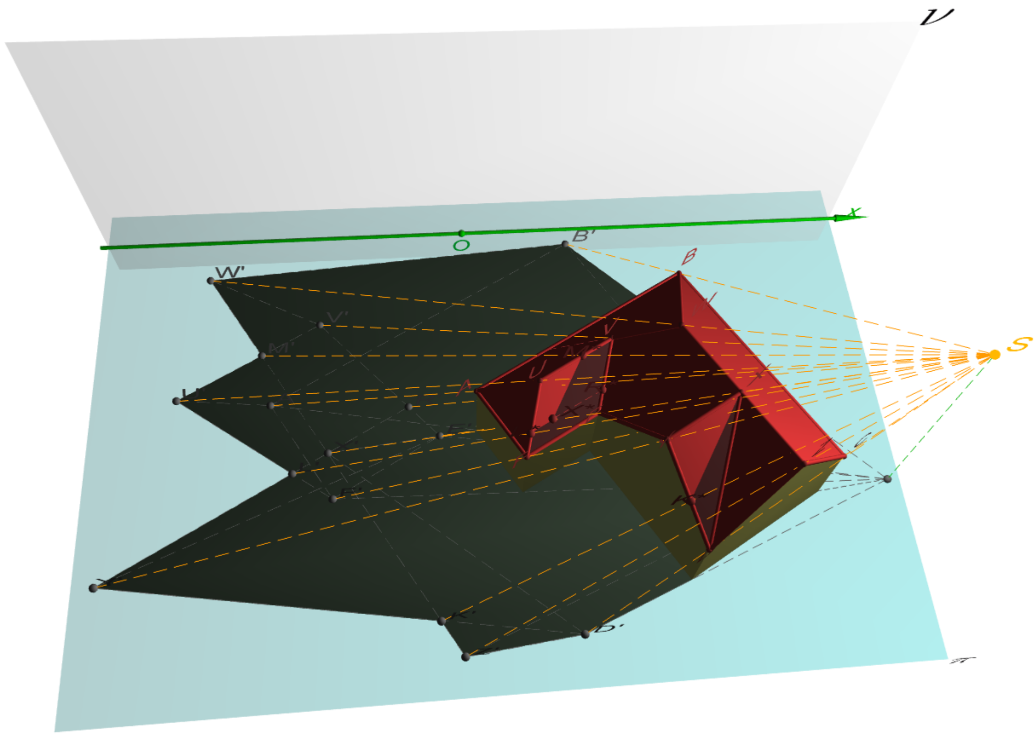
Geometrické osvětlení

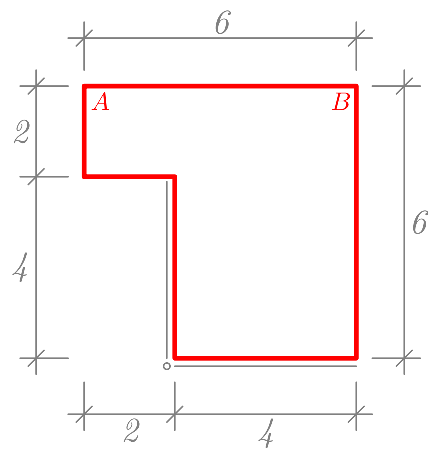
Středové osvětlení dané střechy – Mongeovo promítání

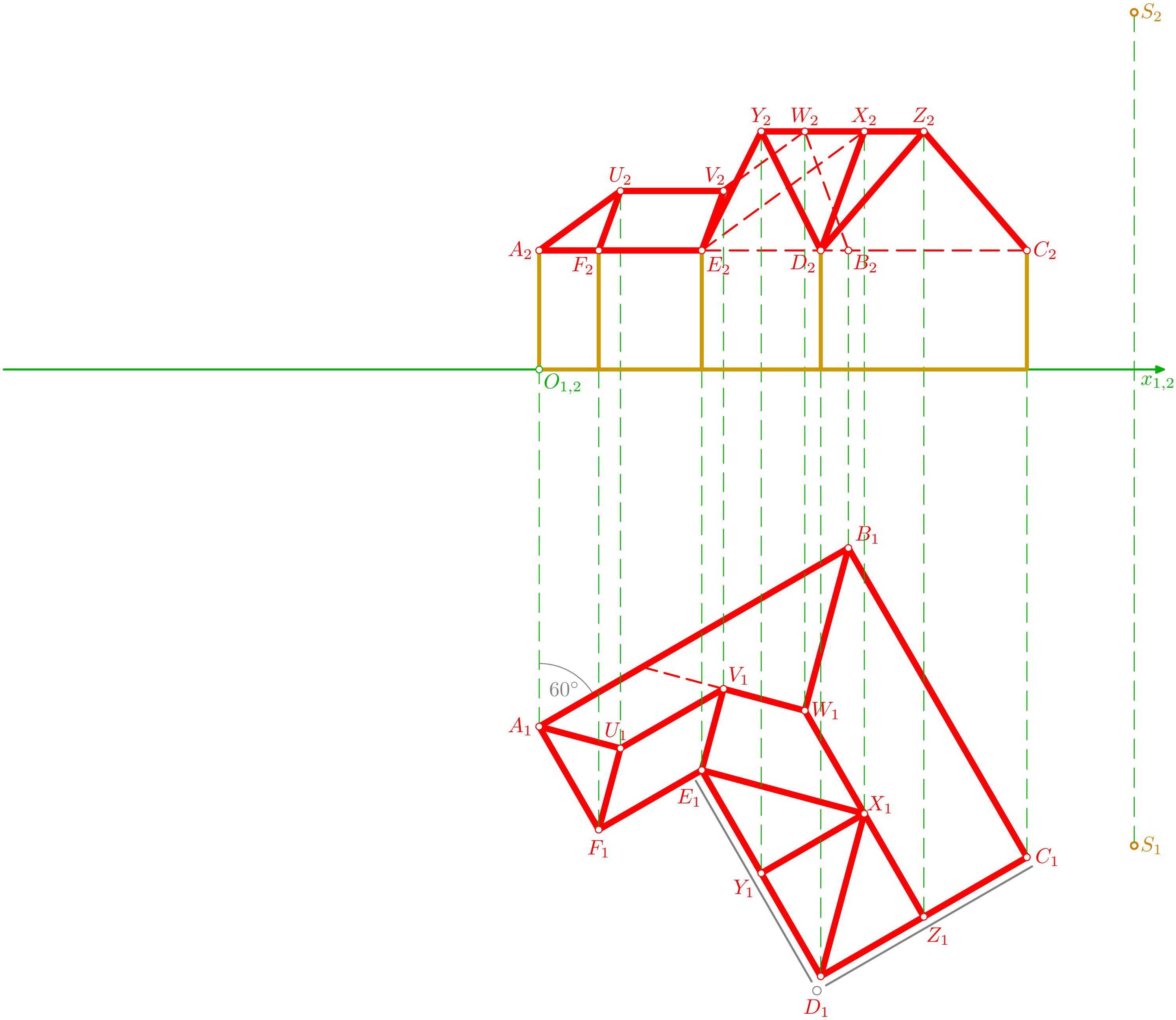


Řešené úlohy

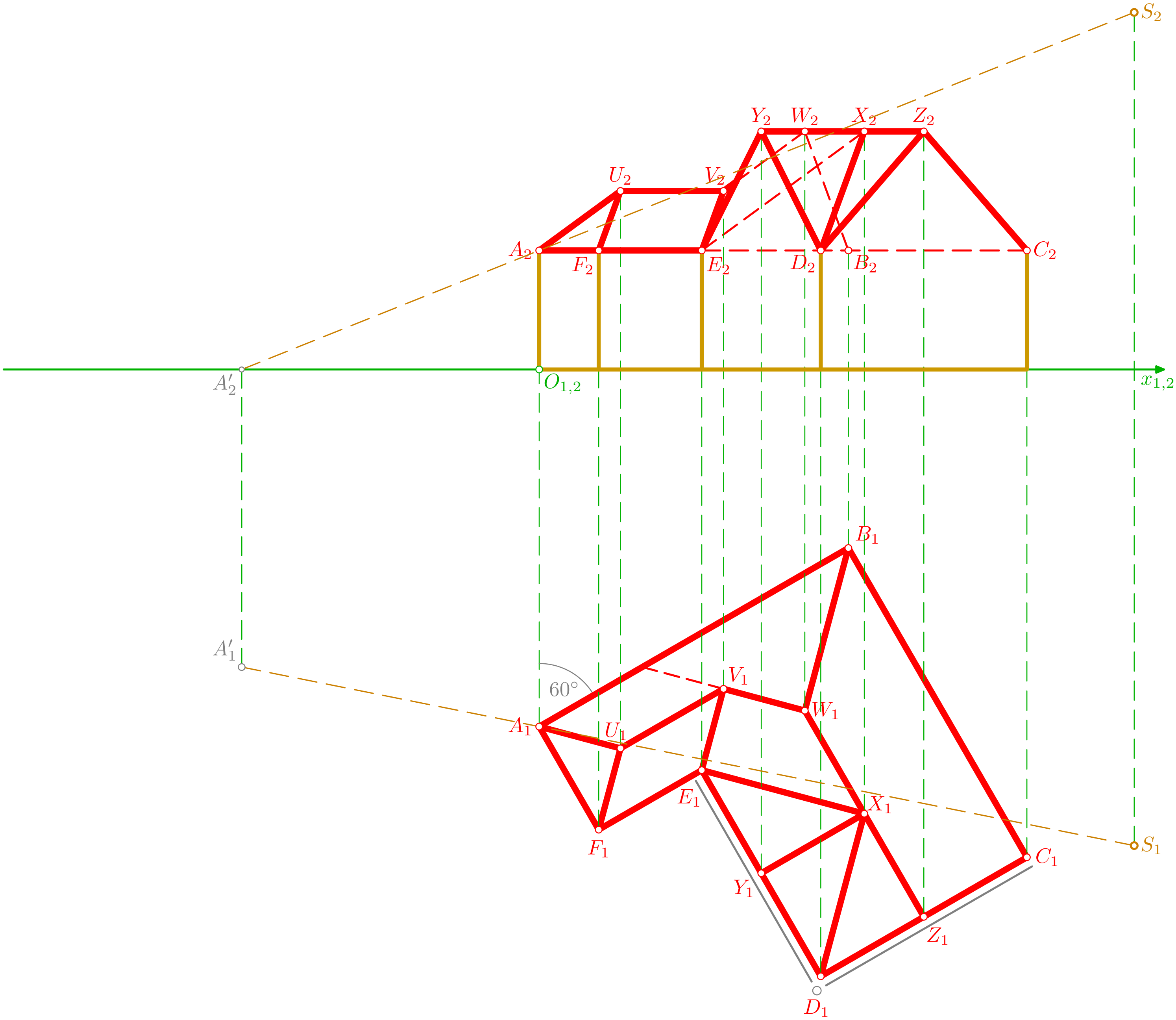
Příklad: V Mongeově promítání sestrojte středové osvětlení polokřížové úhlové střechy nad daným půdorysem s vyznačenými zákazy; střešní roviny mají spád 1 : 1, okap AB, kde $A[0;6;2]$, svírá se záporným směrem osy x úhel velikosti $30°$, středem osvětlení je bod $S[10;8;6]$, kóty a souřadnice jsou uvedeny v metrech, pro zobrazení užijte měřítko $M1:100$. (Počátek O zvolte 15 cm zdola a 10 cm zleva.)

náčrt:

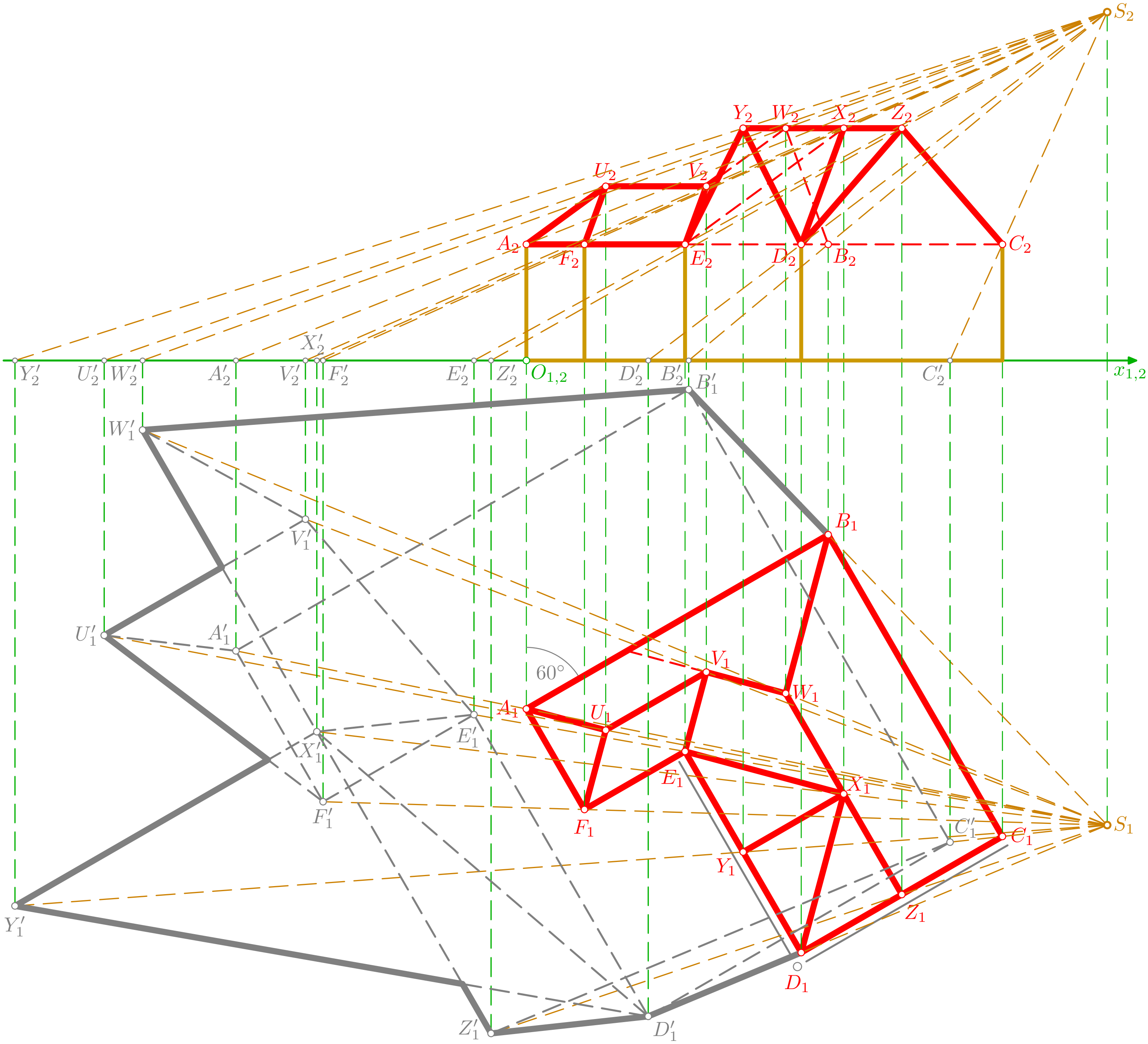




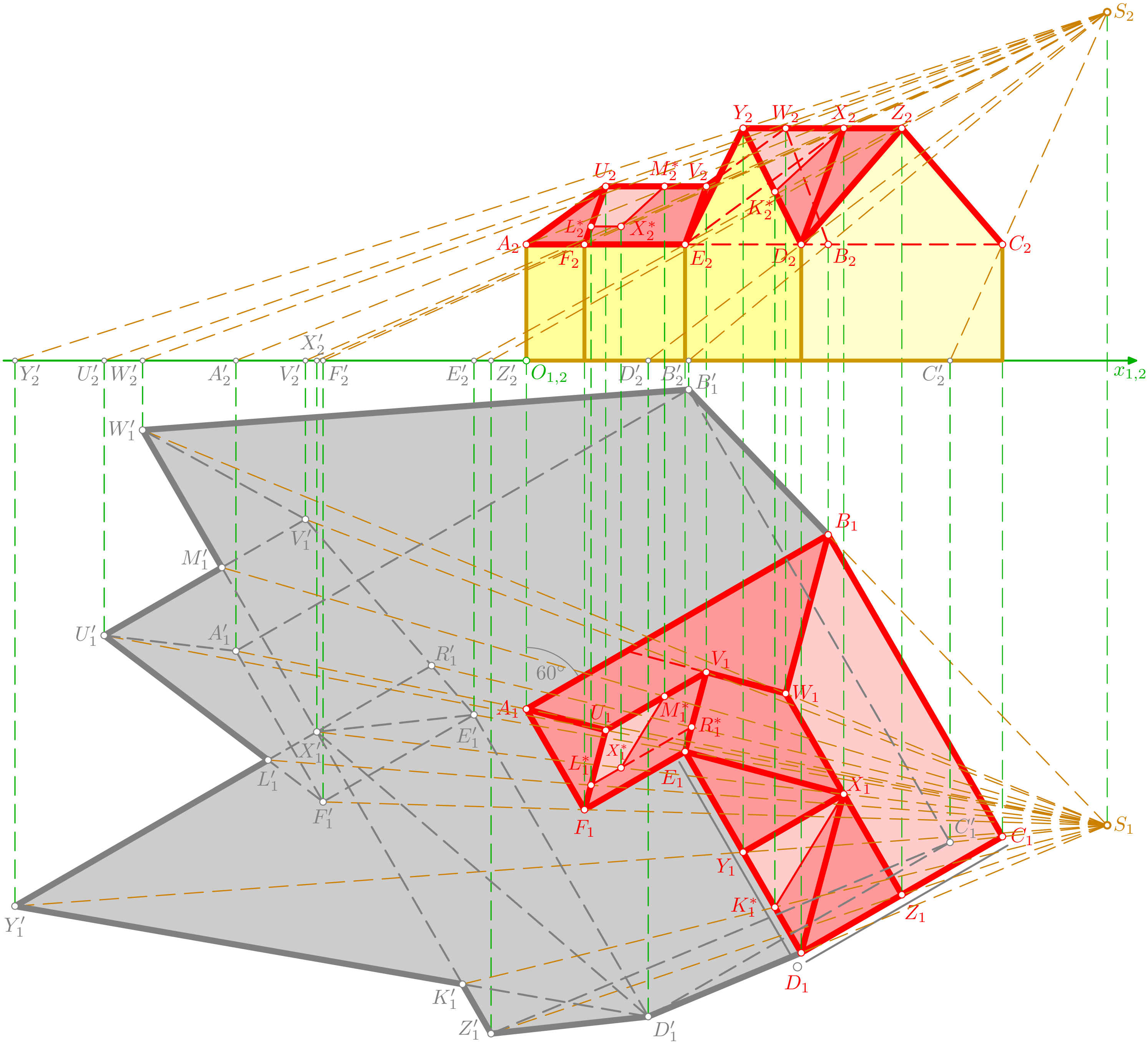
- zadání: postup řešení střechy nad daným půdorysem a zobrazení objektu v Mongeově promítání najdete v části věnované teoretickému řešení střech; podle zadání doplňme půdorys S_1 a nárys S_2 středu S osvětlení



- sestrojme vržený stín A' bodu A na půdorysnu π, jinak řečeno, určeme půdorysný stopník A' světelného paprsku SA; v nárysе je $A'_2 = S_2A_2 \cap x_{1,2}$ a půdorys A'_1 odvodíme po ordinále na přímce S_1A_1; přitom zatím nezkoumáme, zda světlo na bod A dopadá nebo nikoliv – to se ukáže, až tutéž konstrukci provedeme pro všechny ostatní okapové a střešní vrcholy…

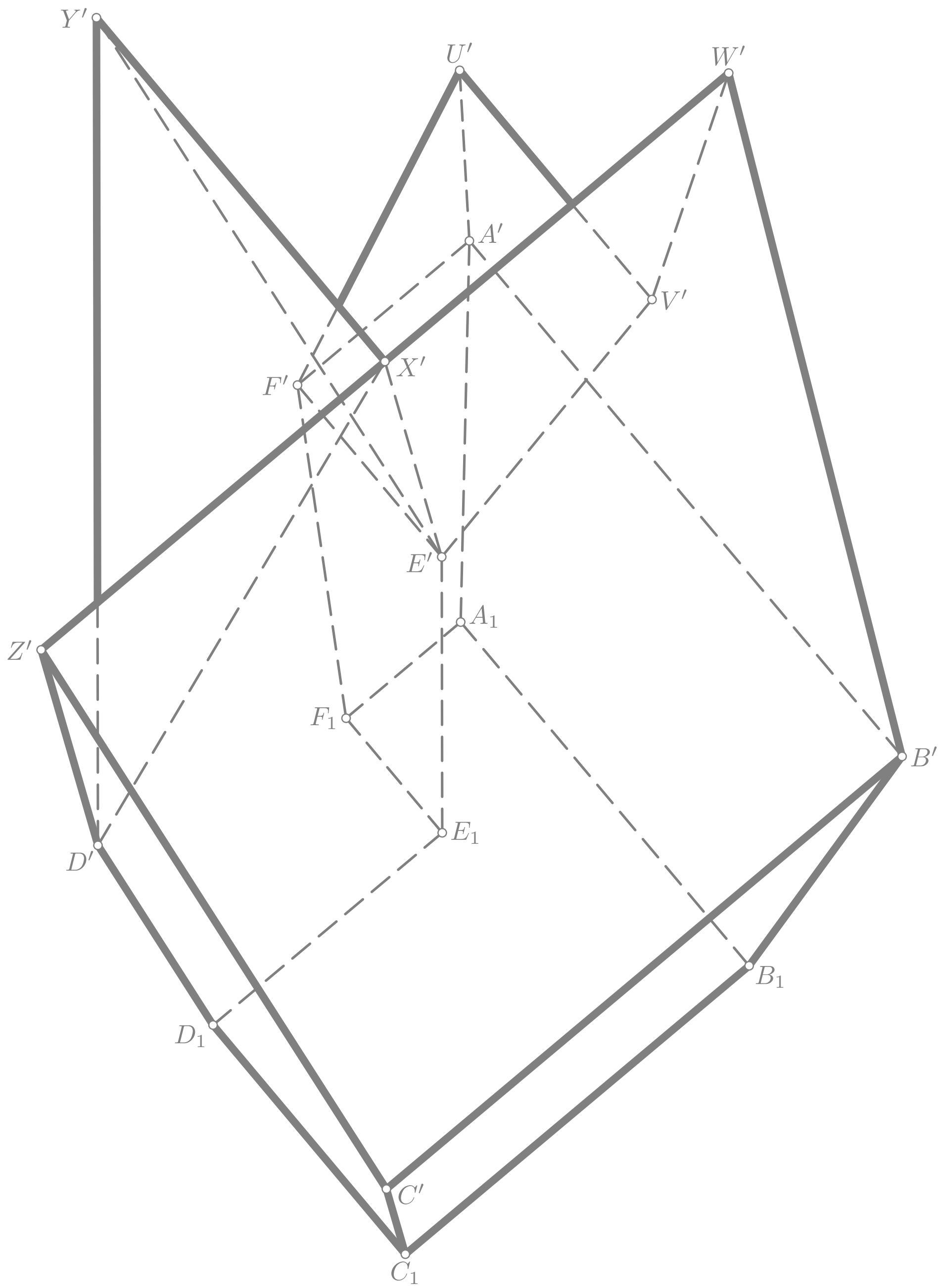


- analogicky jako v předchozím kroku sestrojme vržené stíny ostatních okapových i střešních vrcholů $B, C, D, E, F, U, V, W, X, Y, Z$ a čárkovaně doplňme vržené stíny jednotlivých okapových a střešních hran; silně vytáhněme vzniklou hranici sestrojeného vrženého stínu – tzv. jeho **mez**; přitom zjistíme, že tato mez má některé vrcholy, které nejsou vrženými stíny okapových ani střešních vrcholů – blíže se jim budeme věnovat v následujícím závěrečném kroku konstrukce; povšimněme si ještě jedné zajímavé skutečnosti: z prostorových vztahů lze totiž odvodit, že půdorys $A_1B_1C_1D_1E_1F_1$ okapového pravoúhelníka a jeho vržený stín $A_1'B_1'C_1'D_1'E_1'F_1'$ si odpovídají ve stejnolehlosti, jejímž středem je půdorys S_1 středu S daného osvětlení a její koeficient má hodnotu $k = \frac{z_S}{z_S - z_A} = \frac{6}{4} = \frac{3}{2}$; odtud vyplývá, že by např. mělo platit $A_1'B_1' \parallel A_1B_1$ a současně $|A_1'B_1'| = k|A_1B_1| = \frac{3}{2} \cdot 6 = 9$, apod. pro ostatní strany půdorysu okapu a jejich vržené stíny; při ručním rýsování je tedy možno případné nepřesnosti korigovat a kontrolovat pomocí těchto dalších objevených geometrických vztahů…



- z vrženého stínu odvoďme osvětlení na střeše; zjistíme, že přímo osvětlené jsou pouze mnohoúhelníky $BCZW$, DXY a $EFUV$ (pouze u nich je shodná orientace jejich vrcholů v půdoryse i ve vrženém stínu); ovšem druhé dva jsou ještě zastíněny jinou částí střechy, což opět vyčteme z vrženého stínu; úsečka $Z_1'W_1'$ protíná úsečku $D_1'Y_1'$ v bodě K_1', hřeben ZW tedy vrhá stín na hranu DY a pomocí zpětného světelného paprsku SK' najdeme bod $K^* \in DY$ – v půdoryse je $K_1^* = S_1K_1' \cap D_1Y_1$ a nárys K_2^* odvodíme po ordinále a na úsečce D_2Y_2; podobně najdeme pomocí zpětných světelných paprsků body $L^* = SL' \cap \cap FU$, $M^* = SM' \cap UV$ a pomocný bod $R^* = SR' \cap EV$, přičemž platí $L' = Y'X' \cap F'U'$, $M' = Z'W' \cap U'V'$ a $R' = Y'X' \cap E'V'$; světelný paprsek SX pak protíná střešní rovnoběžník $EFUV$ v bodě $X^* = SX \cap L^*R^*$ (mimochodem musí platit $L^*X^* \parallel EF$, takže bychom ani pomocné body R' a R^* nepotřebovali); takto jsme zmenšili přímo osvětlenou část rovnoběžníka $EFUV$ pouze na čtyřúhelník $L^*X^*M^*U$, zbytek je zastíněn jinou částí sestrojené střechy; tyto konstrukce byly popsány v prostoru, jejich aplikace v půdoryse je snad patrná z obrázku, nárysy získáme pomocí příslušných ordinál; tím je středové osvětlení daného objektu kompletně vyřešeno

$\square$



- samostatně překreslený vržený stín osvětleného objektu je možné interpretovat jako jeho **středový průmět** do půdorysny π
- v tomto pojetí je velmi dobře vidět, které stěny a střešní roviny jsou přímo osvětlené, ve vlastním stínu, případně jsou zastíněné jinými částmi daného objektu