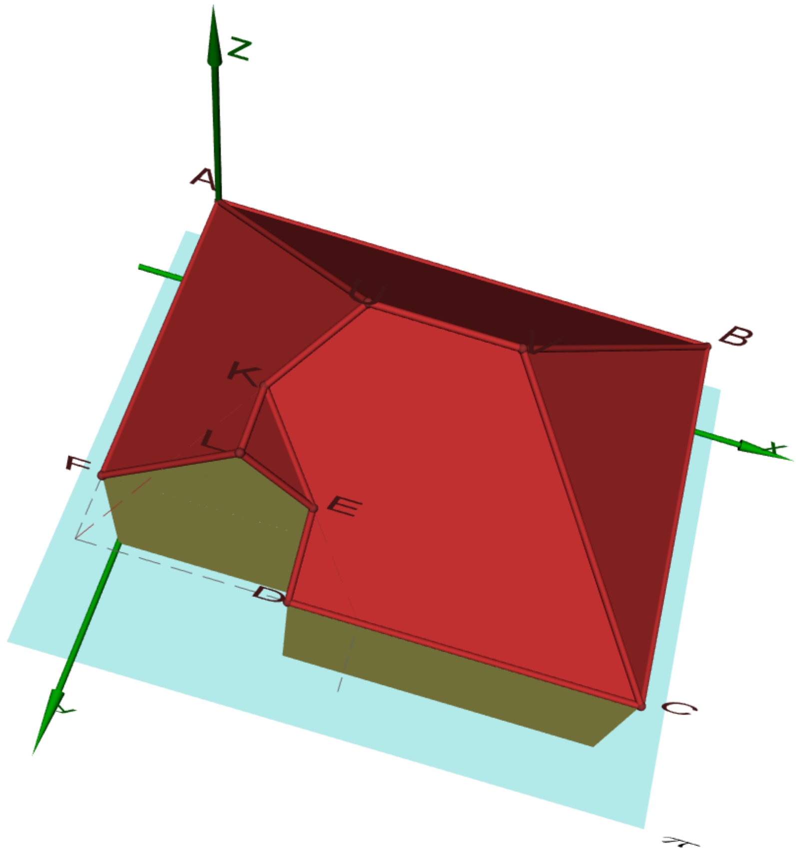
Teoretické řešení střech

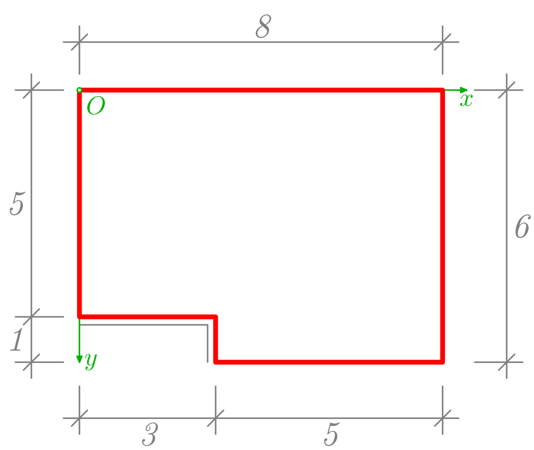
Zastřešení daného půdorysu se zastavěným koutem – zářezová metoda v pravoúhlé axonometrii

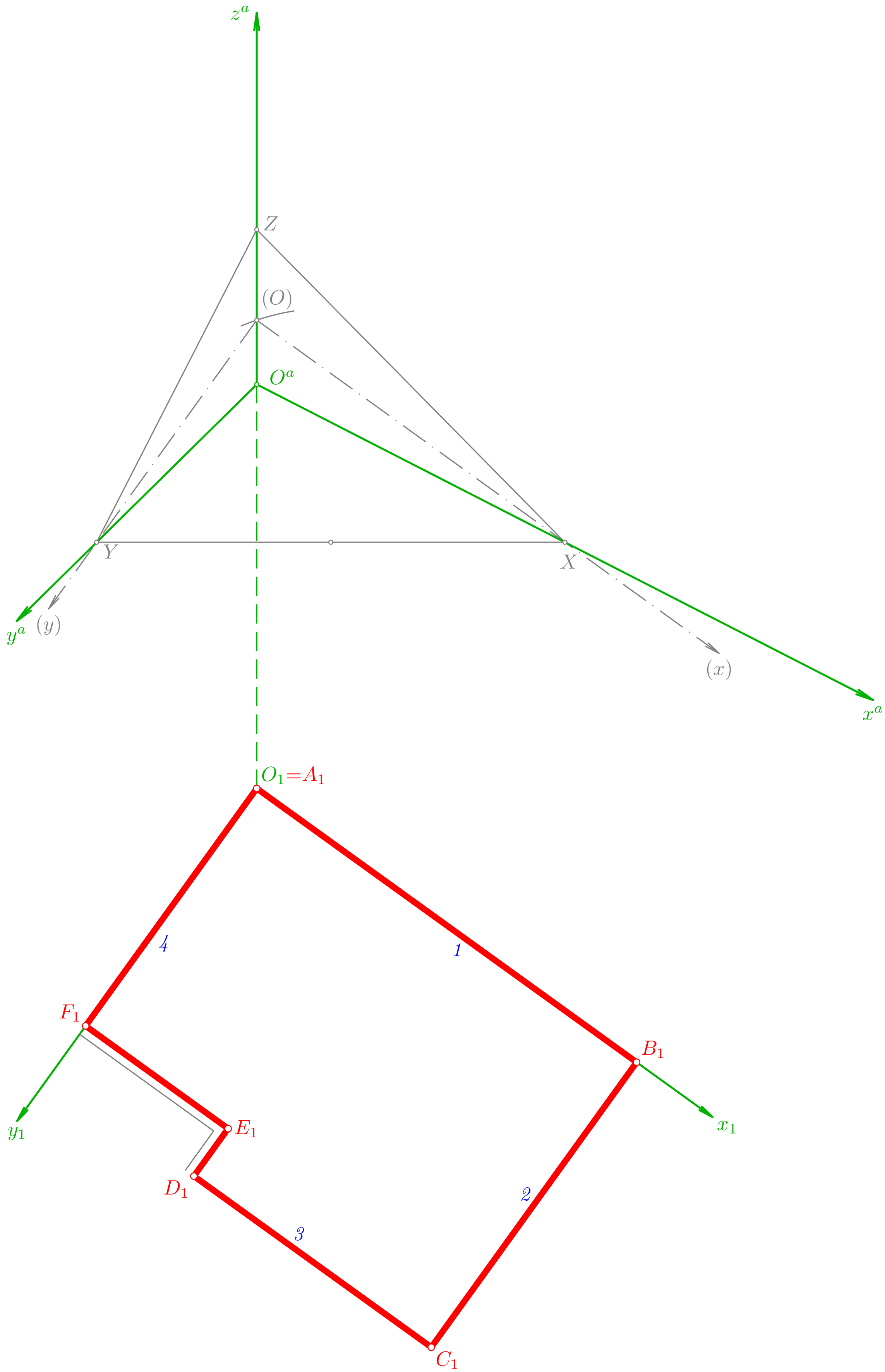


Řešené úlohy

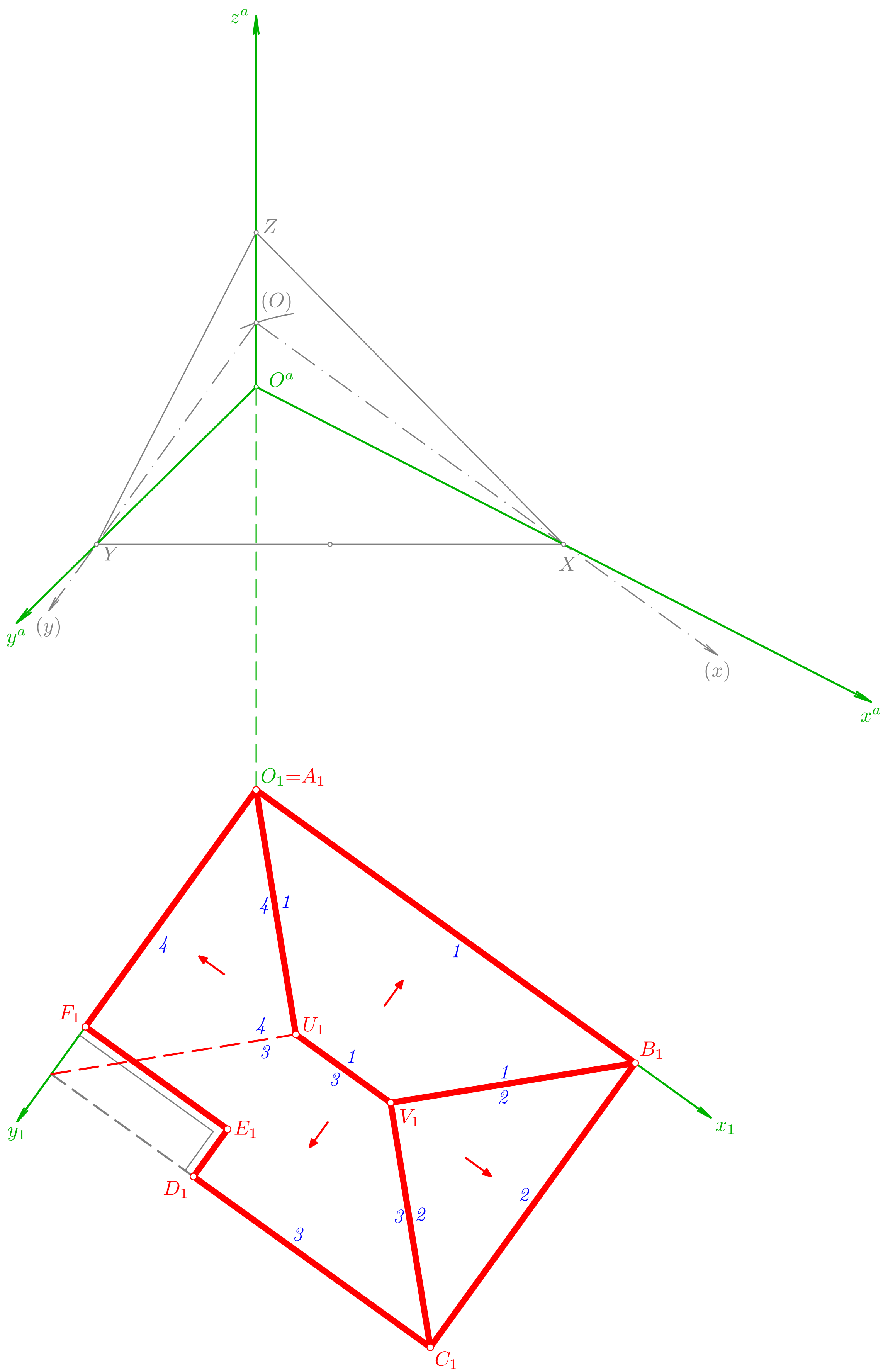
Příklad: Pomocí zářezové metody zobrazte v pravoúhlé axonometrii $\Delta(8; 6; 7{,}5)$ úhlovou střechu nad daným půdorysem se **zastavěným koutem**; střešní roviny mají spád 1 : 1, okap leží ve výšce $v = 2{,}5$, kóty a souřadnice jsou uvedeny v metrech, užijte měřítko $M1:100$.

náčrt:



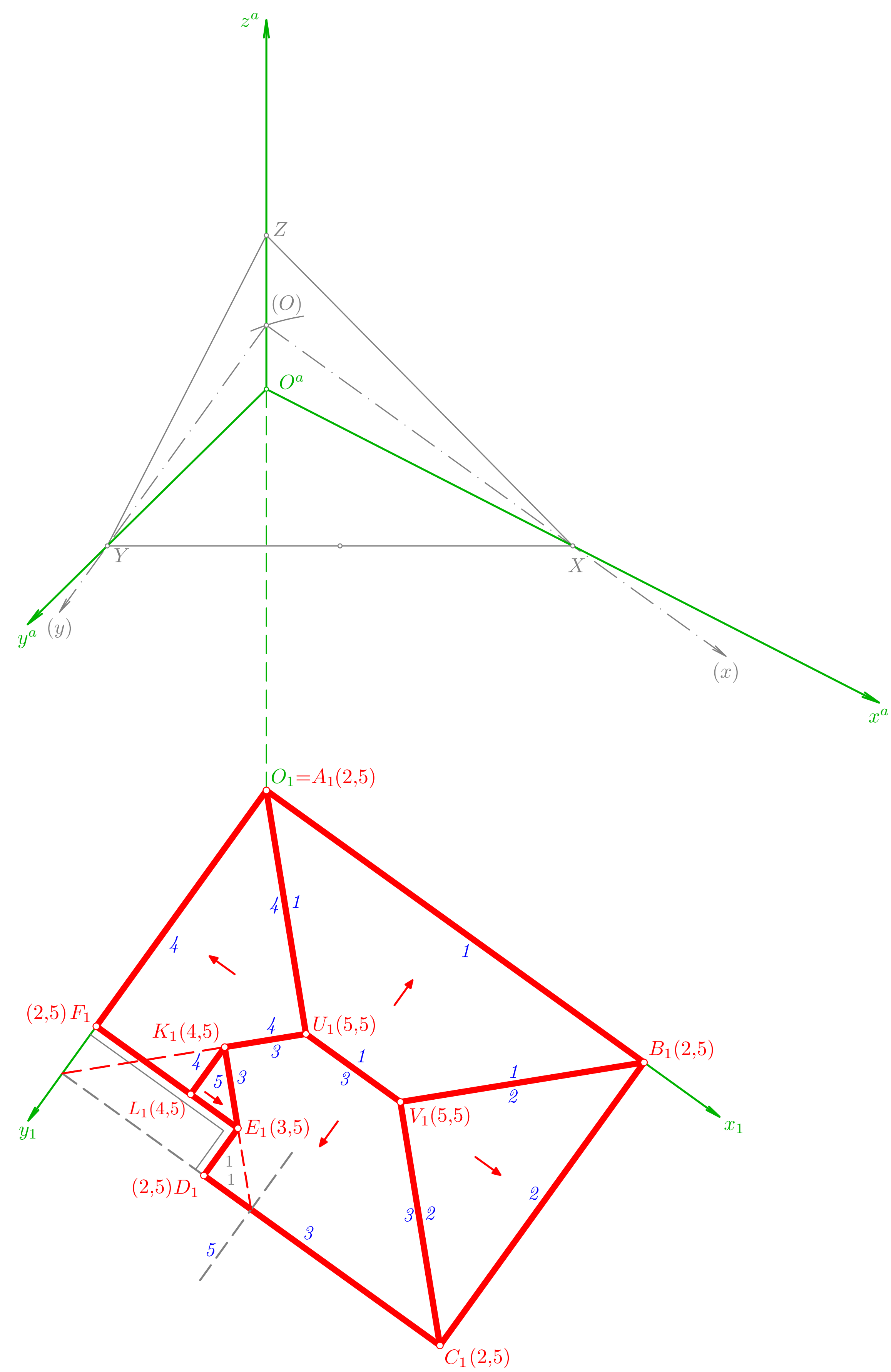

z^a
Z
(O)
O^a
Y
X
y^a
(y)
(x)
x^a
$O_1{=}A_1$
4
1
F_1
B_1
y_1
E_1
x_1
D_1
2
3
C_1

- podle zadání sestrojme axonometrický trojúhelník XYZ, kde $|XY| = 8$, $|YZ| = 6$ a $|ZX| = 7{,}5$; v pravoúhlé axonometrii se souřadnicové osy x, y, z promítnou jako výšky x^a, y^a, z^a v axonometrickém trojúhelníku XYZ, tj. platí $x^a \perp YZ, X \in x^a$, $y^a \perp XZ, Y \in y^a$, $z^a \perp XY, Z \in z^a$, a jejich společný průsečík O^a (tzv. **ortocentrum** trojúhelníka XYZ) je axonometrickým průmětem počátku O souřadnicové soustavy; otočme půdorysnu kolem přímky XY do axonometrické průmětny, ze dvou možností vyberme pro zářezovou metodu vhodnější otočení o menší úhel; otočený poloha (O) počátku O pak leží na Thaletově kružnici sestrojené nad průměrem XY a na přímce z^a mezi body O^a a Z; čerchovaně doplňme otočené polohy $(x) = (O)X$, $(y) = (O)Y$ souřadnicových os x, y; tento otočený půdorys nyní vysuňme směrem dolů o vhodně zvolenou vzdálenost – na přímce z^a zvolme vysunutý půdorys O_1 počátku a jím veďme přímky x_1, y_1, kde $x_1 \parallel (x)$ a $y_1 \parallel (y)$; do vysunutého půdorysu podle náčrtu zakresleme půdorys daného objektu, vyznačme příslušný koutový zákaz, okapové vrcholy popišme A, B, C, D, E, F a očíslujme volné okapy



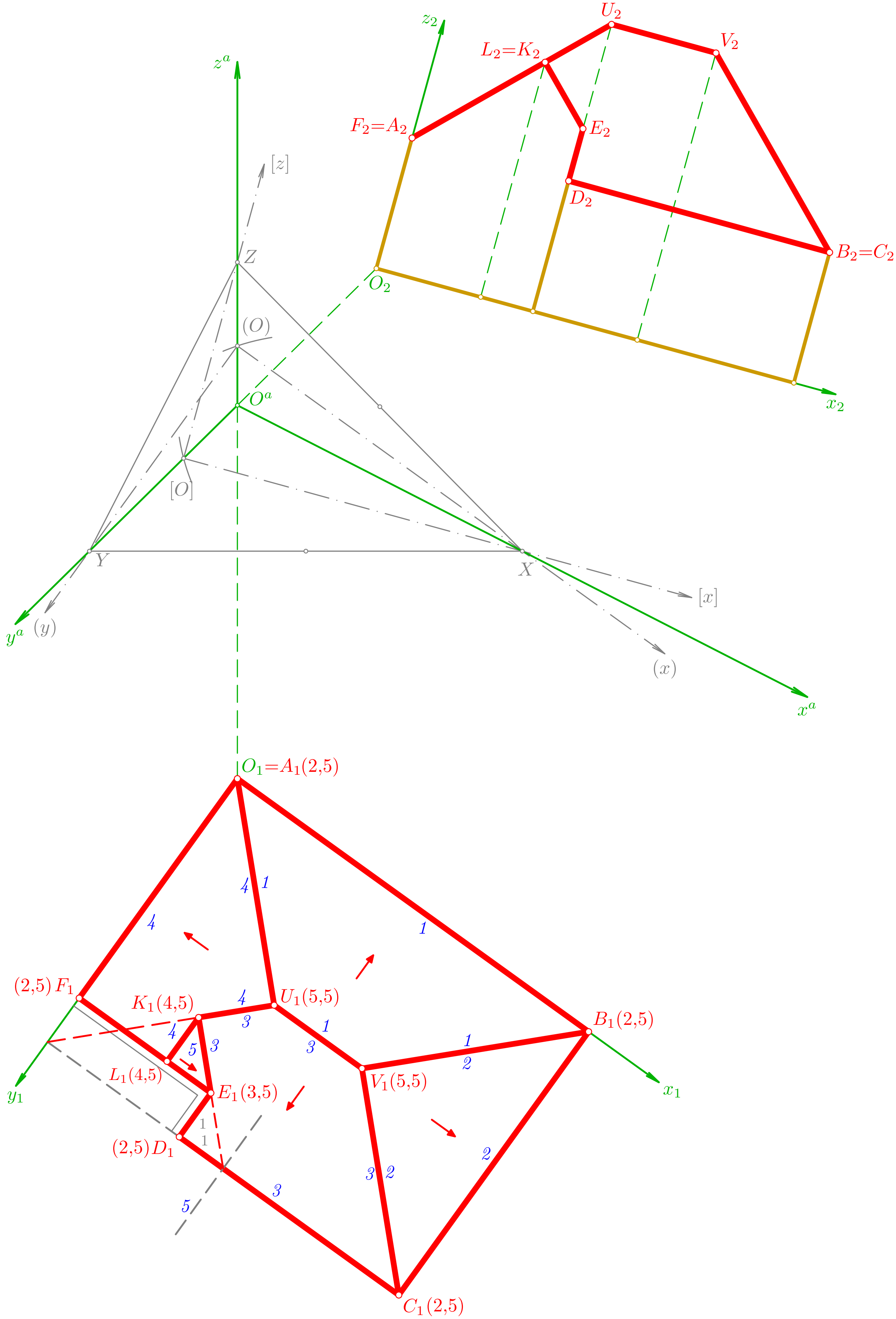
z^a
Z
(O)
O^a
Y
X
y^a
(y)
(x)
x^a
$O_1{=}A_1$
F_1
U_1
B_1
V_1
E_1
D_1
C_1
y_1
x_1

- zastavěný kout řešíme, jakoby tam nebyl – doplníme obdélník s vrcholy A, B, C o falešný roh a nad tímto půdorysem sestrojíme obyčejnou valbovou střechu; z rohu A tak vychází nároží mezi rovinami 1 a 4, z rohu B jde nároží mezi rovinami 1 a 2, z rohu C vychází nároží mezi rovinami 2 a 3 a konečně z falešného rohu by šlo nároží mezi střešními rovinami 3 a 4 – jeho půdorys zatím ponecháme jen čárkovaně; konce valeb 2 a 4 spojme hřebenem UV mezi rovinami 1 a 3; kdybychom z takto sestrojené valbové střechy vyřízli zadaný kout, zjistili bychom, že rovina číslo 3 svádí vodu i na stanovený zákaz (toto místo dořešíme v následujícím kroku přikloněním poslední páté střešní roviny); pro zajímavost poznamenejme, jak by řešení dopadlo, kdyby daný zastavěný kout nebyl obdélníkový ale čtvercový: nároží vedené z falešného rohu by vedlo přímo nad koutovým vrcholem, zákaz by tím byl vyřešen a stačilo by tedy ponechat obyčejnou valbovou střechu s vyříznutým koutem – zkuste si tuto speciální variantu načrtnout do volného místa na této stránce…



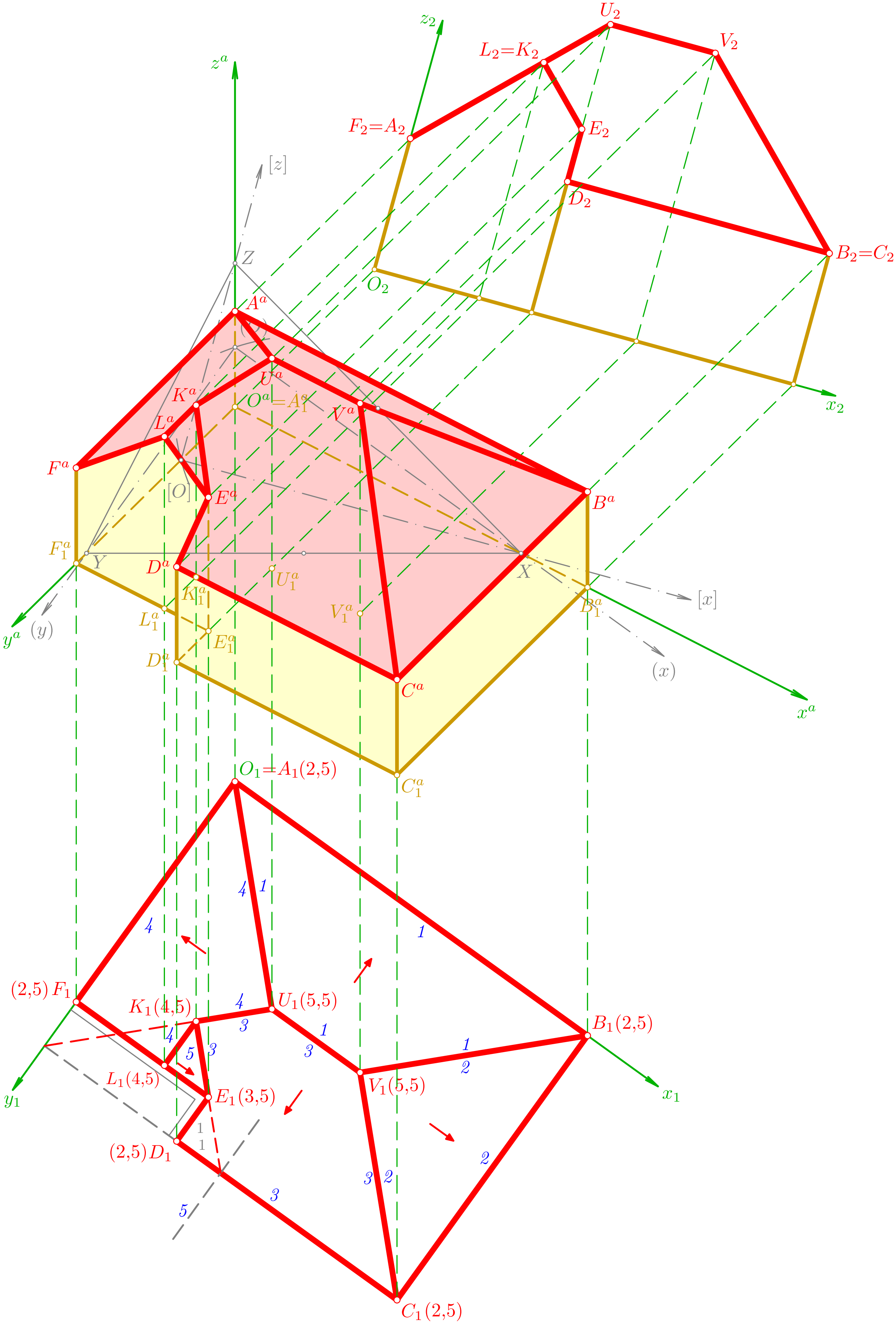
z^a
Z
(O)
O^a
Y
X
y^a
(y)
(x)
x^a
$O_1 = A_1(2,5)$
$(2,5)\,F_1$
$K_1(4,5)$
$U_1(5,5)$
$B_1(2,5)$
$L_1(4,5)$
$E_1(3,5)$
$V_1(5,5)$
$(2,5)\,D_1$
$C_1(2,5)$
y_1
x_1

- než dořešíme problematické místo v zastavěném koutě, stanovme výšky jednotlivých okapových a střešních vrcholů (připišme je k příslušným průmětům do oblých závorek jako kóty); všechny body na okapu leží podle zadání ve výšce $v = 2{,}5$; to ovšem neplatí pro koutový vrchol E, který vlastně neleží na (volném) okapu nýbrž na zákazu – pro jeho výšku při daném spádu 1 : 1 platí $z_E = v + |D_1E_1| = 2{,}5 + 1 = 3{,}5$; okapy číslo 1 a 3 jsou podle zadání vzdálené o 6 metrů a hřeben UV je tedy ve výšce $z_U = z_V = = v + \frac{6}{2} = 2{,}5 + 3 = 5{,}5$; poslední střešní rovinu číslo 5 přikloníme tak, aby její okap byl kolmý k okapu číslo 3 a abychom se s ní trefili do bodu E – v půdoryse tedy nanesme délku $|D_1E_1| = 1$ od bodu D_1 na úsečku D_1C_1 a čárkovaně kolmo vyznačme okap číslo 5; získáme tak jakýsi fiktivní kout, z něhož půjde úžlabí mezi rovinami 3 a 5, které projde bodem E a skončí v bodě K na nároží mezi 3 a 4; tím se uzavře rovina číslo 3 a zbývá jen oddělit roviny číslo 4 a 5 hřebenem KL; z roviny 5 se na střeše realizuje pouze trojúhelník KLE, po němž je voda sváděna na rovinu číslo 3; střecha se zastavěným koutem je nyní dořešena, pro úplnost doplňme do oblých závorek výšky bodů K, L: $z_K = z_L = v + |F_1L_1| = 2{,}5 + 2 = 4{,}5$



z_2
U_2
V_2
$L_2{=}K_2$
$F_2{=}A_2$
E_2
D_2
$B_2{=}C_2$
O_2
x_2
z^a
$[z]$
Z
(O)
O^a
$[O]$
Y
X
$[x]$
y^a
(y)
(x)
x^a
$O_1{=}A_1(2,5)$
(2,5) F_1
$K_1(4,5)$
$U_1(5,5)$
$B_1(2,5)$
$L_1(4,5)$
$E_1(3,5)$
$V_1(5,5)$
(2,5) D_1
$C_1(2,5)$
y_1
x_1

- abychom mohli daný objekt s vyřešenou střechou názorně zobrazit pomocí zářezové metody, budeme potřebovat ještě jeho vysunutý nárys; otočme tedy nárysnu kolem přímky XZ do axonometrické průmětny, a to opět o menší ze dvou možných úhlů; otočená poloha $[O]$ počátku musí ležet na přímce y^a mezi body O^a, Y a na Thaletově kružnici sestrojené nad úsečkou XZ; přímky $[x] = [O]X$, $[z] = [O]Z$ jsou pak otočené polohy souřadnicových os x, z; vysuňme otočený nárys po přímce y^a – ve vhodné vzdálenosti zvolme bod $O_2 \in y^a$ a veďme jím přímky x_2, z_2, kde $x_2 \parallel [x]$ a $z_2 \parallel [z]$; do takto vysunutého nárysu nyní odvoďme nárys daného objektu; přitom ovšem nemůžeme používat ordinály jako v klasickém Mongeově promítání, ale budeme se řídit pomocí souřadnic jednotlivých bodů – pro nárys nám stačí příslušné x-ové a z-ové; x-ové budeme odečítat ve vysunutém půdoryse jako vzdálenosti od osy y_1 a z-ové máme pro každý bod uvedeny tamtéž v oblých závorkách jako kóty; pro jistotu uveďme jednotlivé hodnoty pro každý bod: $x_A = 0$, $z_A = 2{,}5$; $x_B = 8$, $z_B = 2{,}5$; $x_C = 8$, $z_C = 2{,}5$ (je tedy $B_2 = C_2$); $x_D = 3$, $z_D = 2{,}5$; $x_E = 3$, $z_E = 3{,}5$; $x_F = 0$, $z_F = 2{,}5$ (je tedy $F_2 = A_2$); $x_U = 3$, $z_U = 5{,}5$; $x_V = 5$, $z_V = 5{,}5$; $x_K = 2$, $z_K = 4{,}5$; $x_L = 2$, $z_L = 4{,}5$ (je tedy $K_2 = L_2$); v nárysе se jeví valba číslo 2 jako úsečka B_2V2, podobně je vidět rovina číslo 4 jako úsečka A_2U2, přičemž musí platit $K_2 \in A_2U_2$; současně vidíme z profilu u dvou posledně jmenovaných rovin jejich skutečný sklon 45°, který odpovídá danému spádu 1 : 1



z_2
U_2
V_2
$L_2{=}K_2$
$F_2{=}A_2$
E_2
D_2
$B_2{=}C_2$
O_2
x_2
z^a
$[z]$
Z
A^a
U^a
K^a
$O^a{=}A_1^a$
V^a
L^a
F^a
$[O]$
E^a
B^a
F_1^a
Y
D^a
U_1^a
X
$[x]$
K_1^a
B_1^a
V_1^a
L_1^a
E_1^a
y^a
(y)
D_1^a
(x)
C^a
x^a
C_1^a
$O_1{=}A_1(2{,}5)$
$(2{,}5)\,F_1$
$K_1(4{,}5)$
$U_1(5{,}5)$
$B_1(2{,}5)$
$L_1(4{,}5)$
$E_1(3{,}5)$
$V_1(5{,}5)$
y_1
x_1
$(2{,}5)\,D_1$
$C_1(2{,}5)$

- na závěr proveďme pro každý bod sestrojeného objektu zážezovou metodu – zasuňme zpět jeho vysunutý půdorys i nárys, a získáme tak názorný axonometrický průmět tohoto objektu i s vyřešenou střechou; konkrétně popišme konstrukci např. pro bod B: jeho vysunutým půdorysem B_1 veďme slabě čárkovaně rovnoběžku s přímkou z_a (což je současně kolmice ke straně XY axonometrické trojúhelníka) a hledejme její průsečík se slabě čárkovanou přímkou vedenou vysunutým nárysem B_2 rovnoběžně s přímkou y^a (tj. kolmo ke straně XZ) – takto získaný bod B^a je axonometrickým průmětem bodu B; doplňme ještě jeho axonometrický půdorys B_1^a: stačí, když vedeme rovnoběžku s přímkou y^a bodem, který leží na ose x_2 „pod“ bodem B_2, a určíme její průsečík se svislou přímkou B_1B^a – při přesném rýsování bychom se měli trefit na průmět x^a osy x, neboť na ní bod B_1 vskutku leží; analogicky postupujeme u ostaních bodů, na závěr určíme viditelnost v axonometrickém průmětu a vytáhneme výsledek – v jednom obrázku tak máme tři různé pohledy na stejný objekt, dva z nich jsou výhodné z metrického hlediska (snadno v nich určíme skutečné vzdálenosti), třetí s nimi díky použité metodě jednoznačně koresponduje a jeho hlavním přínosem je především názornost…

□