



FACULTY OF CIVIL institute
ENGINEERING of mathematics
and descriptive geometry

Teoretické řešení střech

Mgr. et Mgr. JAN ŠAFAŘÍK, Ph.D.

Fakulta stavební VUT v Brně



- Šafářová, Hana: *Teoretické řešení střech*, Fakulta stavební VUT v Brně, 2006. <https://mat.fce.vutbr.cz/studium/geometrie/>



- Autorský kolektiv Ústavu matematiky a deskriptivní geometrie FaSt VUT v Brně: *Sbírka řešených příkladů z konstruktivní geometrie*, Fakulta stavební VUT v Brně, 2022.

<https://www.geogebra.org/m/ejhn4jay>

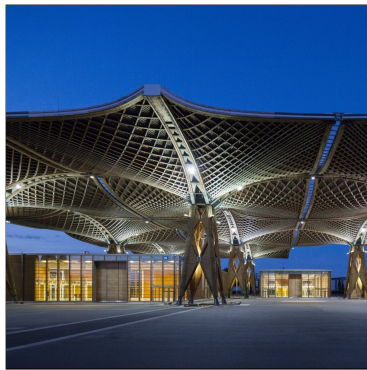


- Dovrtěl, Josef: *Technické kreslení pro druhý ročník středních průmyslových škol stavebních*, SNTL, Praha 1964.
- Dubec, Antonín – Filip, Josef – Horák, Stanislav – Veselý, Ferdinand – Vyčichlo, František: *Deskriptivní geometrie pro IV. třídu Gymnasií*, Státní nakladatelství učebnic v Praze, Praha 1951.
- Kadeřávek, František – Klíma, Josef – Kounovský, Josef: *Deskriptivní geometrie*, Díl první, JMČF, Praha 1945.
- Klapka Jiří – Piska, Rudolf – Zezula, Jaromír: *Deskriptivní geometrie, II. díl (se základy kartografie a stereotomie)*, Vysoké učení technické, Fakulta inženýrského stavitelství, SNTL, Praha 1953.
- Kovář, Josef: *Kótované promítání a nauka o topografických plochách*, Díl I. a II., Čsl. vědecký ústav vojenský v Praze, Praha 1924.
- Kowalski, Zdeněk – Piska, Rudolf: *Deskriptivní geometrie III*, Vysoké učení technické, Stavební fakulta, SNTL, Praha 1960.

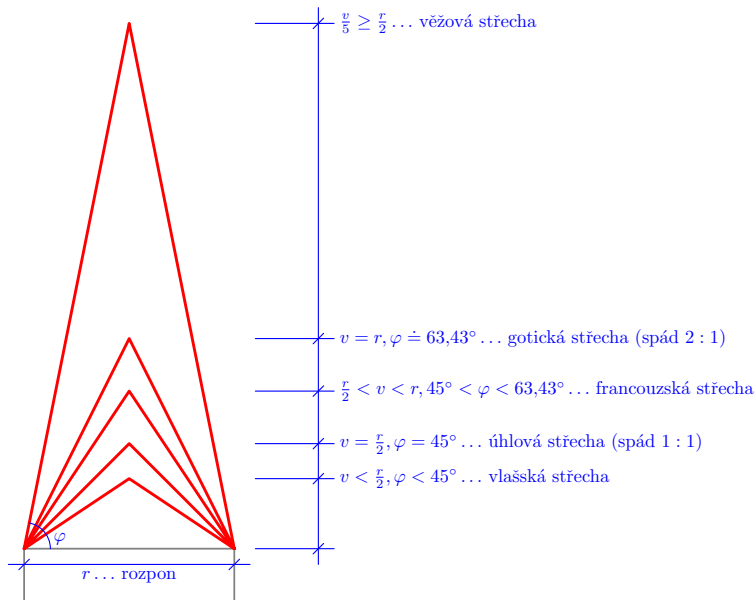
- Králová, Alice – Liška, Petr – Tkadlecová, Miroslava: *Konstruktivní geometrie*, Mendelova univerzita, Brno 2015.
<http://user.mendelu.cz/balcarko/deska.pdf>
- Menšík, Miroslav: *Deskriptivní geometrie technickou praxi*, Ústav pro učební pomůcky průmyslových a odborných škol, Praha 1943.
- Menšík, Miroslav – Setzer, Ota: *Deskriptivní geometrie I*, 3. vydání, SNTL, Praha 1981.
- Musálková, Bohdana: *Deskriptivní geometrie II pro 2. ročník SPŠ stavebních*, Sobotáles, Praha 2007.
- Piska, Rudolf – Medek, Václav: *Deskriptivní geometrie II*, Druhé, rozšířené a přepracované vydání, SNTL/ALFA, Praha 1975.
- Pomykalová, Eva: *Deskriptivní geometrie pro střední školy*, Prometheus, Praha 2010.
- Tkadlecová, Miroslava: *Teoretické řešení střech*, Mendelova univerzita, Brno.

http://user.mendelu.cz/tihlarik/drevostavby_krajinari/teoreticke_reseni_strech_podklady.pdf

- Menší stavby, zejména obytné domy, se z většinou zastřešují pomocí rovin, hovoříme pak o tzv. střešních rovinách.
- Velké stavby se často zastřešují pomocí **klínových, translačních nebo zborcených** ploch.

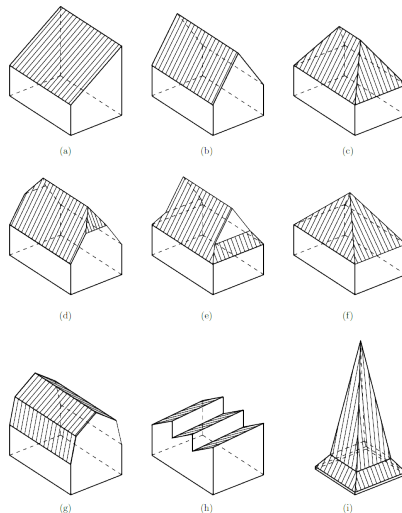


- Střecha vlašská $- v = \frac{1}{4}r$ až $\frac{1}{5}r$
- Střecha úhlová $- v = \frac{1}{2}r$
- Střecha francouzská $- v = \frac{\sqrt{3}}{2}r$
- Střecha gotická $- v = r$
- Věž $- v = 2u$



Rozdělení střech o rovinách stejného spádu podle počtu střešních rovin

- a) střecha pultová
- b) střecha sedlová
- c) střecha valbová (valba)
- d) střecha polovalbová
- e) střecha polovalbová
- f) střecha stanová
- g) střecha mansardová
- h) střecha pilová
- i) střecha věžová





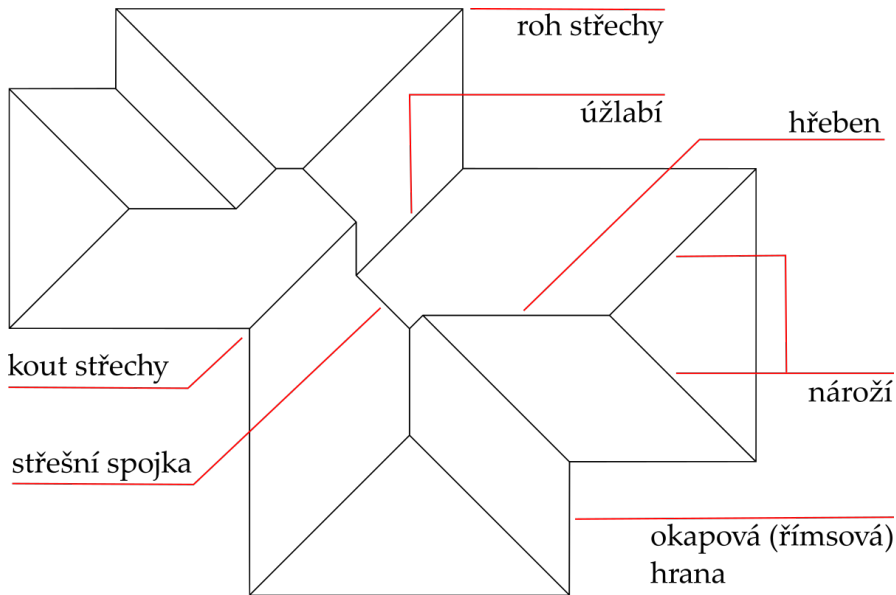


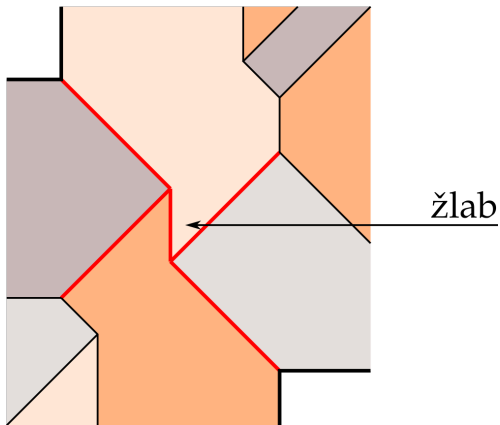












- **Spád roviny** – tangens úhlu, který svírá daná rovina s rovinou vodorovnou

- **Spád roviny** – tangens úhlu, který svírá daná rovina s rovinou vodorovnou
- **Okapová (římsová) hrana** – omezuje půdorys stavby.

- **Spád roviny** – tangens úhlu, který svírá daná rovina s rovinou vodorovnou
- **Okapová (římsová) hrana** – omezuje půdorys stavby.
- **Roh střechy** – průsečík okapových hran, jestliže průměty spádových přímk leží uvnitř dutého úhlu ω ($0 < \omega < \pi$).

- **Spád roviny** – tangens úhlu, který svírá daná rovina s rovinou vodorovnou
- **Okapová (římsová) hrana** – omezuje půdorys stavby.
- **Roh střechy** – průsečík okapových hran, jestliže průměty spádových přímk leží uvnitř dutého úhlu ω ($0 < \omega < \pi$).
- **Nároží** – průsečnice střešních rovin ohraničených okapovými hranami tvořícími roh (voda se od nároží roztéká).

- **Spád roviny** – tangens úhlu, který svírá daná rovina s rovinou vodorovnou
- **Okapová (římsová) hrana** – omezuje půdorys stavby.
- **Roh střechy** – průsečík okapových hran, jestliže průměty spádových přímk leží uvnitř dutého úhlu ω ($0 < \omega < \pi$).
- **Nároží** – průsečnice střešních rovin ohraničených okapovými hranami tvořícími roh (voda se od nároží roztéká).
- **Kout střechy** - průsečík okapových hran, jestliže průměty spádových přímk leží uvnitř vypuklého úhlu ω ($\pi < \omega < 2\pi$).

- **Spád roviny** – tangens úhlu, který svírá daná rovina s rovinou vodorovnou
- **Okapová (římsová) hrana** – omezuje půdorys stavby.
- **Roh střechy** – průsečík okapových hran, jestliže průměty spádových přímk leží uvnitř dutého úhlu ω ($0 < \omega < \pi$).
- **Nároží** – průsečnice střešních rovin ohraničených okapovými hranami tvořícími roh (voda se od nároží roztéká).
- **Kout střechy** - průsečík okapových hran, jestliže průměty spádových přímk leží uvnitř vypuklého úhlu ω ($\pi < \omega < 2\pi$).
- **Úžlabí** – průsečnice sřešních rovin ohraničených okapovými hranami tořícími kout (voda k úžlabí stéká).

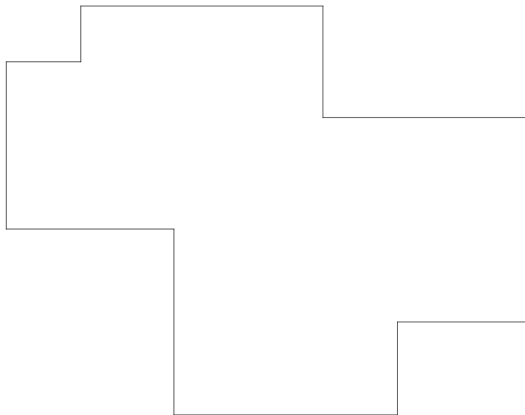
- **Hřeben** – průsečnice (vystupujících) střešních rovin s rovnoběžnými okapovými hranami, (průmět průsečnice je rovnoběžný s okapovými hranami a voda se od hřebenu roztéká).

- **Hřeben** – průsečnice (vystupujících) střešních rovin s rovnoběžnými okapovými hranami, (průmět průsečnice je rovnoběžný s okapovými hranami a voda se od hřebenu roztéká).
- **Žlab** – průsečnice (sestupujících) střešních rovin s rovnoběžnými okapovými hranami, (průmět je rovnoběžný s okapovými hranami a voda stéká do žlabu). Žlab je zdroj problémů a bývá zakázán.

- **Hřeben** – průsečnice (vystupujících) střešních rovin s rovnoběžnými okapovými hranami, (průmět průsečnice je rovnoběžný s okapovými hranami a voda se od hřebenu roztéká).
- **Žlab** – průsečnice (sestupujících) střešních rovin s rovnoběžnými okapovými hranami, (průmět je rovnoběžný s okapovými hranami a voda stéká do žlabu). Žlab je zdroj problémů a bývá zakázán.
- **Střešní spojka** – průsečnice střešních rovin, která spojuje několik hřebenů a která nejde až k římsové hraně

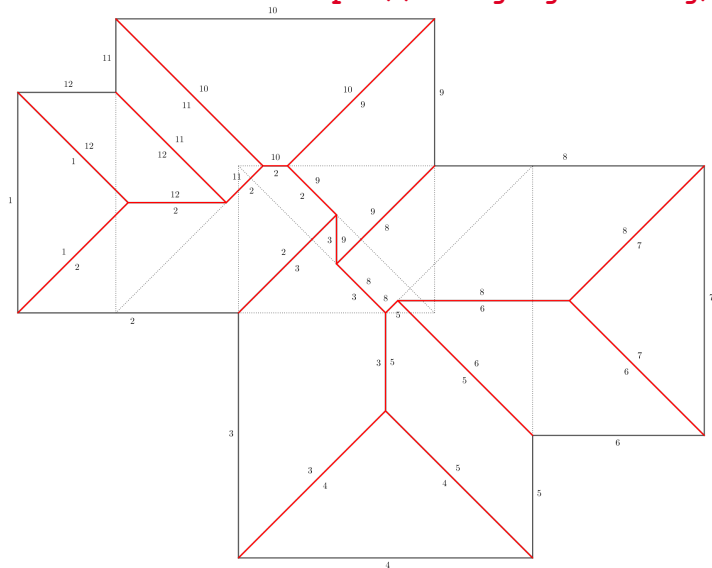
- Příklady budeme řešit v kótovaném promítání, přičemž budeme automaticky předpokládat, že spodní okapové hrany střechy leží v půdorysně.
- Při zadávání příkladů, jsou důležité následující údaje:
 - zda mají všechny střešní roviny stejný spád – pokud nebude řečeno jinak, budeme to předpokládat
 - jsou-li okapové hrany v jedné rovině nebo ve více rovinách – pokud nebude řečeno jinak, předpokládáme, že jsou ve stejné rovině a to v průmětně
 - zakázané části okapových hran – ty budou případně vyznačeny tlustou čarou nebo zdvojenou čarou
- Automaticky budeme předpokládat, že jsou zakázané takzvané žlaby.

Sestrojte zastřesení daného půdorysu střešními rovinami stejného spádu, s okapovými hranami v jedné rovině, bez zakázaných okapů a se zakázaným žlabem.

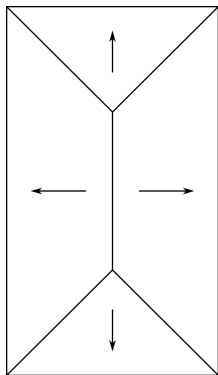


Řešení:

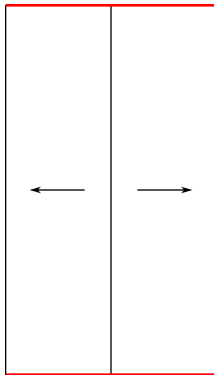
<https://www.geogebra.org/m/wmvbxg7g>



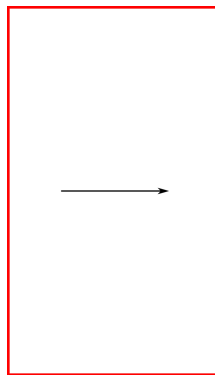
- Vhodným přidáváním zakázaných okapů můžeme dostávat ze střechy valbové další typy střech.



střecha valbová



střecha sedlová



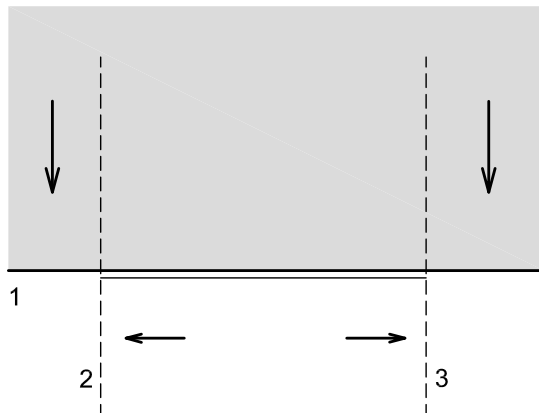
střecha pultová

- „Zakázaný okap“ může být ale pouze část daného okapu – okap může být zastavěný štítem.

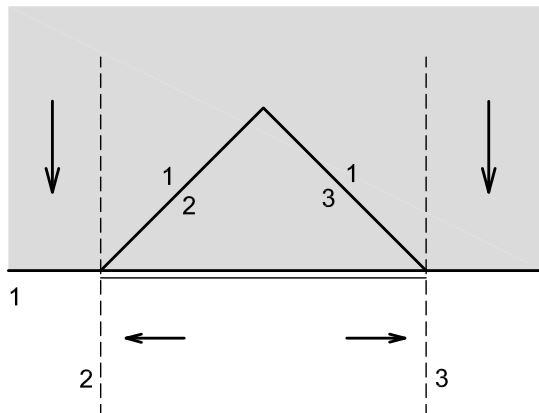
- Řešení střech, jestliže části okapů jsou na různých místech zastavěny štíty
- Řešíme použitím pomocných rovin stejného spádu, které jsou kolmé na zastavěnou část a procházejí koncovými body zákazaného okapu. V některých případech je volba pomocných rovin složitější.



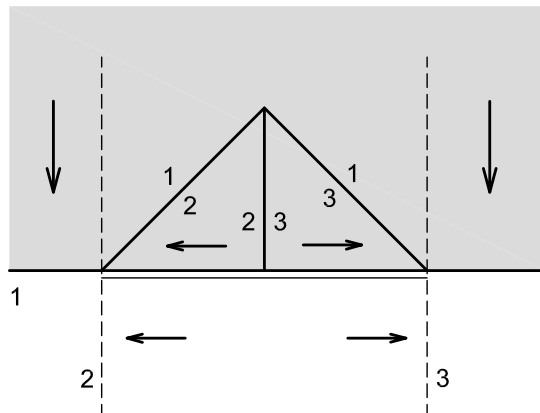
Zakázaný okap, který nezasahuje do rohu nebo koutu.



Zakázaný okap, který nezasahuje do rohu nebo koutu.

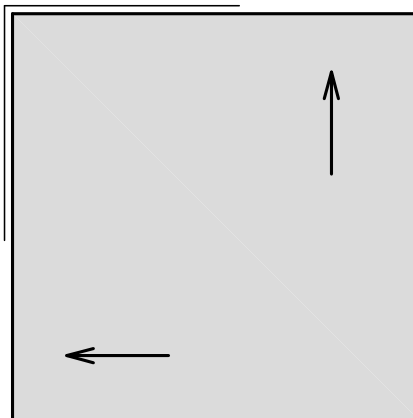


Zakázaný okap, který nezasahuje do rohu nebo koutu.

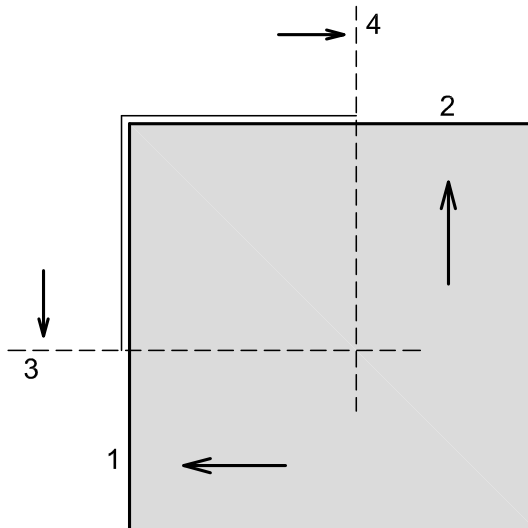


Zakázaný okap, který nezasahuje do rohu nebo koutu.

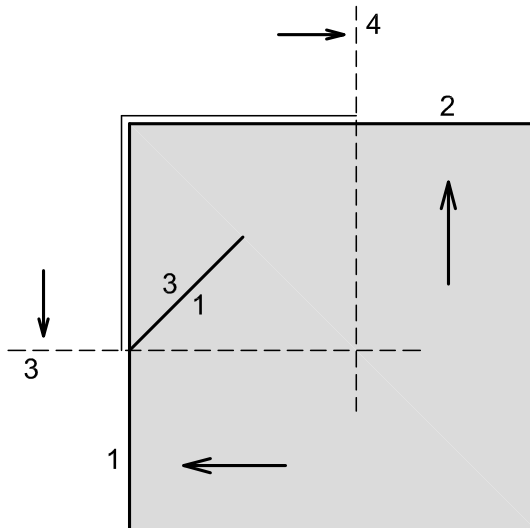
- Stejně by se řešily i případy, pokud by takovýto zakázaný okap jedním svým okrajem končil v koutu, nebo rohu.



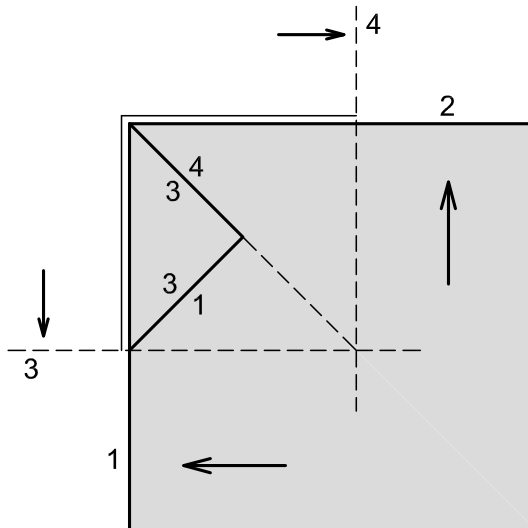
délky úseků jsou v poměru: $n = m$



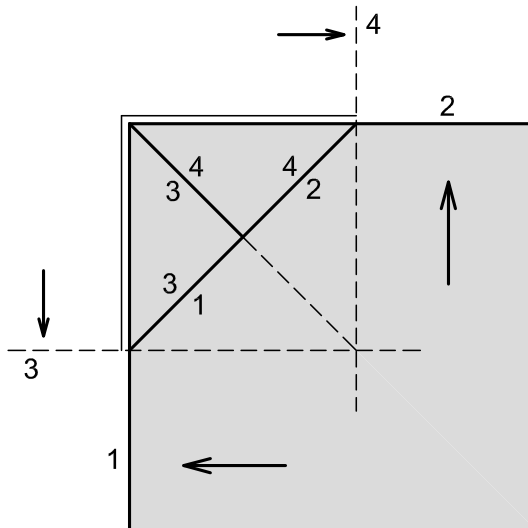
délky úseků jsou v poměru: $n = m$



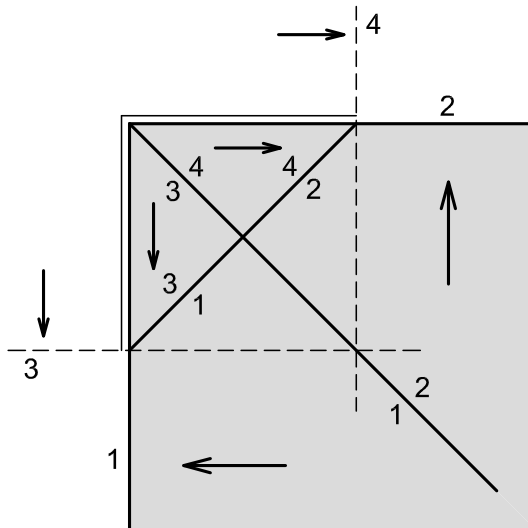
délky úseků jsou v poměru: $n = m$



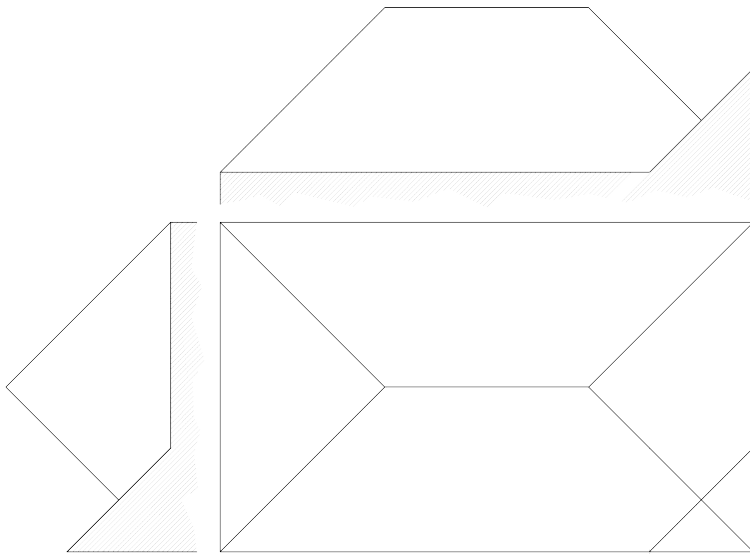
délky úseků jsou v poměru: $n = m$



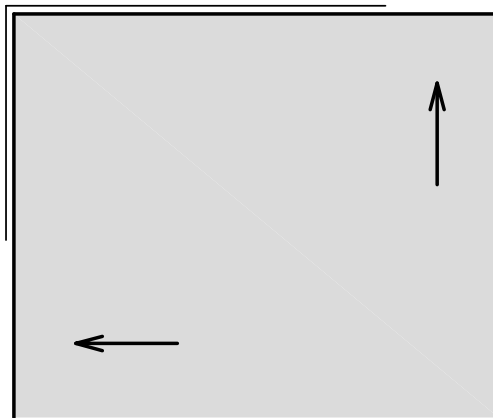
délky úseků jsou v poměru: $n = m$



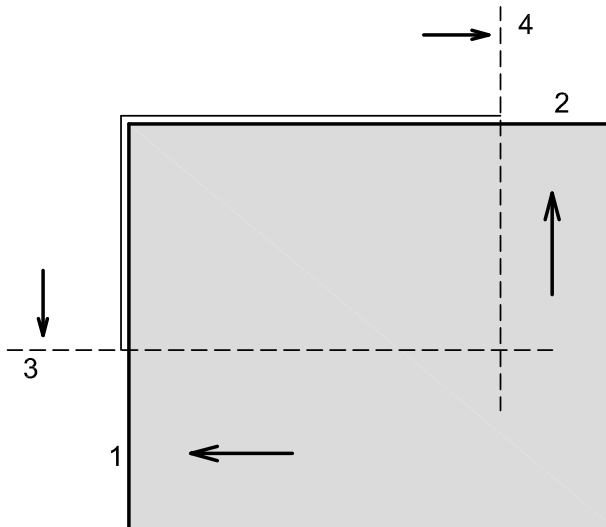
délky úseků jsou v poměru: $n = m$



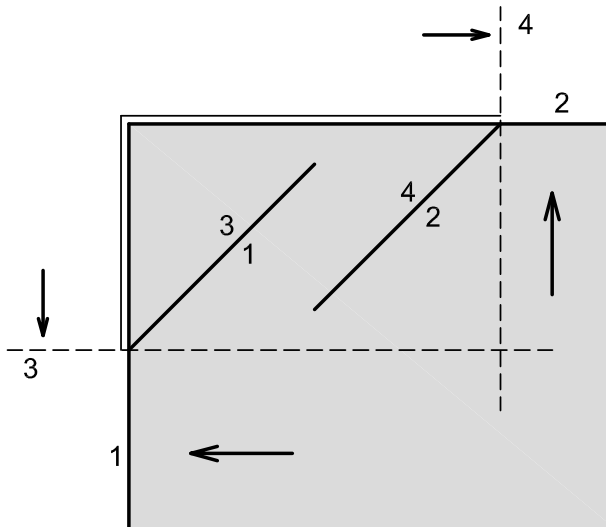
délky úseků jsou v poměru: $n = m$



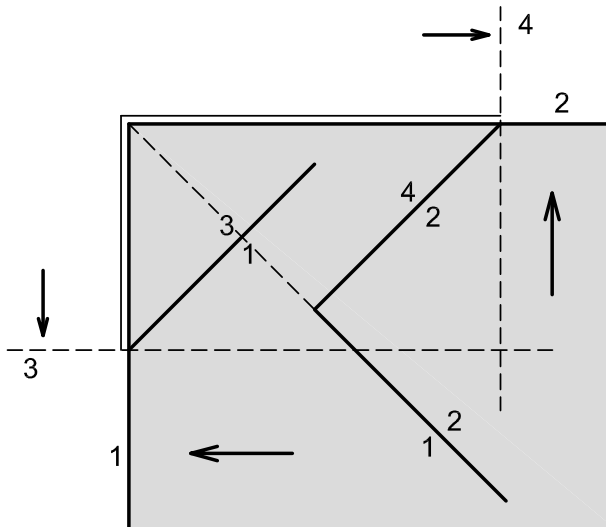
délky úseků jsou v poměru: $n < m < 2n$



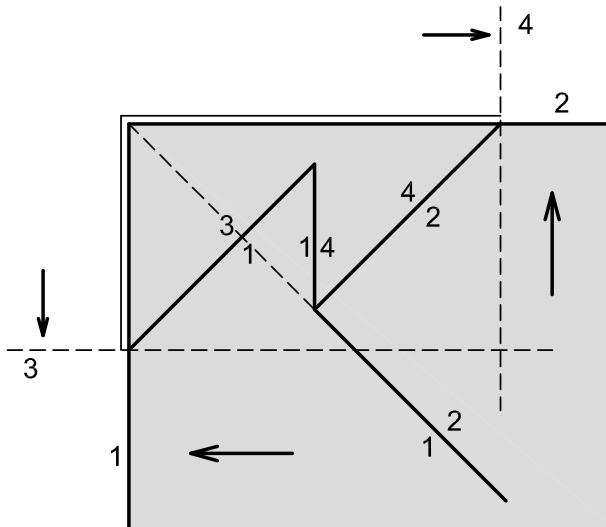
délky úseků jsou v poměru: $n < m < 2n$



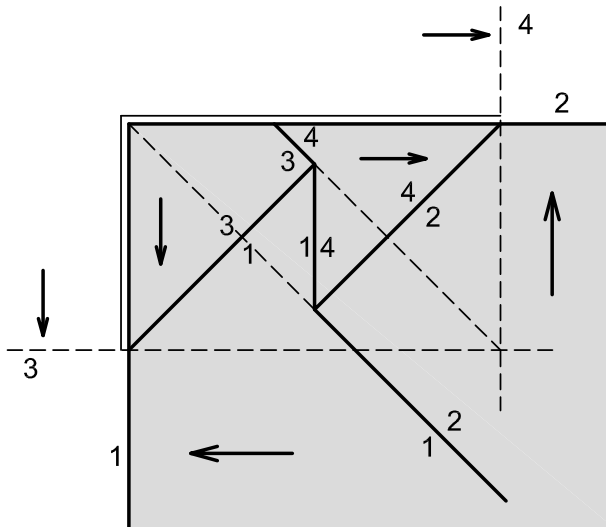
délky úseků jsou v poměru: $n < m < 2n$



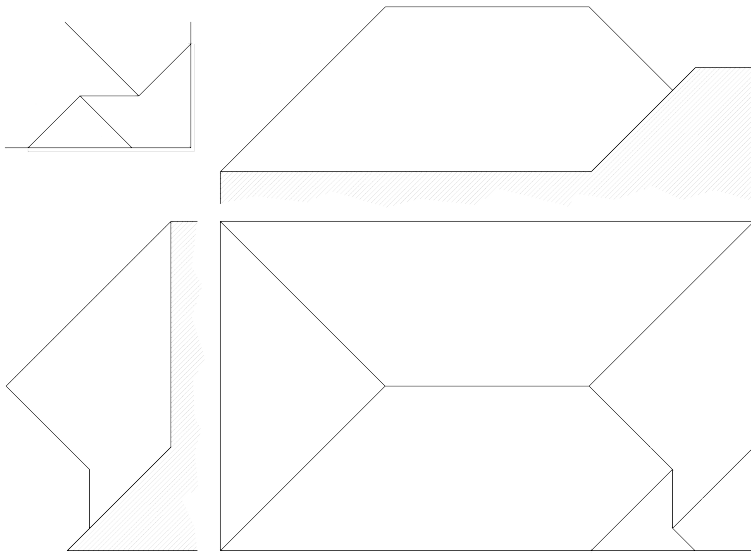
délky úseků jsou v poměru: $n < m < 2n$



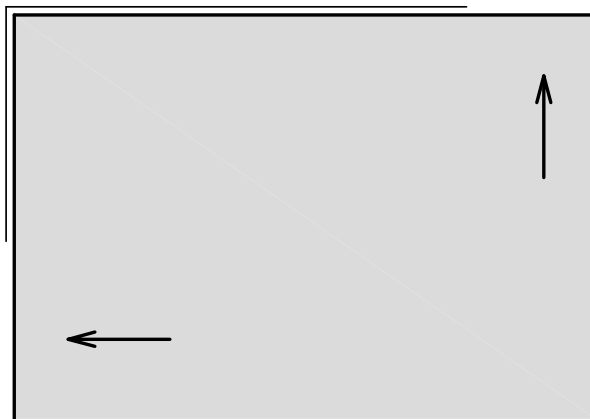
délky úseků jsou v poměru: $n < m < 2n$



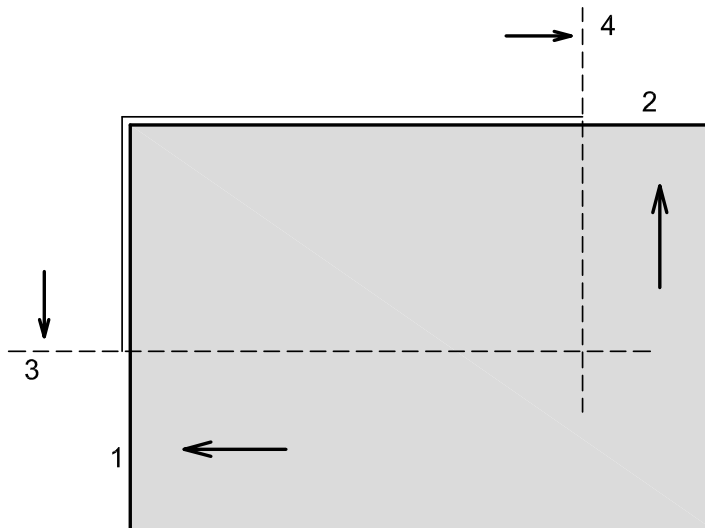
délky úseků jsou v poměru: $n < m < 2n$



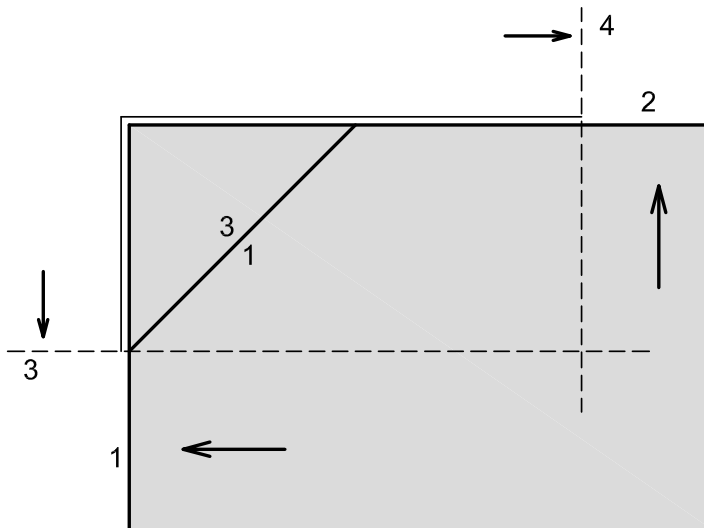
délky úseků jsou v poměru: $n < m < 2n$



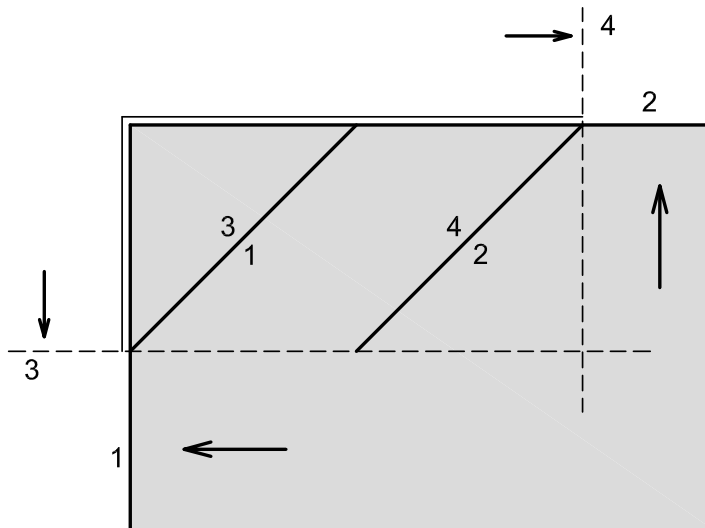
délky úseků jsou v poměru: $m = 2n$



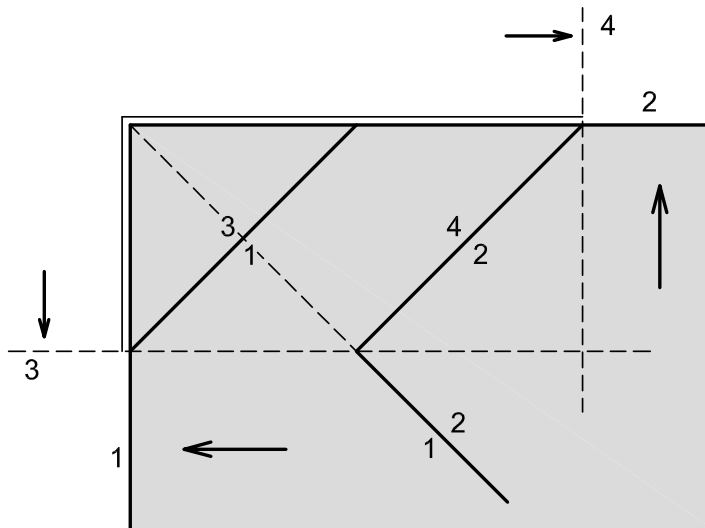
délky úseků jsou v poměru: $m = 2n$



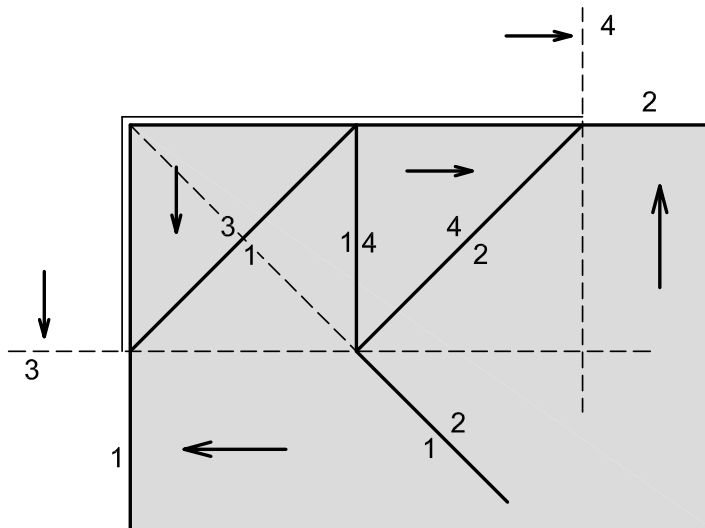
délky úseků jsou v poměru: $m = 2n$



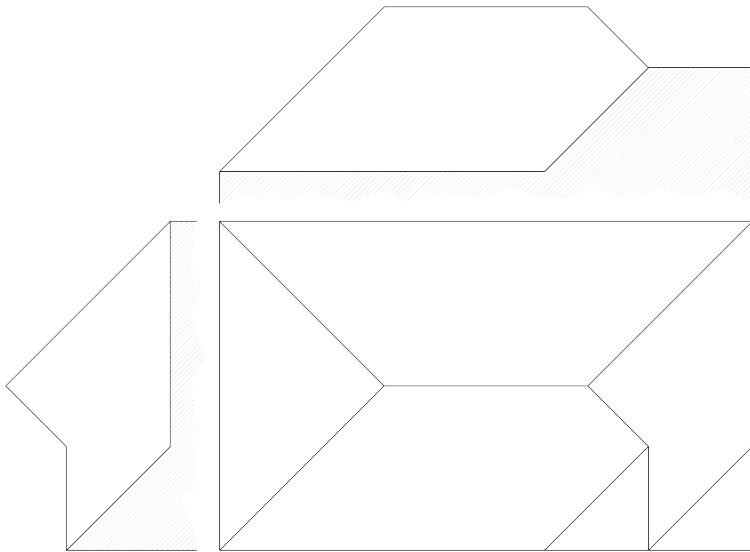
délky úseků jsou v poměru: $m = 2n$



délky úseků jsou v poměru: $m = 2n$



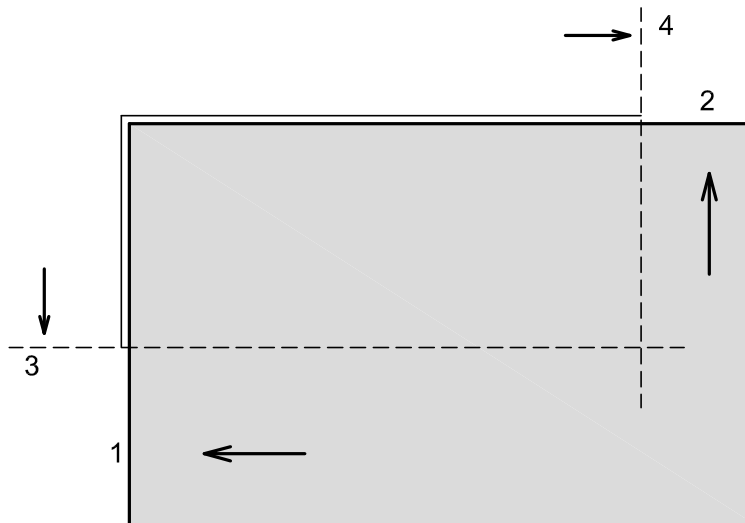
délky úseků jsou v poměru: $m = 2n$



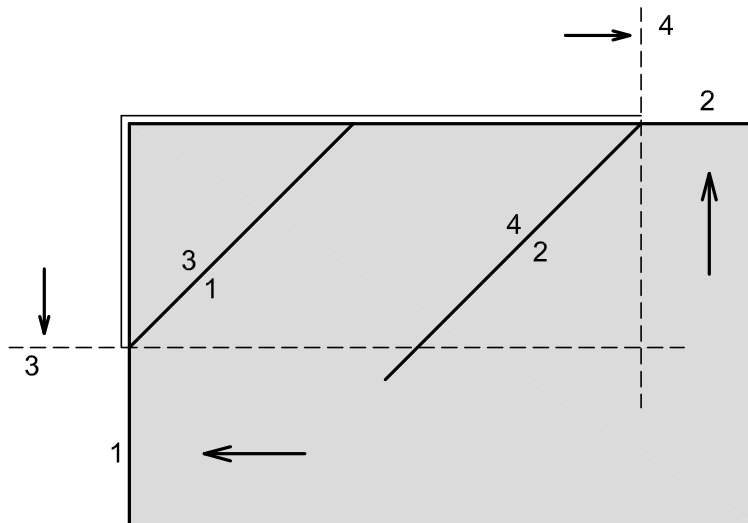
délky úseků jsou v poměru: $m = 2n$



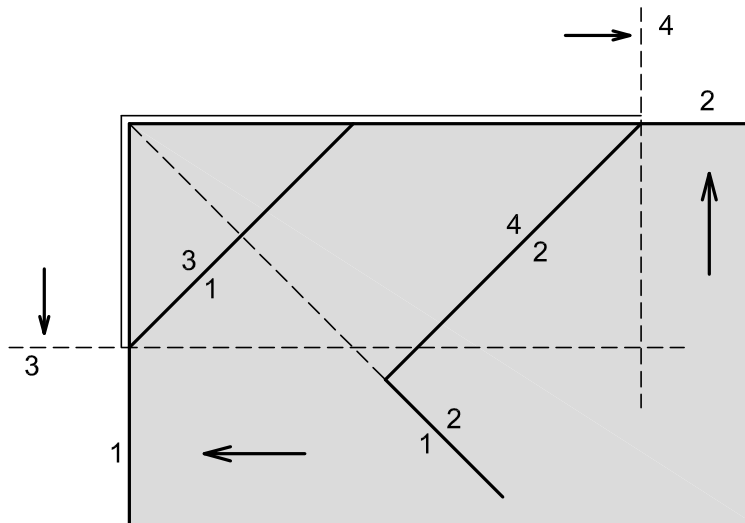
délky úseků jsou v poměru: $m > 2n$



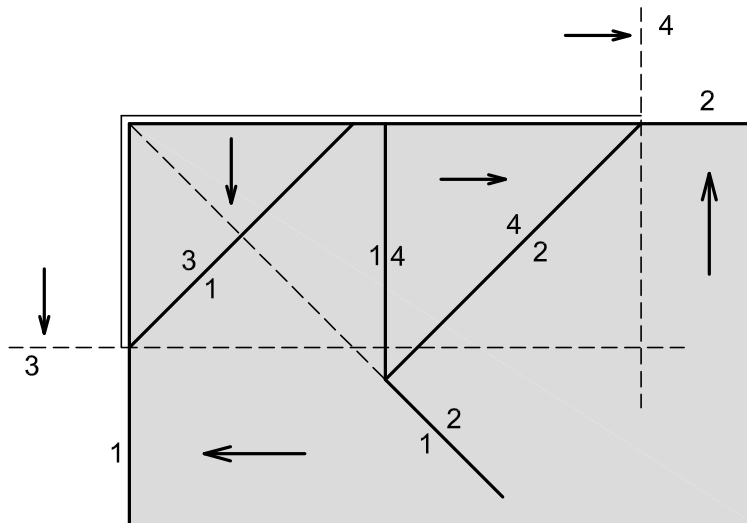
délky úseků jsou v poměru: $m > 2n$



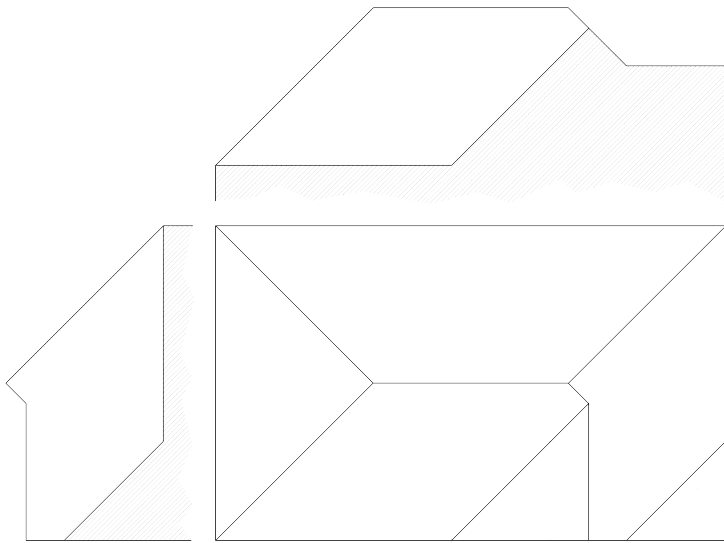
délky úseků jsou v poměru: $m > 2n$



délky úseků jsou v poměru: $m > 2n$



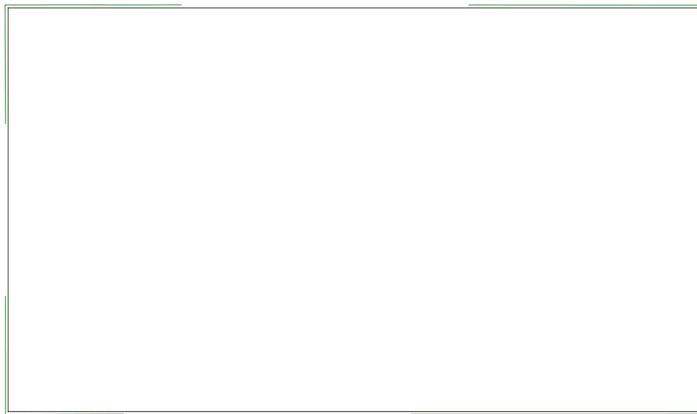
délky úseků jsou v poměru: $m > 2n$



délky úseků jsou v poměru: $m > 2n$

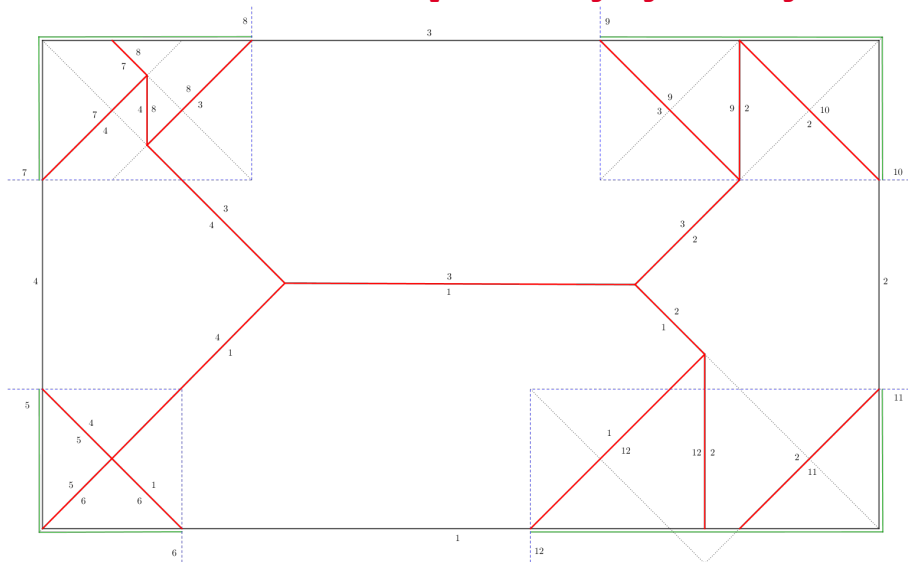
Příklad 2

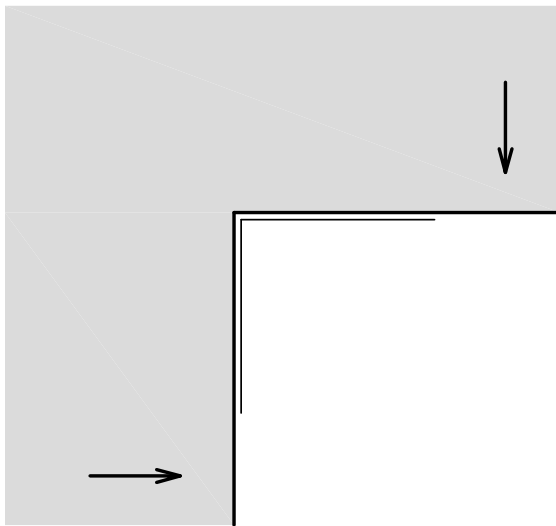
Sestrojte zastřesení daného půdorysu střešními rovinami stejného spádu, s okapovými hranami v jedné rovině a se zakázanými okapy.



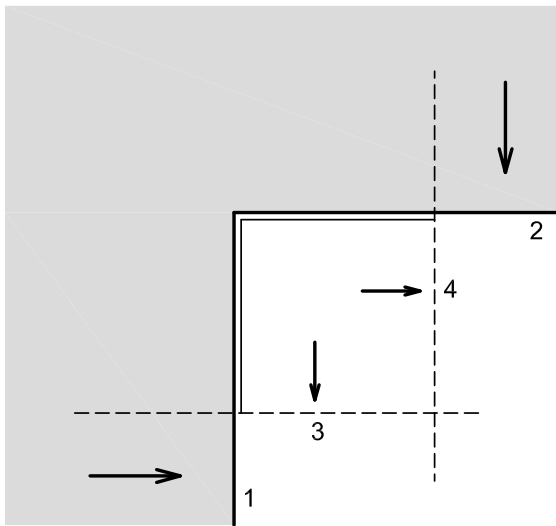
Řešení:

<https://www.geogebra.org/m/sfr8fyns>

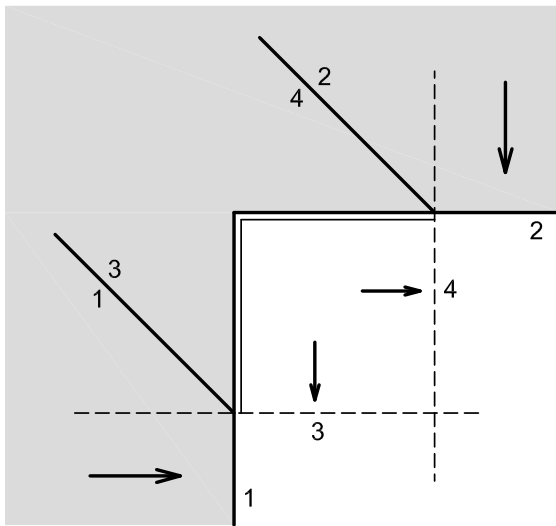




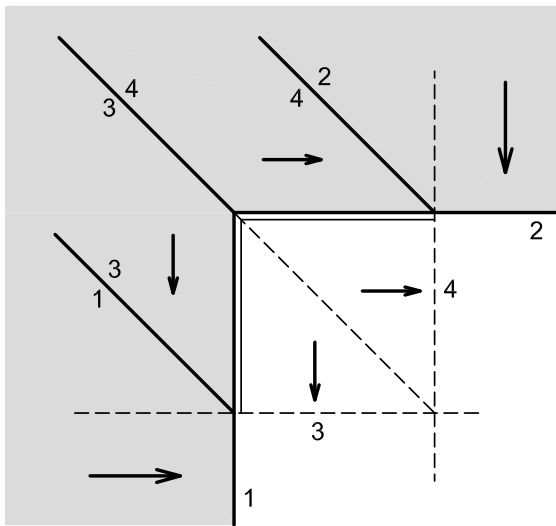
délky úseků jsou v poměru: $n = m$



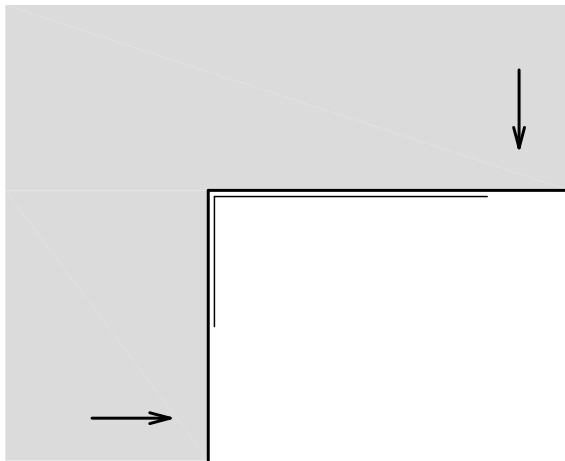
délky úseků jsou v poměru: $n = m$



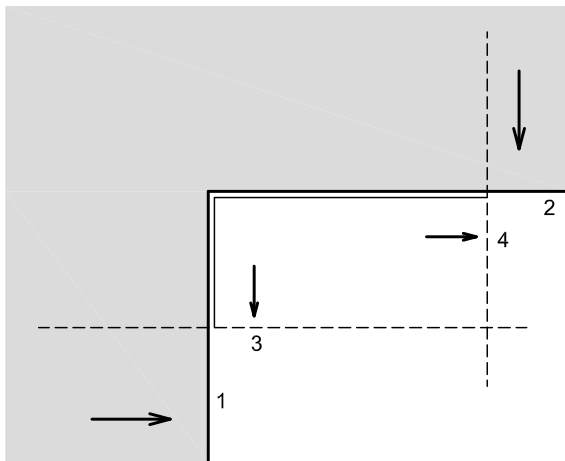
délky úseků jsou v poměru: $n = m$



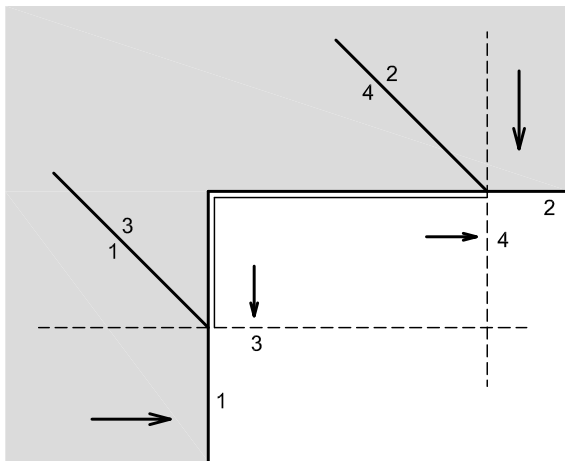
délky úseků jsou v poměru: $n = m$



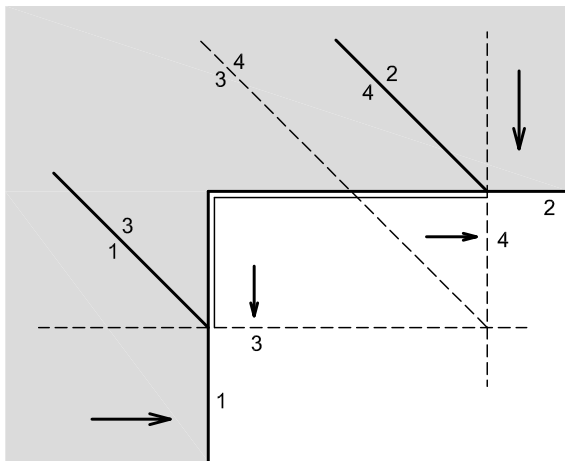
délky úseků jsou v poměru: $n < m$



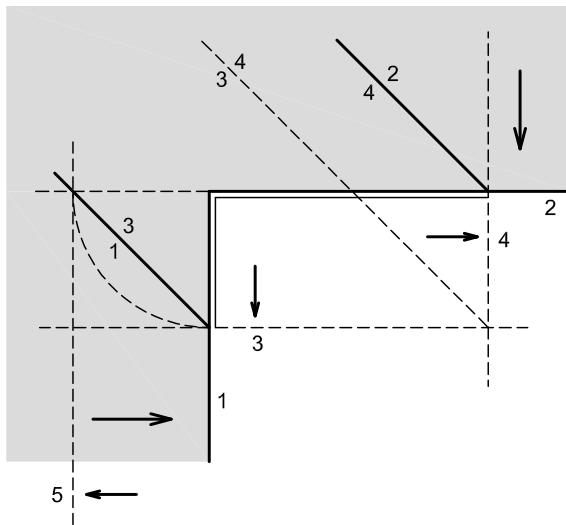
délky úseků jsou v poměru: $n < m$



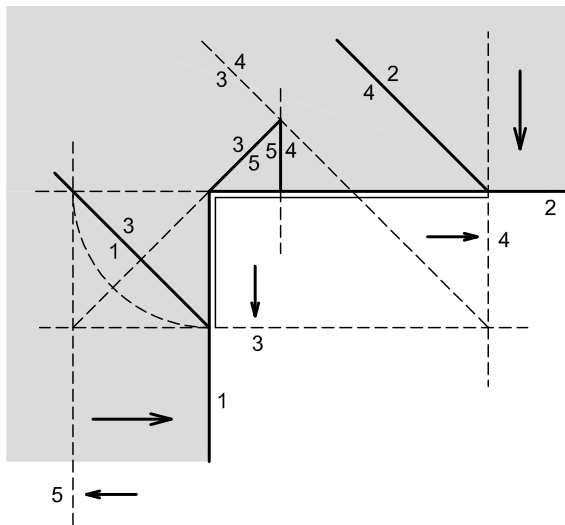
délky úseků jsou v poměru: $n < m$



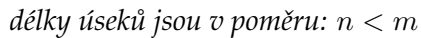
délky úseků jsou v poměru: $n < m$



délky úseků jsou v poměru: $n < m$

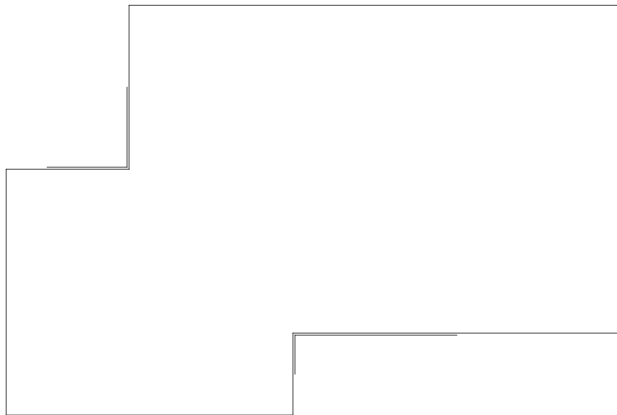


délky úseků jsou v poměru: $n < m$



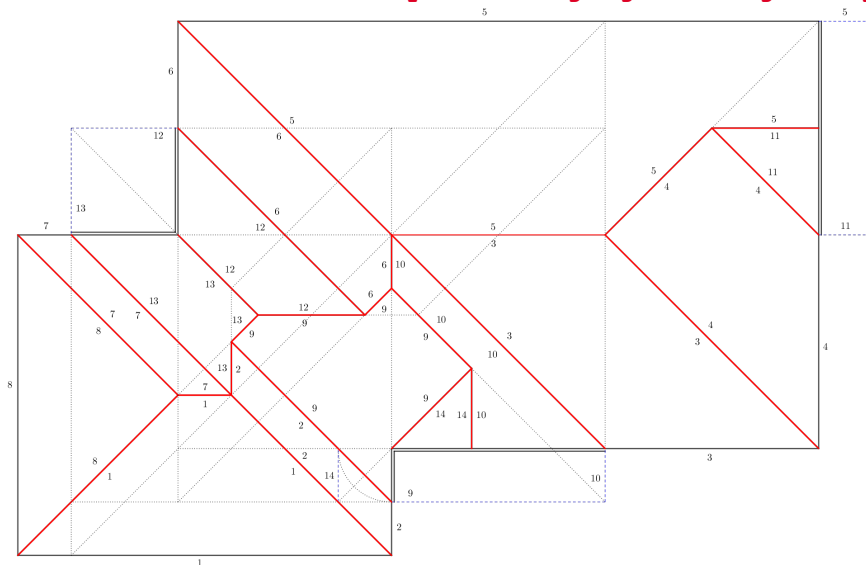
Příklad 3

Sestrojte zastřesení daného půdorysu střešními rovinami stejného spádu, s okapovými hranami v jedné rovině, se zakázanými okapy a se zakázaným žlabem.

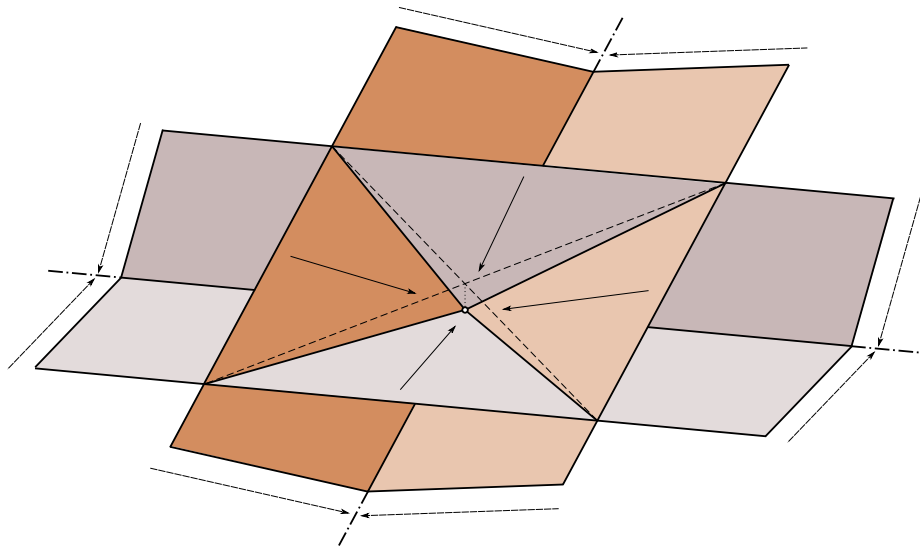


Řešení:

<https://www.geogebra.org/m/zvytkmgv>



- Jsou určena místa okapových trub, ke kterým musí být svedena voda.
 - V rozích objektu.
 - Na obvodu.
 - Uvnitř
- „Okapové hrany“ (půdorysné stopy) střešních rovin stejného spádu volíme kolmé k okrajům střechy a procházející ústím svodu.



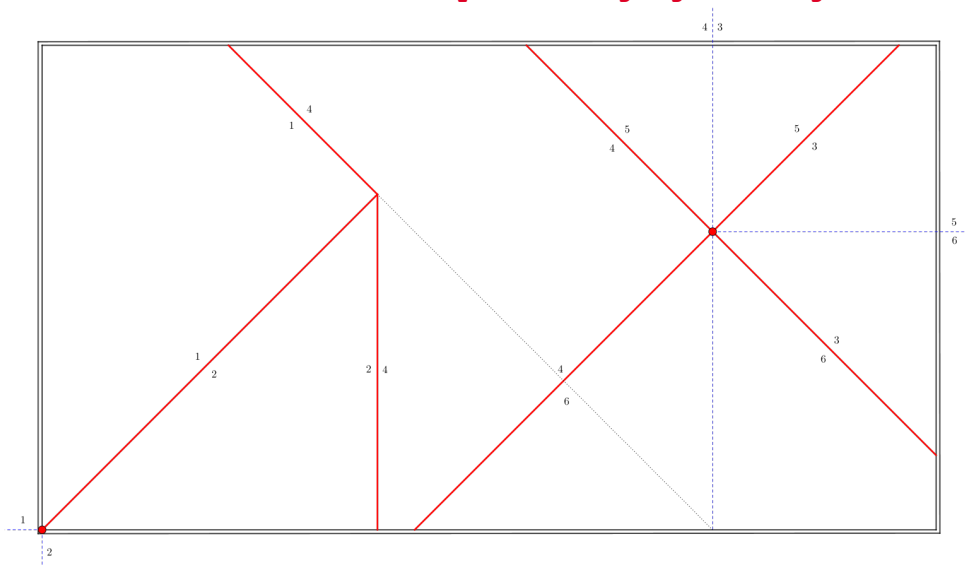
Příklad 4

Narýsujte průmět zastřešení objektu rovinami konstantního spádu s okapovými hranami v jedné rovině, se zakázanými okapy po celém obvodu střechy a s danými svody.



Řešení:

<https://www.geogebra.org/m/e45augtz>



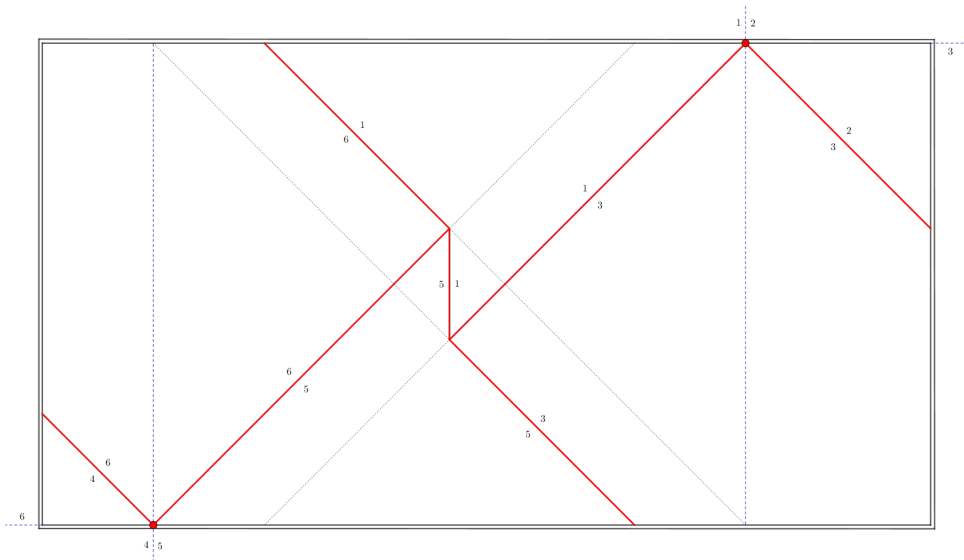
Příklad 5

Narýsujte průmět zastřešení objektu rovinami konstantního spádu s okapovými hranami v jedné rovině, se zakázanými okapy po celém obvodu střechy a s danými svody.



Řešení:

<https://www.geogebra.org/m/g8qg6zyw>



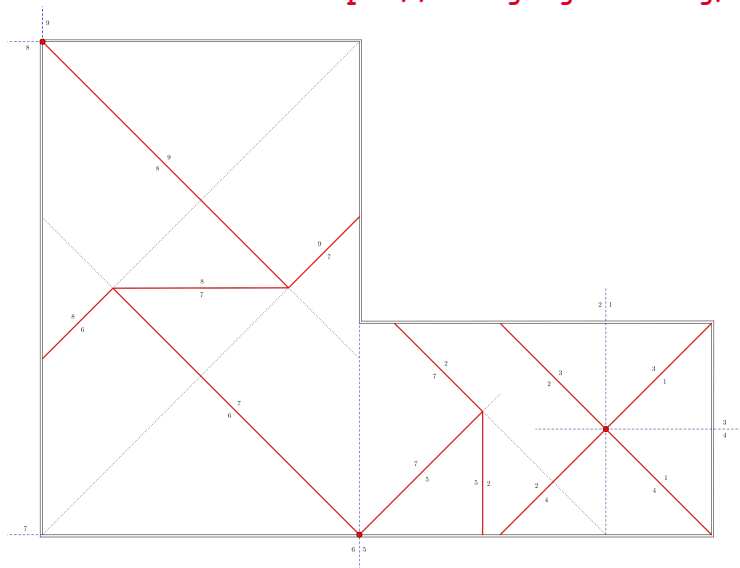
Příklad 6

Narýsujte průmět zastřešení objektu rovinami konstantního spádu s okapovými hranami v jedné rovině, se zakázanými okapy po celém obvodu střechy a s danými svody.

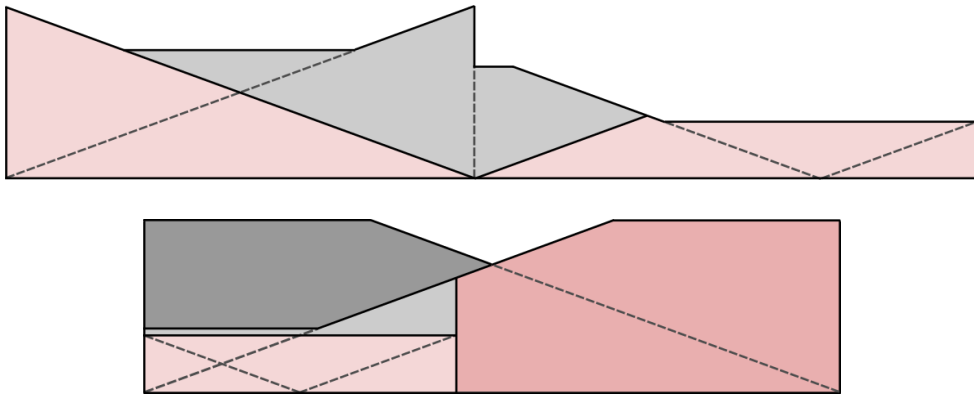


Řešení:

<https://www.geogebra.org/m/asxggrr4>



Řešení:



Děkuji za pozornost!

