,
- šířka mezipodesty $\geq$ šířka ramene,
- šířka podesty $\geq$ šířka ramene + 100 mm,
- výška podchodná ≥ 2100 mm,
- výška průchodná ≥ 1900 mm.

Blíže viz [návod k domácímu úkolu](#).

Geometrie

Schodiště může mít **jakýkoliv tvar** – jednoramenné, dvouramenné, tříramenné nebo jiné*.

Schodišťové rameno může být **uložené** na **průvlak**, do **stěny** nebo na **podestu** – viz koncepční návrh výše.

Dále si ukážeme, jak stanovit **geometrii dvouramenného schodiště**.

Geometrie – libovolné tloušťky prvků

Tloušťka ramene, podesty a mezipodesty má **vliv na tvar detailů** jejich napojení.

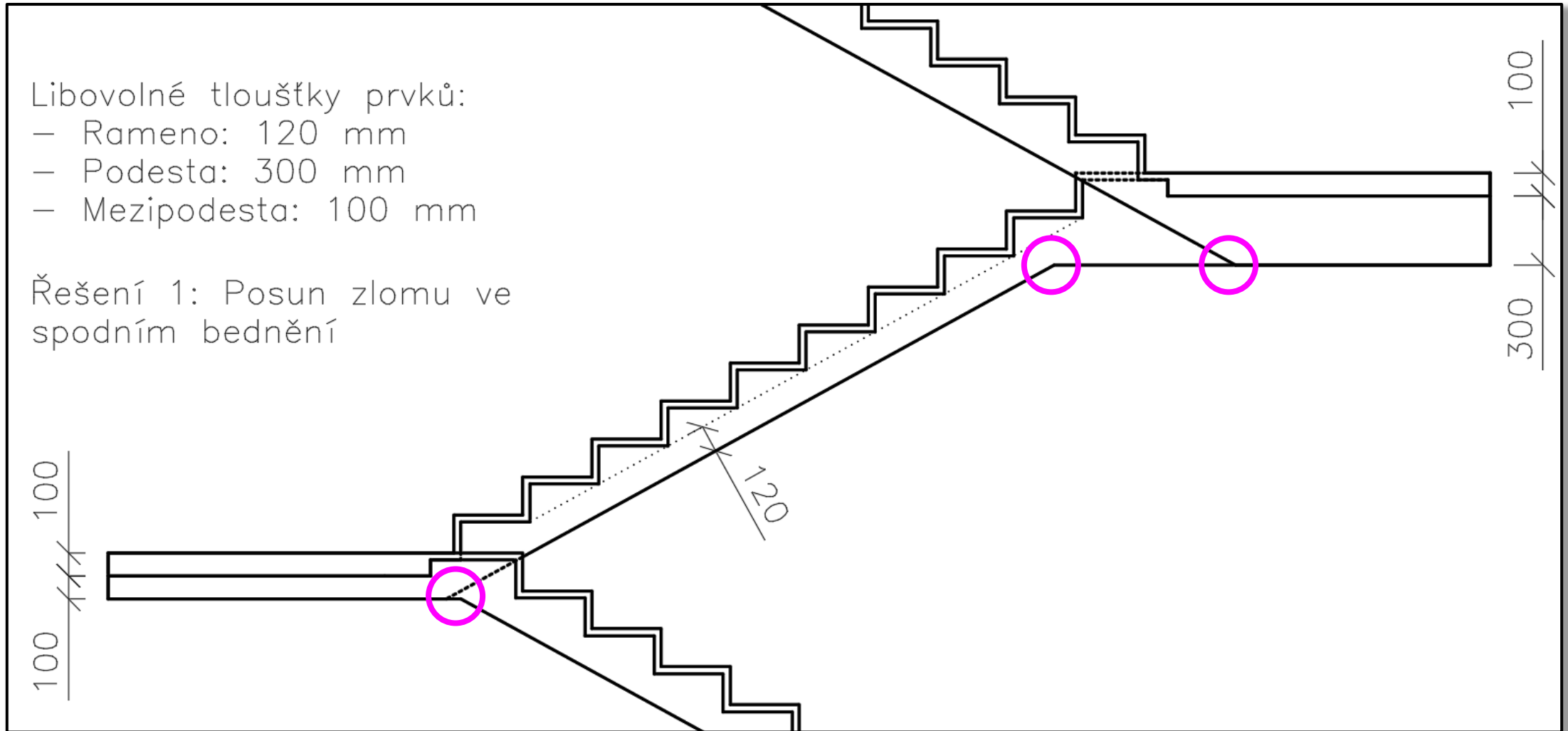
Pokud si **zvolíme tyto tloušťky libovolně**, napojení budou **neestetická**.

Geometrie – libovolné tloušťky prvků

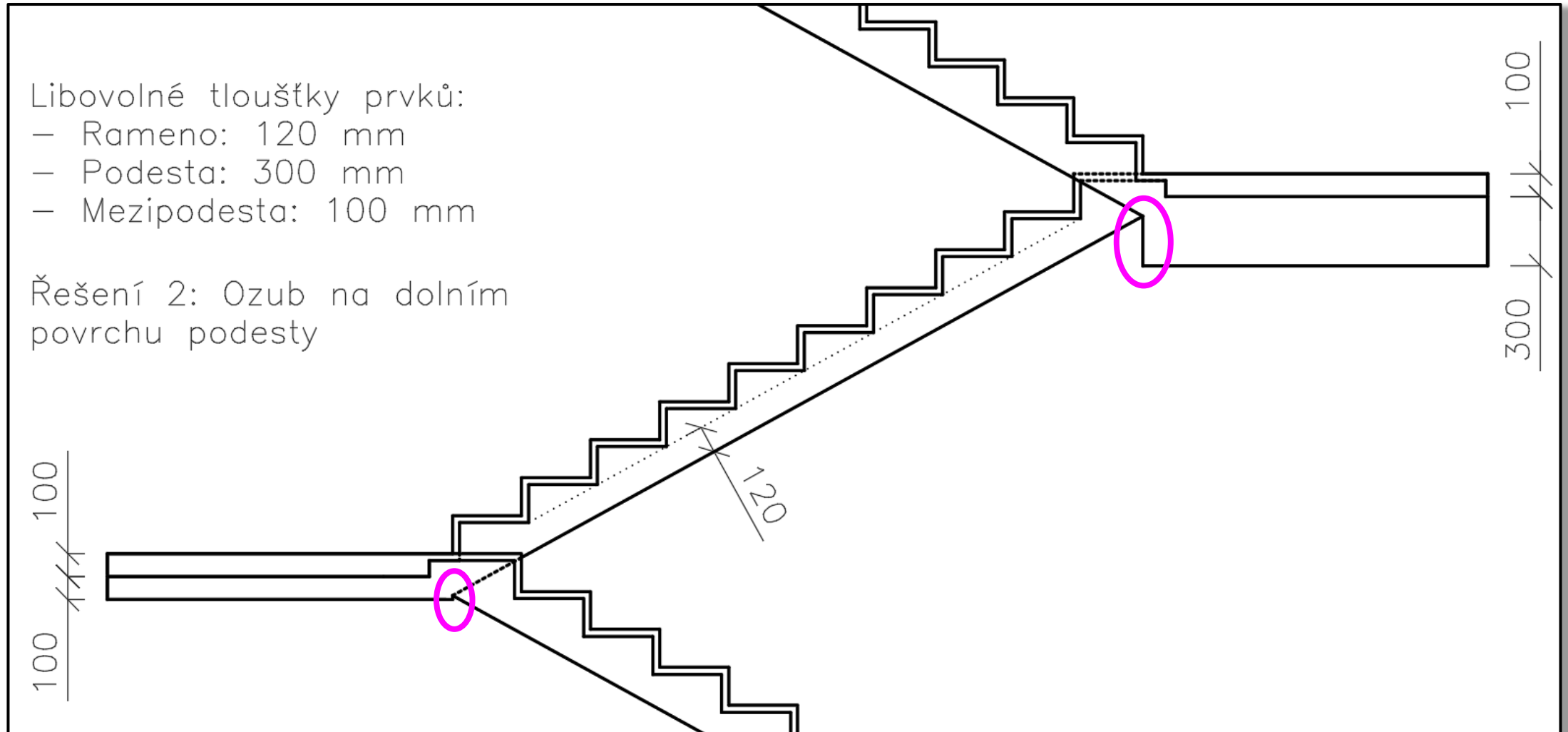
Libovolné tloušťky prvků:

- Rameno: 120 mm
- Podesta: 300 mm
- Mezipodesta: 100 mm

Řešení 1: Posun zlomu ve spodním bednění



Geometrie – libovolné tloušťky prvků



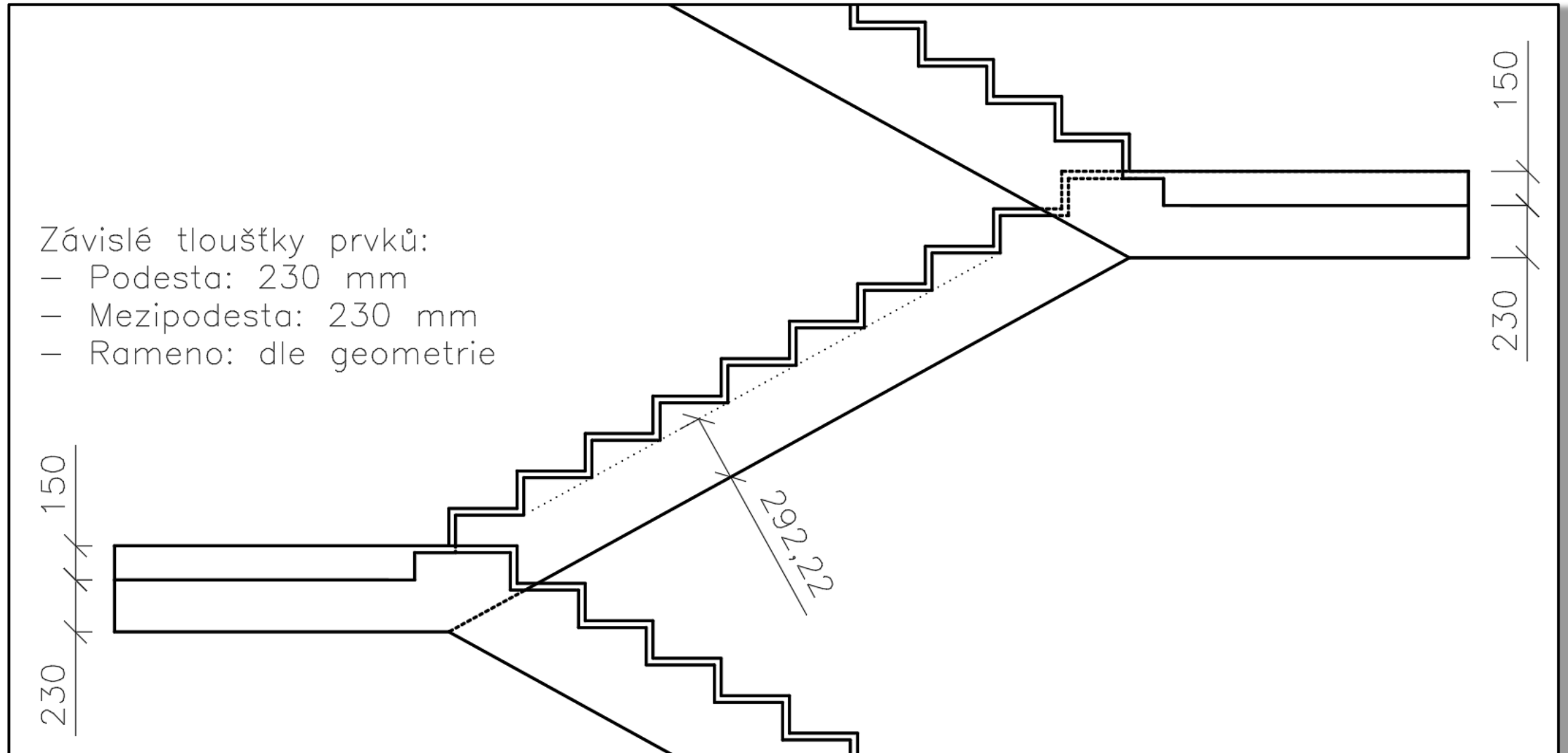
Geometrie – závislé tloušťky prvků

Tloušťka ramene, podesty a mezipodesty má **vliv na tvar detailů** jejich napojení.

Pokud si chceme, aby **napojení byla estetická**, pak musíme:

- Navrhnout **stejnou tloušťku podesty a mezipodesty**.
- Určit **tloušťku ramene** geometricky, a to **vykreslením detailů napojení**.

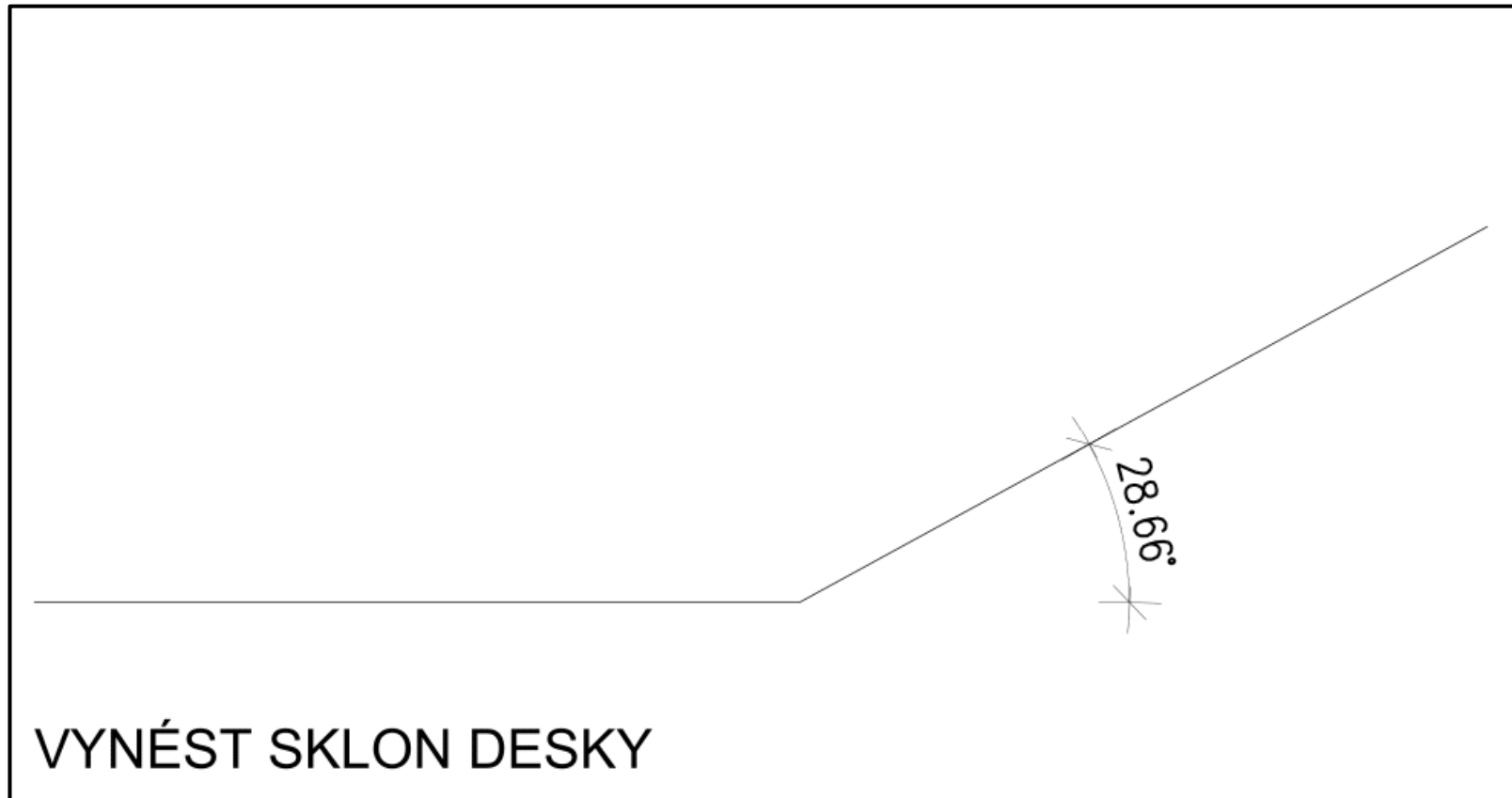
Geometrie – závislé tloušťky prvků



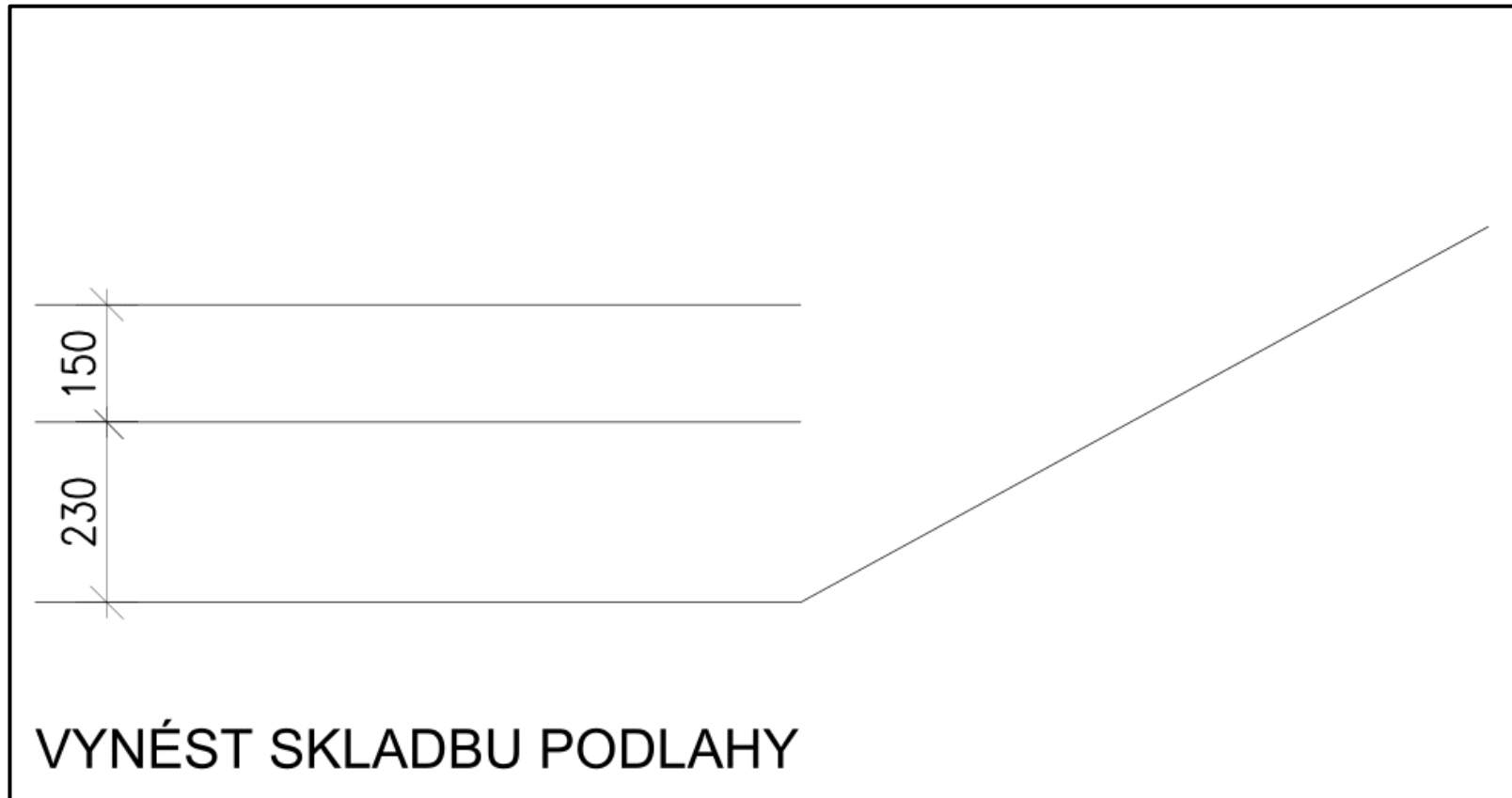
Geometrie – závislé tloušťky prvků

Na dalších slidech si ukážeme, jak **vykreslit detaily napojení** a geometricky **stanovit tloušťku ramene** pro „estetickou“ variantu.

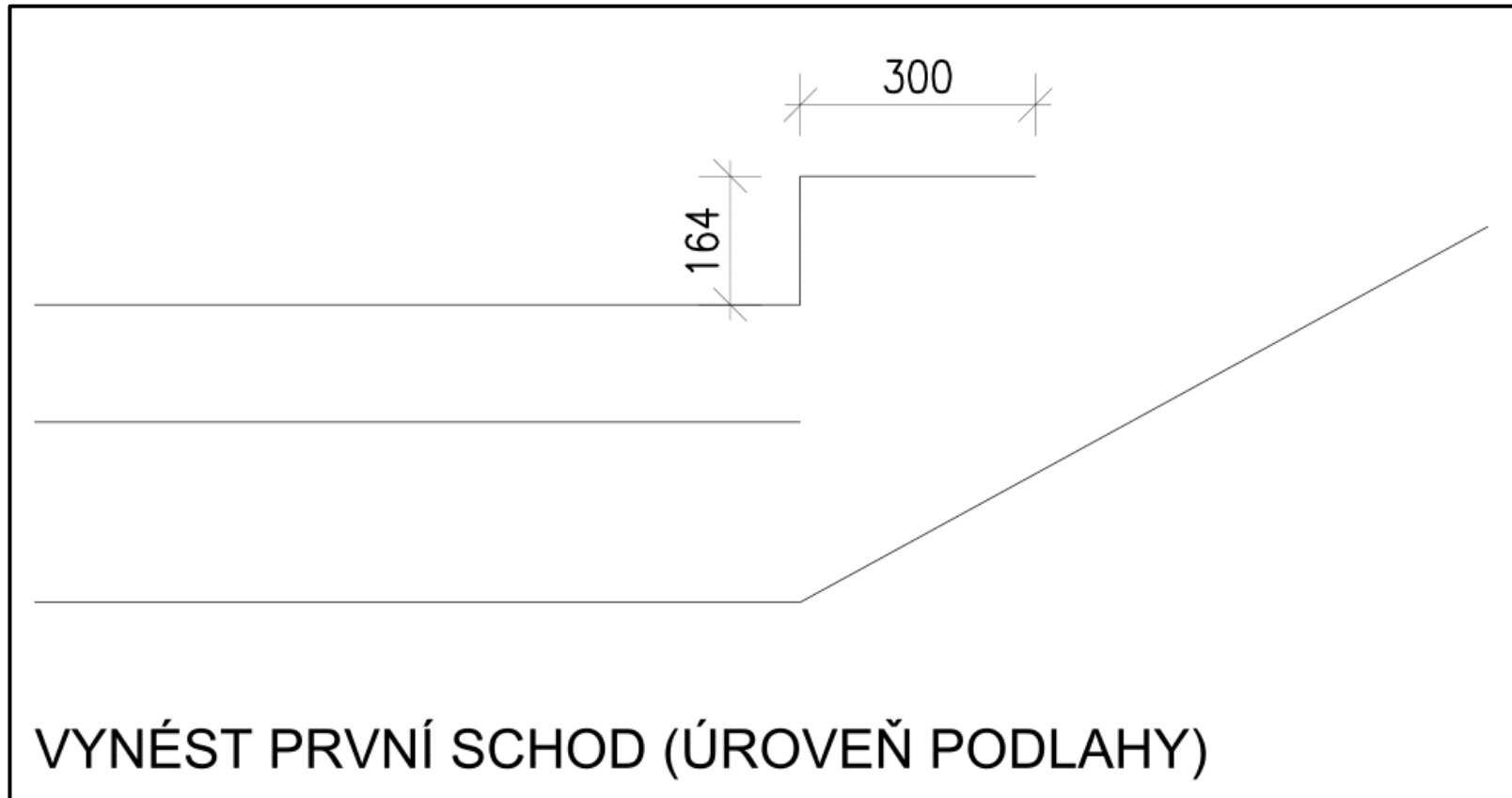
Sklon nástupního ramene



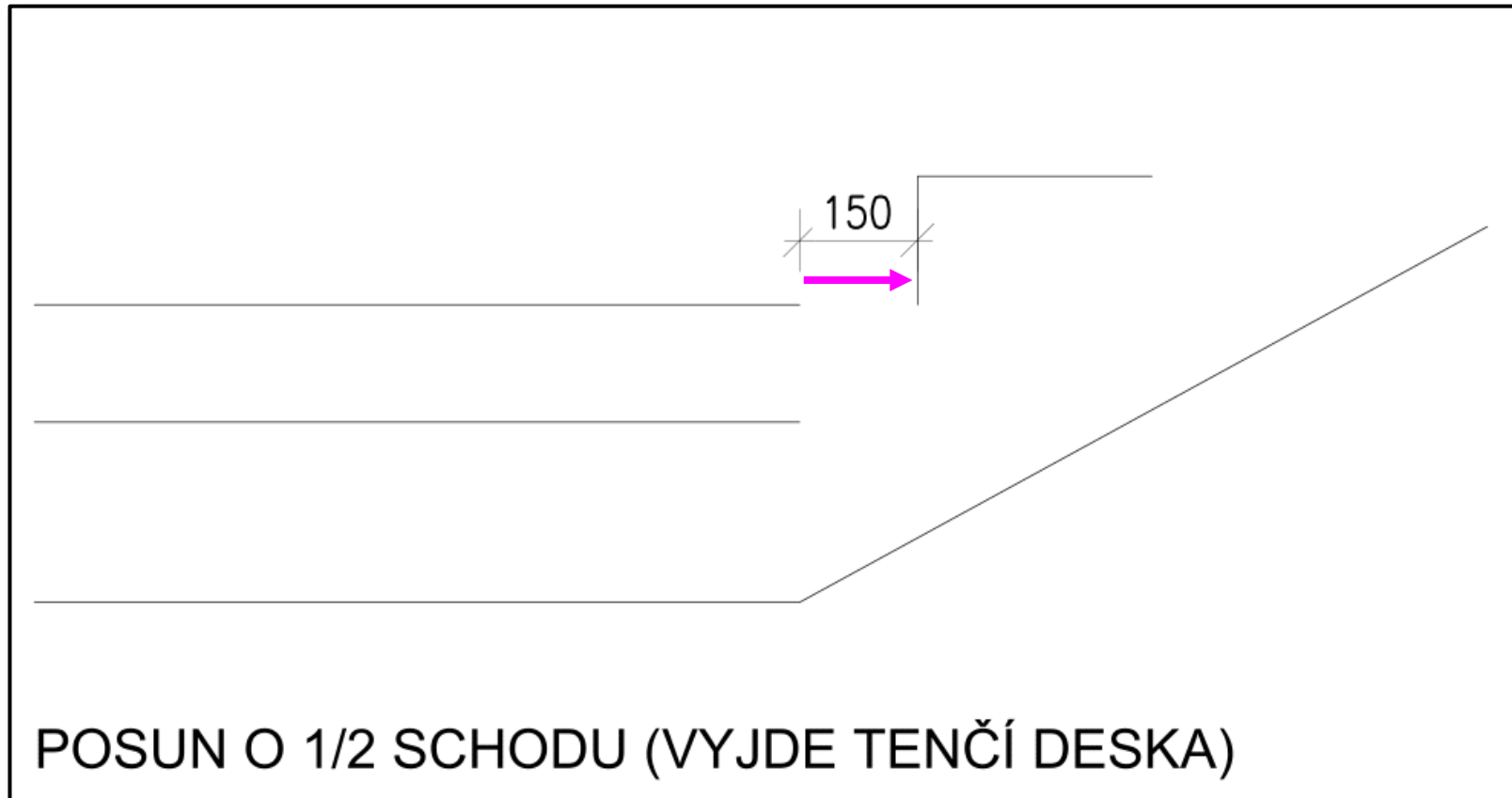
Skladba podlahy



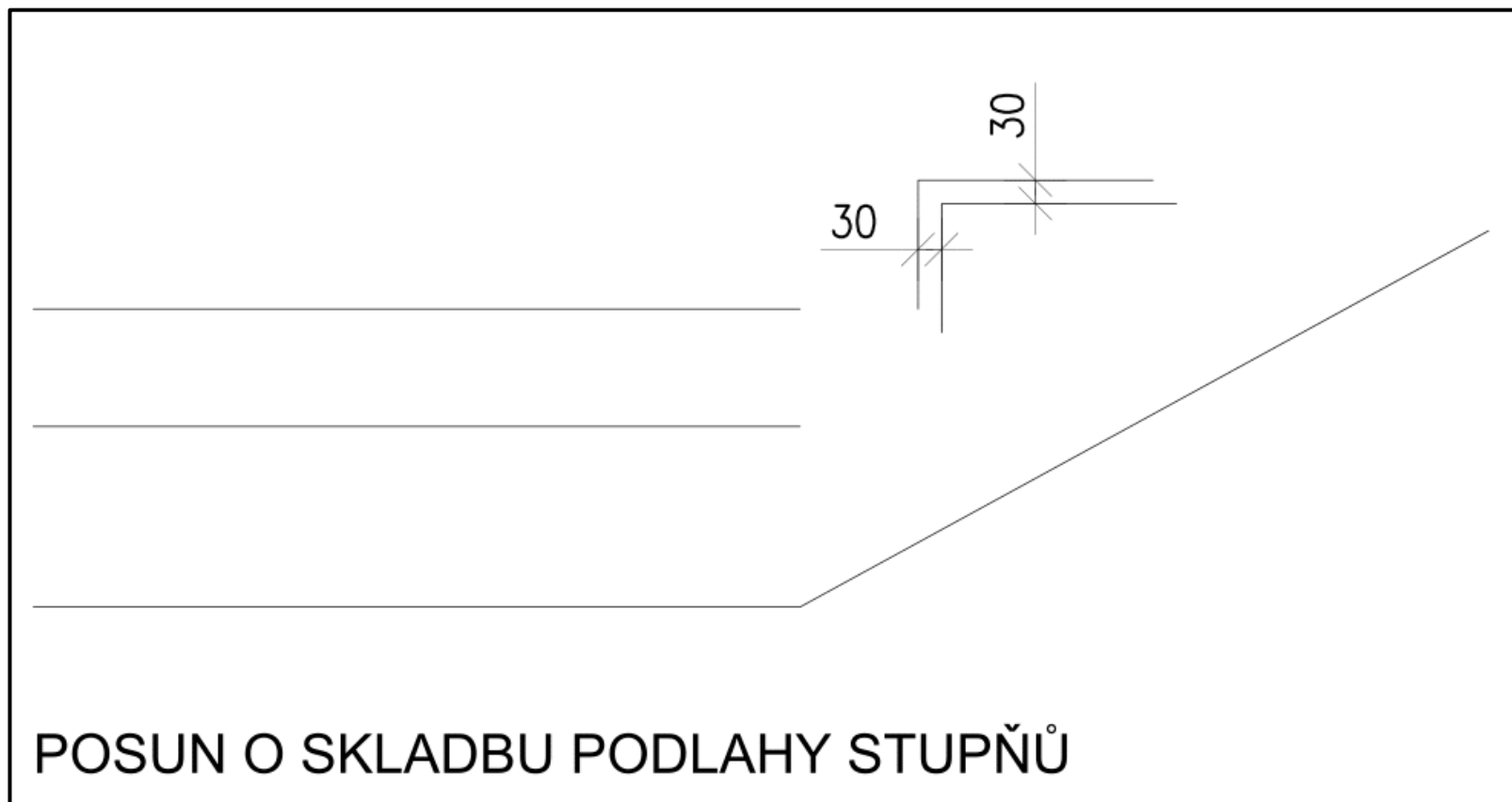
První schod



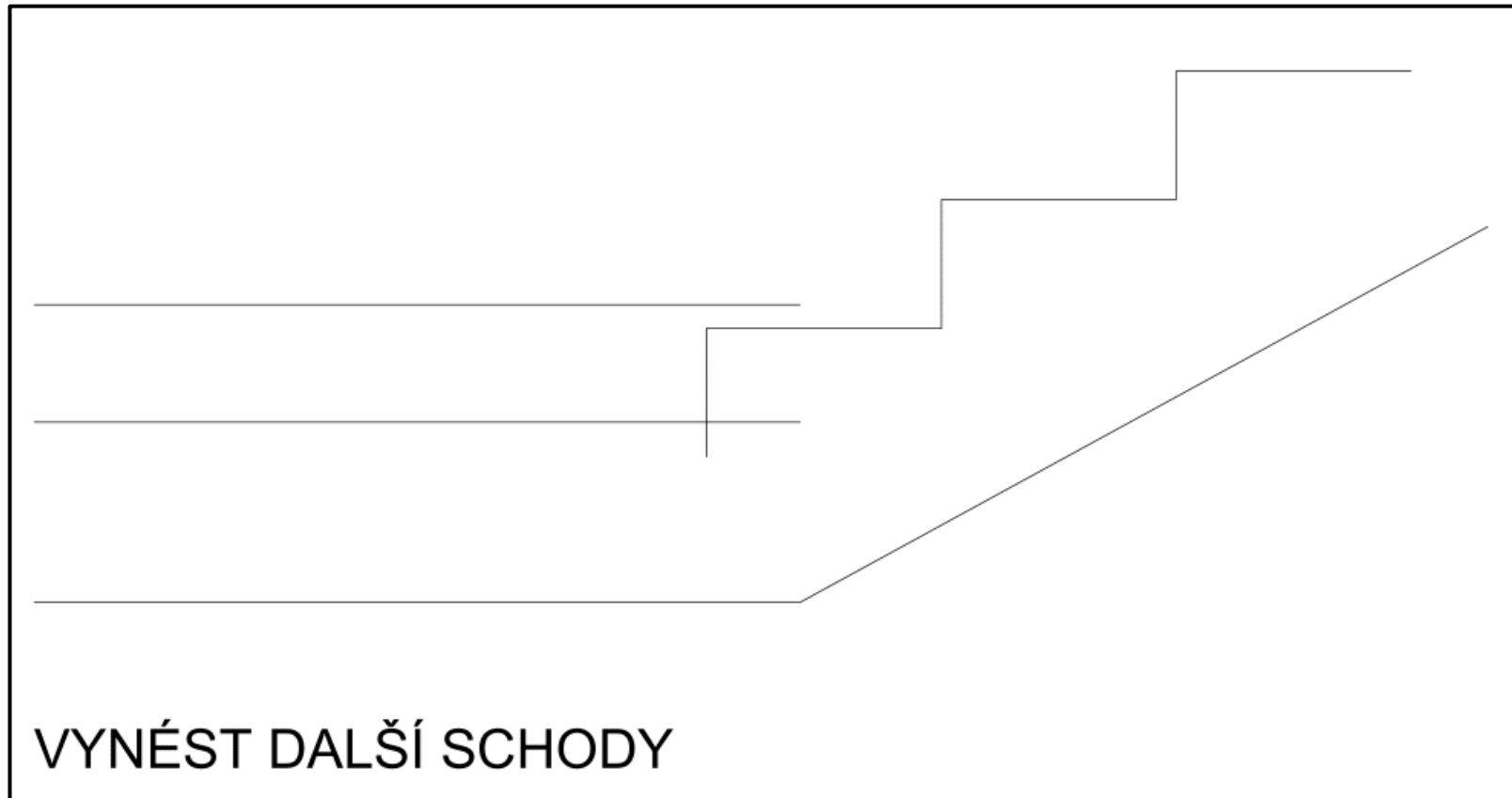
Posun schodu (volitelné*)



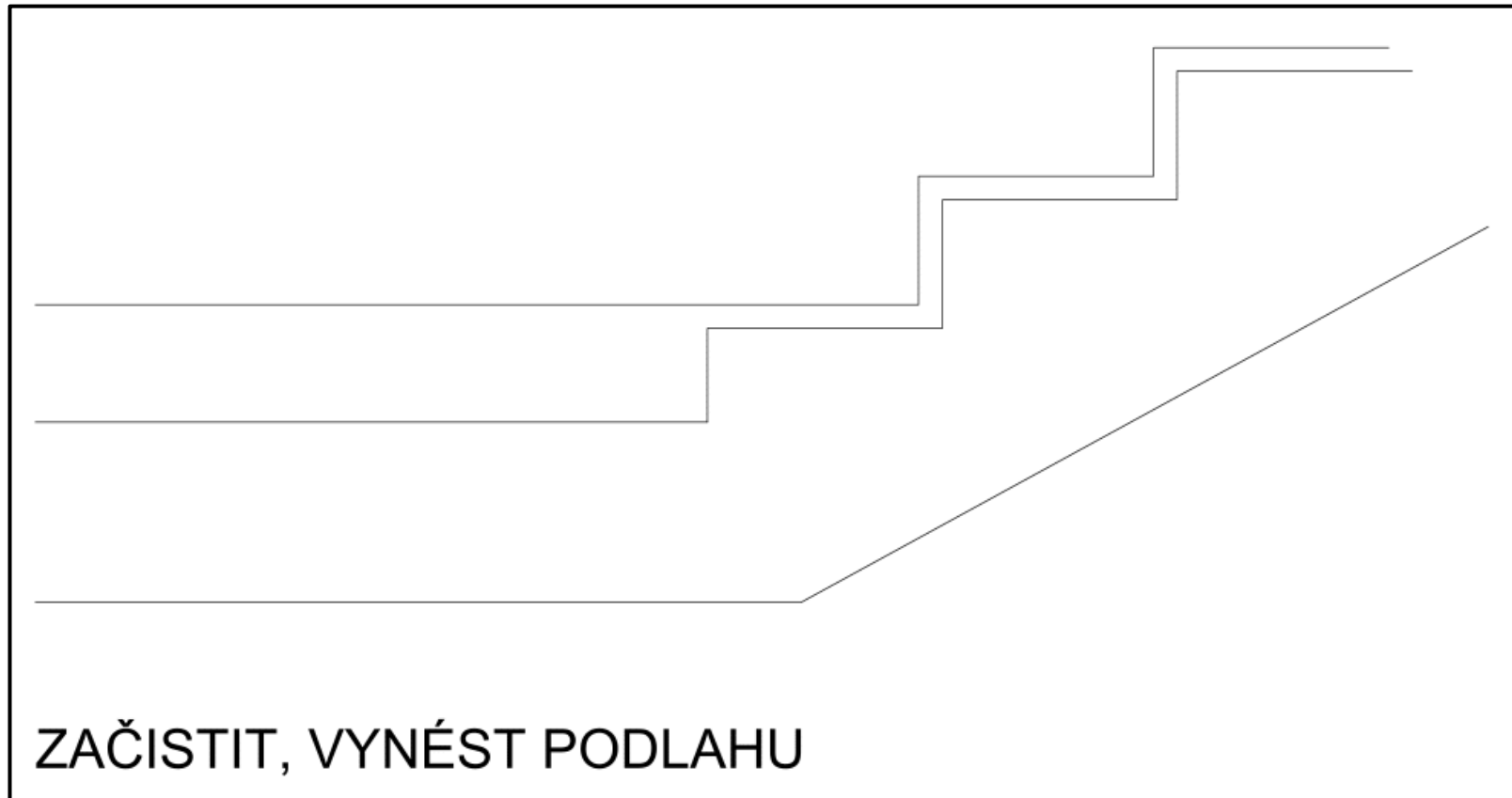
Nášlapná vrstva stupně



Další betonové schody

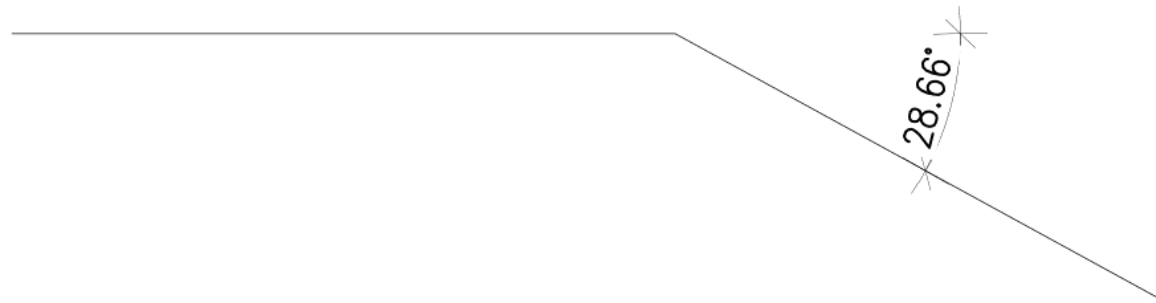


Začištění, podlaha a nášlapná vrstva stupňů



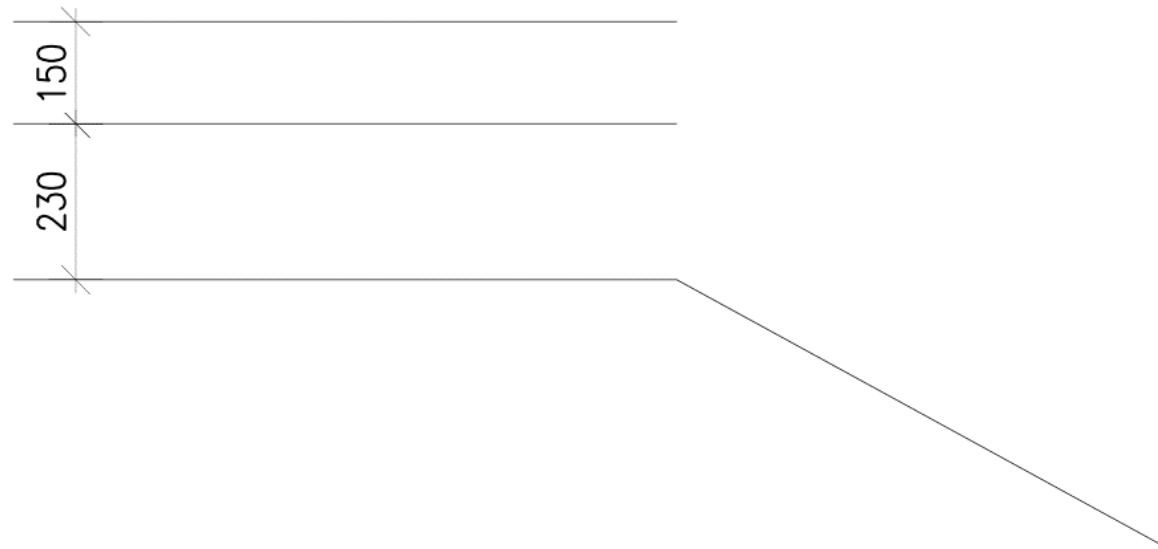
Sklon výstupního ramene

VYNĚST SKLON DESKY

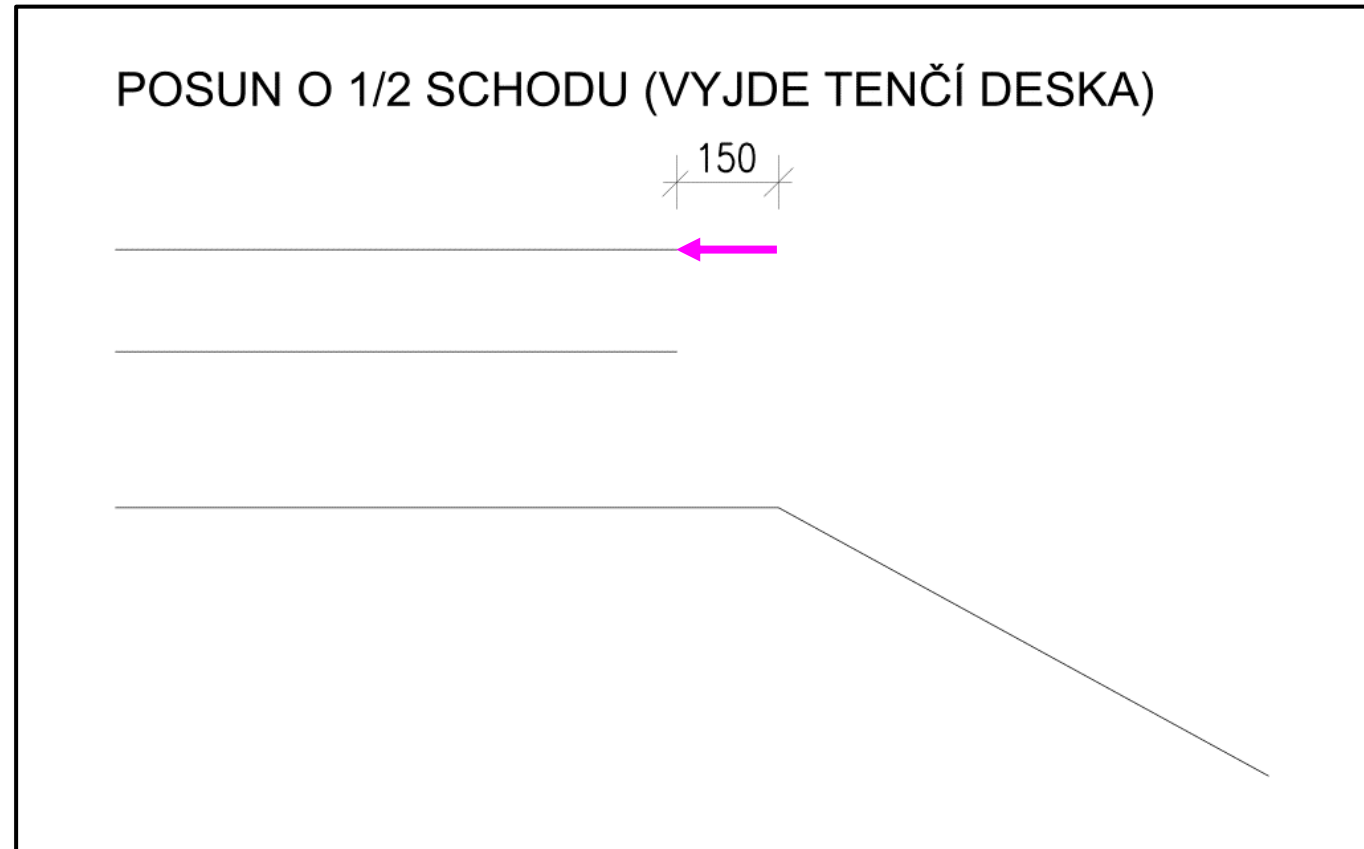


Skladba podlahy

VYNĚST SKLADBU PODLAHY



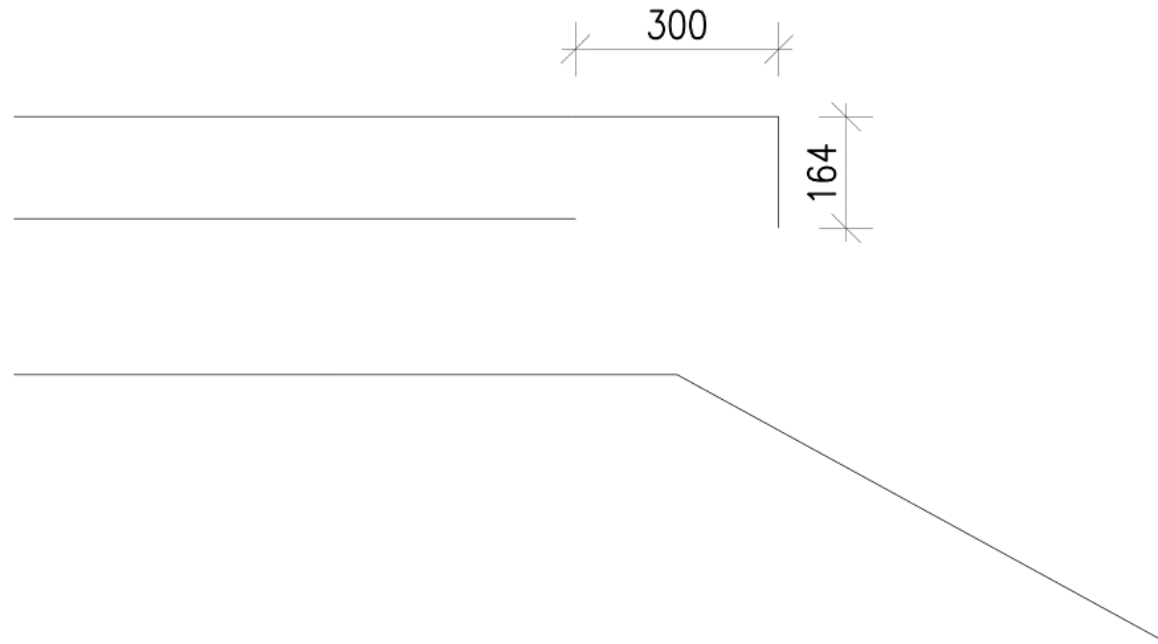
Posun schodu (povinně volitelné*)



* Pokud uděláme posun schodu u nástupního ramene, je nutné ho udělat i u výstupního. A naopak, pokud posun schodu neuděláme u nástupního ramene, nesmíme ho udělat ani u výstupního.

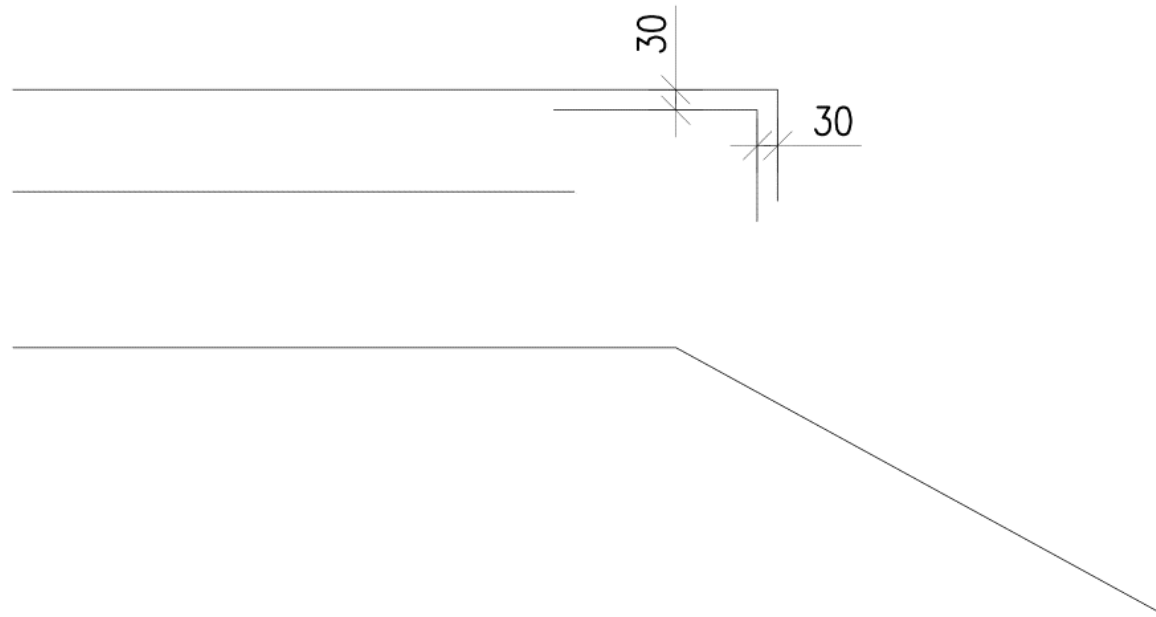
První schod

VYNÉST PRVNÍ SCHOD (ÚROVEŇ PODLAHY)



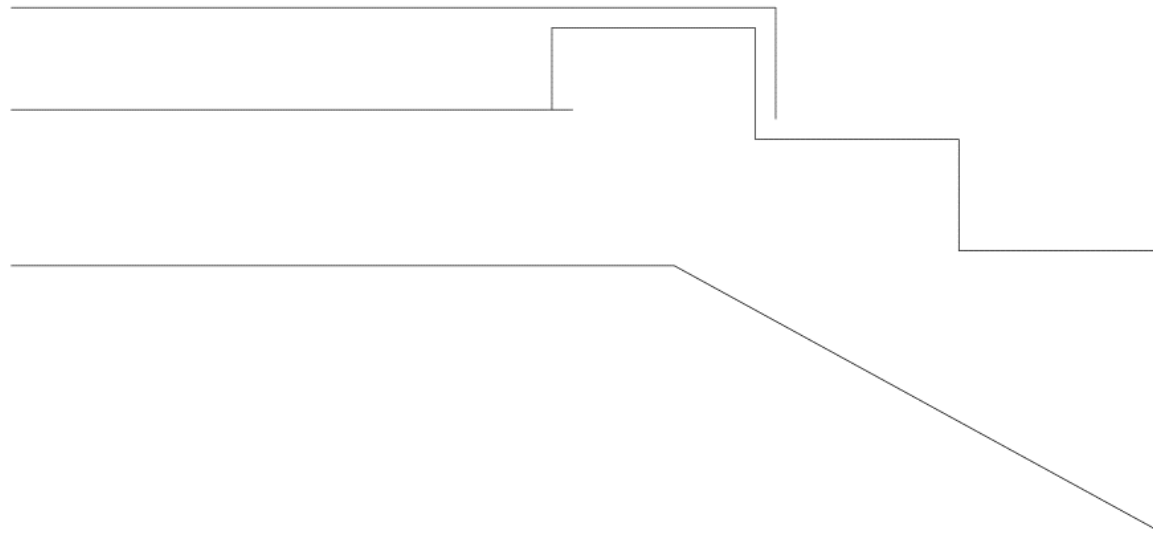
Nášlapná vrstva stupně

POSUN O SKLADBU PODLAHY STUPŇŮ



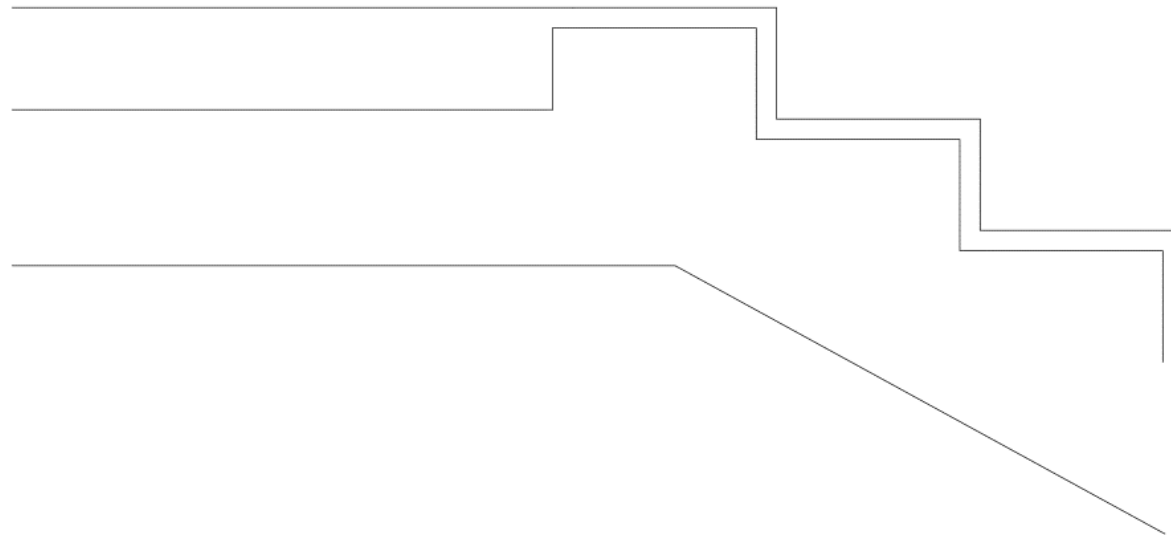
Další betonové schody

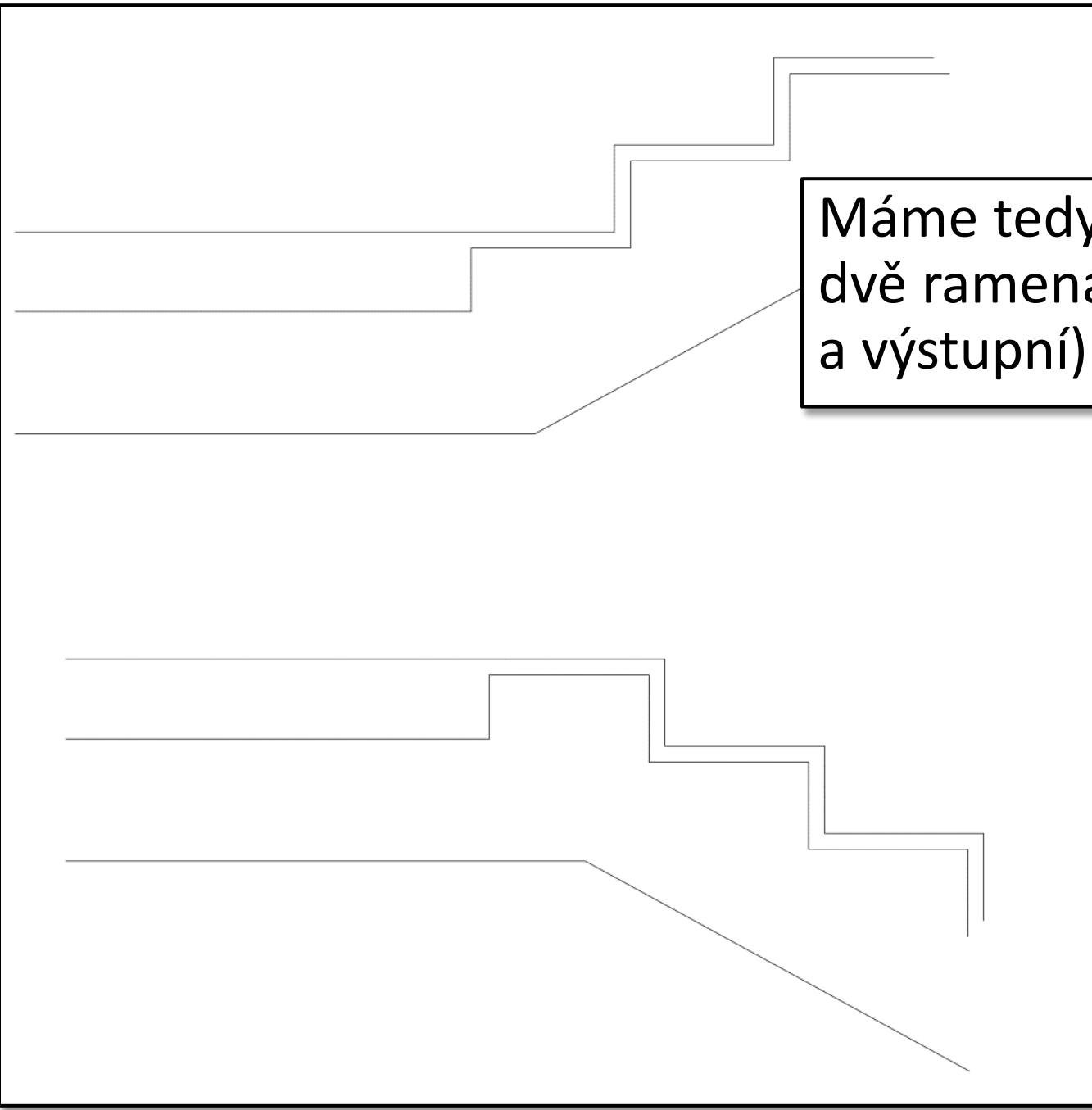
VYNÉST DALŠÍ SCHODY



Začištění, podlaha a nášlapná vrstva stupňů

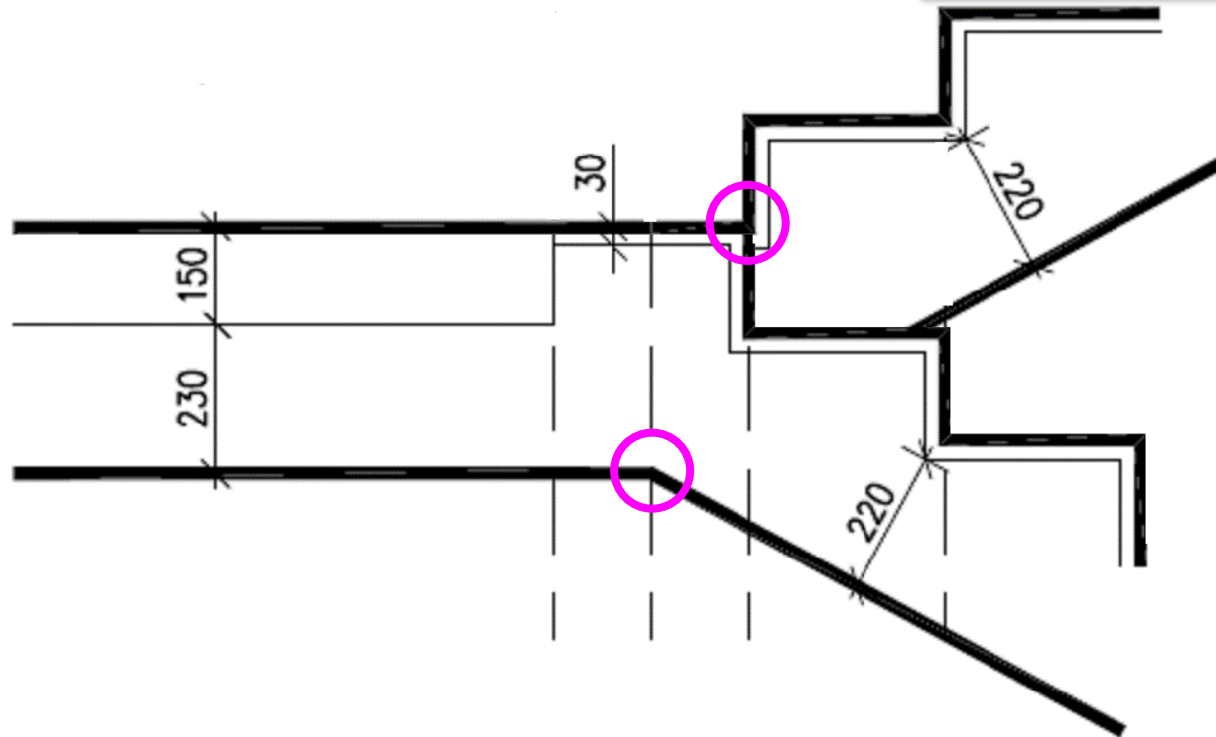
ZAČISTIT, VYNÉST PODLAHU





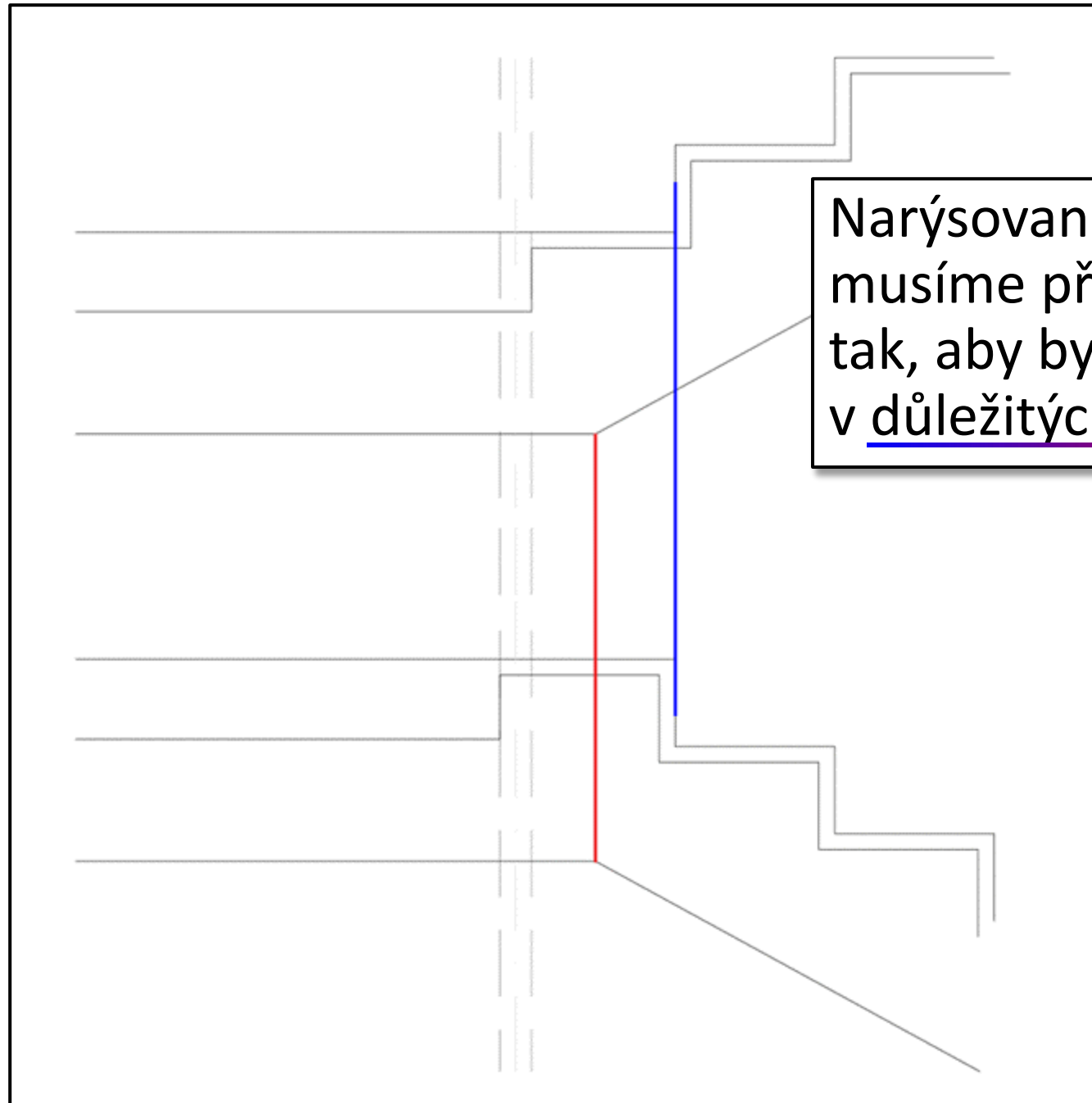
Máme tedy narýsovaná
dvě ramena (nástupní
a výstupní)

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



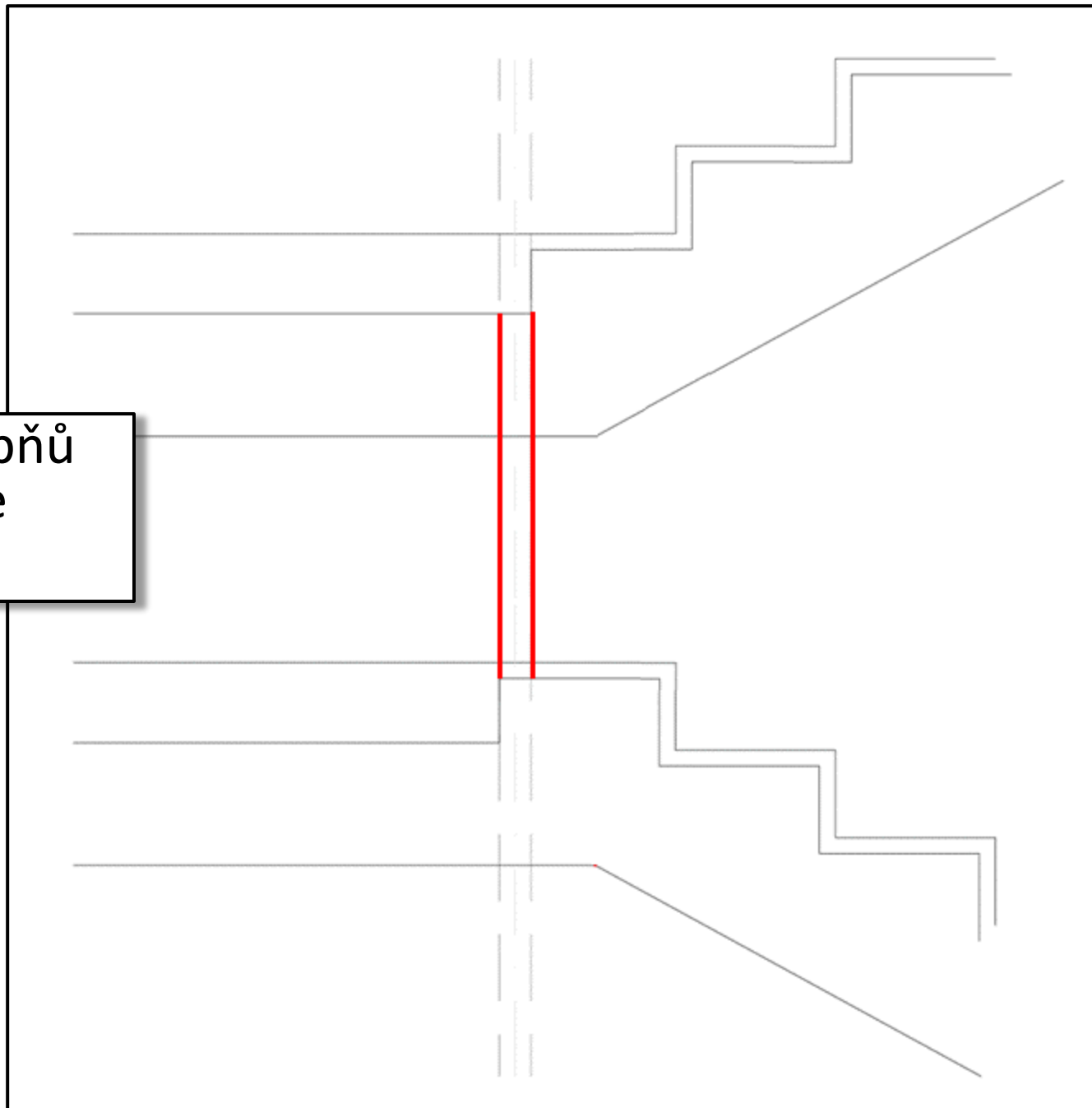


Narýsovaná ramena
musíme přes sebe „přeložit“
tak, aby byla zarovnána
v důležitých bodech.

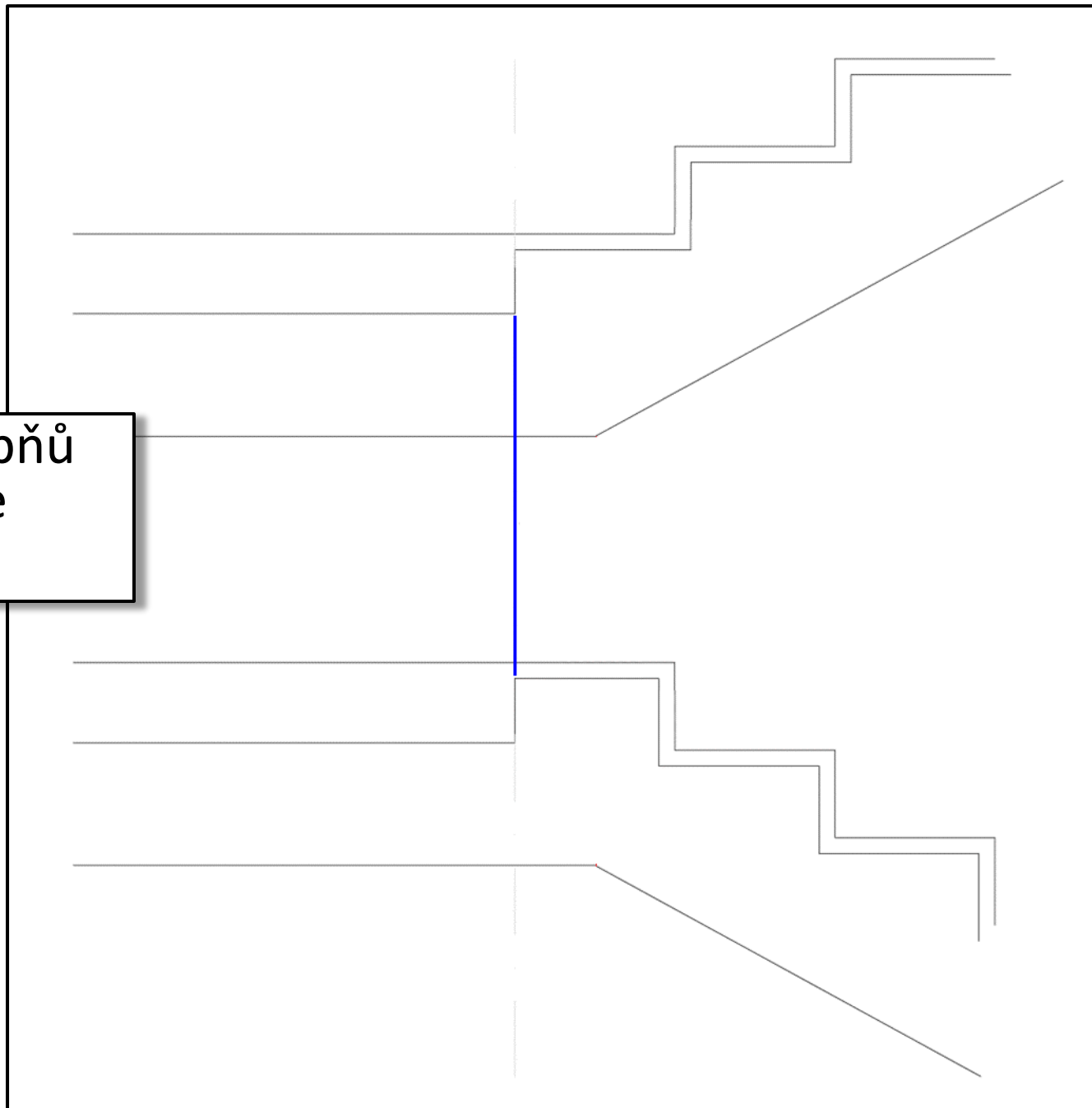


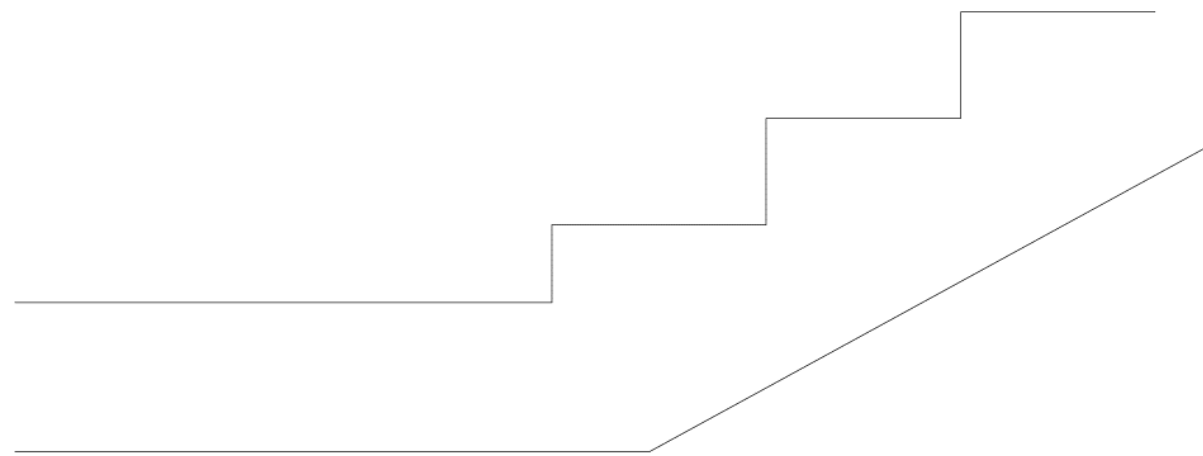
Narýsovaná ramena
musíme přes sebe „přeložit“
tak, aby byla zarovnána
v důležitých bodech.

Hrany jalových stupňů
si **neodpovídají** a je
třeba je sjednotit.

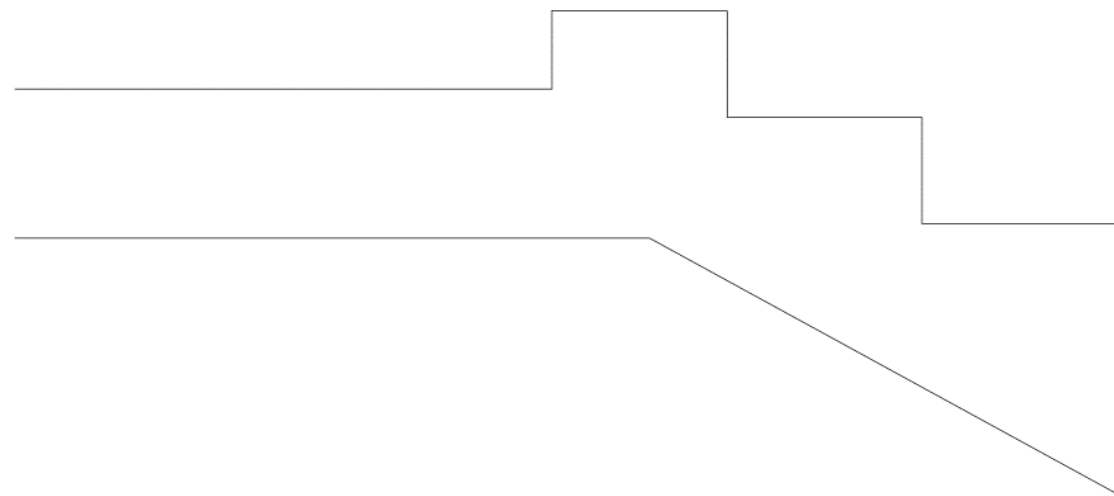


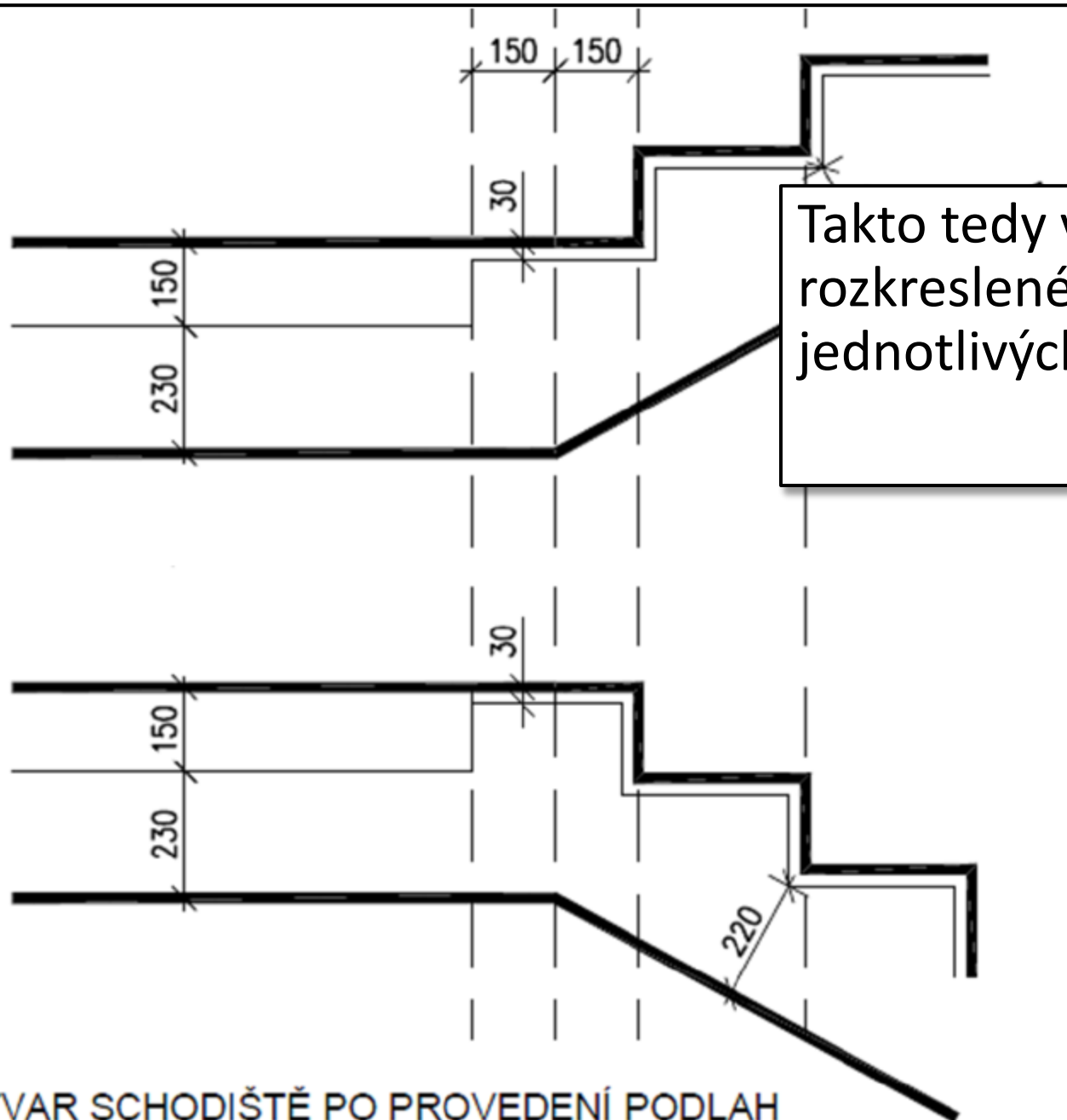
Hrany jalových stupňů
si neodpovídají a je
třeba je **sjednotit**.





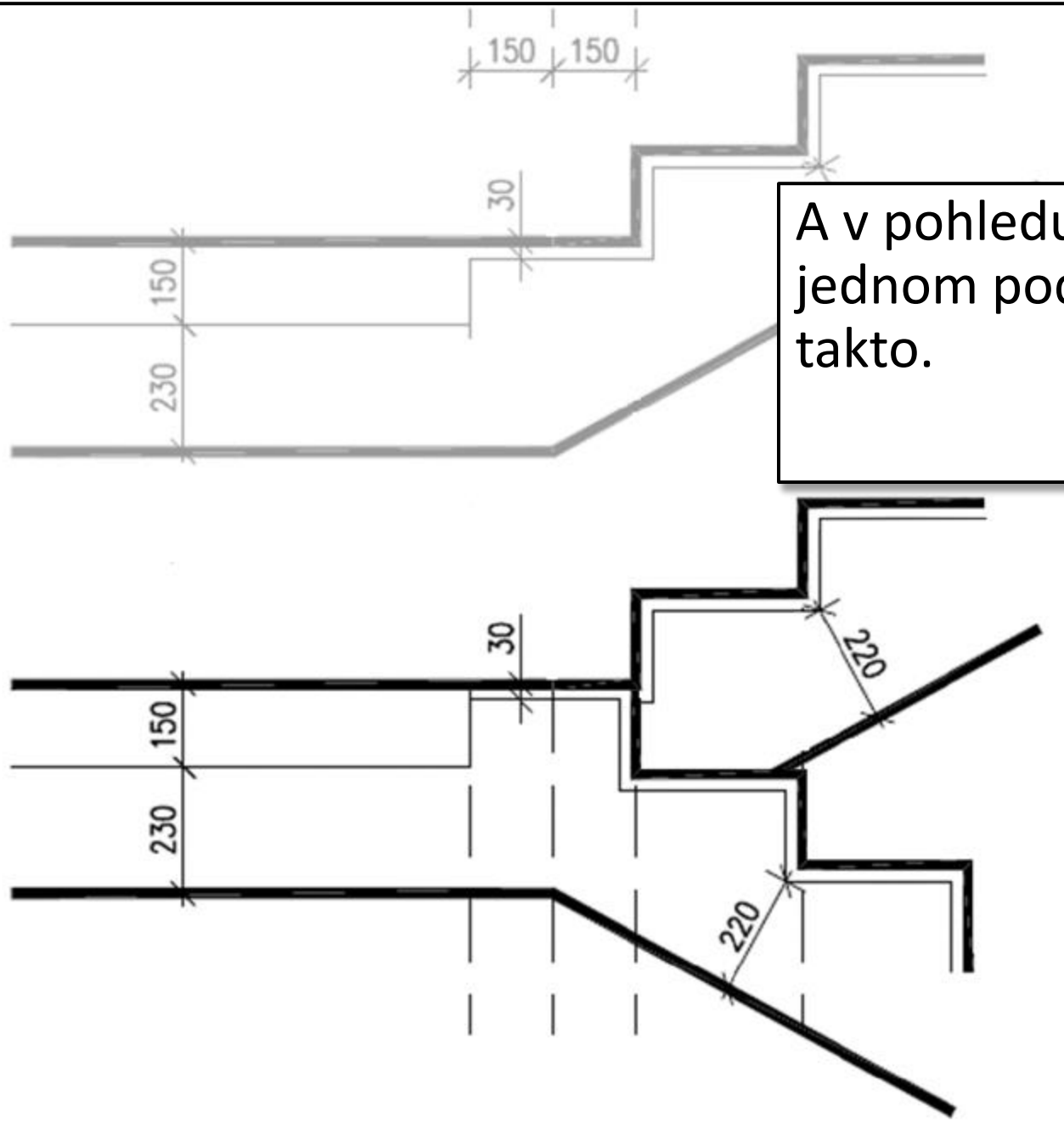
VÝSLEDNÉ TVARY BETONU



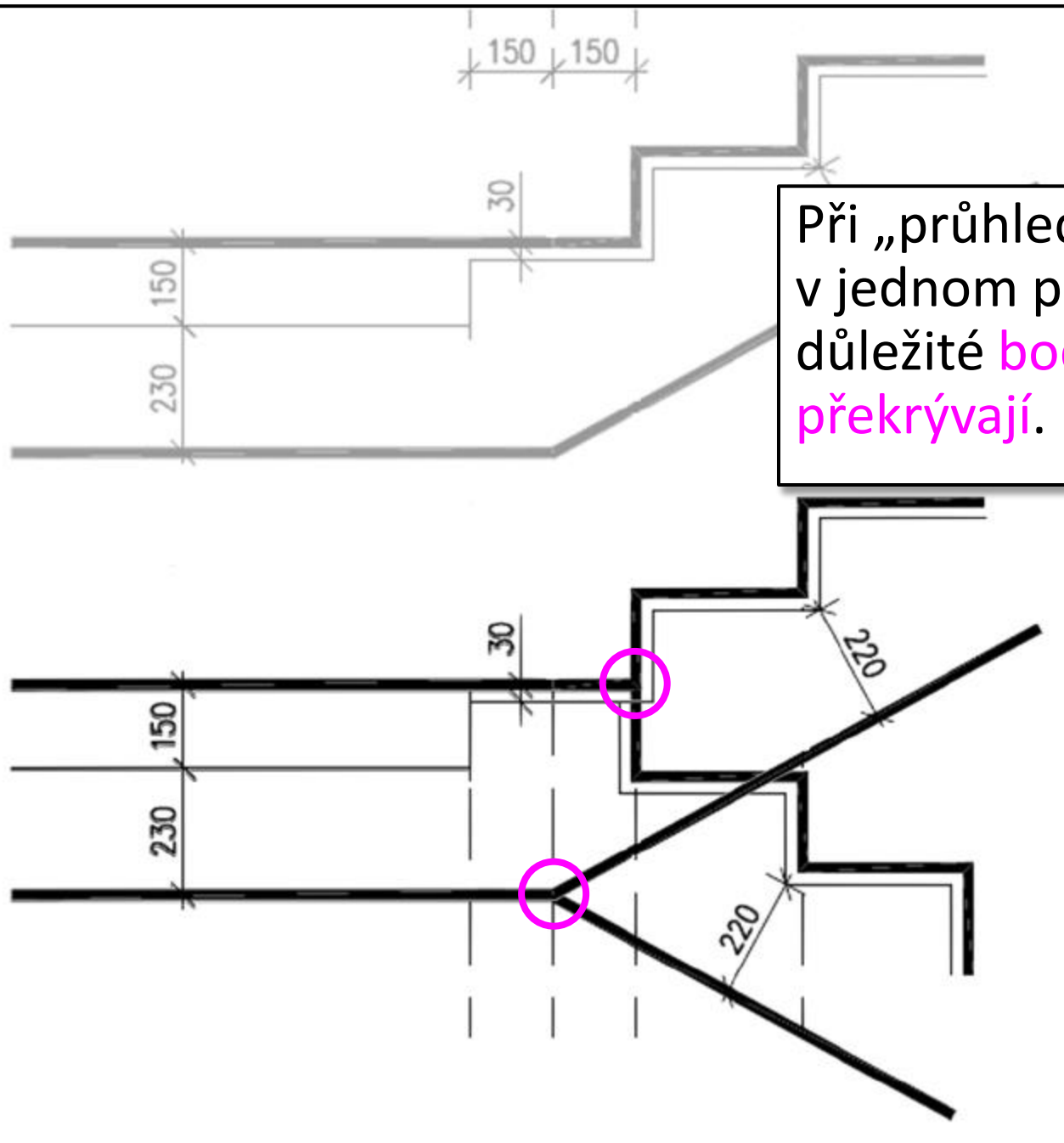


Takto tedy vypadají
rozkreslené výsledné tvary
jednotlivých ramen.

TVAR SCHODIŠTĚ PO PROVEDENÍ PODLAH



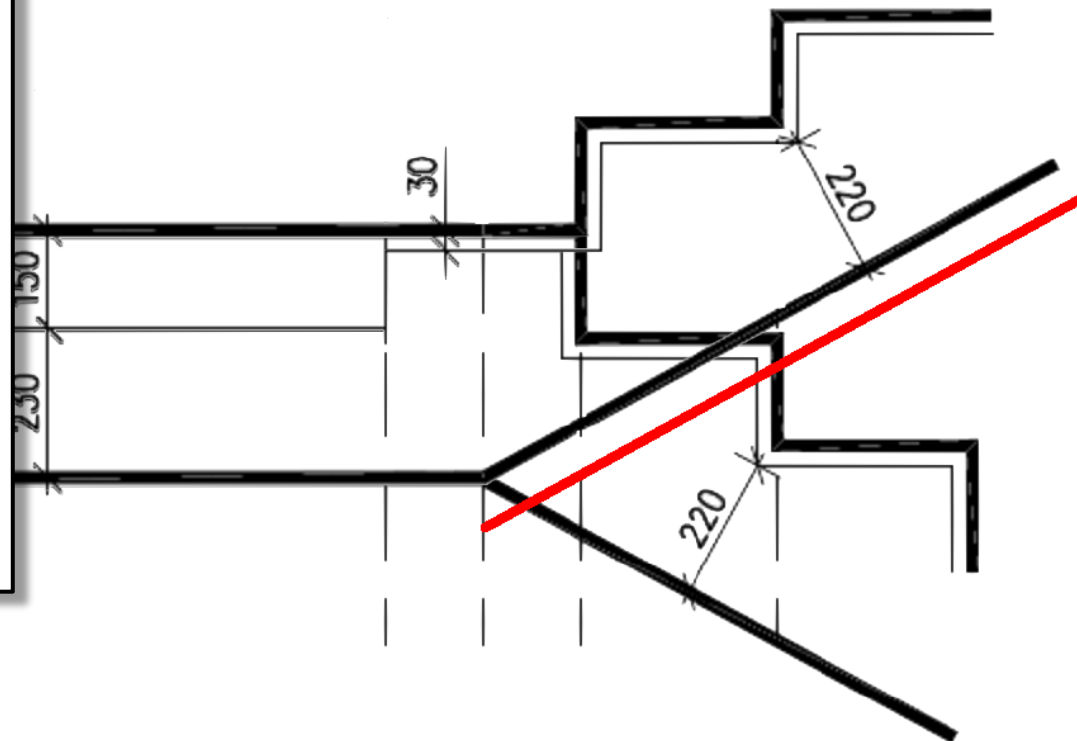
A v pohledu na obě ramena v jednom podlaží vypadají takto.



Při „průhledu“ oběma rameny v jednom podlaží vidíme, že se důležité **body skutečně překrývají**.

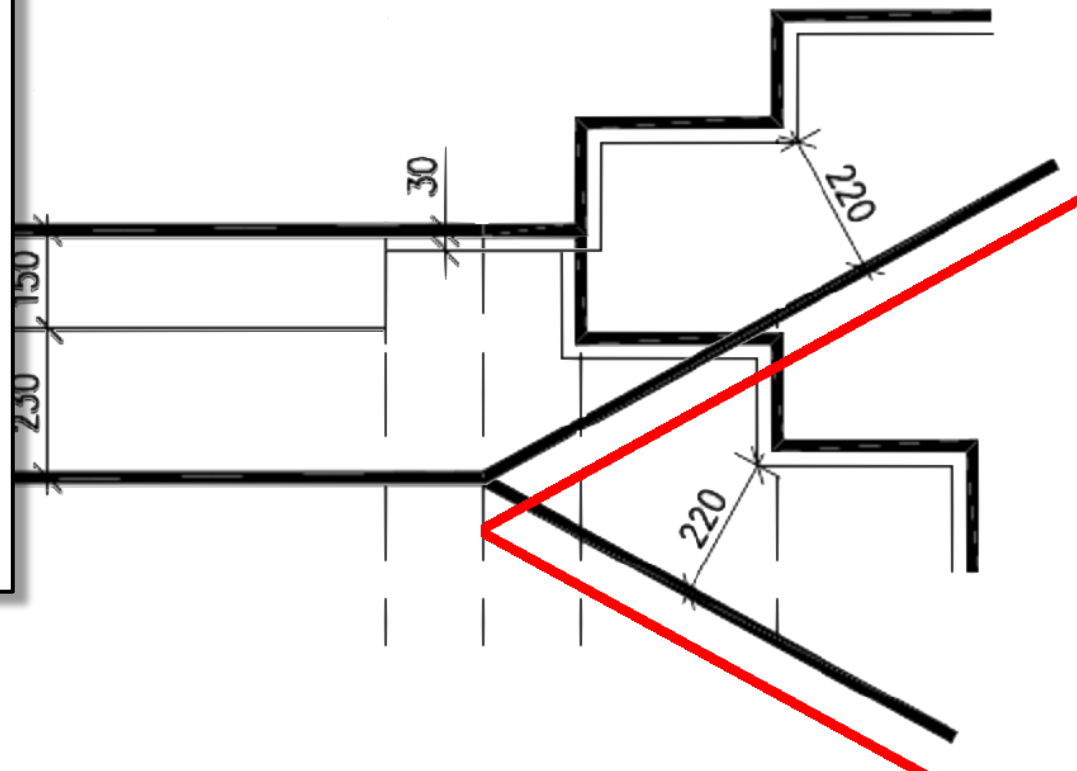
Teorie navíc

Co se stane při **zvětšení**
tloušťek ramen...



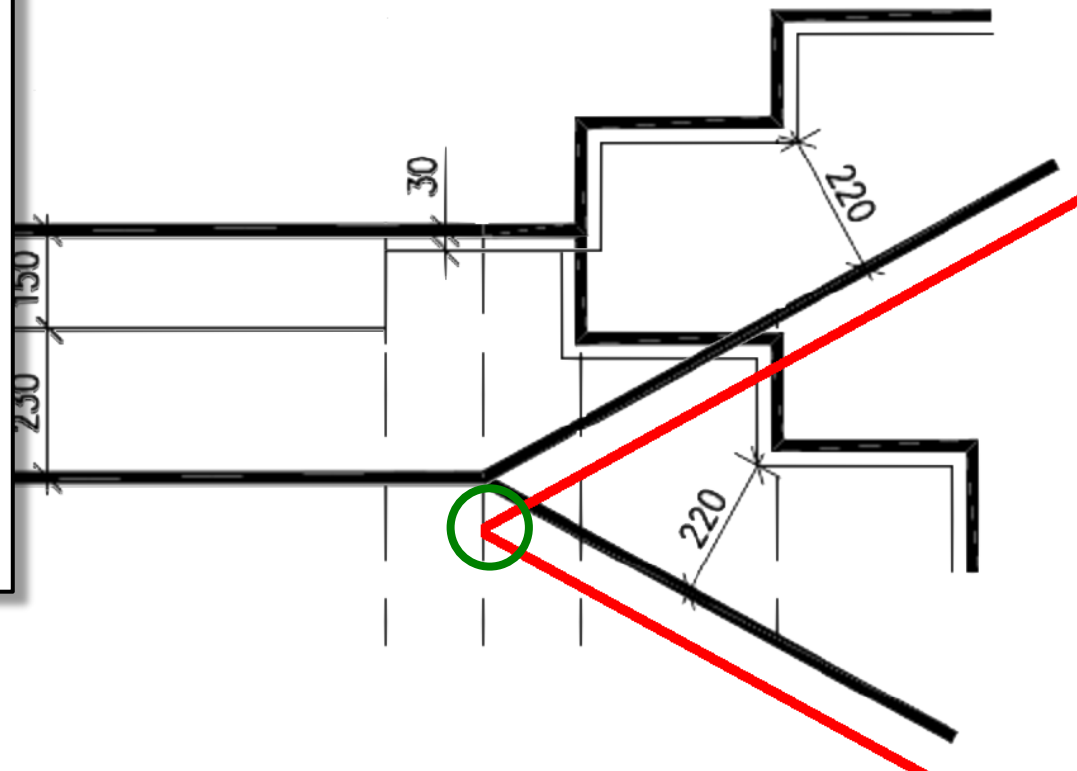
Teorie navíc

Co se stane při **zvětšení**
tloušťek ramen...



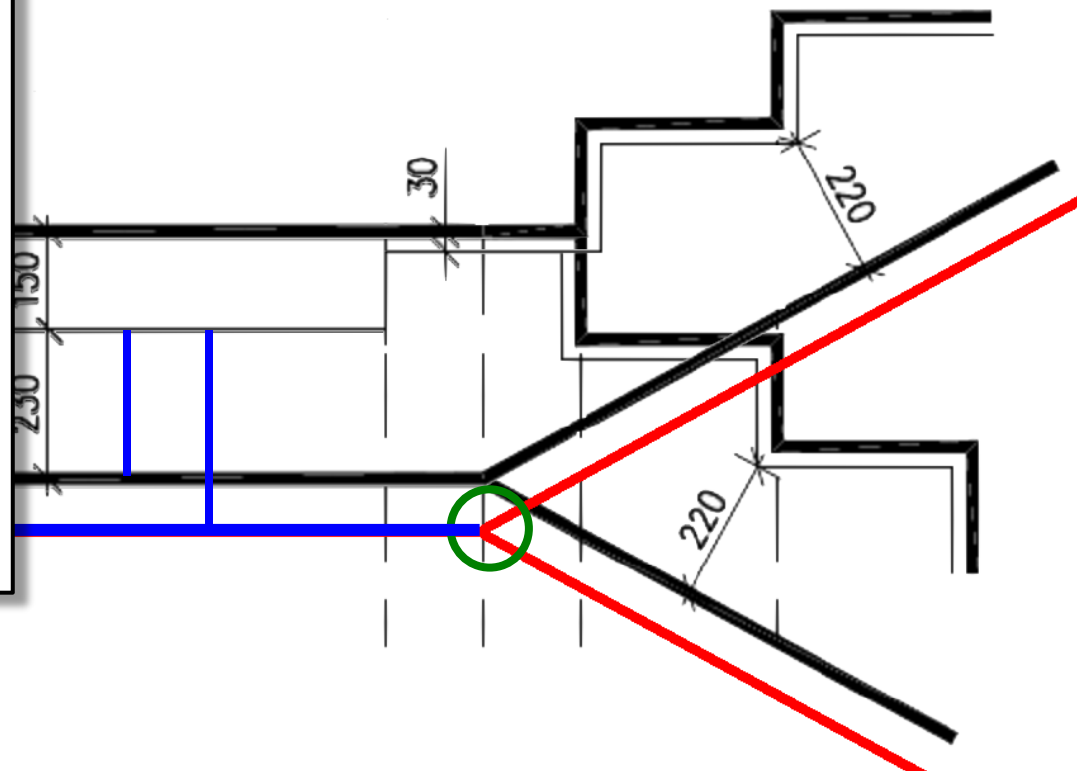
Teorie navíc

Co se stane při **zvětšení**
tloušťek ramen, a
zachování překrytí bodů?



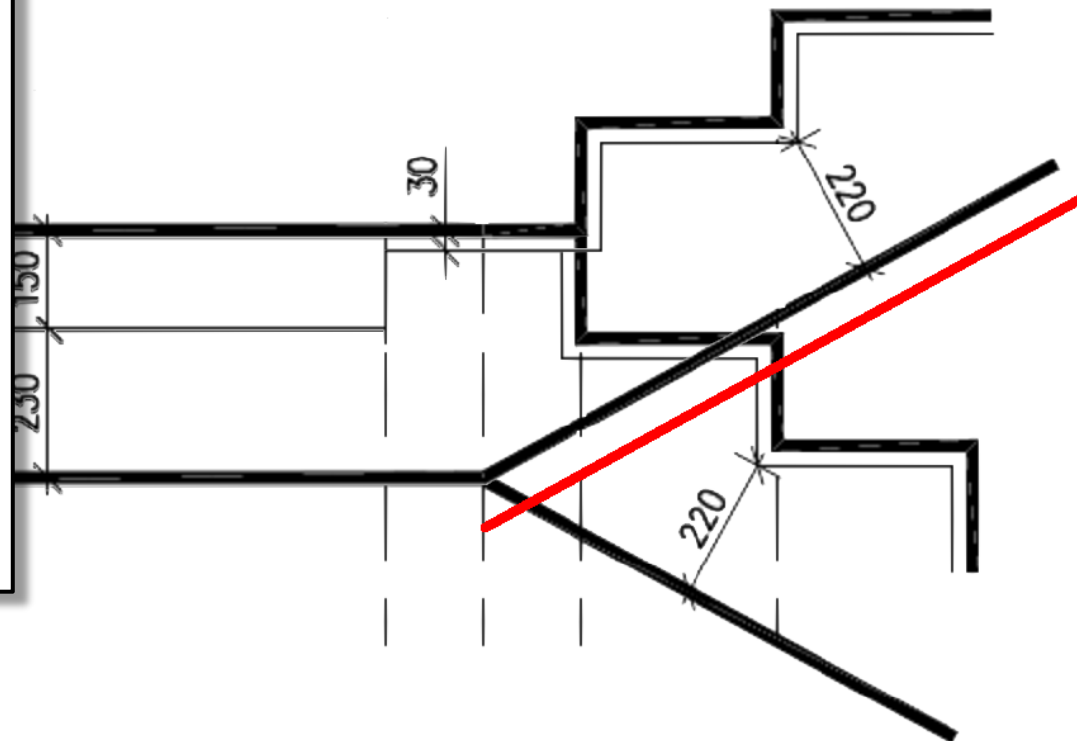
Teorie navíc

Co se stane při **zvětšení**
tloušťek ramen, a
zachování překrytí bodů?
Zvětší se tloušťka podesty
☹️.



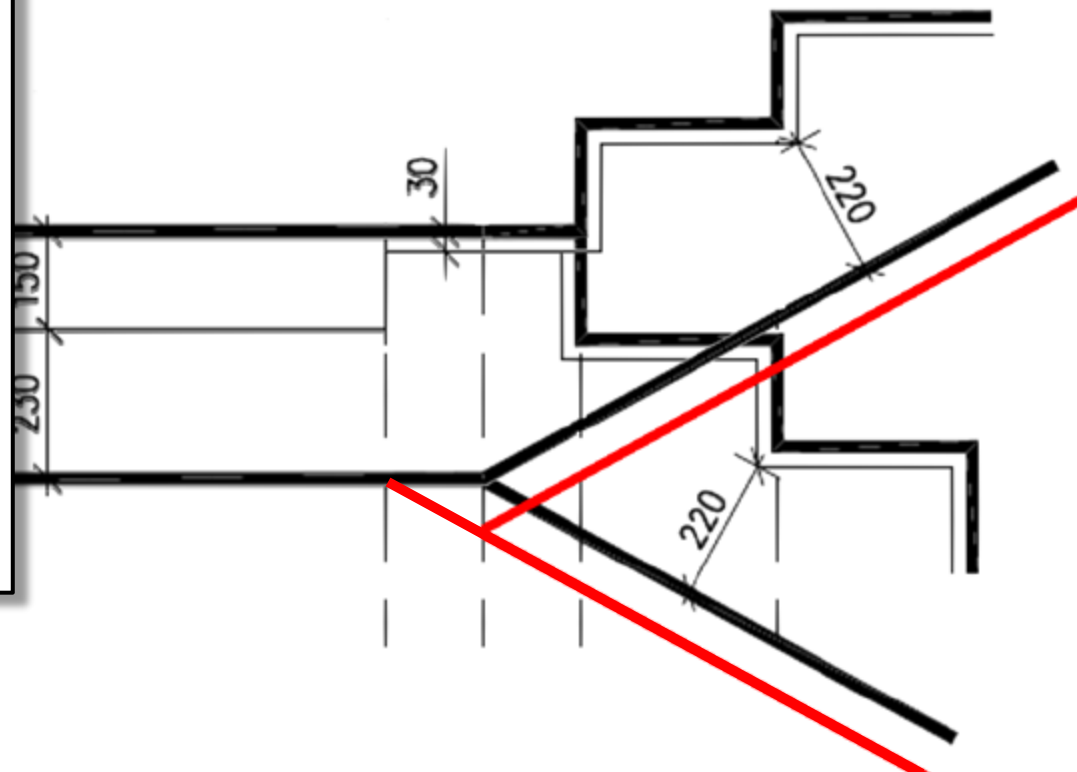
Teorie navíc

Co se stane při **zvětšení**
tloušťek ramen...



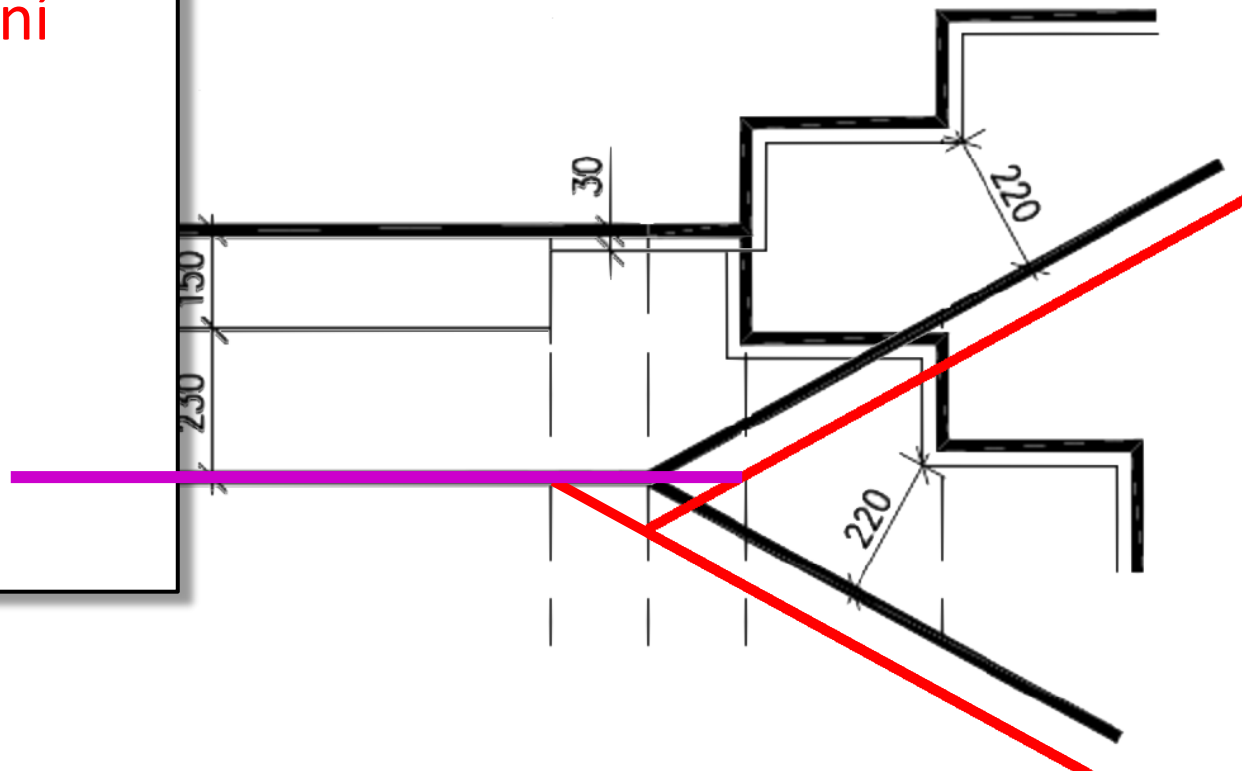
Teorie navíc

Co se stane při **zvětšení**
tloušťek ramen...



Teorie navíc

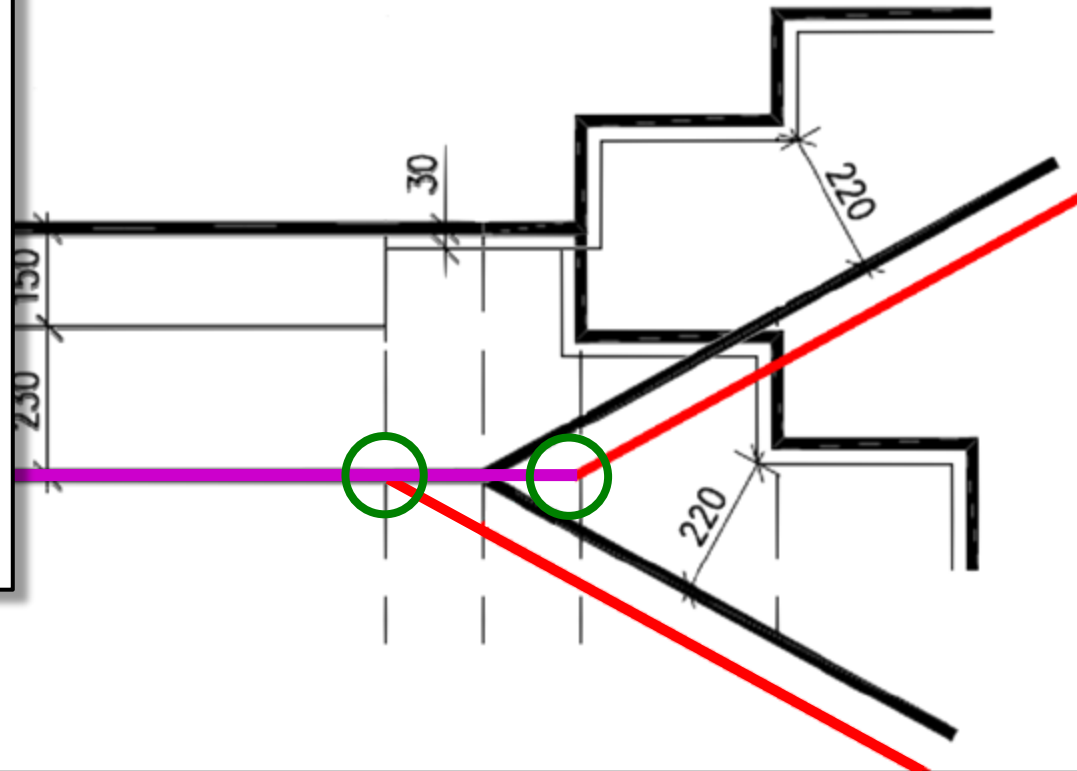
Co se stane při **zvětšení**
tloušťek ramen a
zachování tloušťky
podesty?



Teorie navíc

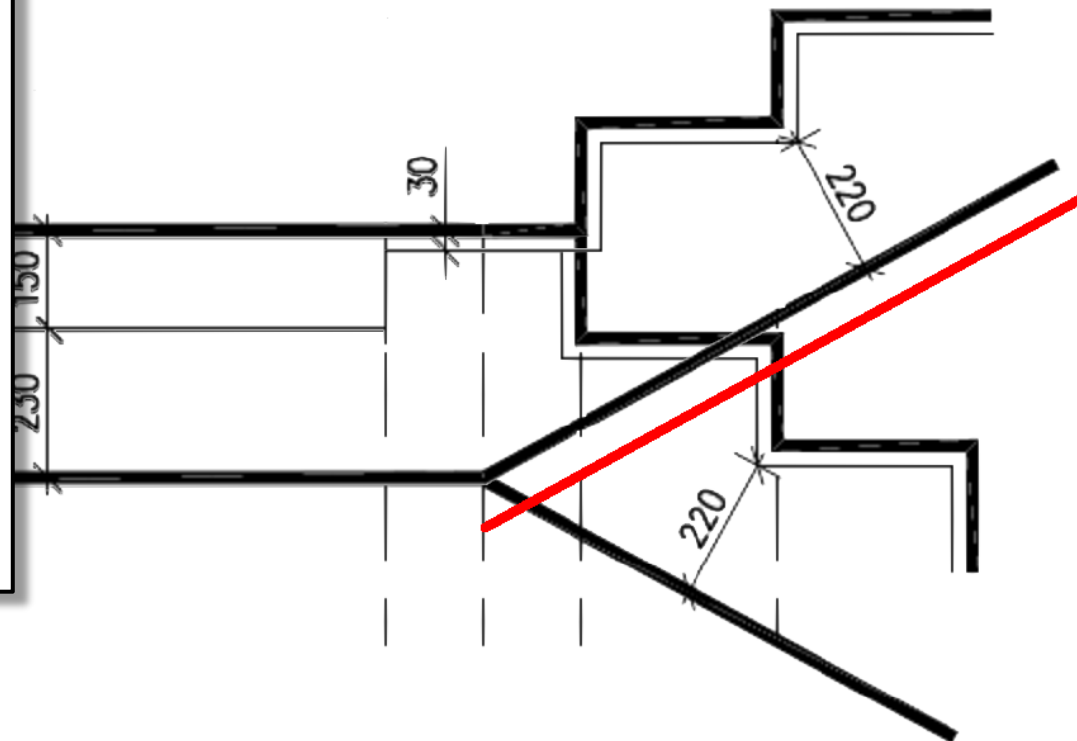
Co se stane při **zvětšení**
tloušťek ramen a
zachování tloušťky
podesty?

**Nebudou se překrývat
body ☹️.**



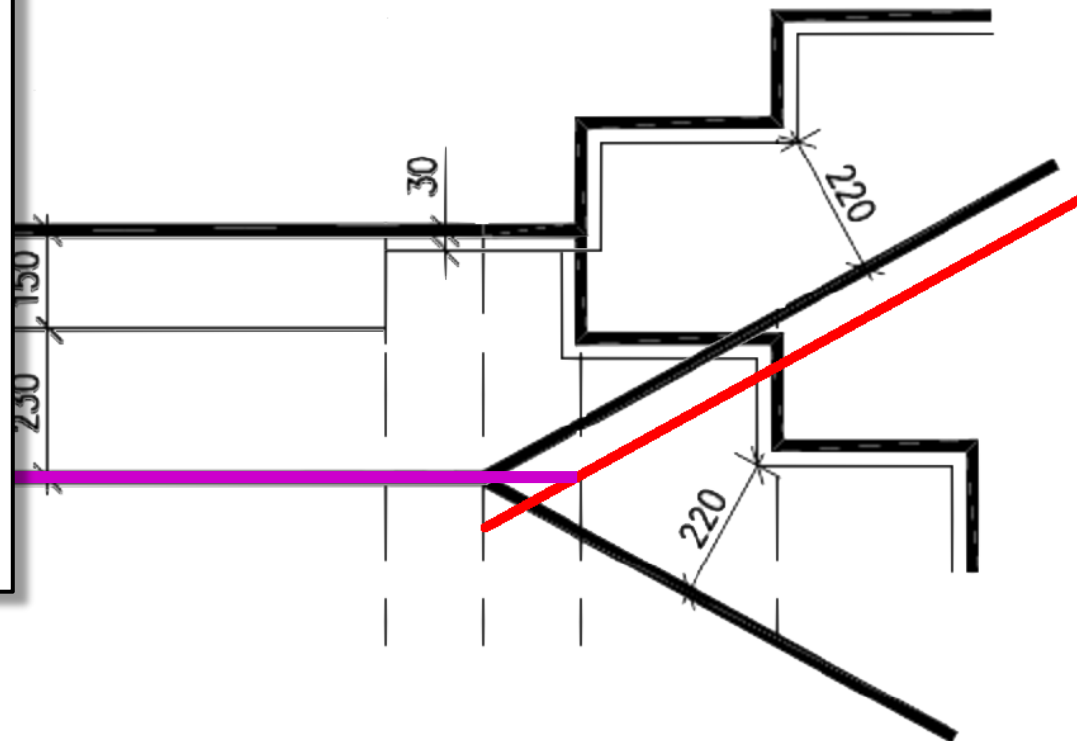
Teorie navíc

Co se stane při **zvětšení**
tloušťky ramene...



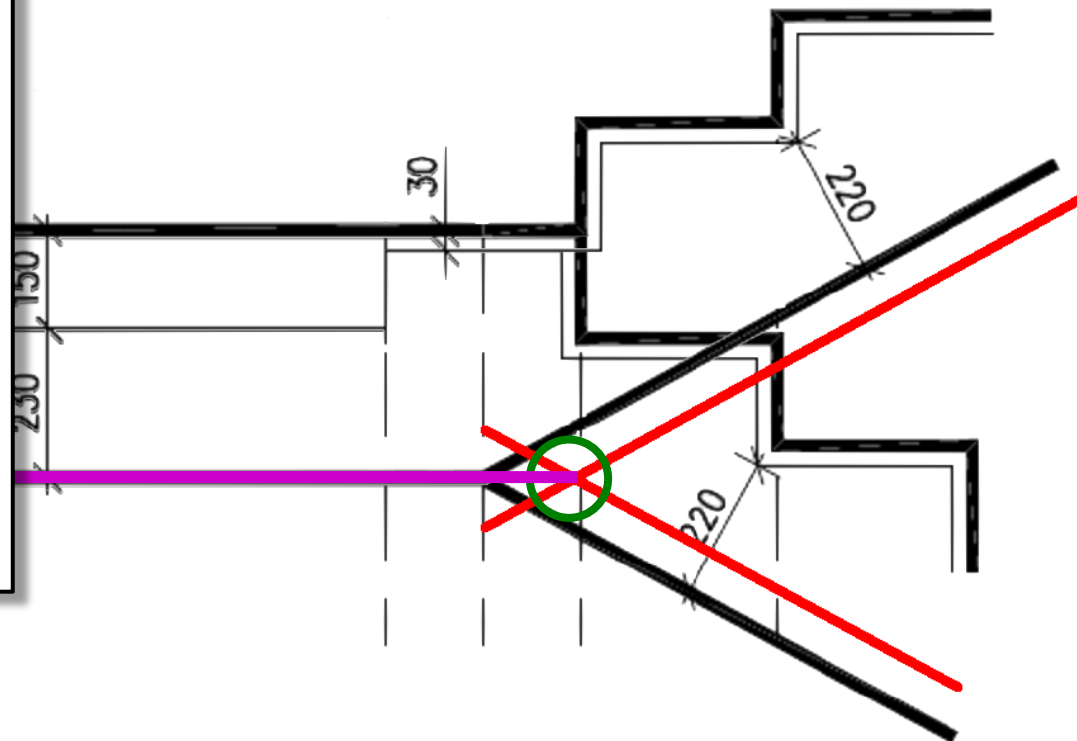
Teorie navíc

Co se stane při **zvětšení**
tloušťky ramene,
zachování tloušťky
podesty...



Teorie navíc

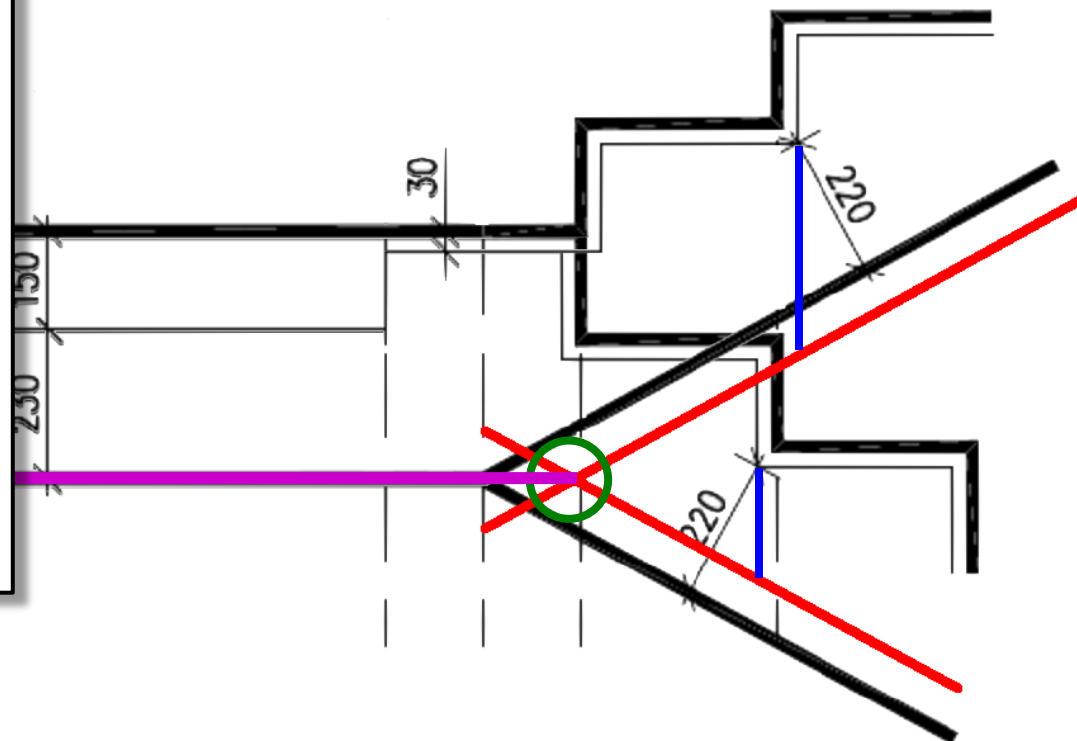
Co se stane při **zvětšení**
tloušťky ramene,
zachování tloušťky
podesty, a **zachování**
překrytí bodů?



Teorie navíc

Co se stane při **zvětšení**
tloušťky ramene,
zachování tloušťky
podesty, a zachování
překrytí bodů?

**Tloušťka každého ramene
bude jiná ☹.**



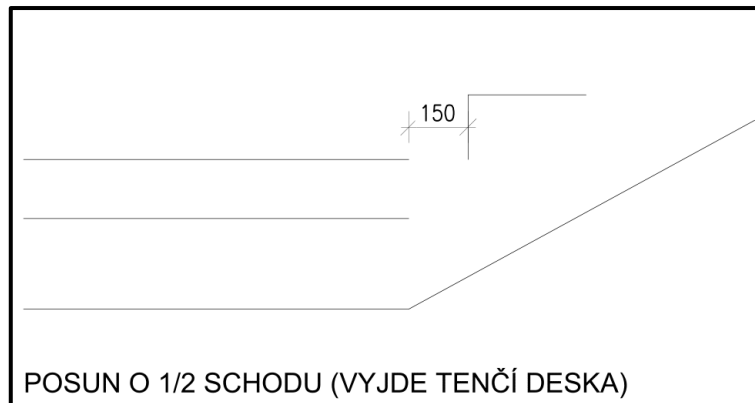
Teorie navíc

Geometrie

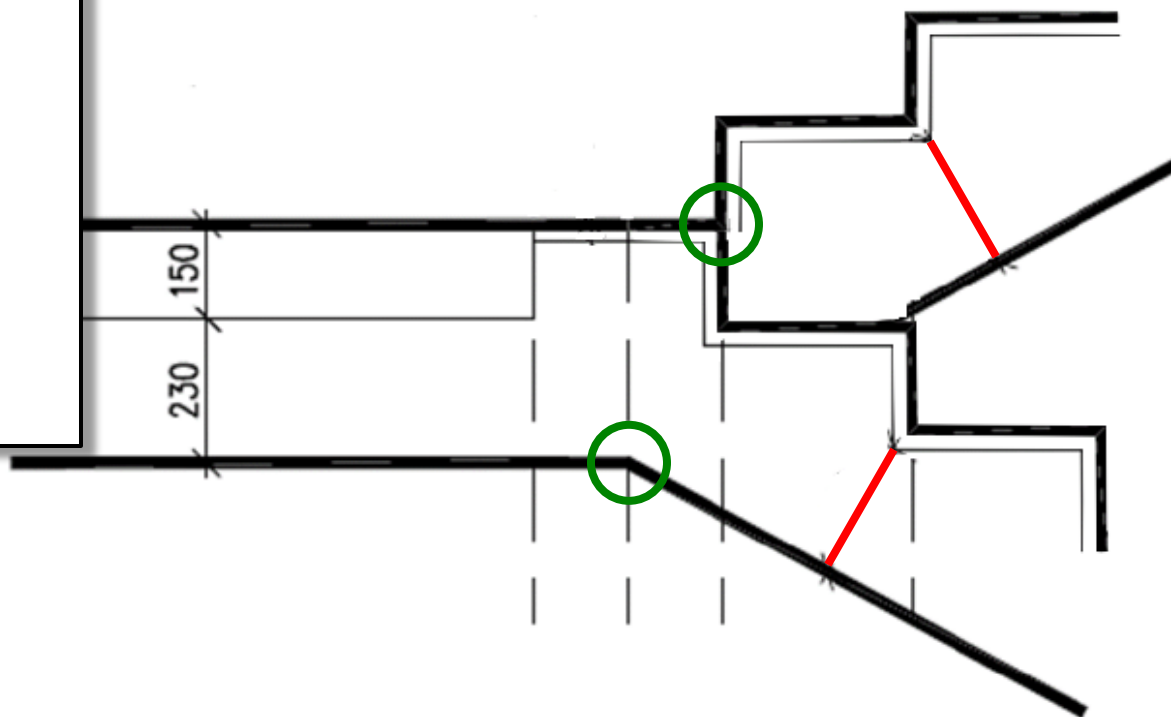
Pokud chceme, aby **schodiště bylo estetické** (tj. aby se důležité body překrývaly), pak **tloušťka podesty a tloušťka ramene spolu nerozdělitelně souvisí!**

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 celková geometrie schodiště.)

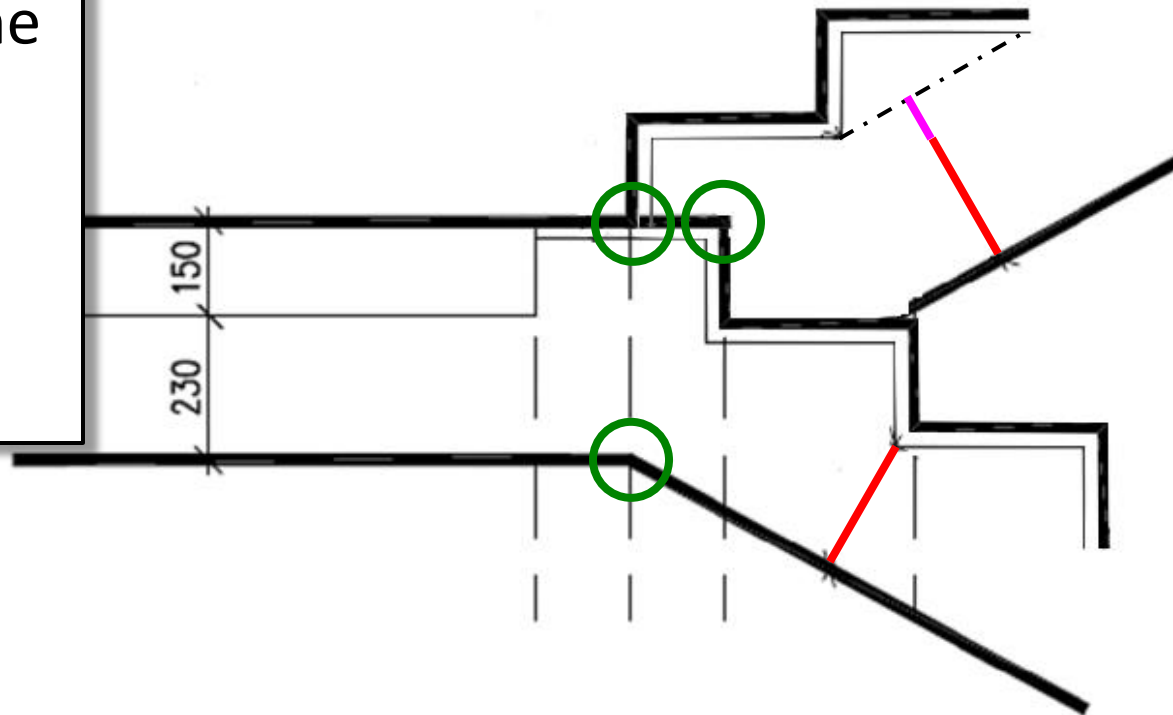


Původní geometrie.



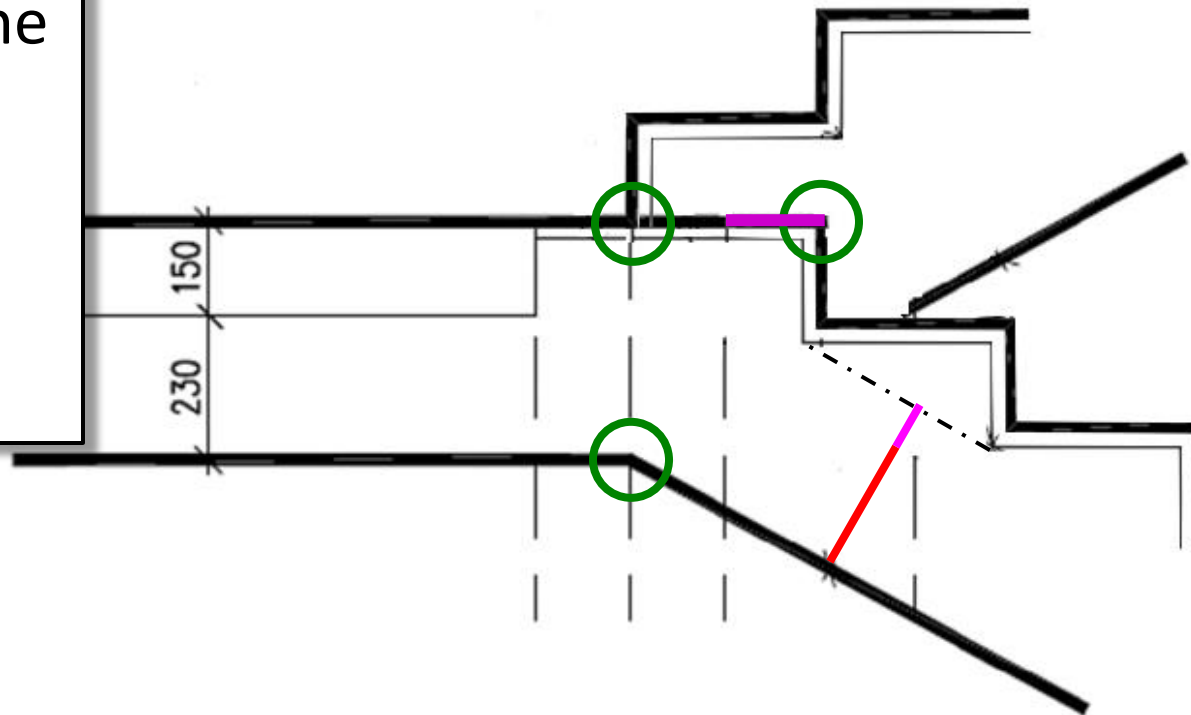
Posun jednoho ramene
o půl schodu.

→ **Zvětšení tloušťky**
daného ramene.

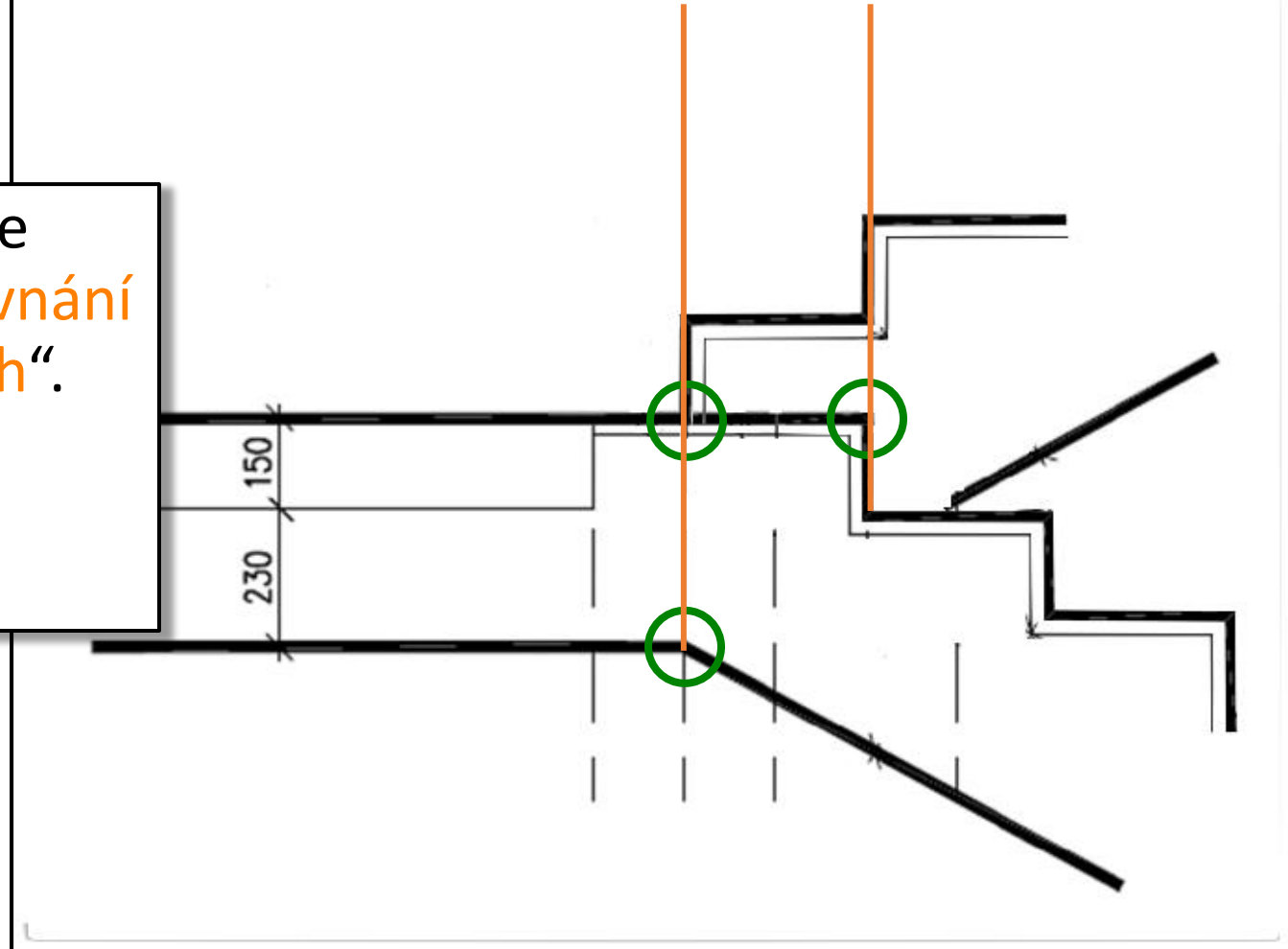


Posun druhého ramene
o půl schodu.

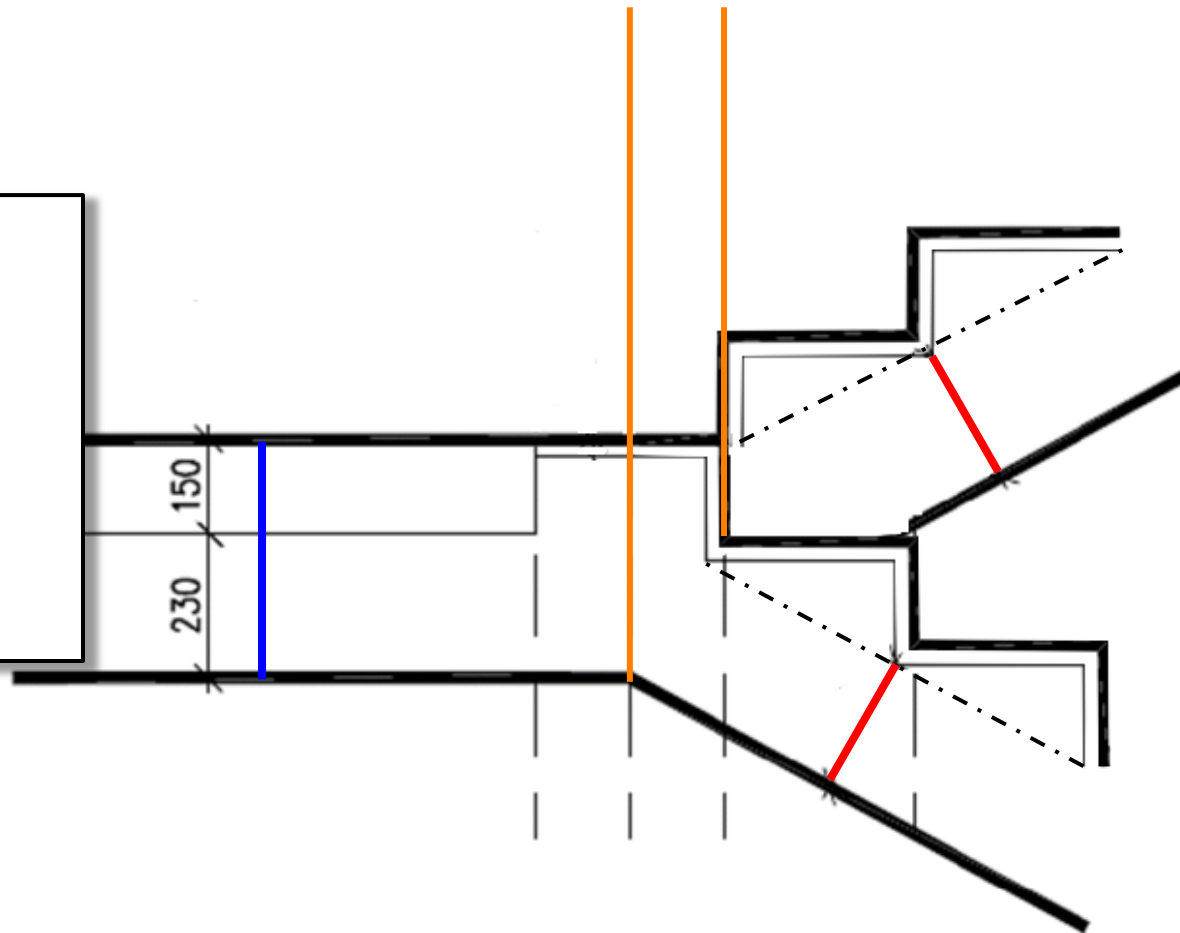
→ Zvětšení tloušťky
daného ramene



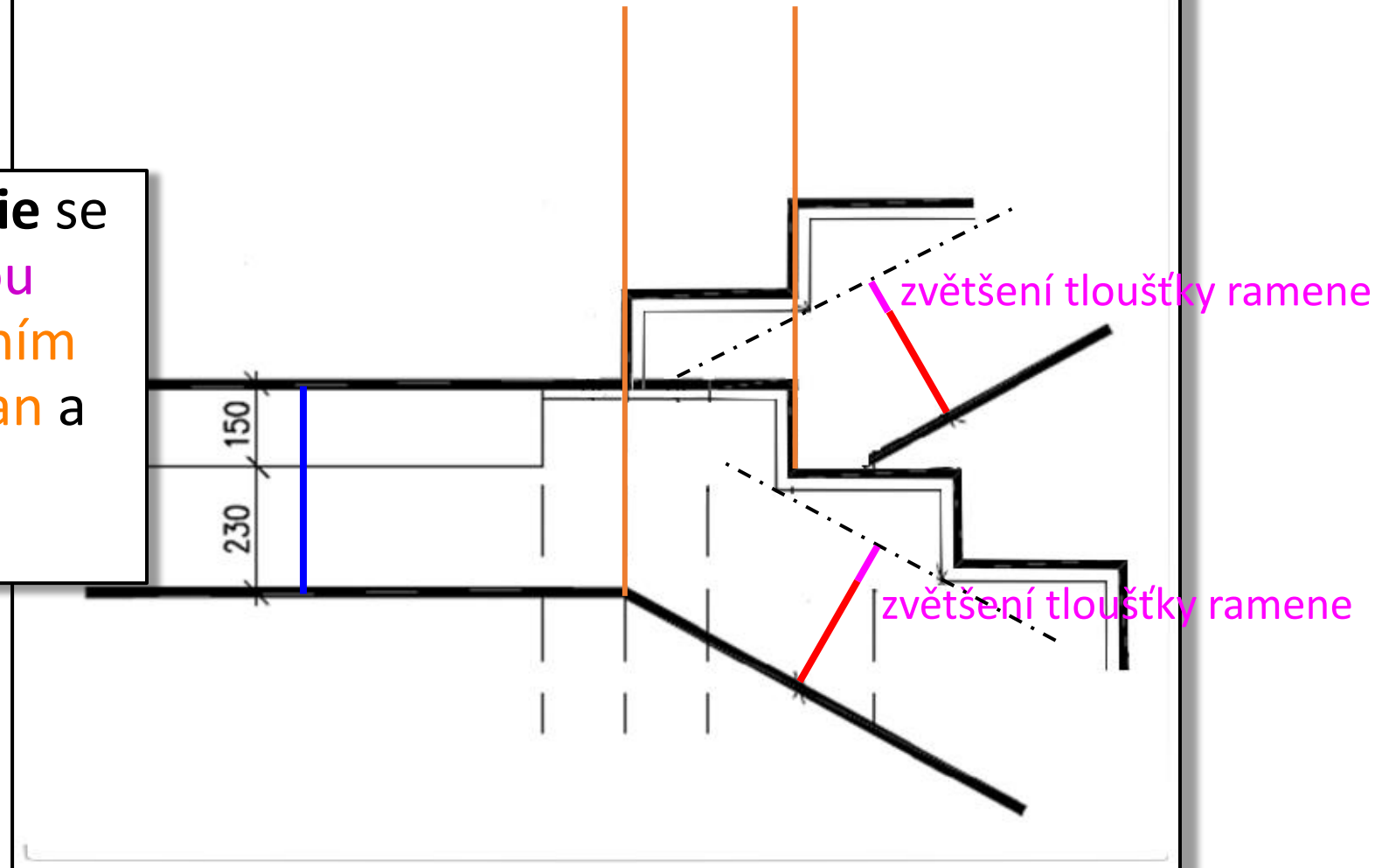
Výsledná geometrie
opět splňuje „zarovnání
v důležitých bodech“.



Původní geometrie.



Výsledná geometrie se
zvětšenou tloušťkou
ramene a zachováním
překrytí bodů a hran a
zachování tloušťky
desky.



Geometrie

V domácím úkolu můžete navrhnout „**estetické**“ i „**neestetické**“ schodiště.

- **Estetická** varianta je vhodné a **preferované řešení** (v domácím úkolu i v praxi).
- **Neestetická** varianta dává smysl zejména v případě, že:
 - potřebujete mít **rozdílnou tloušťku podesty a mezipodesty**,
 - ramena schodiště jsou prefabrikovaná (a ukládaná na ozuby).

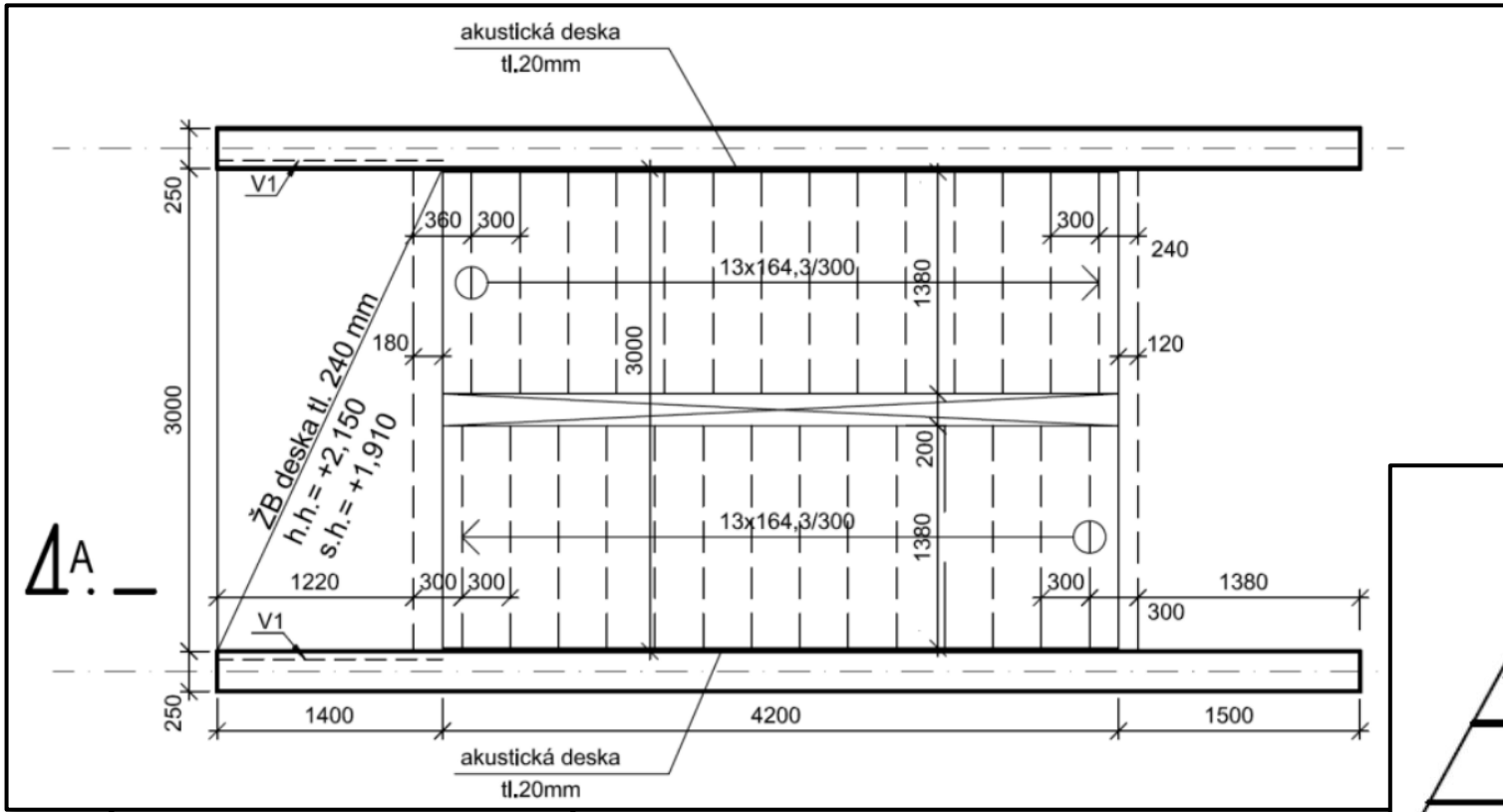
Geometrie

Při návrhu geometrie zpracujte

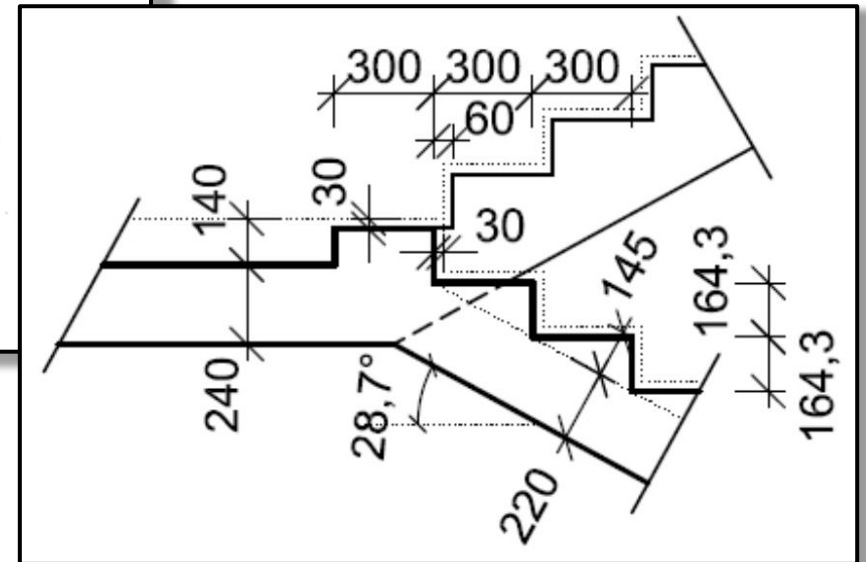
- schematický **půdorys** s kótami,
- všechny potřebné **řezy** schodištěm (včetně povrchů, nejen nosná konstrukce), např.:
 - řez podestou a rameny,
 - řez mezipodestou a rameny,
 - řez mezipodestou a stěnami,

Schematicky zakreslete polohu **prvků pro akustické oddělení** schodiště, vylamovacích lišt a jiné.

Geometrie



nejen nosná konstrukce),



Úkol 1 – výstup

Finálním výstupem tohoto úkolu jsou schémata, ze kterých bude patrné:

- **koncepční řešení** schodiště,
- **geometrie** schodiště,
- akustické (i další) **prvky** schodiště,
- **statické schéma** schodiště.

Úkol 2

Výpočet zatížení

Výpočet zatížení

Výpočet zatížení píšeme do tabulky.

Řešíme mezní stav únosnosti (MSÚ), takže charakteristické hodnoty zatížení musíme přenásobit součiniteli γ (1.35 a 1.5).

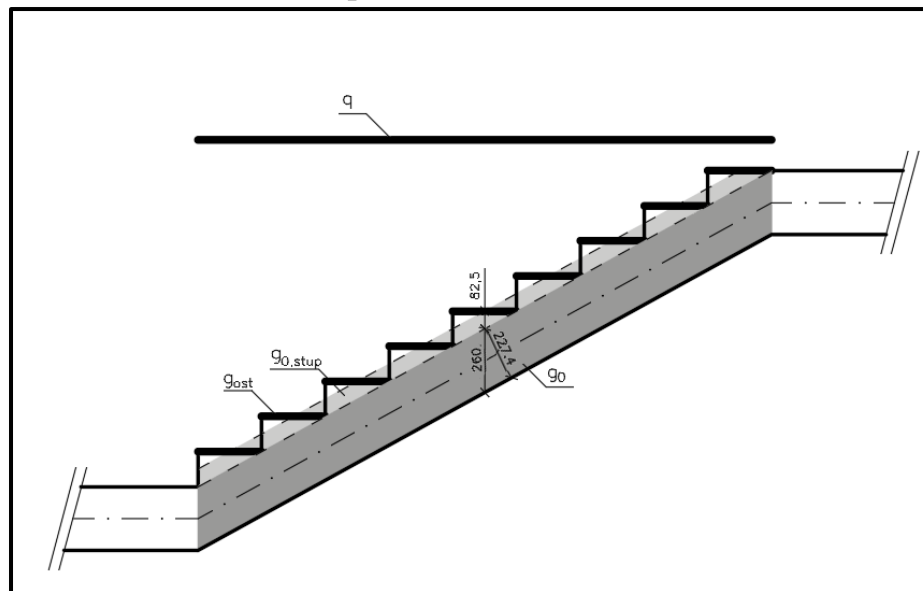
Výpočet zatížení

Schodišťové rameno

Výpočet zatížení ramene

Do výpočtu zatížení ramene uvažíme

- vlastní tíhu stupňů* ($g_{stup,k}$ = tíha betonu $\times$ polovina výšky stupně),
- vlastní tíhu desky ($g_{0,k}$ = tíha betonu $\times$ svislá tloušťka desky),
- ostatní stálé zatížení ($g_{ost,k}$ = tíha povrchové úpravy; vhodně zvolte),
- užité zatížení ($q_k = \max(q_{strop}; 3 \text{ kN/m}^2)$), kde q_{strop} je z Úlohy 1).

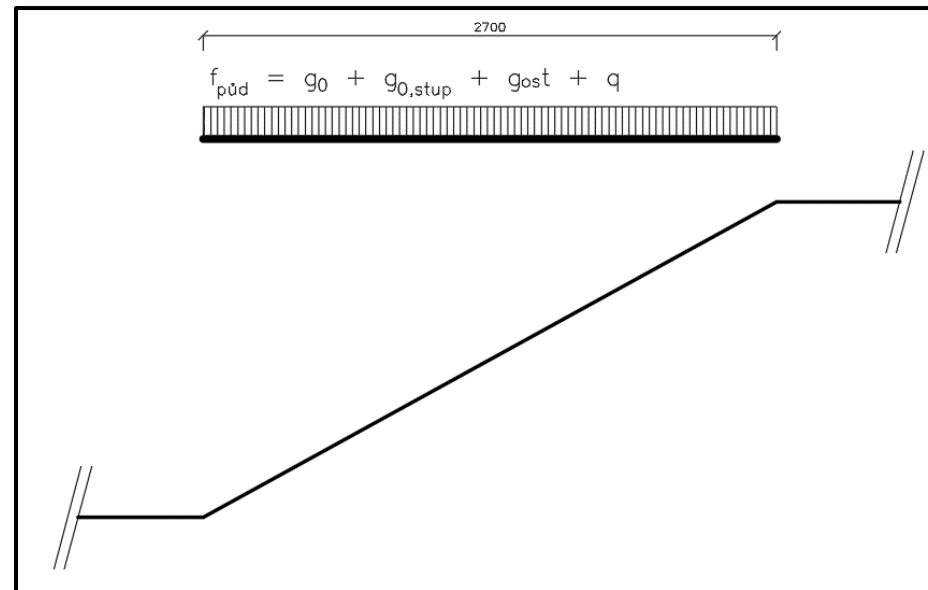


* Tíhu schodišťových stupňů rovnoměrně rozprostřeme – tj. budeme místo nich uvažovat desku o tloušťce $h_s/2$, kde h_s je výška stupně.

Výpočet zatížení ramene

Výpočtem získáme průmět zatížení do půdorysu*

$$f_{p\ddot{u}d} = g_{0,stup} + g_0 + g_{ost} + q.$$

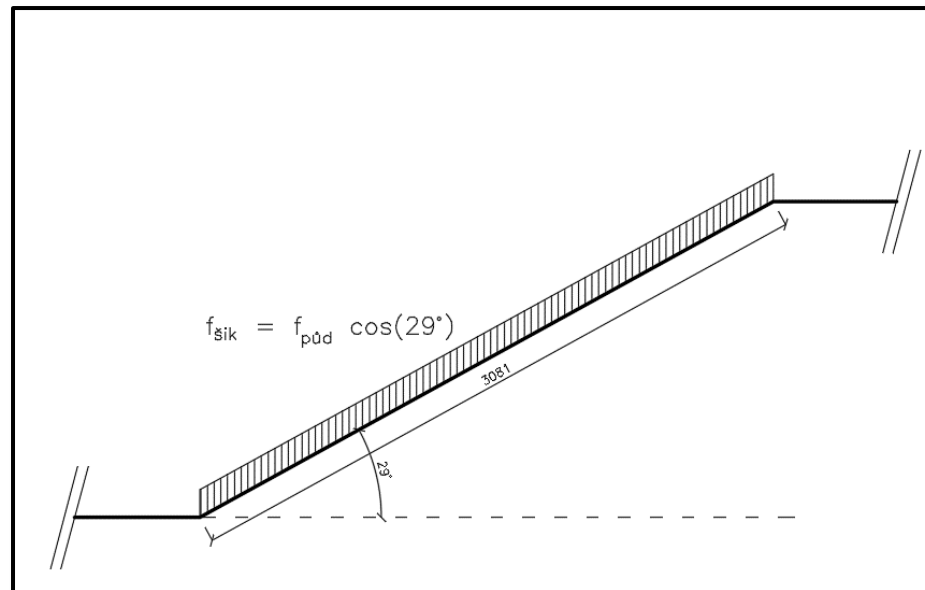


* Jedná se o průmět zatížení do půdorysu, protože jsme uvažovali svislé tloušťky stupňů a ramene.

Výpočet zatížení ramene

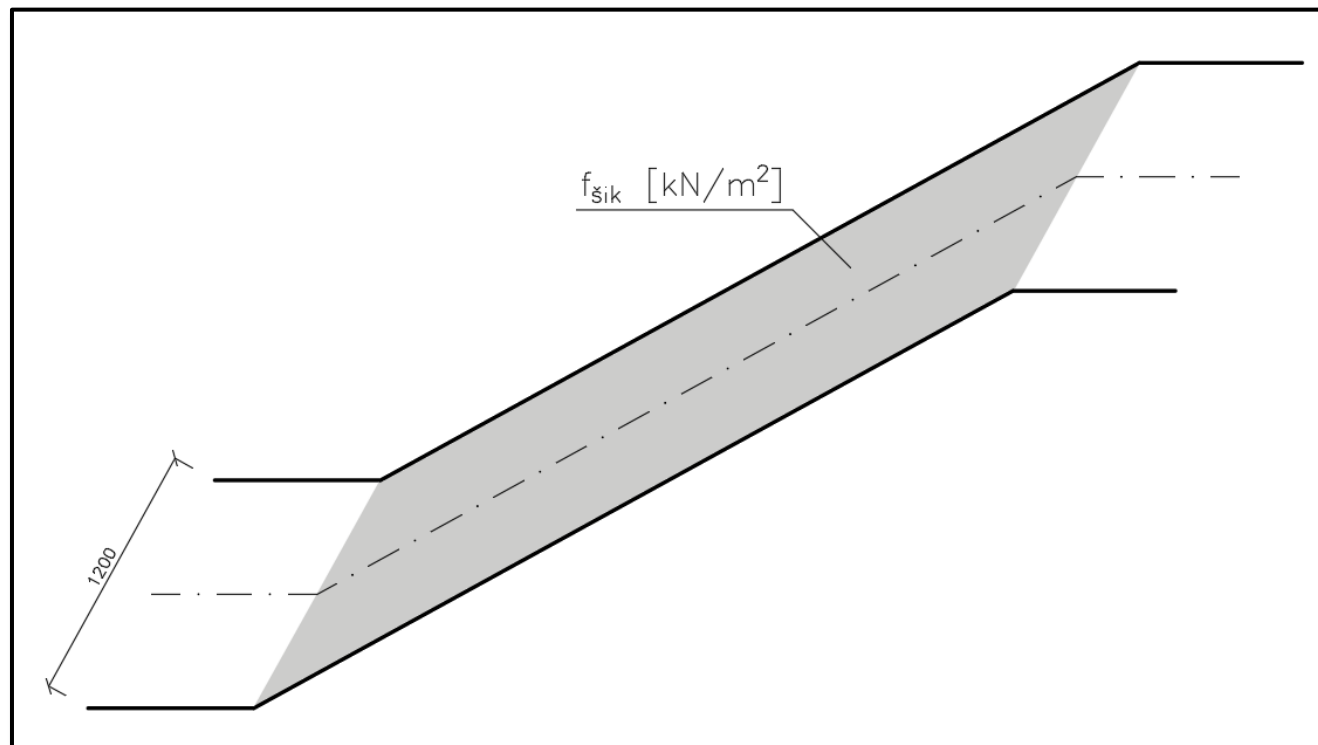
Pŕdorysné zatížení na prŕmětu ramene je možné **přepočítat na zatížení skutečnou skloněnou délkou ramene** jako

$$f_{sik} = f_{pŕd} \cos \alpha .$$



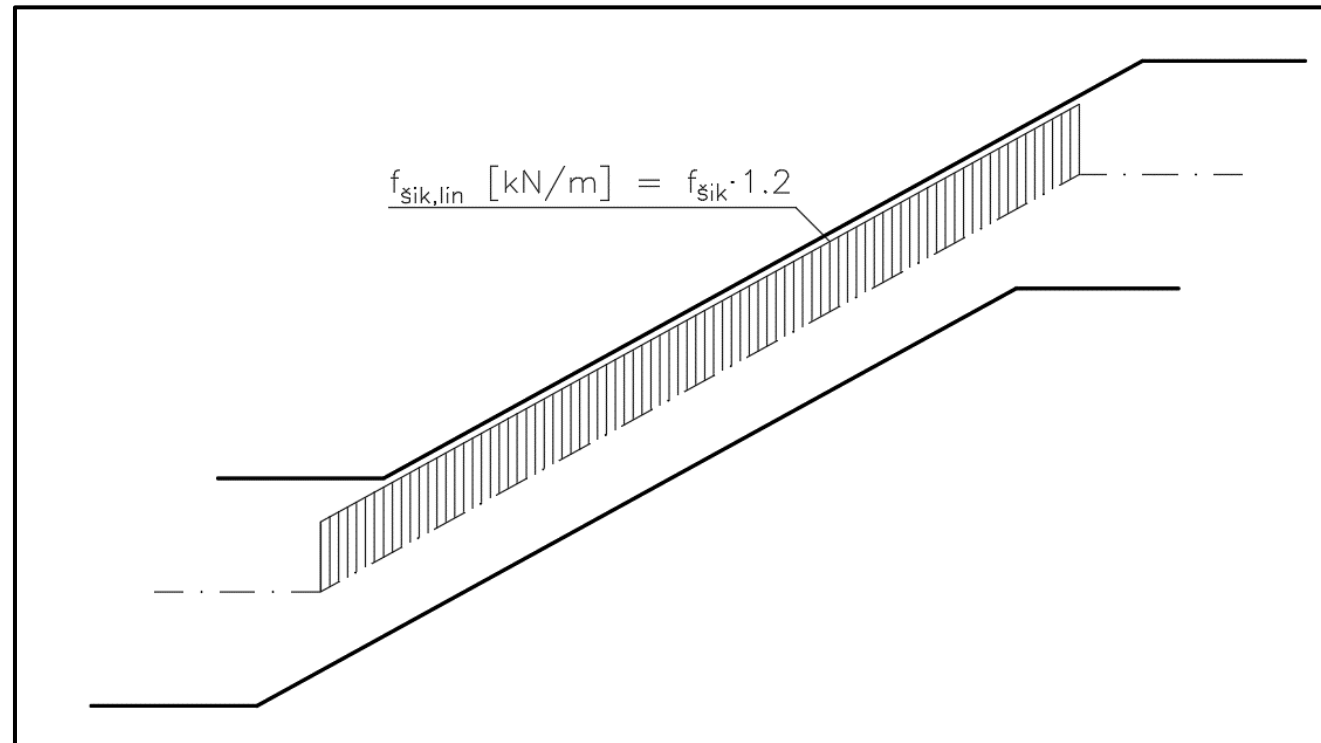
Výpočet zatížení ramene

Hodnoty plošného zatížení nakonec **vynásobíme šířkou ramene** a konstrukci pak řešíme jako široký průvlak – tj. na celou šířku – šířka oblasti tedy bude b_r (ne 1 m') a navrhujeme počet prutů (ne rozteč).



Výpočet zatížení ramene

Hodnoty plošného zatížení nakonec vynásobíme šířkou ramene a konstrukci pak **řešíme jako široký průvlak** – tj. na celou šířku – **šířka oblasti tedy bude b_r** (ne 1 m') a **navrhujeme počet prutů** (ne rozteč).



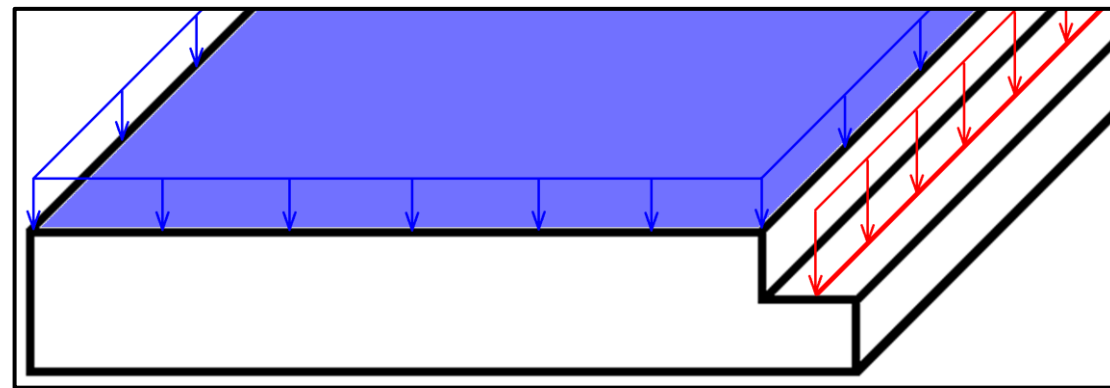
Výpočet zatížení

Podesta

Výpočet zatížení podesty

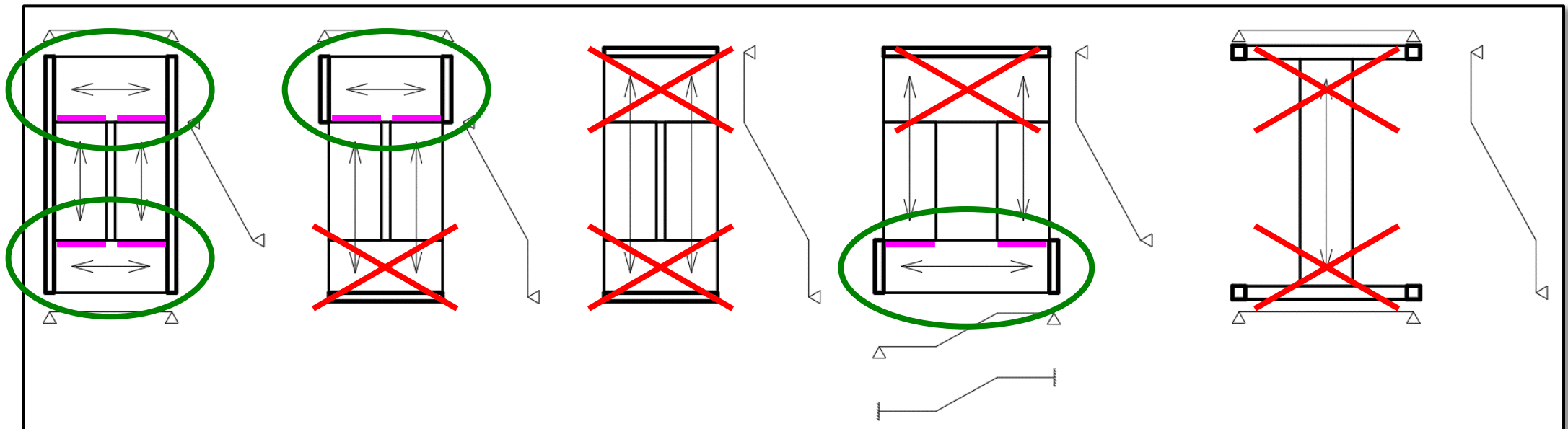
Do výpočtu zatížení podesty uvážíme

- vlastní tíhu desky ($g_{0,k}$ = tíha betonu $\times$ tloušťka desky),
- ostatní stálé zatížení ($g_{ost,k}$ = tíha podlah a povrchových úprav – vhodně zvolte),
- užitné zatížení ($q_k = \max(q_{strop}; 3 \text{ kN/m}^2)$), kde q_{strop} je z Úlohy 1),
- případné zatížení od ramene (viz dále).



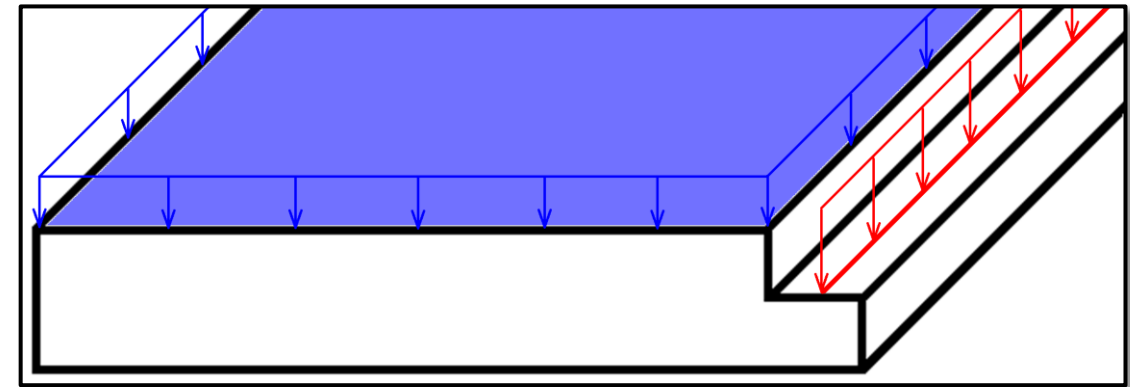
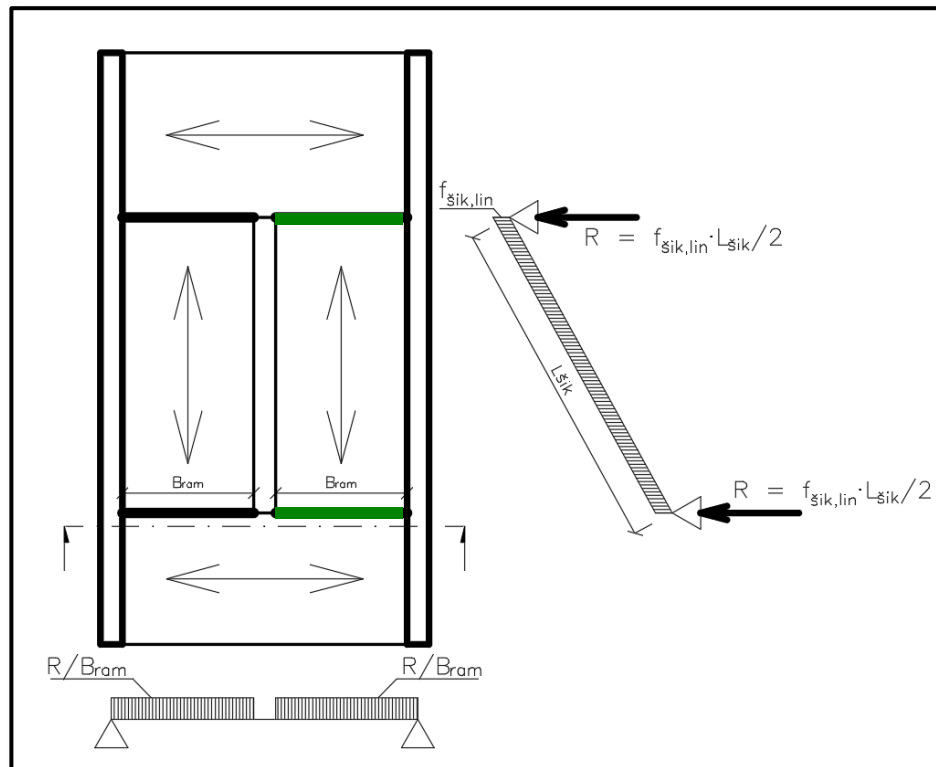
Výpočet zatížení podesty od ramene

Pokud je **rameno uložené do podesty** (tj. podesta není součástí pnutí ramene) musíme určit, jak **rameno zatěžuje danou podestu**.



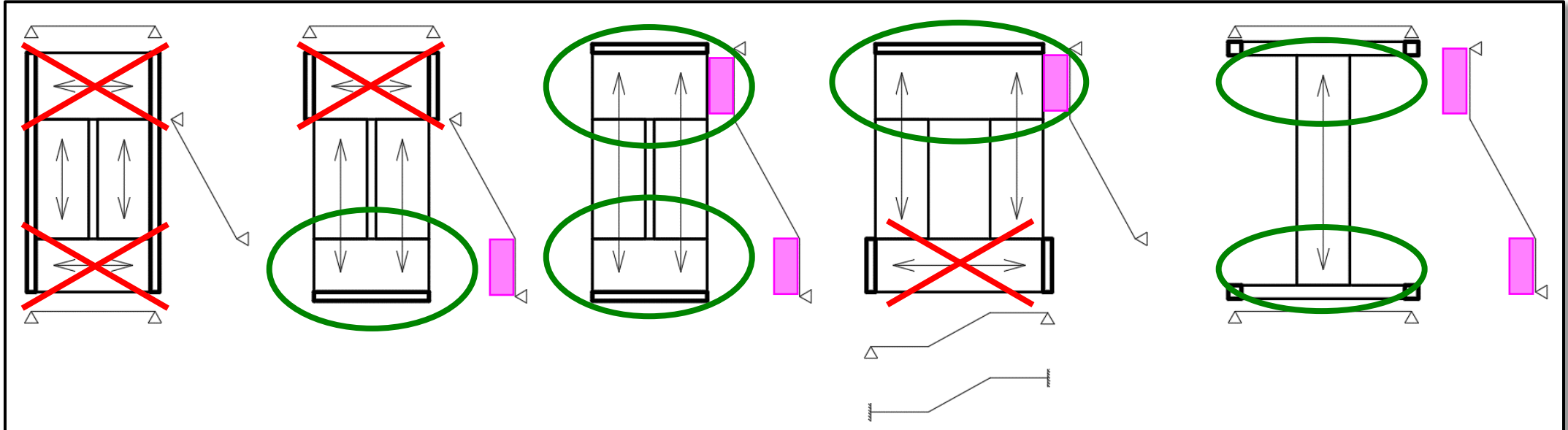
Výpočet zatížení podesty od ramene

Zatížení podesty od ramene stanovíme tak, že nejprve určíme reakci od ramene $R = fL/2$, a tuto reakci pak rozprostřeme po **šířce uložení ramene B** – tím získáme **liniové zatížení podesty od ramene**.



Zatížení podesty, která je součástí ramene

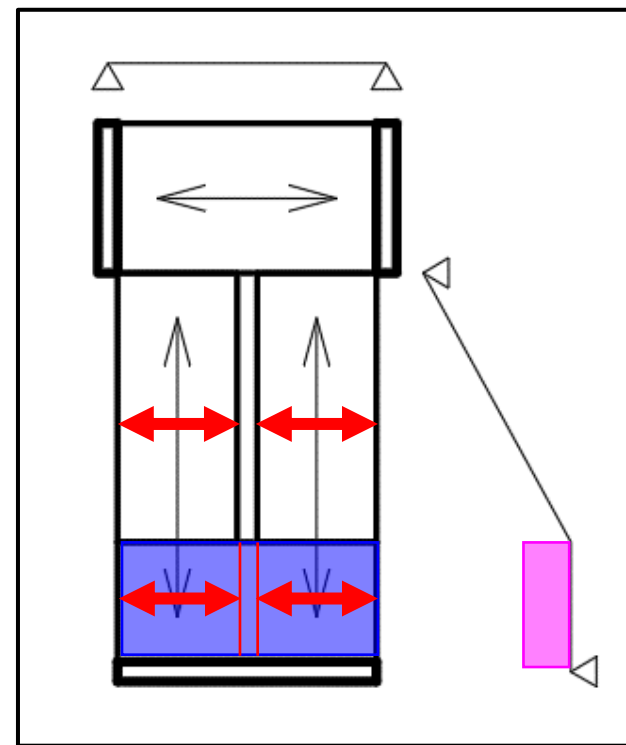
Pokud je **rameno spojené s podestou** (tj. podesta je součástí pnutí ramene – 1x nebo 2x lomená deska) musíme určit, **jaké zatížení působí na tuto podestovou část ramene**.



Zatížení podesty, která je součástí ramene

Zatížení na podestovou část ramene získáme (obdobně jako na „schodové“ části) jako **plošné zatížení podesty** vynásobené **šířkou ramene***

$$f_{pod,lin} = f_{pod,pl} b_r.$$



Výpočet vnitřních sil

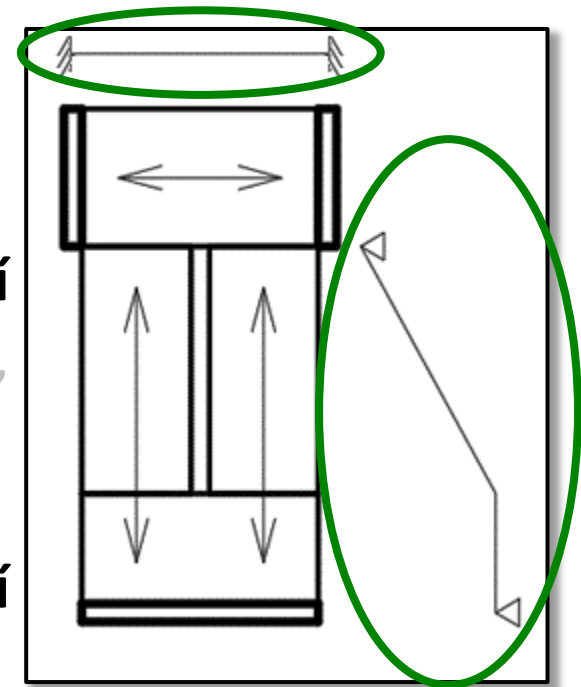
Výpočet vnitřních sil

Vnitřní síly spočítáme na jednotlivých prvcích dle jejich **statických schémat**.

Tvar konstrukce závisí na navržené geometrii.

Typ uložení (kloub, vetknutí) závisí na způsobu podepření (provázání s deskou, akustický box, akustická lišta, vylamovací lišta) – viz dále.

Výpočet vnitřních sil můžeme udělat **ručně** nebo **pomocí programu** (SCIA, DLUBAL, FINE...).



Výpočet vnitřních sil

Vnitřní s

Tvar kon

Typ ulc

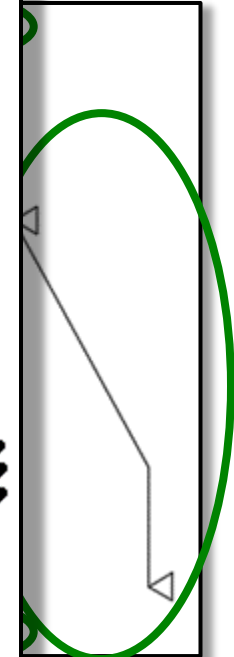
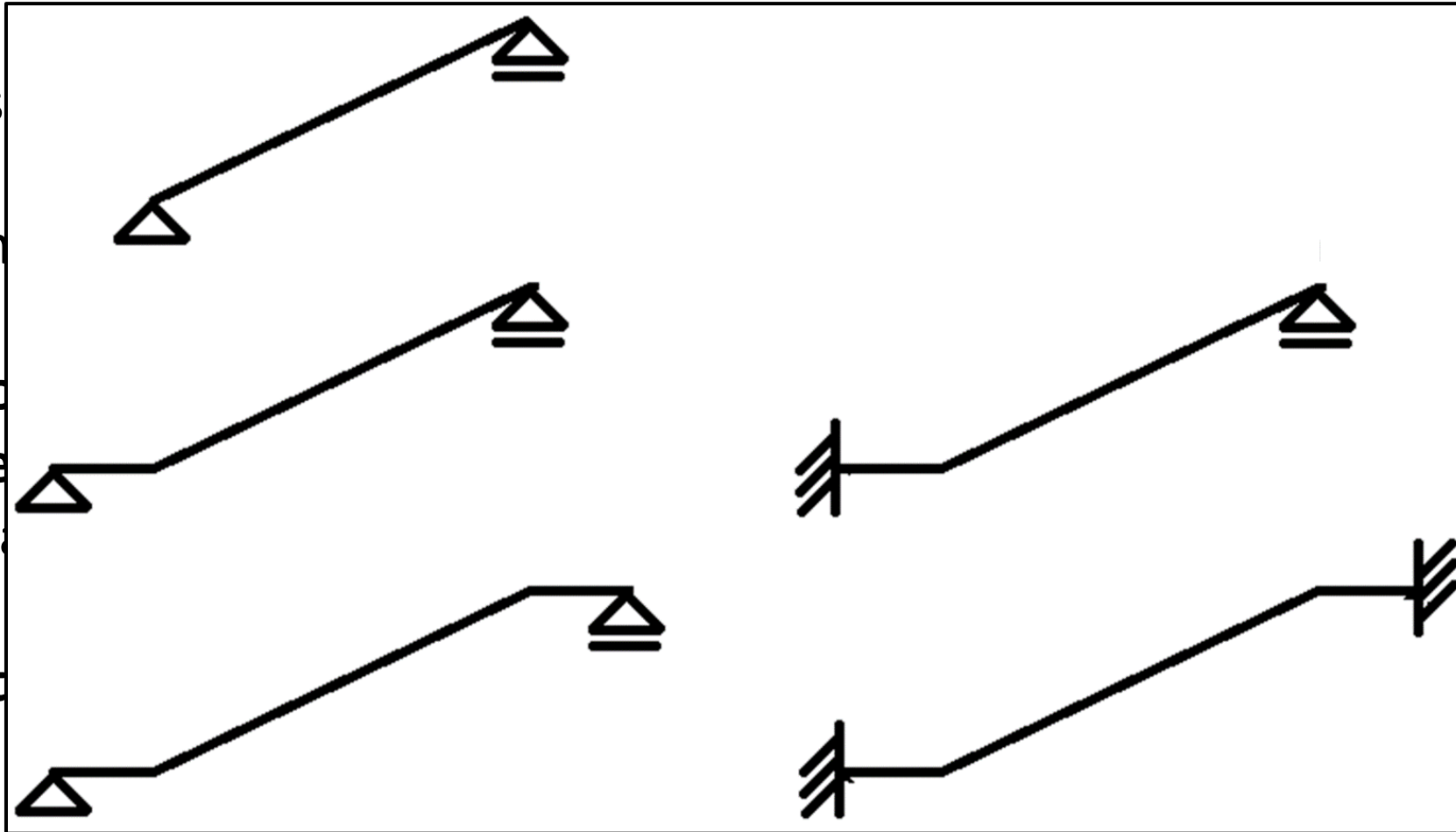
podepře

akustick

Výpočet

pomocí

schémat.



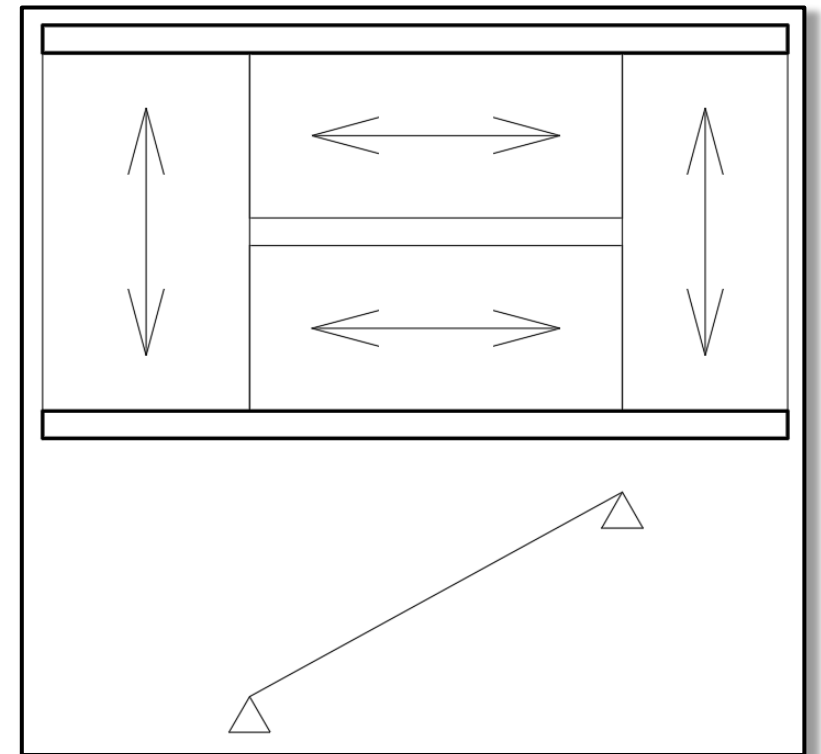
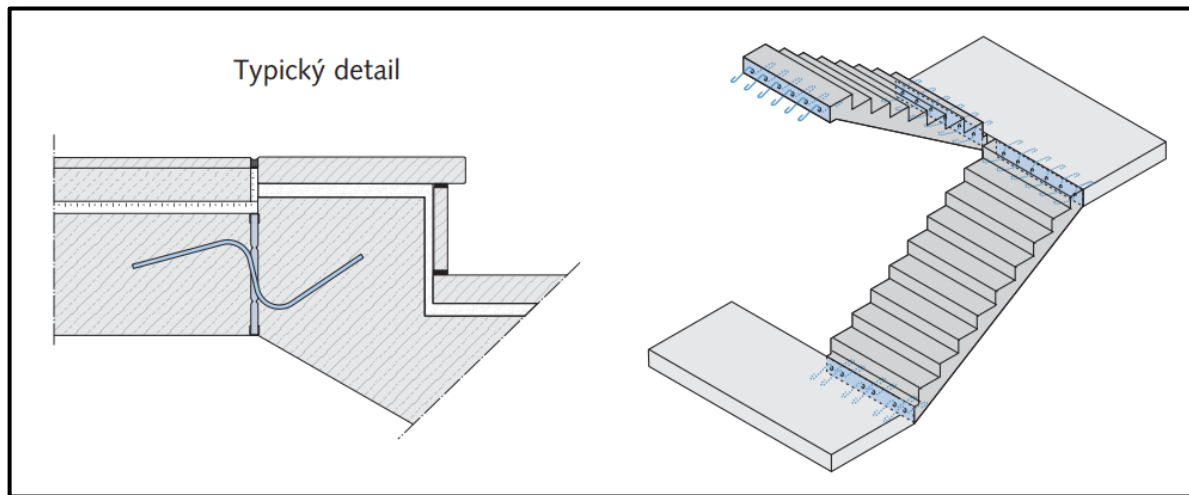
Možná statická schémata.

Výpočet vnitřních sil

Schodišťové rameno

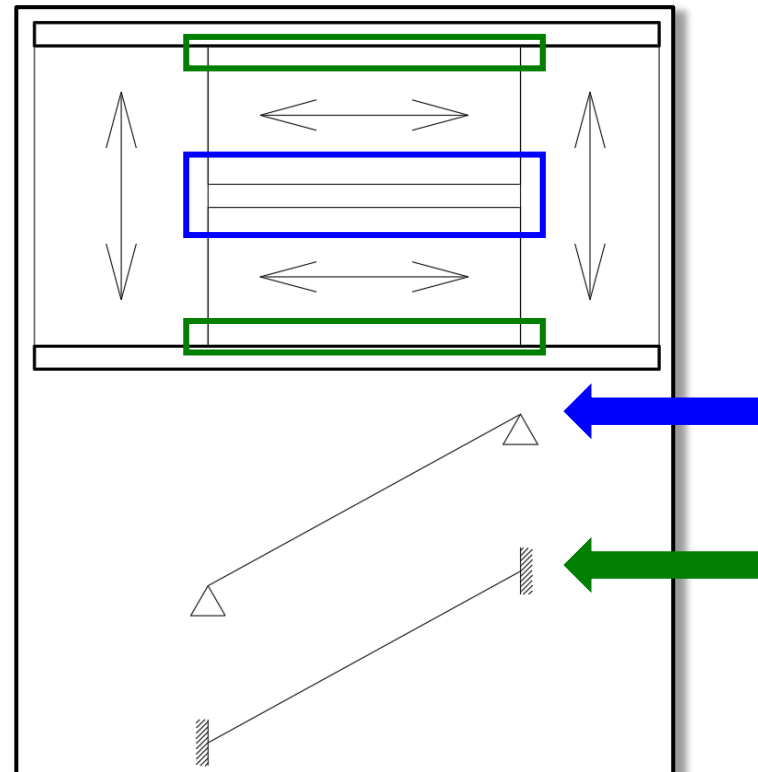
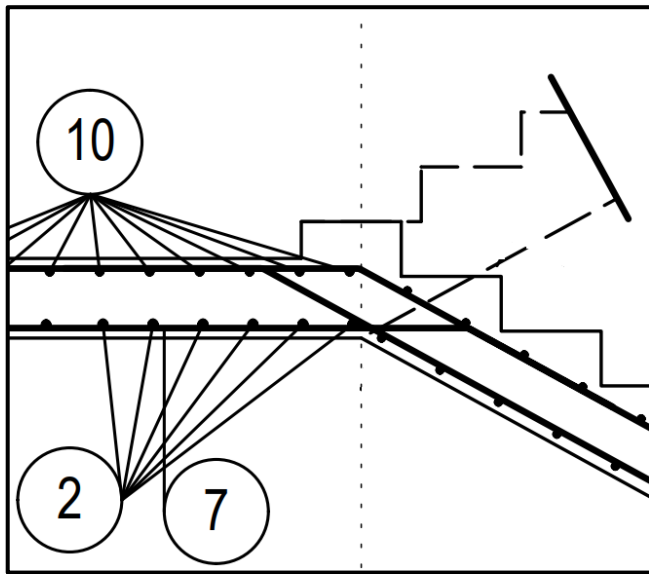
Rameno oddělené od podesty

Pokud je **rameno oddělné** od příčně uložené podesty/mezipodesty **pomocí akustických prvků**, statické schéma je **kloubově podepřený nosník**.



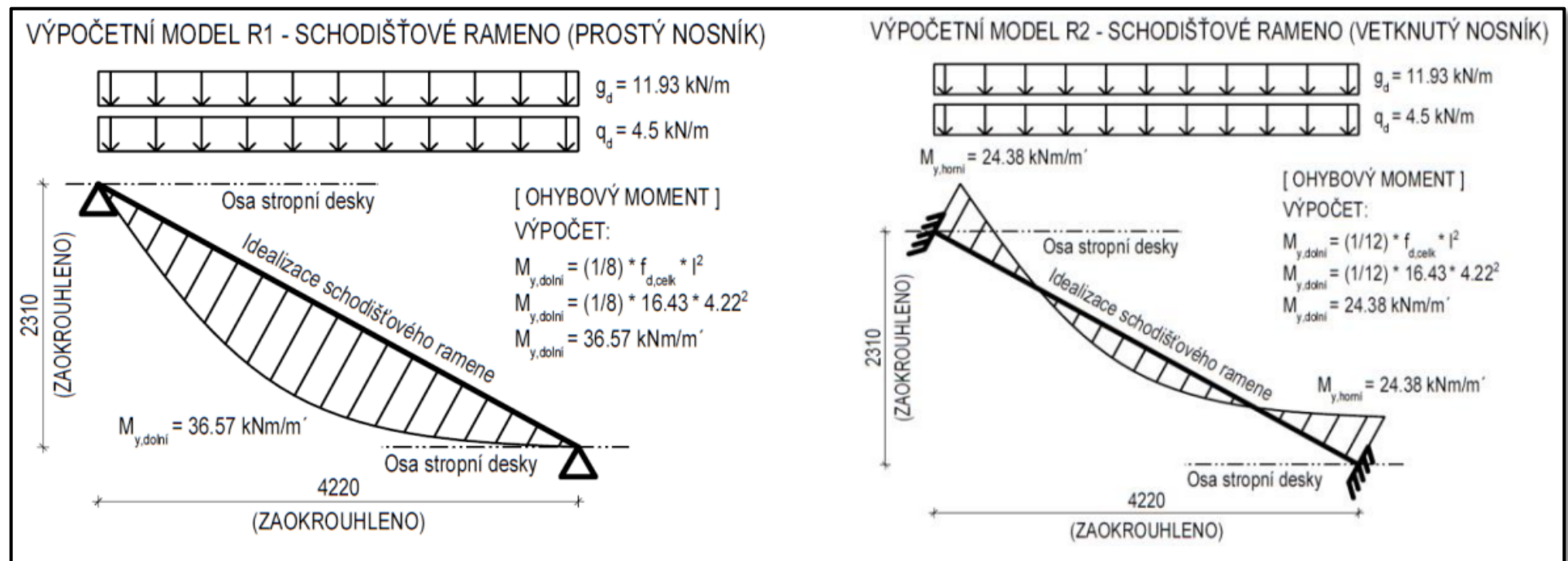
Rameno monoliticky spojené s příčnou podestou

Pokud je **rameno monoliticky spojené** s příčně uloženou podestou/mezipodestou, nelze jednoznačně říct, zda je rameno do podesty **vetknuto** nebo uloženo **kloubově**.



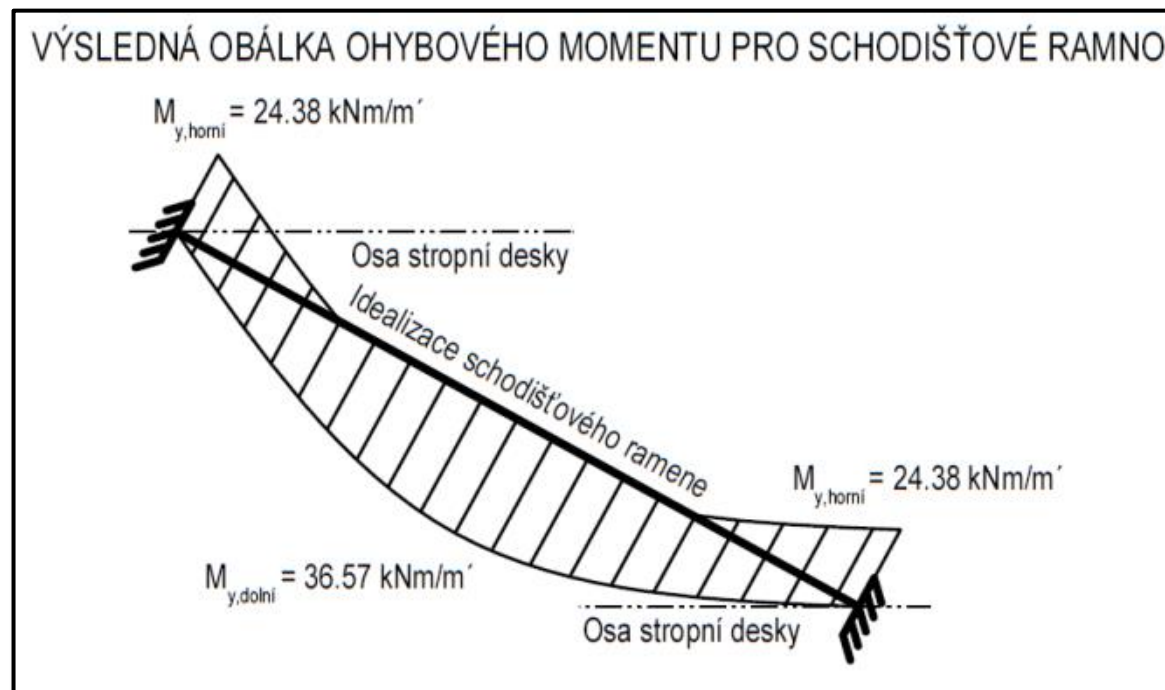
Rameno monoliticky spojené s příčnou podestou

Při výpočtu vnitřních sil je tedy vhodné uvažovat **oba způsoby podepření** a výztuž navrhnout na obálku vnitřních sil.



Rameno monoliticky spojené s příčnou podestou

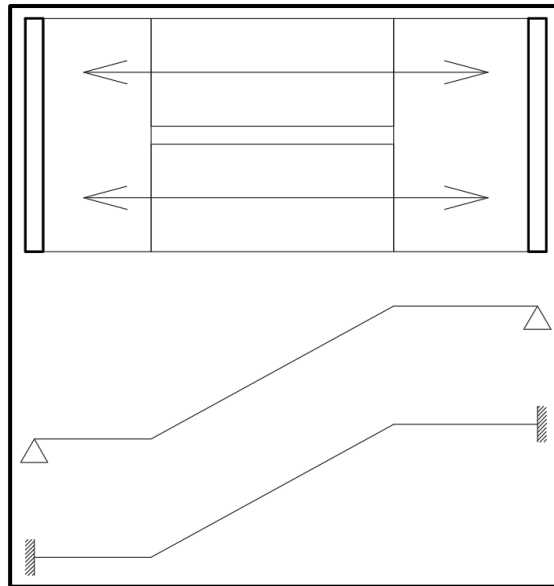
Při výpočtu vnitřních sil je tedy vhodné uvažovat **oba způsoby podepření** a výztuž navrhnout na obálku vnitřních sil.



Průběžné rameno a podesty

Pokud je rameno monoliticky spojené s **podestami, které jsou uloženy ve směru pnutí ramene**, jedná se o **dvakrát lomený nosník**.

Typ podepření **závisí na způsobu uložení** (šroubované spoje, vylamovací lišty, akustické boxy, atd.).

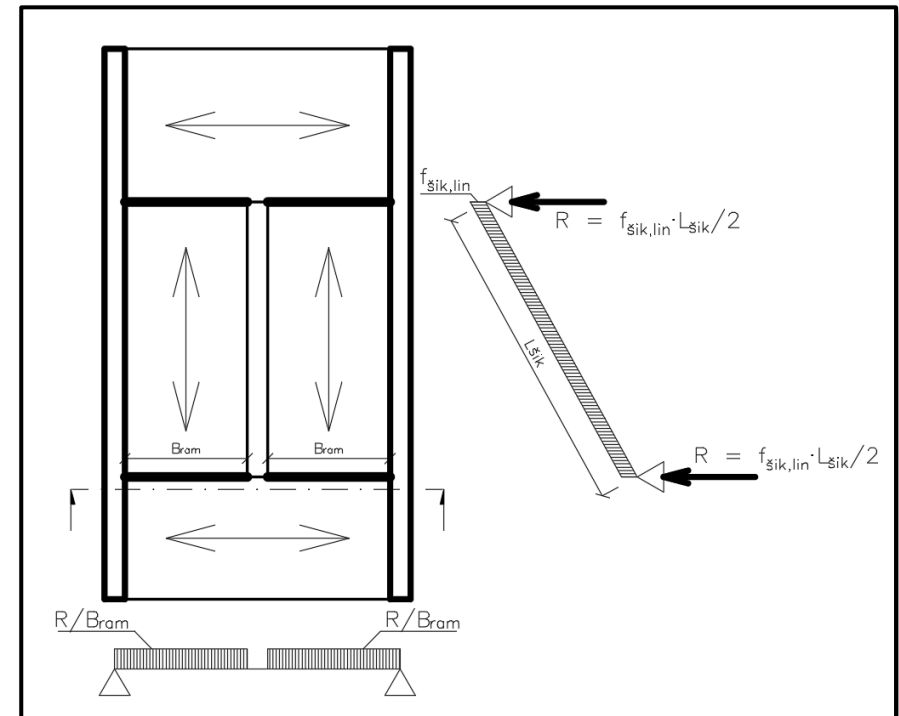
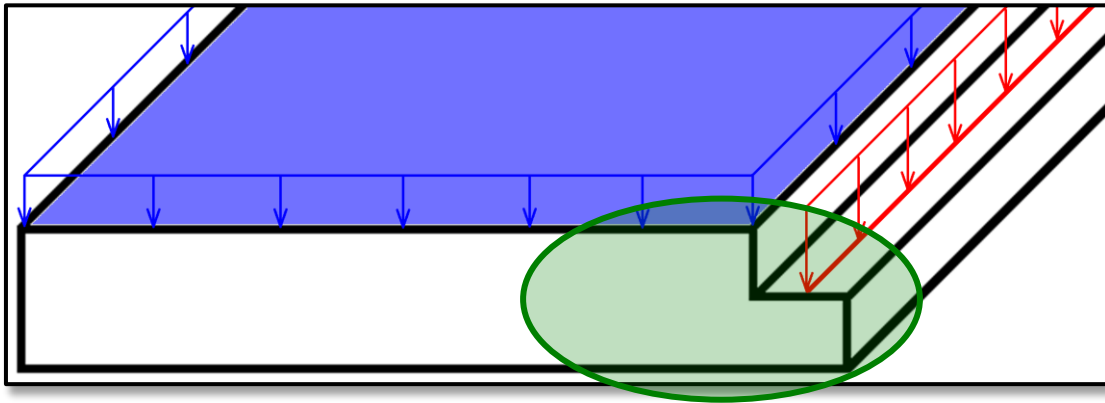


Výpočet vnitřních sil

Podesta

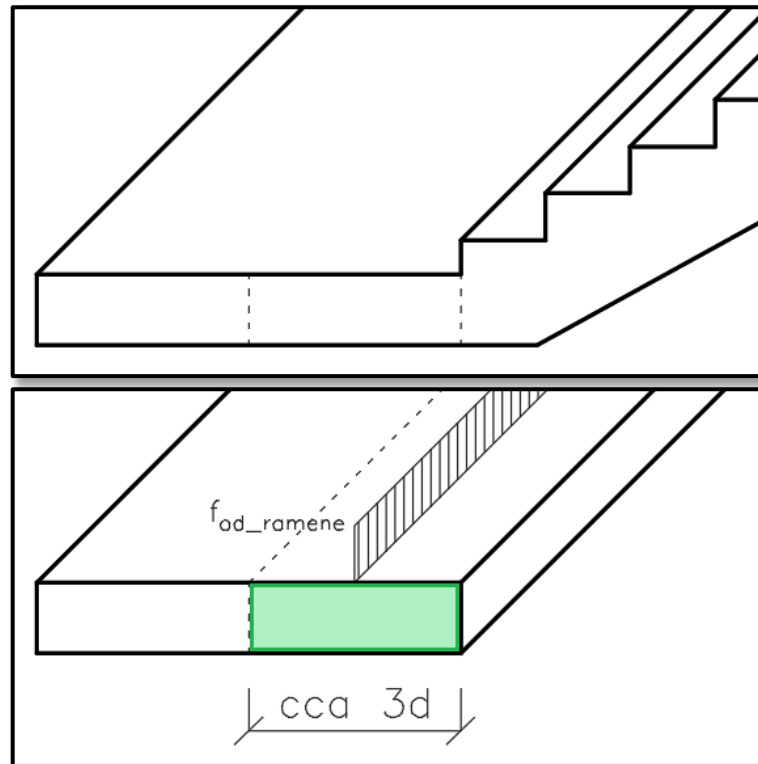
Podesta zatížená ramenem

U podesty zatížené ramenem musíme zohlednit, **jaká část podesty přenáší zatížení z ramene.**



Podesta zatížená ramenem

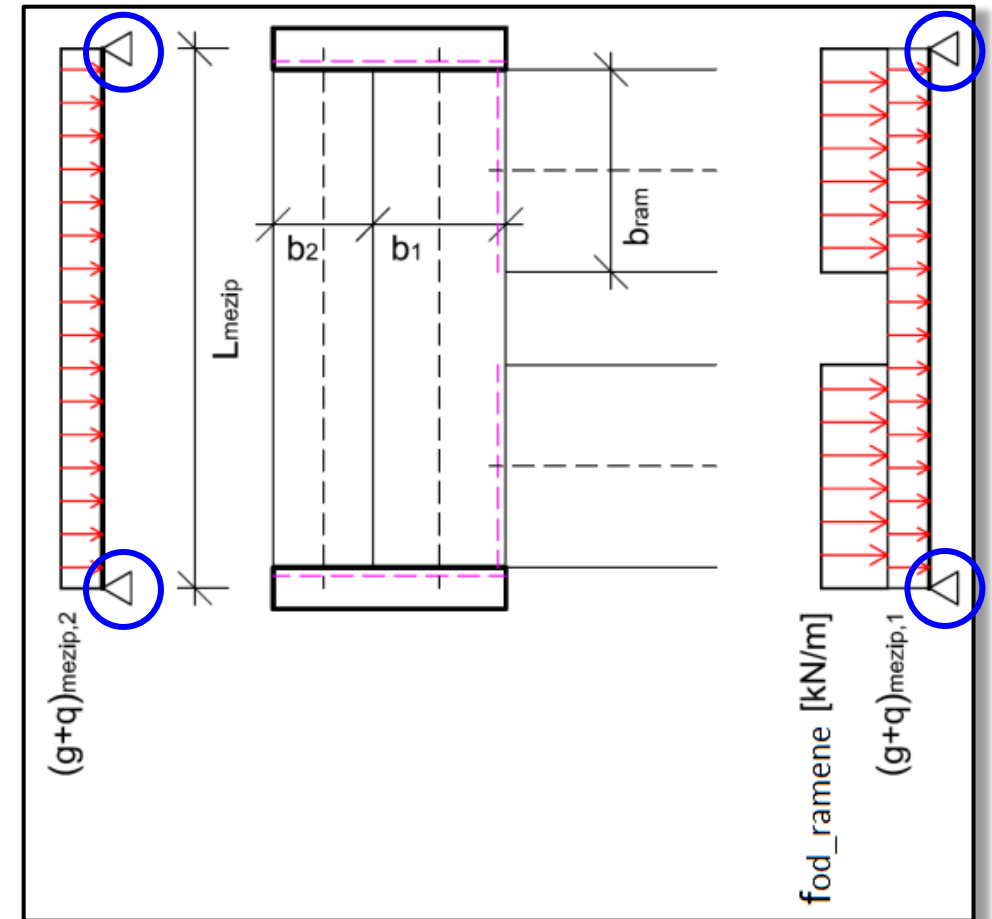
Uvažujeme, že **vnitřní krajní část podesty** (o šířce cca $3d$) **přenáší zatížení od ramene** a plošné zatížení podesty. Zbývající část podesty je zatížena pouze plošným zatížením podesty.



Podesta zatížená ramenem

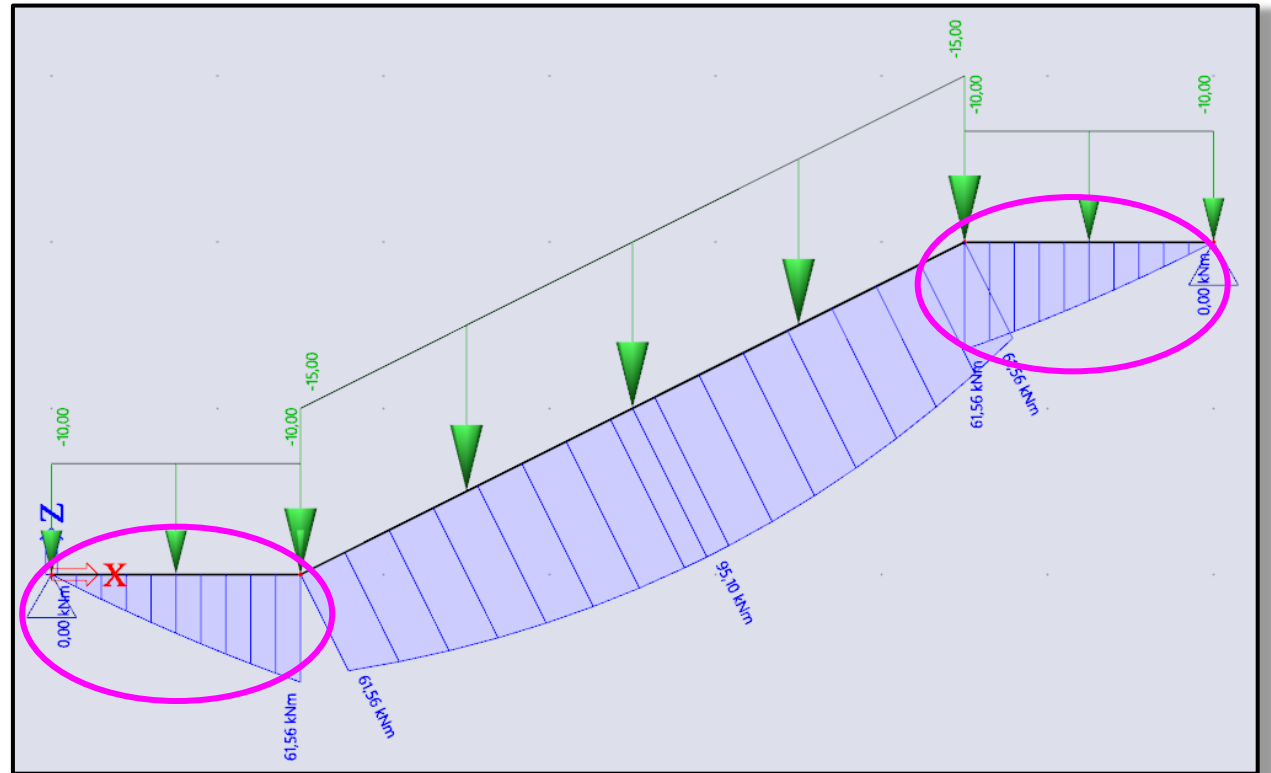
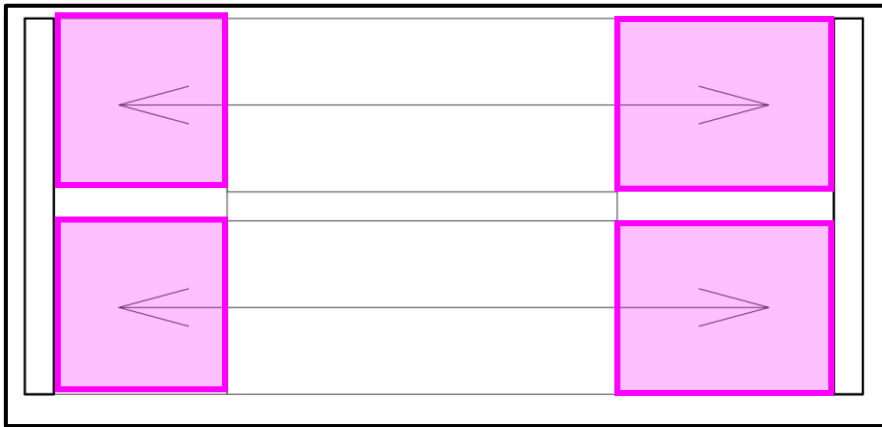
Vnitřní síly ve **vnitřním a vnějším pruhu** podesty pak vypočítáme **zvlášť pro tyto dva pruhy**, a to na jednopoloovém nosníku.

Typ podepření závisí na způsobu uložení (šroubované spoje, vylamovací lišty, akustické boxy, atd.).



Průběžné rameno a podesty

Pokud je podesta součástí ramene, **vnitřní síly v podestě již známe** z výpočtu vnitřních sil v rameni.



Úkol 2 – výstup

Finálním výstupem tohoto úkolu jsou:

- zakreslená jasná **statická schémata**,
- výpočet **zatížení**
- výpočet **vnitřních sil**.

Úkol 3

Návrh plochy výztuže a posouzení

Návrh plochy výztuže a posouzení

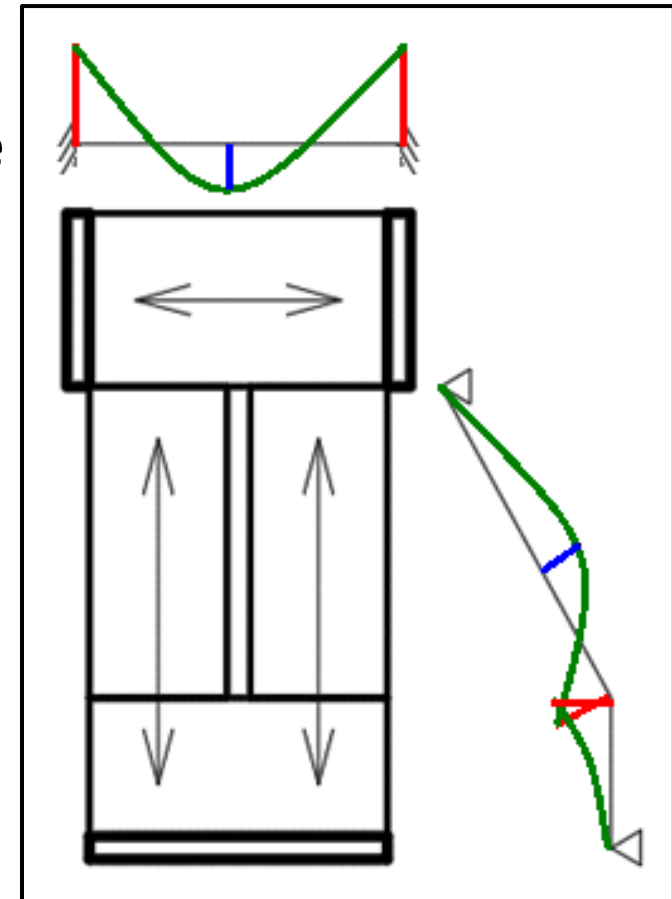
Výztuž navrhne **ve všech prvcích** na všechna **maxima momentů** (v **polích** i **nad podporami**).

Návrh výztuže a posouzení průřezů provedeme **úplně stejně jako v předchozích úkolech** (jako pro průvlak):

- 1) **navrhne výztuž** (např. z odhadu $z = 0.9d$),
- 2) posoudíme **konstrukční zásady**,
- 3) vypočteme x a M_{Rd} a **posoudíme průřezy**.

+ Navrhne **konstrukční výztuž** (jako v NNKB).

Blíže viz [návod k domácímu úkolu](#).



Návrh připojovacích prvků

Návrh připojovacích prvků

Prvky použité pro napojení ramen do podest a podest do stěn (např. vylamovací lišty, akustické prvky, atd.) je nutné **navrhnout a posoudit**.

- 1) Pro použité prvky **vyhledejte únosnost v katalogu** výrobce.
- 2) Dle únosnosti prvku a **vnitřních sil** v daném místě **navrhněte počet a rozmístění** prvků.
- 3) **Proveďte posouzení** – tj. porovnejte vnitřní síly v daném místě s únosností všech navržených prvků.

Blíže viz [návod k domácímu úkolu](#).

Výkres výztuže

Výkres výztuže

Pro navržené schodiště zpracujte výkres výztuže. **Výkres musí obsahovat:**

- základní **tvar** konstrukce (bez kót),
- veškerou **výztuž** (jednotlivé výztuže číselně označeny a specifikovány jejich průměry, počty (nebo rozteče) a délky):
 - půdorys horní výztuže (podesty i ramena),
 - půdorys spodní výztuže (podesty i ramena),
 - řezy podestami a všemi rameny,
- použité **speciální prvky** (zakreslené ve výkresu a uvedené v poznámce) – vylamovací výztuž, konkrétní akustické prvky, atd.,
- **specifikace** použitého betonu a oceli, hodnota krytí a způsob kótování výztuže.

Výkres v domácím úkolu **nemusí obsahovat:**

- **přesné kotevní délky** a přesahové délky (ve výkresu stačí provést orientačně odhadem).
- výkaz výztuže.

Výkres výztuže

Pro návrh

- základní
- veškerou (rozteče)
- půdorys
- půdorys
- řezy
- použité
- konkrétní
- specifikace

Výkres v d

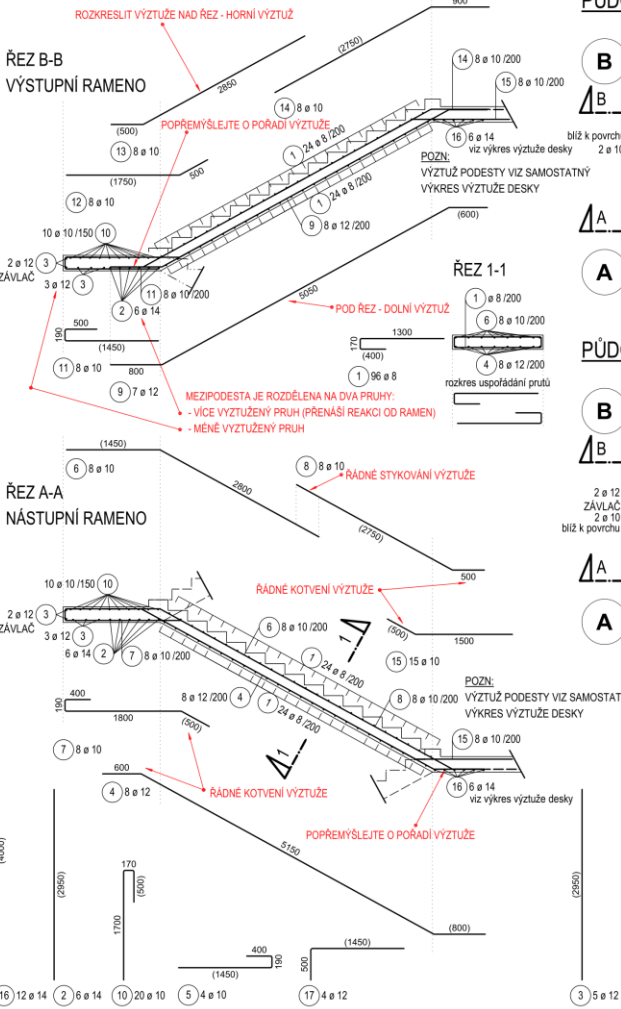
- přes
- výka

Výkaz výztuže včetně tvaru prutů

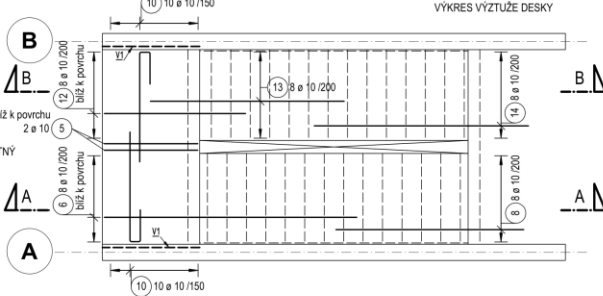
Pol.	Ks	Ø	Jednotl. délka [m]	Tvar prutu s popisem (bez měřítka)	Celková délka [m]	Hmotnost [kg]
1	96	8	1.84		176.26	69.62
2	6	14	2.95		17.70	21.42
3	5	12	2.95		14.75	13.10
4	8	12	6.55		52.37	46.50
5	4	10	2.00		7.99	4.93
6	8	10	4.25		33.97	20.96
7	8	10	2.84		22.72	14.02
8	8	10	3.24		25.95	16.01
9	7	12	6.45		45.12	40.06
10	20	10	2.33		46.54	28.72
11	8	10	2.10		16.78	10.36
12	8	10	2.25		17.98	11.10
13	8	10	3.35		26.78	16.52
14	8	10	3.65		29.21	18.02
15	15	10	2.00		30.02	18.52
16	6	14	4.00		23.99	29.03
17	4	12	1.92		7.69	6.83

Celková hmotnost [kg]: 385.72

- VÝKAZ VÝZTUŽE V ÚKOLU VYTVÁŘET NEMUSÍTE
- SLOUŽÍ POUZE JAKO NÁZORNÁ UKÁZKA

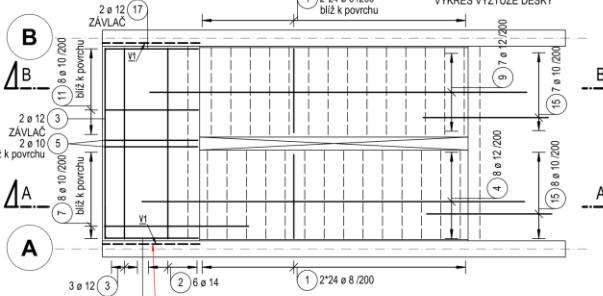


PŮDORYS HORNÍ VÝZTUŽE



POZN: VÝZTUŽ PODESTY VIZ SAMOSTATNÝ VÝKRES VÝZTUŽE DESKY

PŮDORYS DOLNÍ VÝZTUŽE



POZN: VÝZTUŽ PODESTY VIZ SAMOSTATNÝ VÝKRES VÝZTUŽE DESKY

MATERIÁLY:

PRVEK	BETON (ČSN EN 206-1)	KRYTÍ	OCEL
schodiště	C25/30 - XC1 - Dmax 22-Cl 0,20-S3	25 mm	B500B

POZNÁMKY:

- kótování prutů ve výkazu výztuže je na vnější povrch prutů

AKCE	BK01	Formát	3 x A4
Vytvořil:	Tomáš Trtik	Datum	07/2022
VÝKRES		Stupeň dok. realizace	
		měřítka	1:50
		č. výkresu	1
		č. revize	00

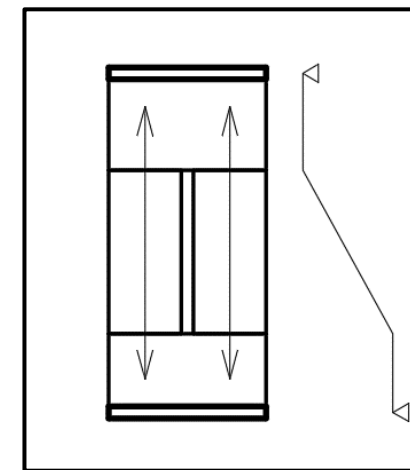
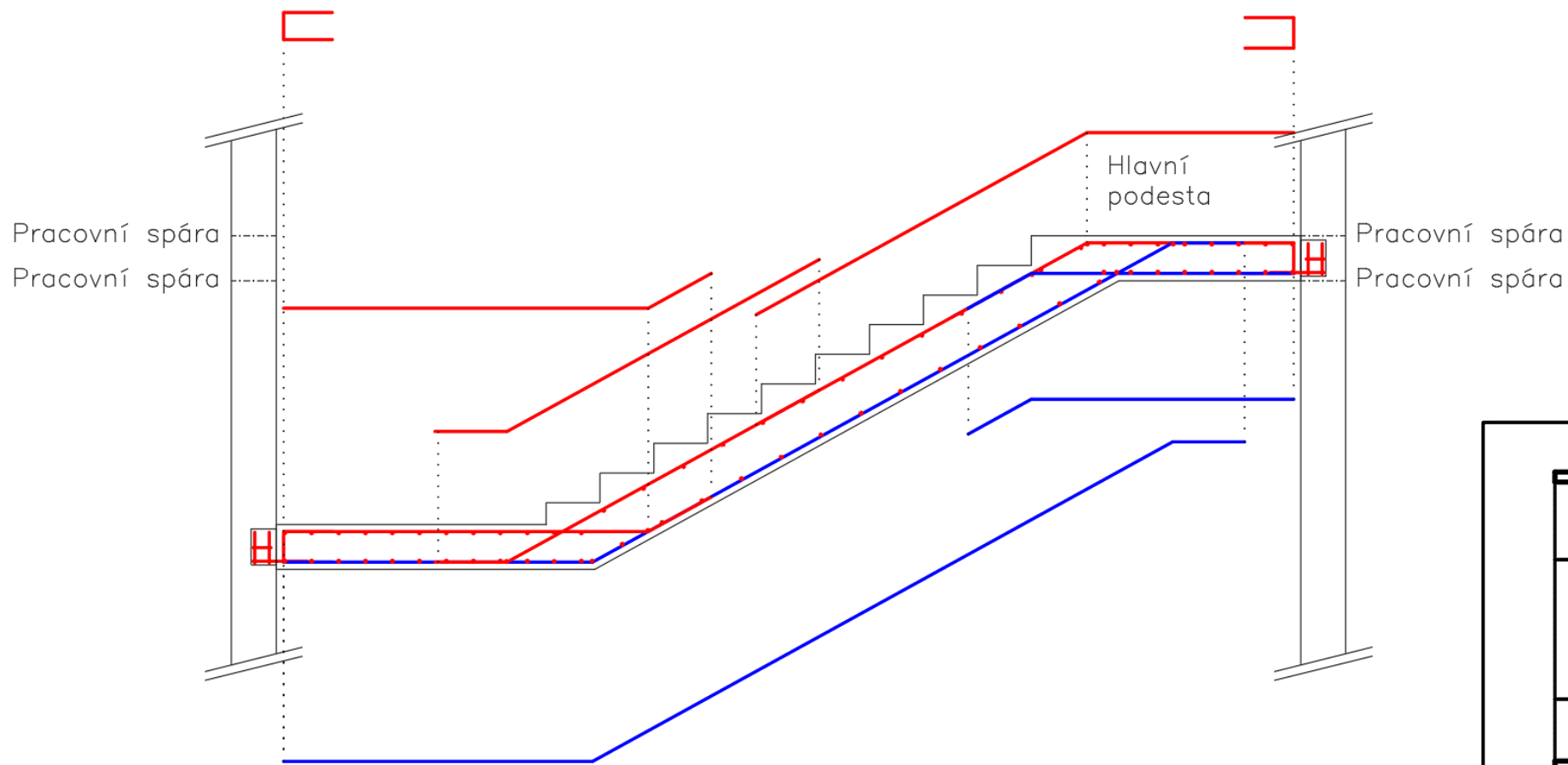
VÝKRES VÝZTUŽE SCHODIŠTĚ

Výkres výztuže

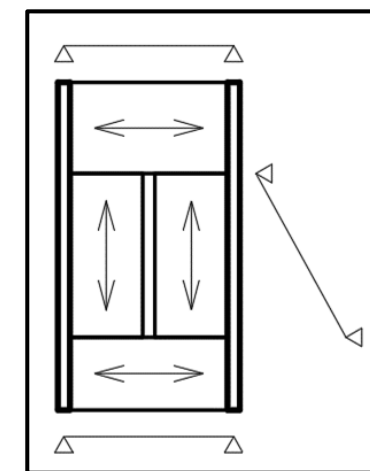
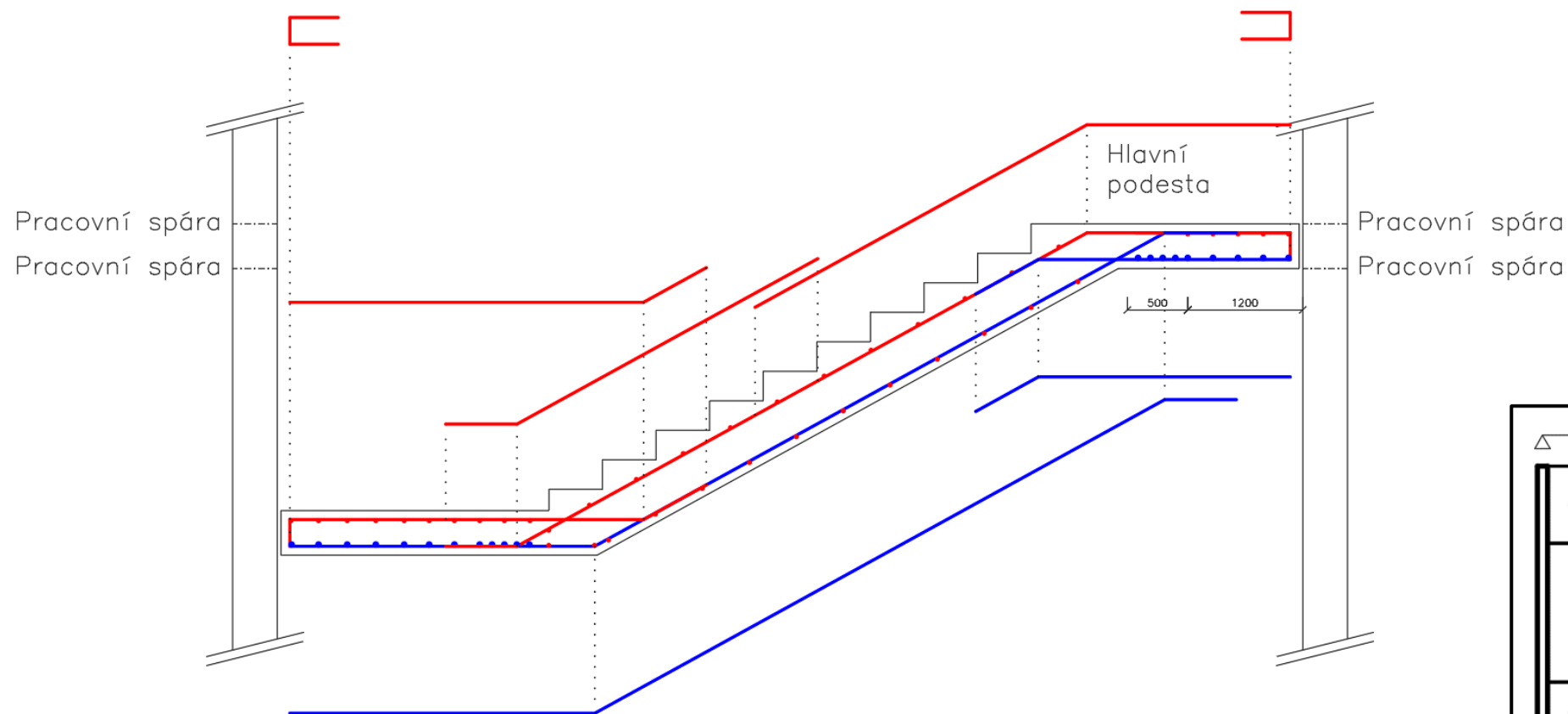
Umístění a tvary prutů výztuže **výrazně závisí na typu schodiště a způsobu podepření.**

Na **dalších slidech** jsou zobrazeny **skici tvarů výztuží pro vybraná řešení.**

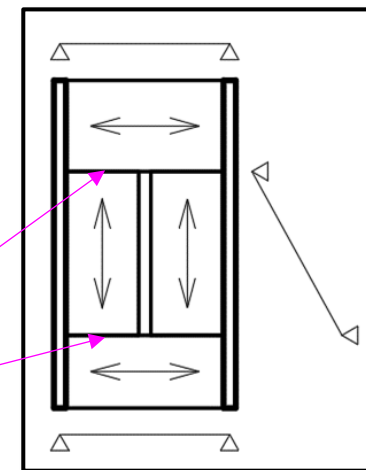
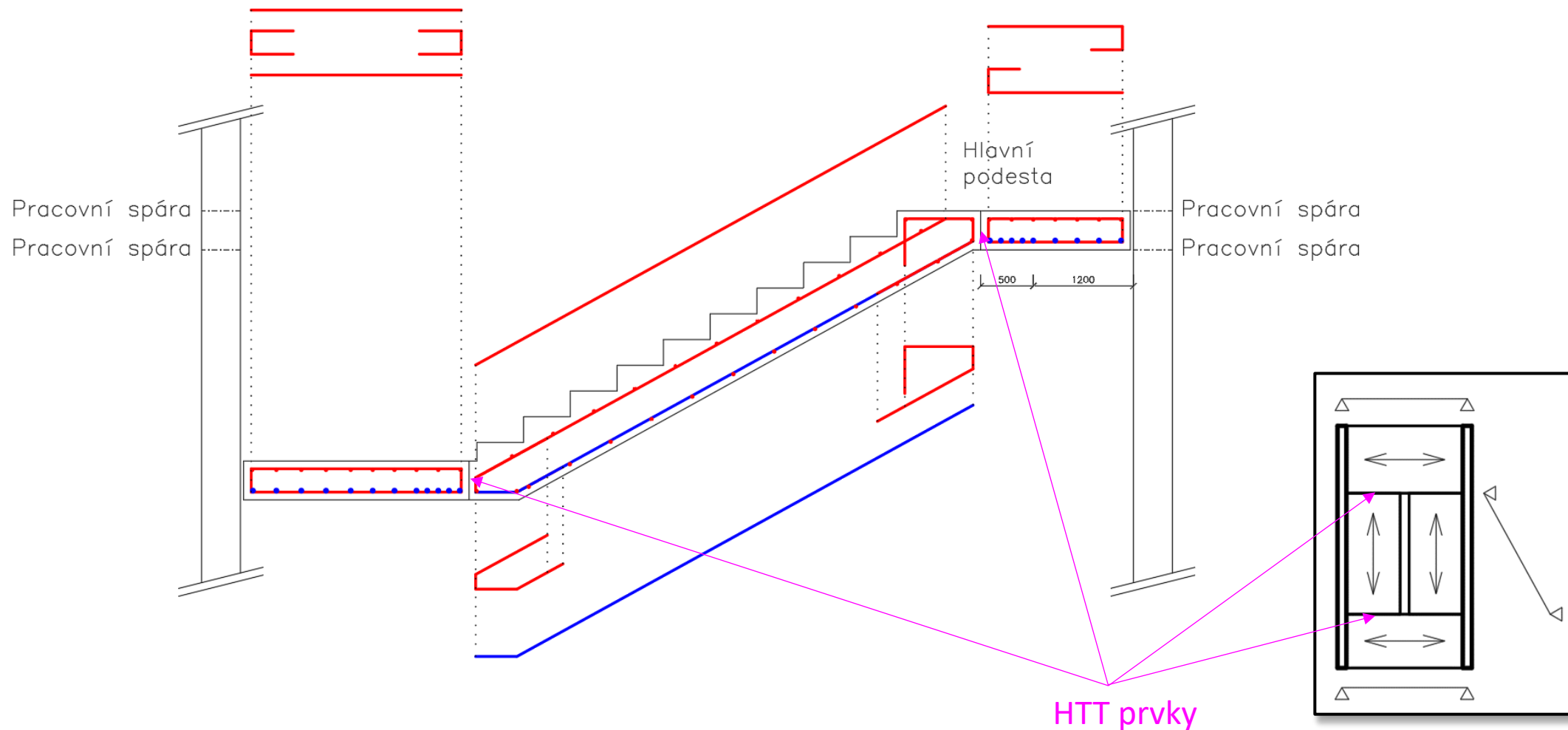
Skica výztuže – 2x lomený nosník



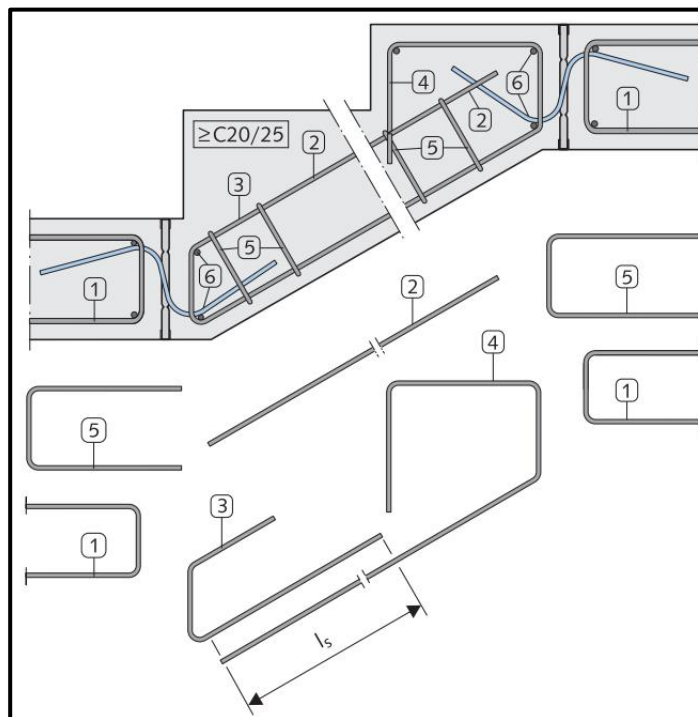
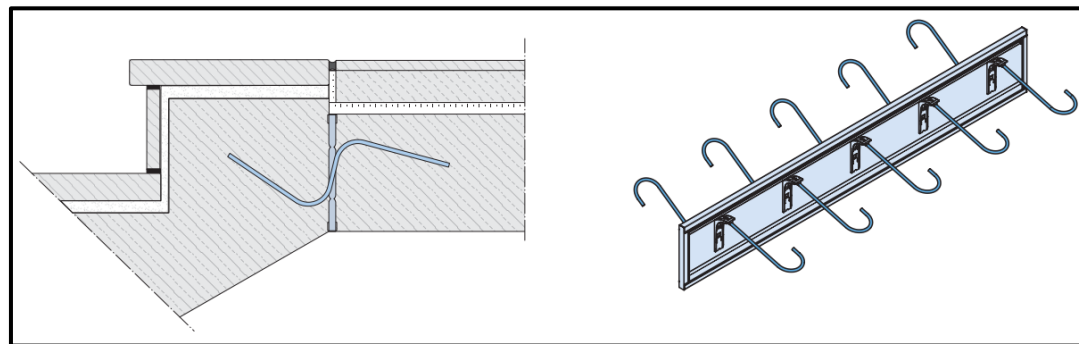
Skica výztuže – příčně uložená podesta



Skica výztuže – příčně uložená podesta (aku)



Skica výztuže – detail u akustického prvku



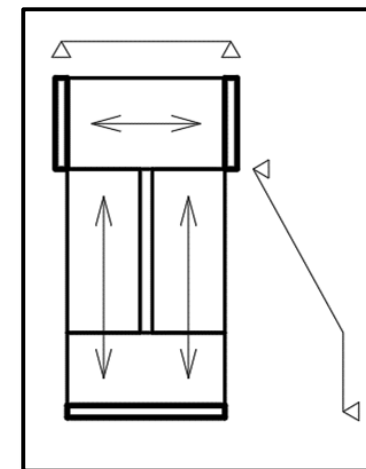
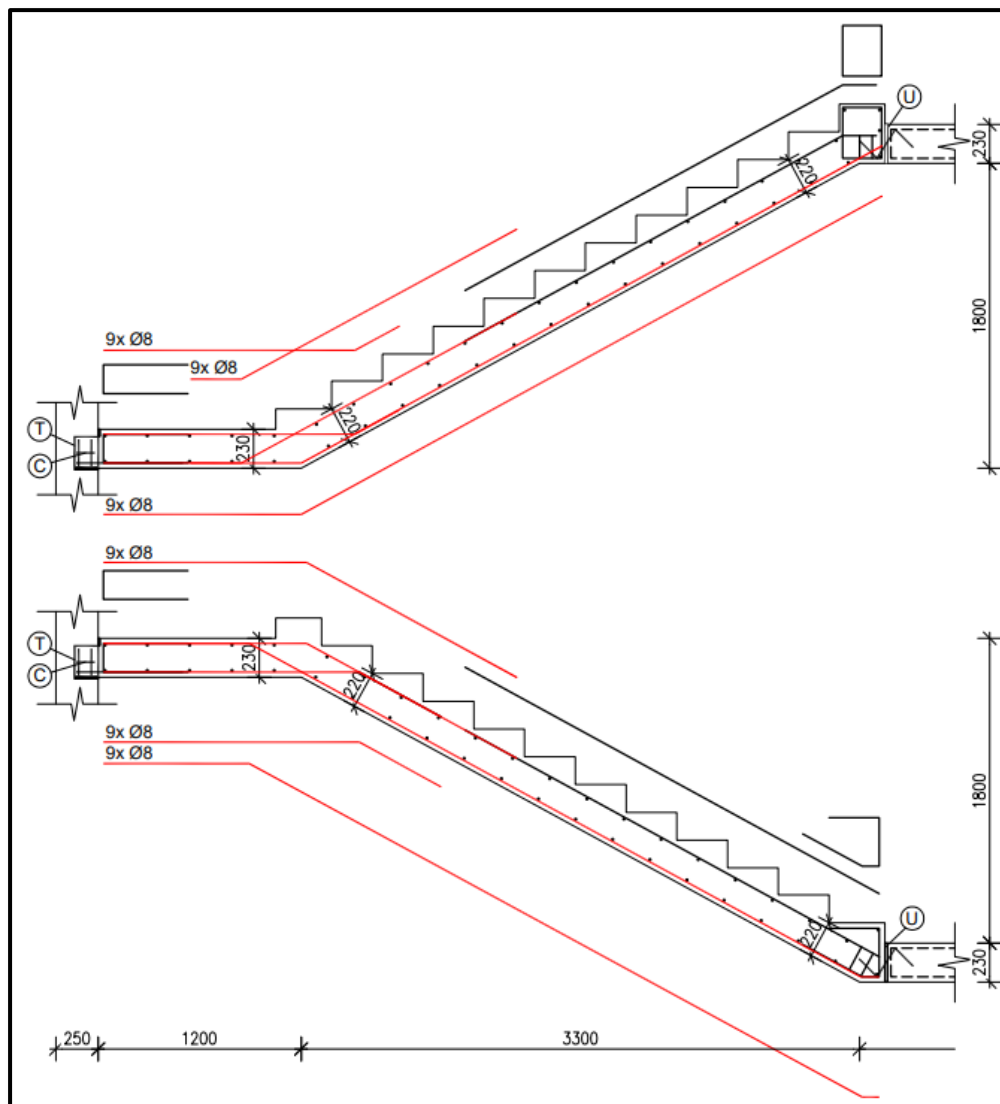
Přídavná výztuž dodávaná stavbou

(podle typové statiky stanoví projektant nosné konstrukce)

- | | |
|--|--|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">1</div> | Třmínky nebo síť z betonářské oceli |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">2</div> | Horní vrstva výztuže |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">3</div> | Třmínky s ohnutím vzhůru jako závěsná výztuž |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">4</div> | Spodní vrstva výztuže s ohnutím vzhůru jako závěsná výztuž |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">5</div> | Třmínek, vždy 2 Ø 6 |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">6</div> | Betonářská ocel Ø 8 (HTT-4, -6)
Ø 10 (HTT-8) |

(Pozn.: • Pol. 1–4 se stanoví podle statických požadavků
• Momenty z excentrického připojení se zohlední při dimenzování schodišťových ramen)

Skica výztuže – 1x lomený nosník



Úkol 3 – výstup

Finálním výstupem tohoto úkolu jsou:

- návrh a posouzení **ohybové výztuže**,
- návrh a posouzení **připojovacích prvků**,
- **výkres výztuže** schodiště.

díky za pozornost