

TOPOGRAFICKÉ PLOCHY



Topografické plochy

V technické praxi nahrazujeme zemský povrch, který je velmi složitý a členitý, teoretickou plochou, kterou nazýváme **topografická plocha**.

Fyzikálním modelem zemského povrchu je *geoid*, který si můžeme představit jako plochu, kterou by vlivem gravitace a rotace Země, vytvořila klidná vodní hladina myšleně prodloužená i pod pevninami. Tato plocha je nejvíce podobná zploštělému elipsoidu a je to plocha nerovinná. Při zobrazování malých území používáme metodu kótovaného promítání, průmětna je rovina, která v daném místě nahrazuje již zmíněný geoid, na ni kolmo promítáme, kóty, které přepisujeme k jednotlivým bodům, jsou hodnoty nadmořské výšky těchto bodů, *vrstevnice* jsou křivky, které spojují body se stejnou nadmořskou výškou.

Zobrazením topografické plochy vzniká plán nebo mapa. Je třeba dbát na měřítko zobrazení.

Základním zobrazením topografické plochy je zobrazení půdorysu s kótami, někdy přidáme podle potřeby i nárys plochy. Pokud zobrazujeme terén společně s nějakým objektem, pak využíváme k zobrazení vrstevnice.

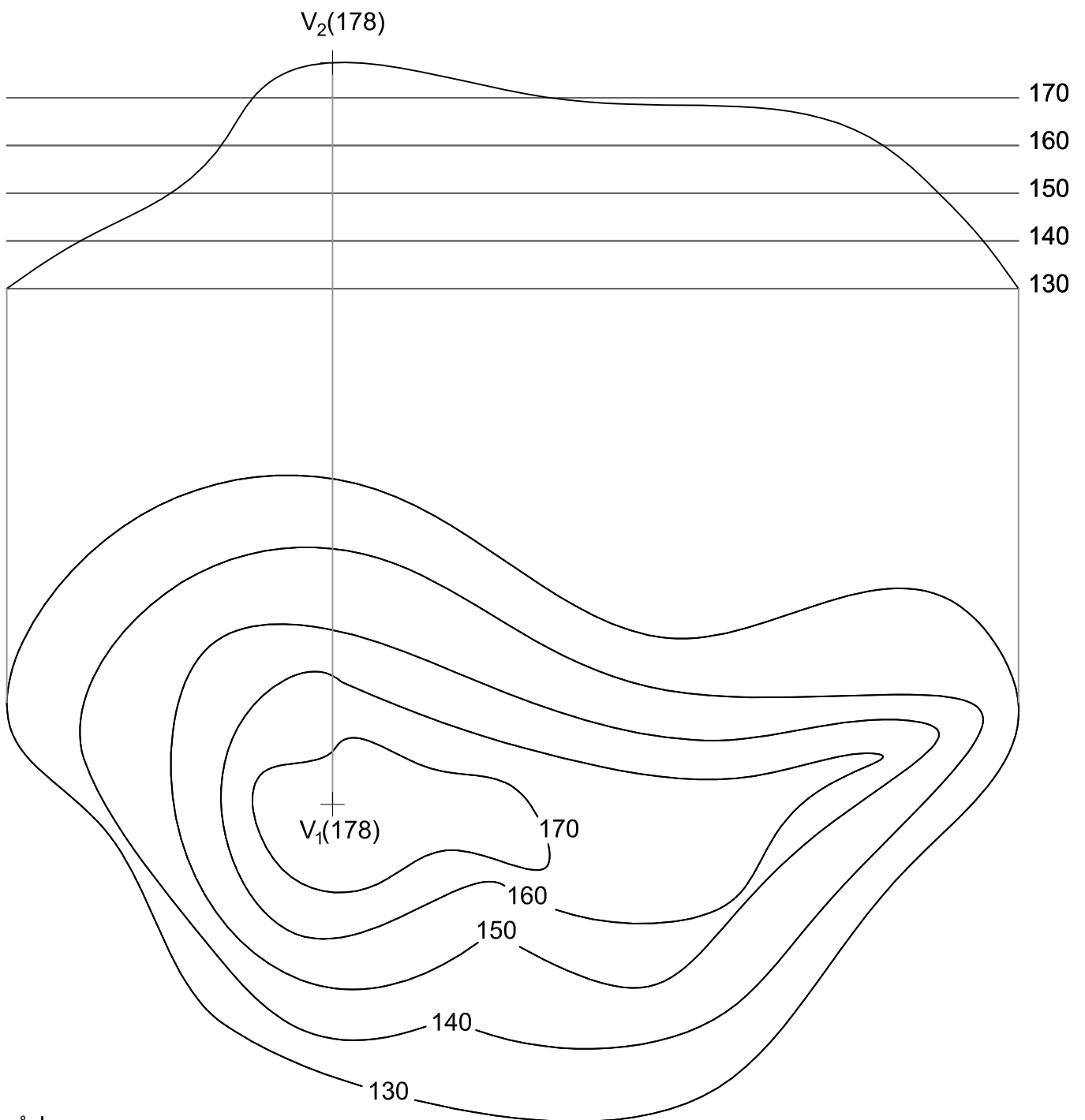




V následující úloze je zobrazen půdorys a nárys topografické plochy. Většinou zobrazujeme jen půdorys s kótami, tj. zobrazení využívá metod kótovaného promítání. Nárys někdy nahrazujeme řezem.

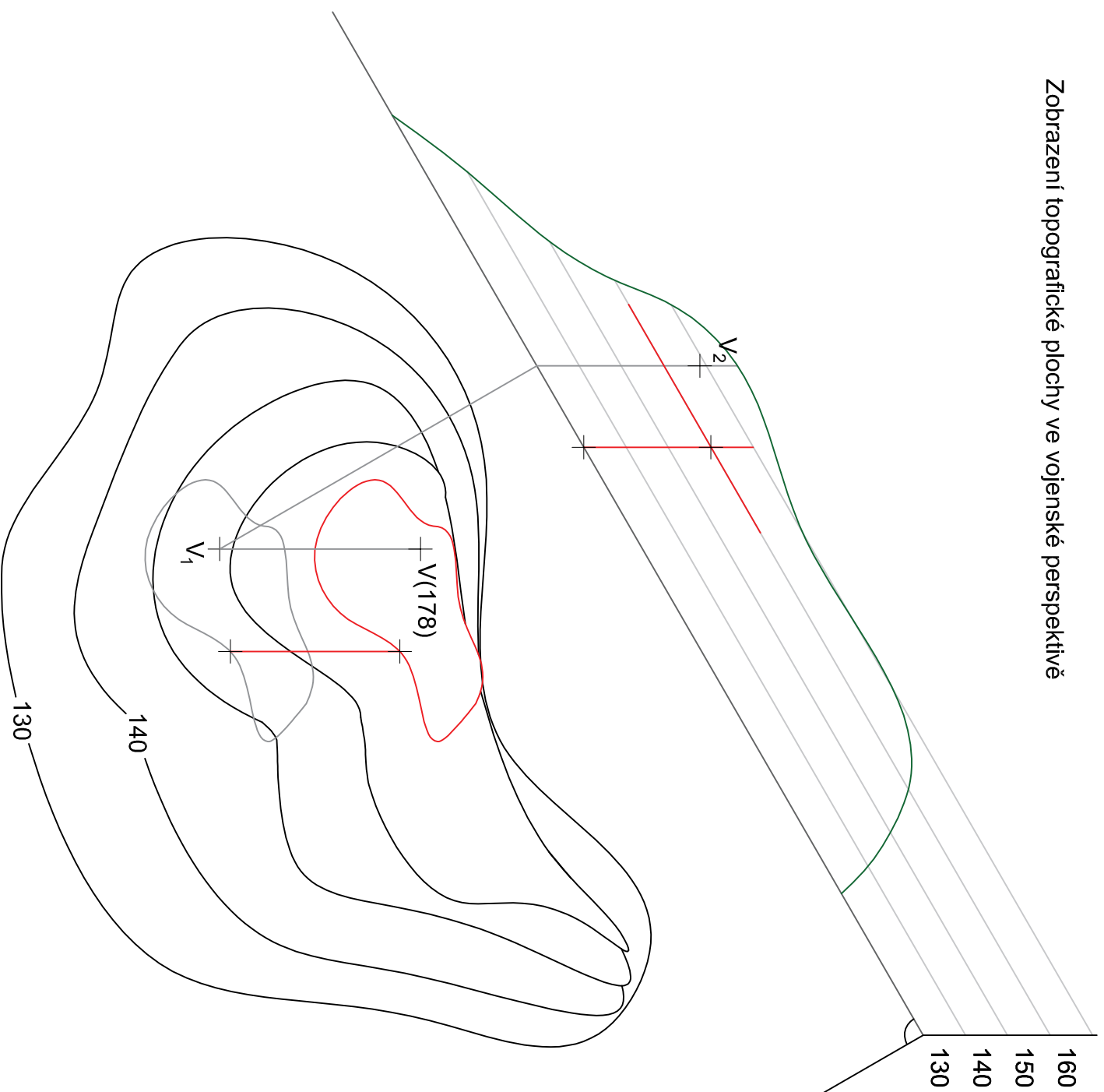
Zobrazení topografické plochy

nárys



půdorys

Zobrazení topografické plochy ve vojenské perspektivě



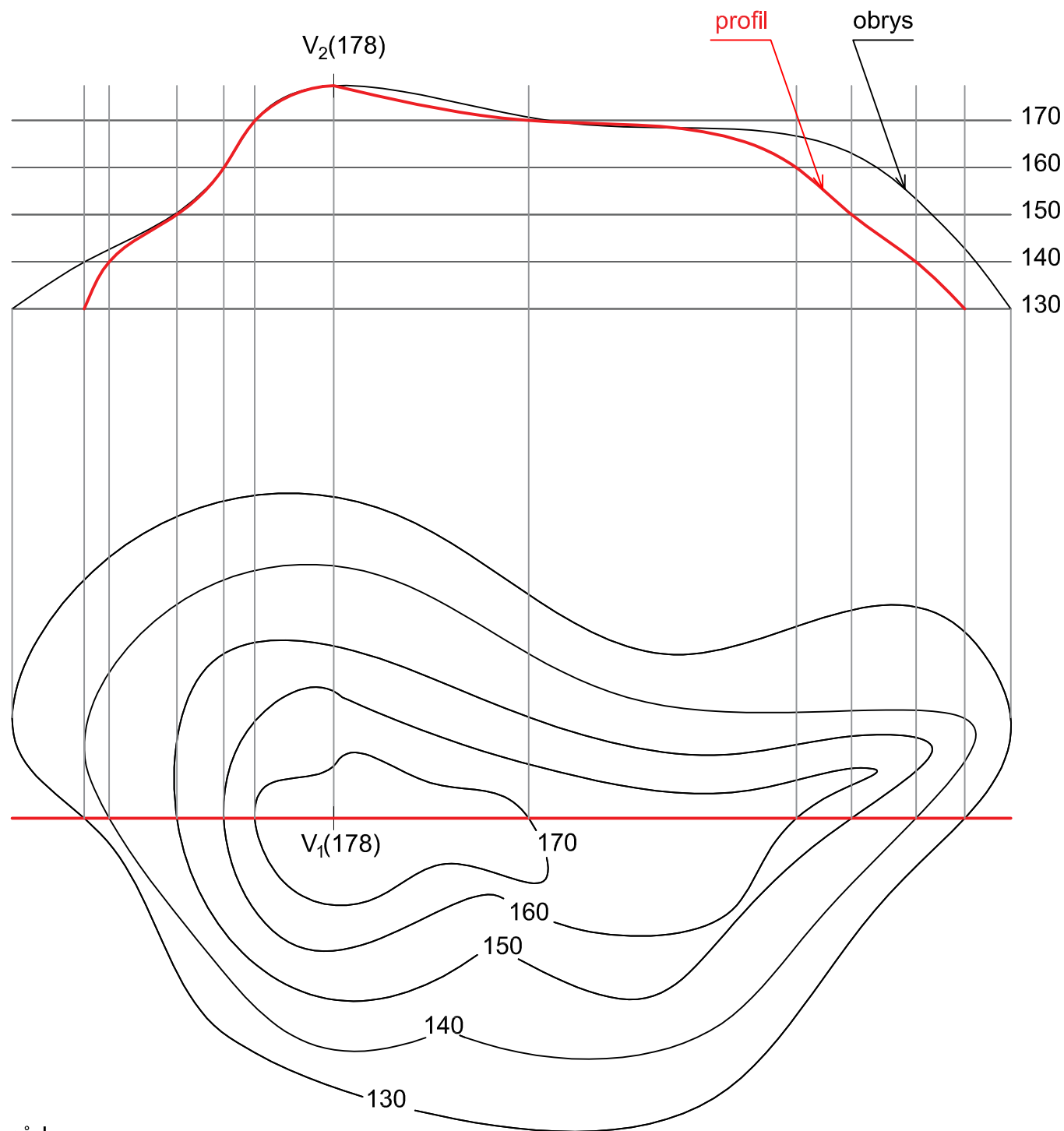
Při ručním zobrazení topografické plochy ve vojenské perspektivě používáme často průsvitku, kterou posunujeme vždy o výšku vrstevnice a překreslíme jen tu část, která je v dané výšce.

V praxi často využíváme řez topografické plochy rovinou kolmou k průmětně. V půdoryse se nám tento řez zobrazí jen jako přímka, proto jej sklápíme do průmětny nebo do vhodné roviny rovnoběžné s průmětnou, tj. do tzv. vrstevní roviny. Tento řez obvykle nazýváme příčný profil topografické plochy nebo jen **profil plochy**.

V následující úloze je zvolena rovina rovnoběžná s nárysou. Pozor na rozdíl mezi obrysem topografické plochy a jejím profilem.

Profil topografické plochy

nárys



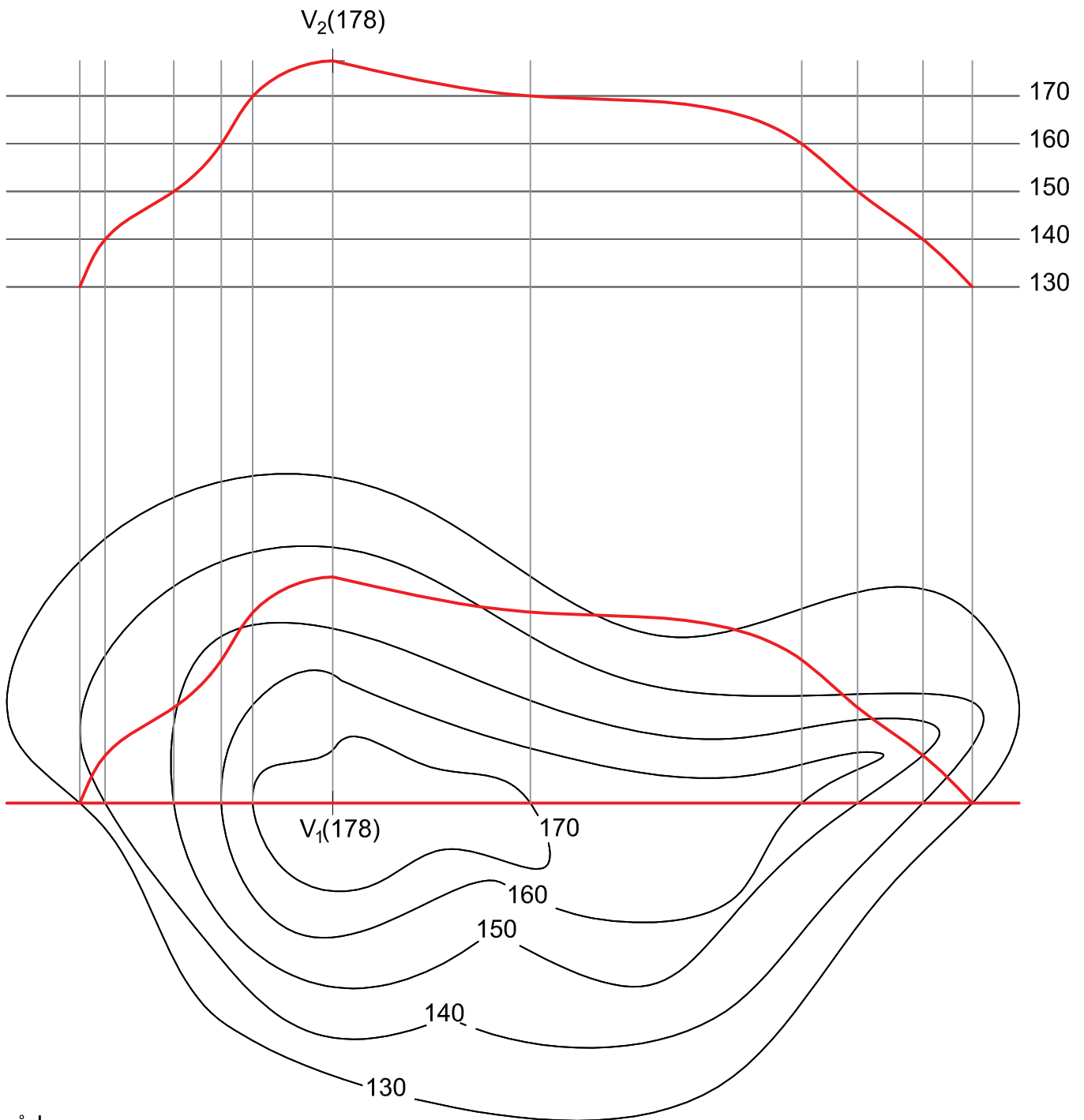
půdorys

Při určování profilu topografické plochy sklápíme rovinný řez přímo v půdoryse, rovina, do které řez sklápíme, je rovnoběžná s půdorysnou, obvykle volíme vrstevní rovinu s nejnižší kótou.

Pokud zachováme stejné měřítko pro výšky jako pro půdorys plochy, může být profil málo výrazný. V tomto případě výšky jednotlivých bodů násobíme koeficientem $k > 1$, profil pak nazýváme **převýšeným**.

Profil topografické plochy

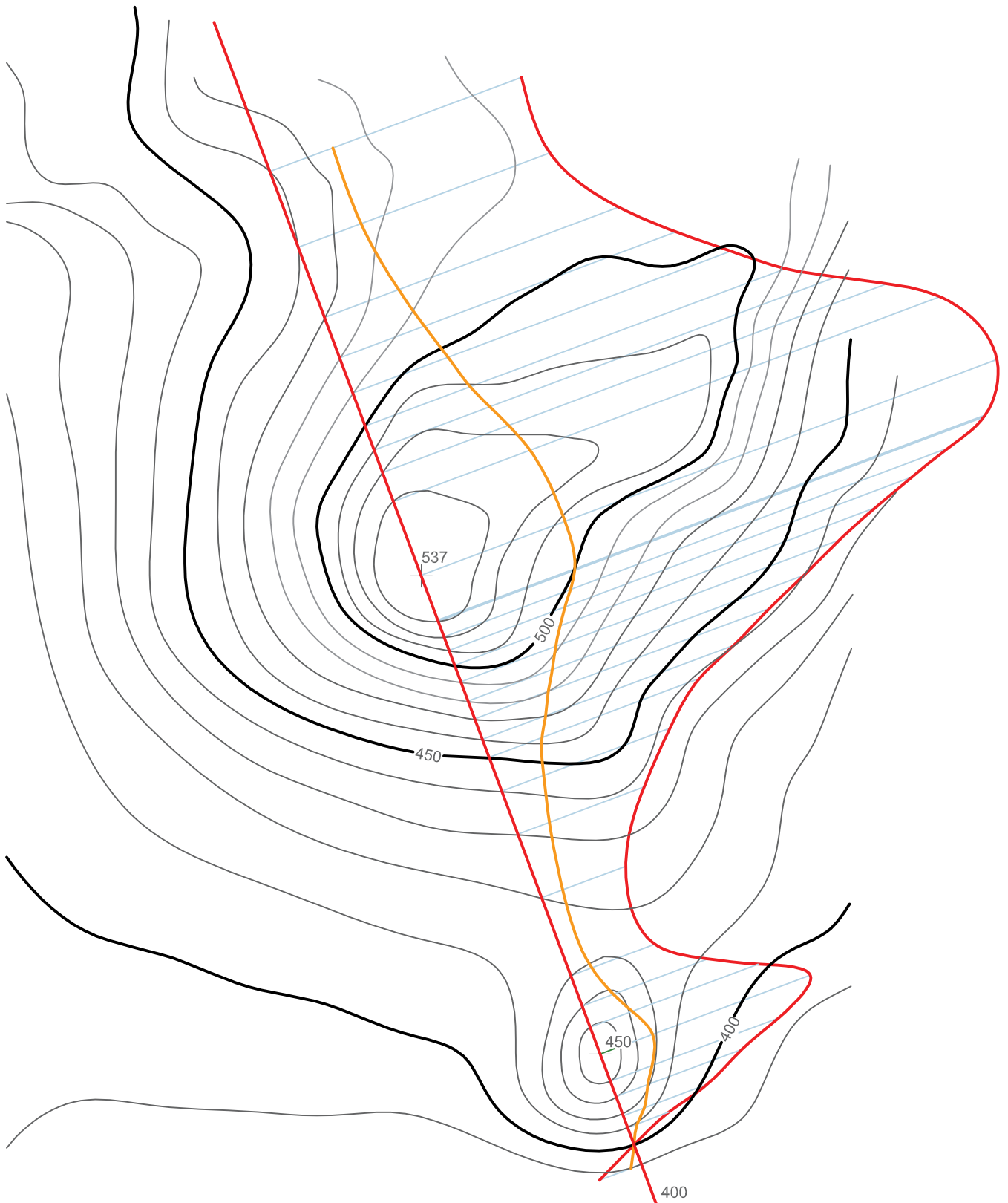
nárys



púdorys

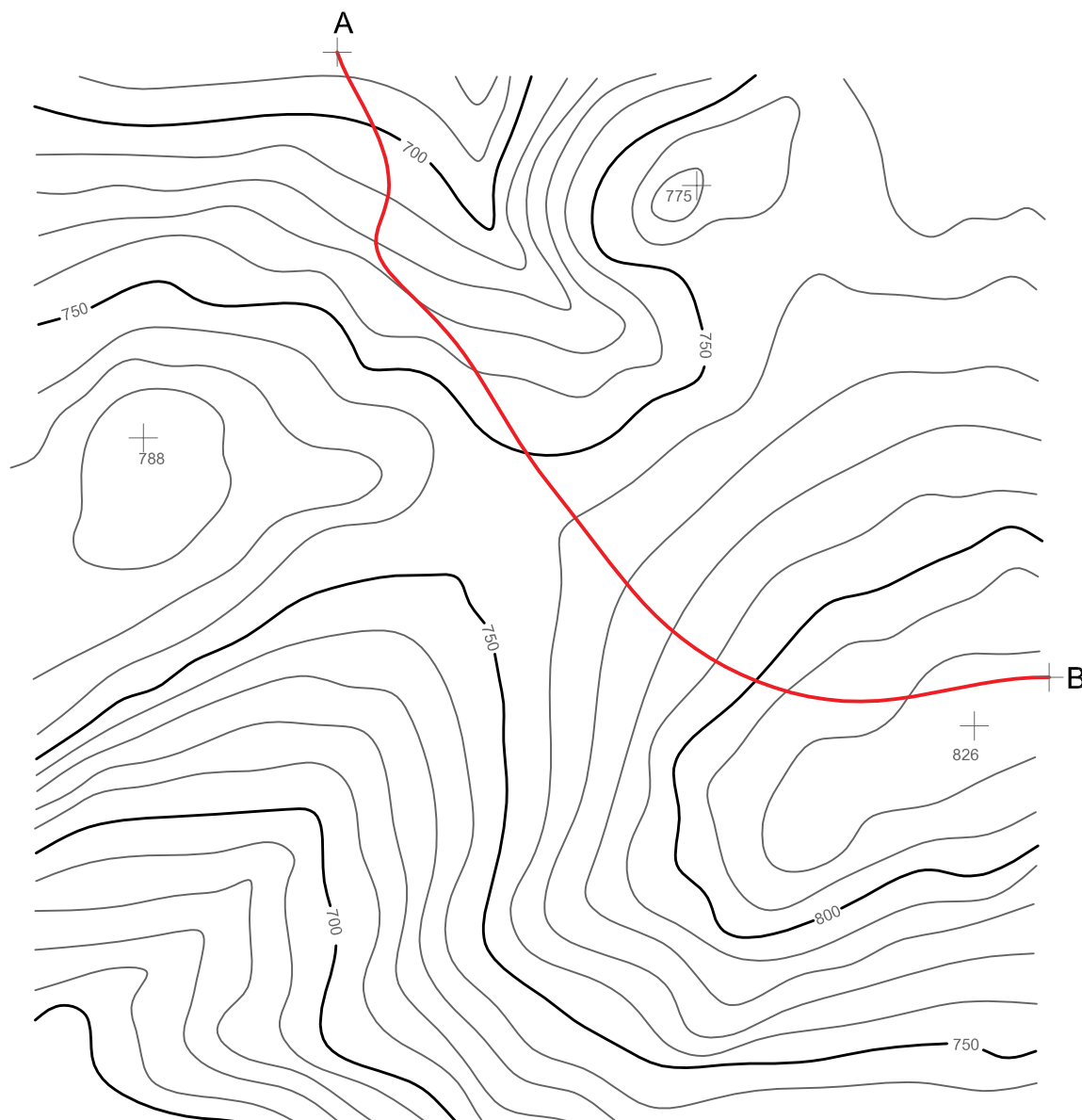
V následující úloze je sestaven příčný profil plochy (vyznačen oranžově) a převýšený profil s koeficientem $k=4$.

Převýšený profil topografické plochy

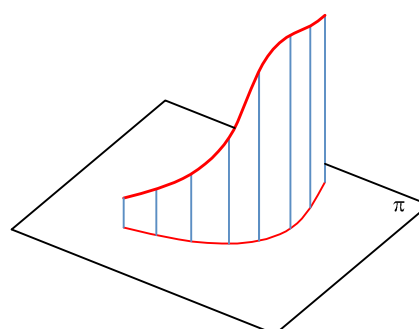


Pokud plánujeme nějakou cestu, například naučnou stezku nebo cyklotrasu, pak nás zajímá stoupání a klesání v průběhu cesty, můžeme si tedy představit, že půdorysem křivky, která zobrazuje naši trasu proložíme obecnou válcovou plochu s povrchkami kolmými k průmětně a tuto plochu následně rozvineme. Tak získáme profil topografické plochy podél křivky. I zde pro lepší názornost můžeme použít koeficient $k > 1$ a získat převýšený profil podél křivky.

Profil topografické plochy podél křivky

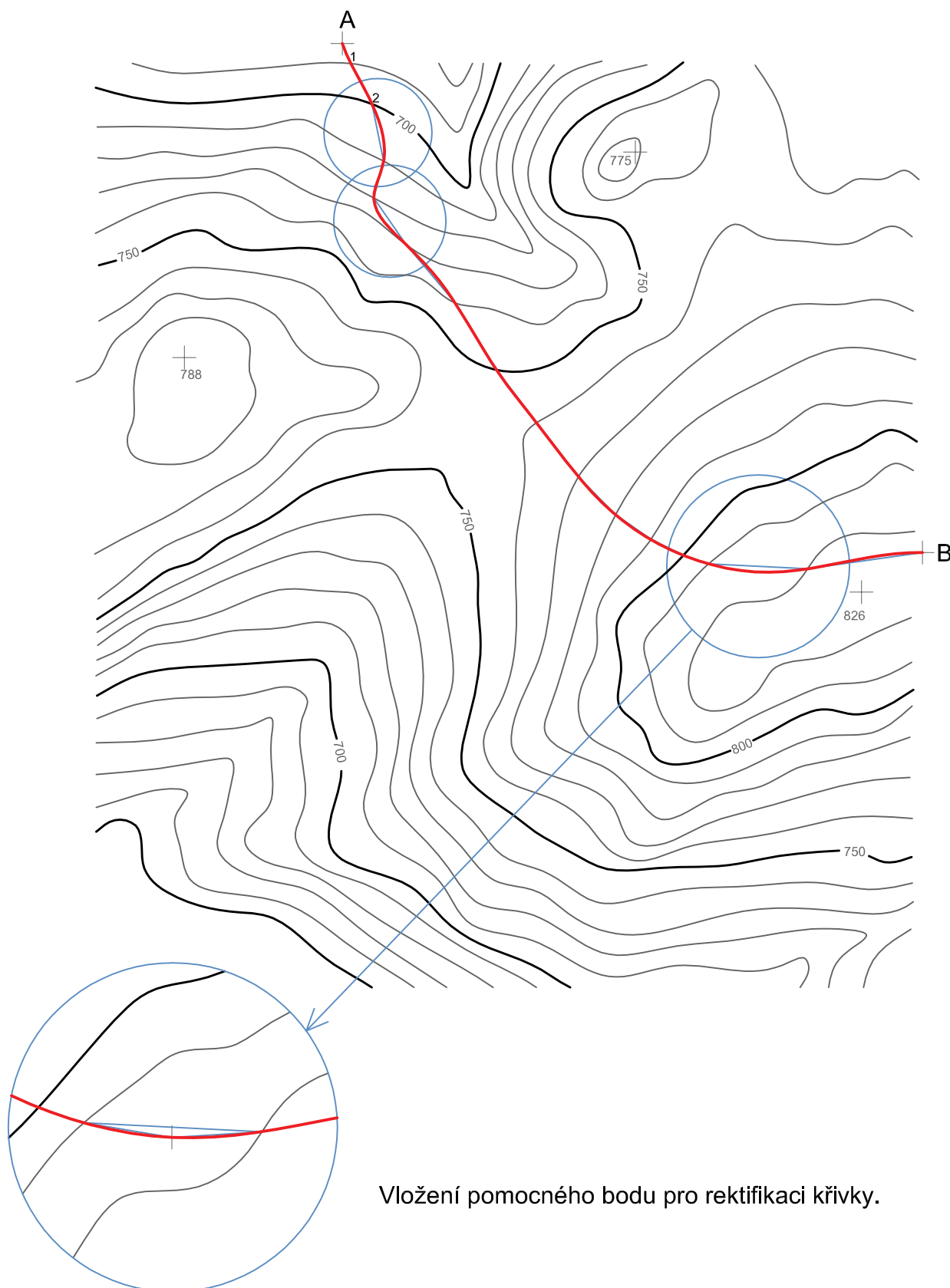


Křivkou proložíme obecnou válcovou plochu, kterou rozvineme.



Křivku rektifikujeme, tj. po částech nahradíme úsečkami, které mají stejnou délku jako je délka křivky, v krátkých úsecích jen nahradíme úsečkami, v místě, kde by chyba byla velká, vložíme pomocný bod.
Pro přehlednost je vhodné body očíslovat.

Profil topografické plochy podél křivky

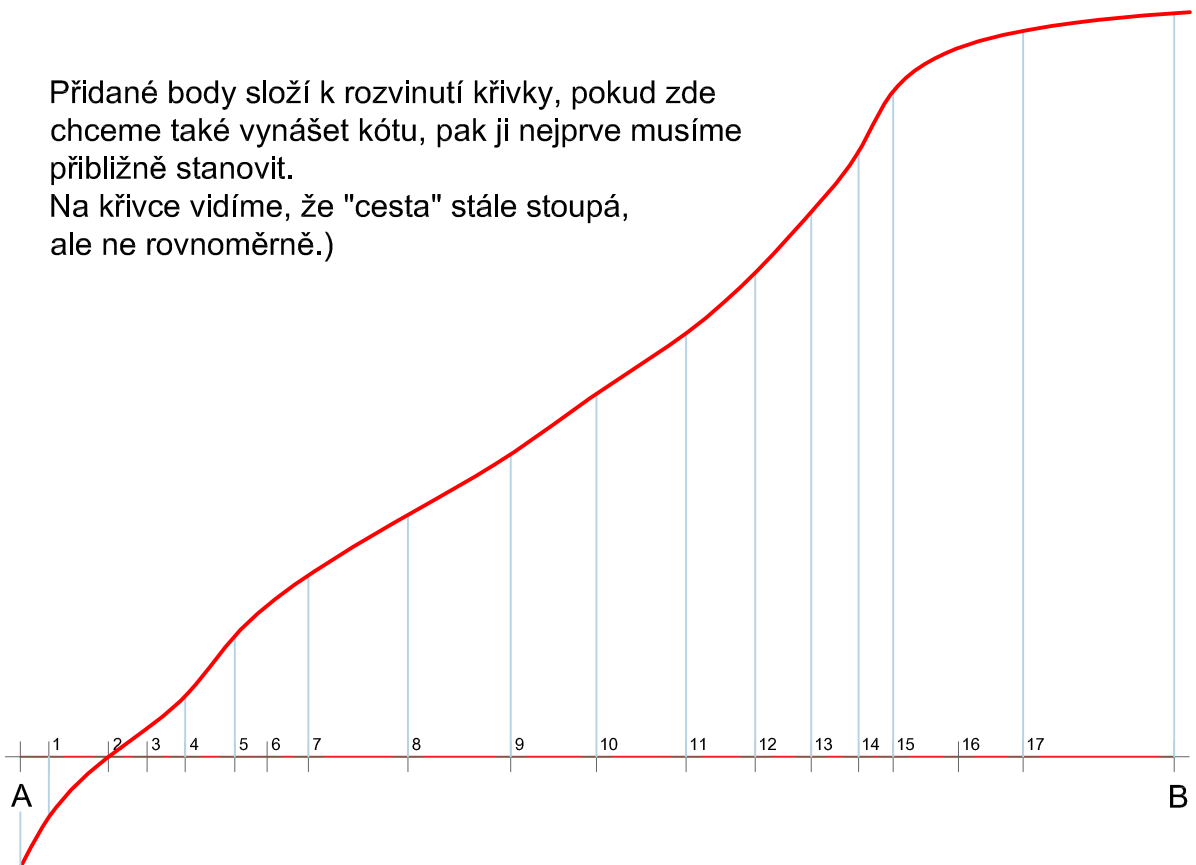


Vložení pomocného bodu pro rektifikaci křivky.

Profil topografické plochy podél křivky



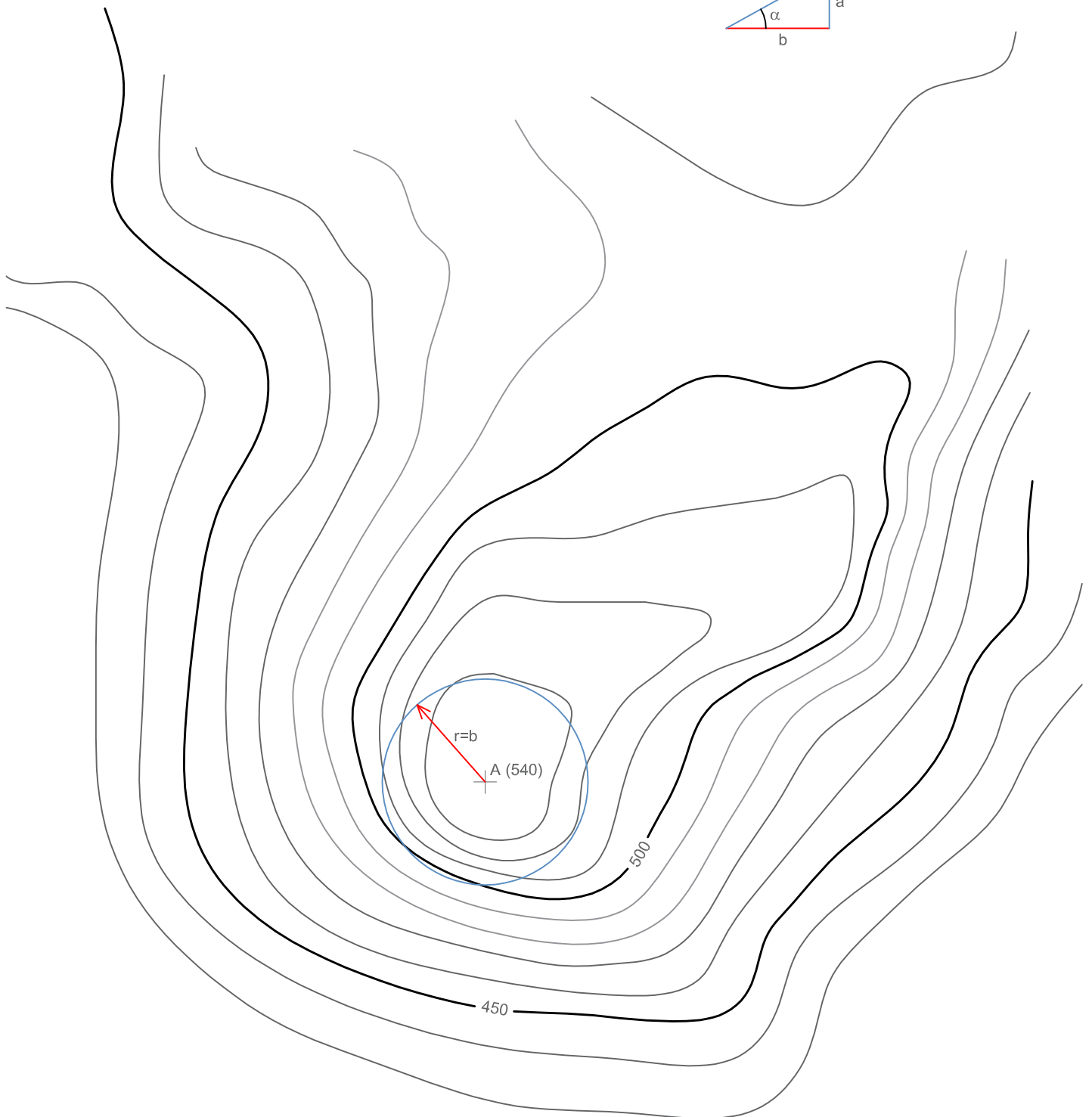
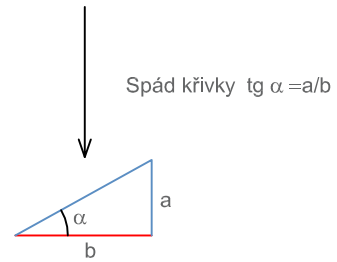
Přidané body složí k rozvinutí křivky, pokud zde chceme také vynášet kótu, pak ji nejprve musíme přibližně stanovit.
Na křivce vidíme, že "cesta" stále stoupá, ale ne rovnoměrně.)



Pokud budeme plánovat cestu pro cyklisty nebo nějakou jinou stezku či železnici, může být podmínkou, že stoupání či klesání musí být rovnoměrné, pak je třeba zabývat se spádem křivky. Spád křivky v daném bodě je definován jako spád její tečny v tomto bodě. Křivka konstantního spádu je křivka, jejíž spád je v každém jejím bodě stejný.

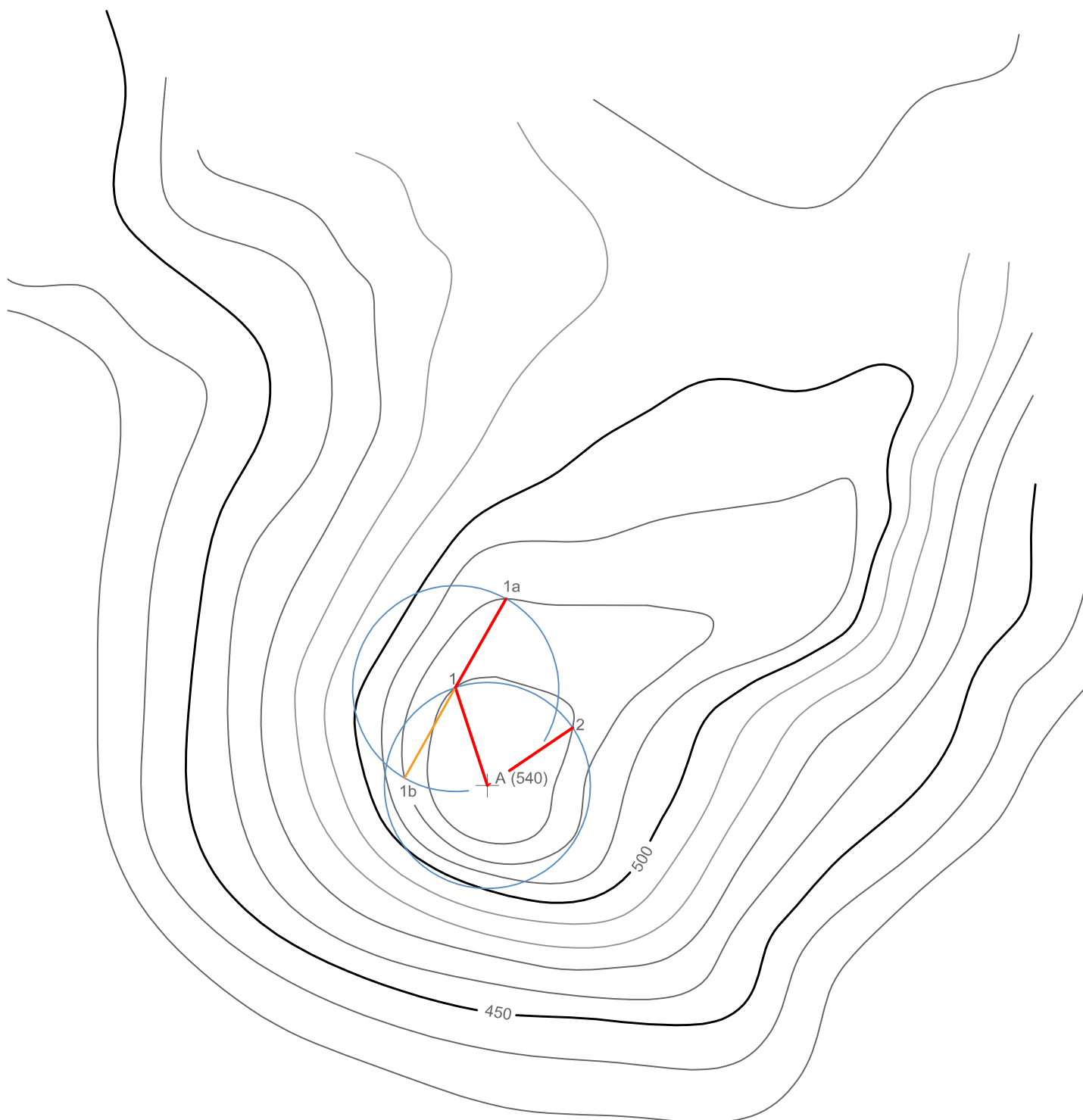
Křivka daného spádu vedená z bodu A

a je výškový rozdíl sousedních vrstevnic v daném měřítku

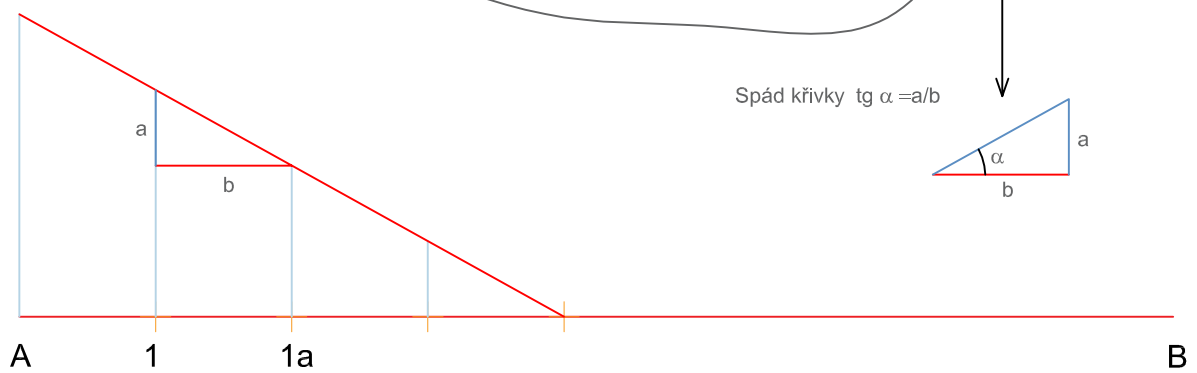
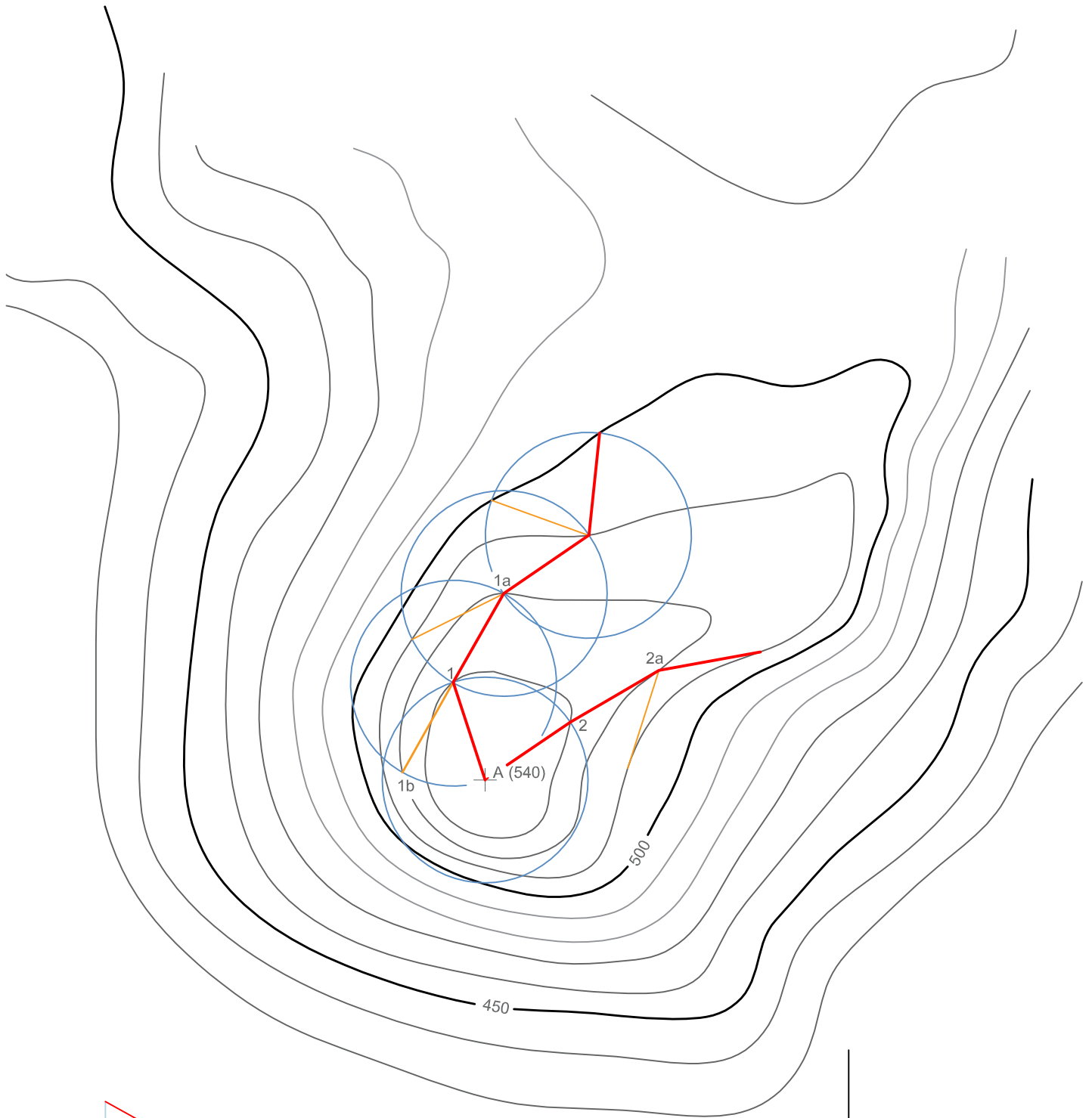


V bodě A sestrojíme kružnici o poloměru $r=b$ a najdeme její průsečíky s nejbližší vrstevnicí.

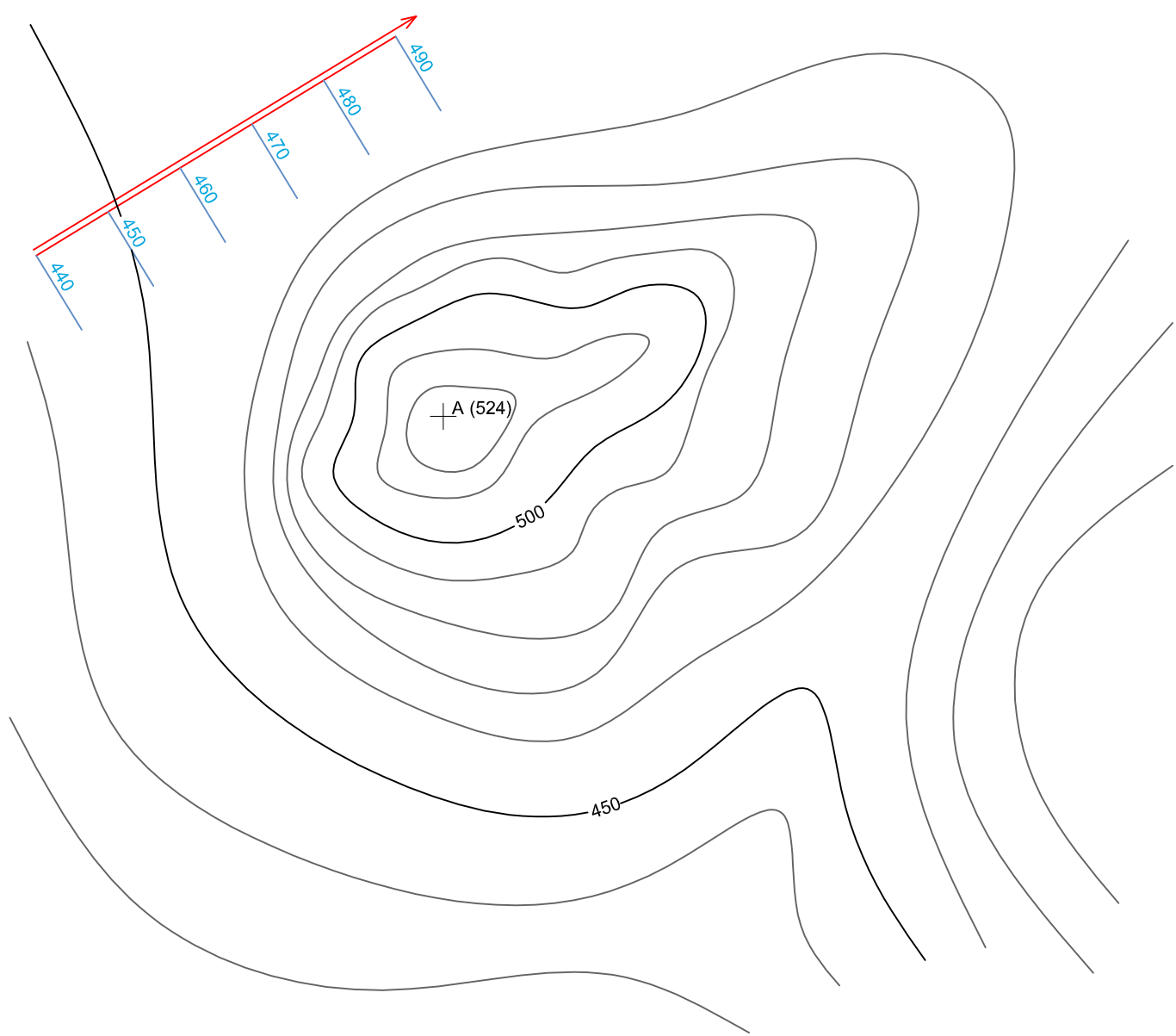
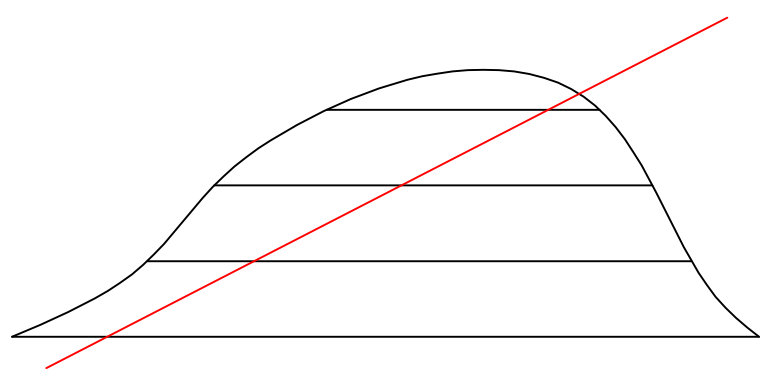
Bod A spojíme s průsečíkem kružnice a vrstevnice. Takových bodů může existovat několik, vybereme jen ty, kde sestrojená spojnice již neprotíná žádnou vrstevnici.
Body si můžeme pro přehlednost označit, například očíslovat, ale pozor na označení při dalším kroku. Ve vzorovém příkladě je použito další označení písmenem.
V těchto bodech aplikujeme stejný princip při hledání pokračování cesty. Situace se může značně zkomplikovat velkým množstvím řešení, pak vybíráme jen taková, která nám vyhovují.
Řešení 1b je nevhodné, protíná vrstevnici.



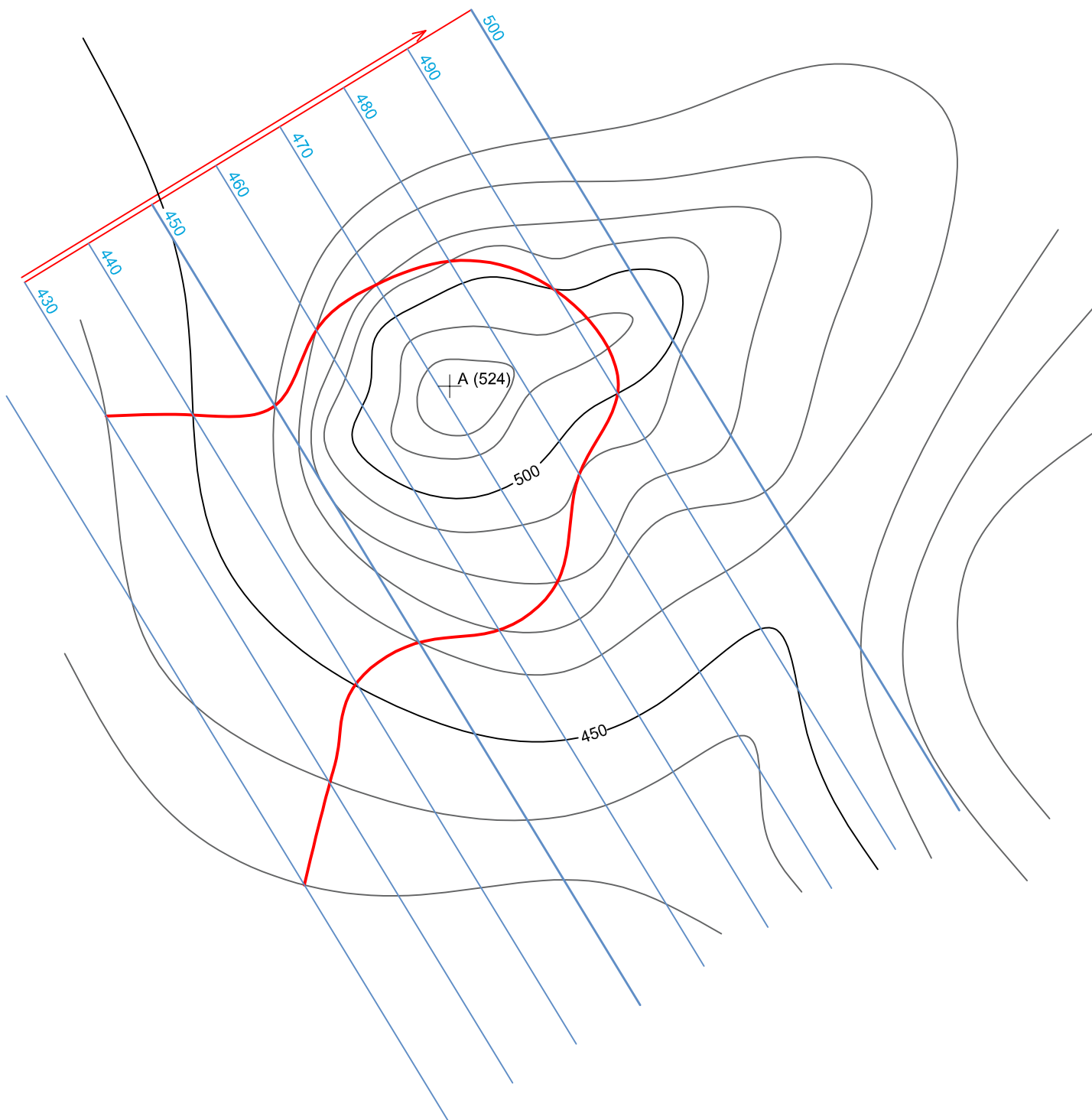
Křivka daného spádu vedená z bodu A. V tomto příkladě jsme na začátku vzali obě platná řešení, ale dále jsme pokračovali výběrem jen jednoho vhodného bodu. Po určení návrhu cesty můžeme zkontrolovat její profil metodou z předchozího příkladu.



Řez topografické plochy obecnou rovinou sestrojíme bodově. Plocha je dána vrstevnicovým plánem, rovina vystupňovanou spádovou přímkou. Určíme hlavní přímky roviny.



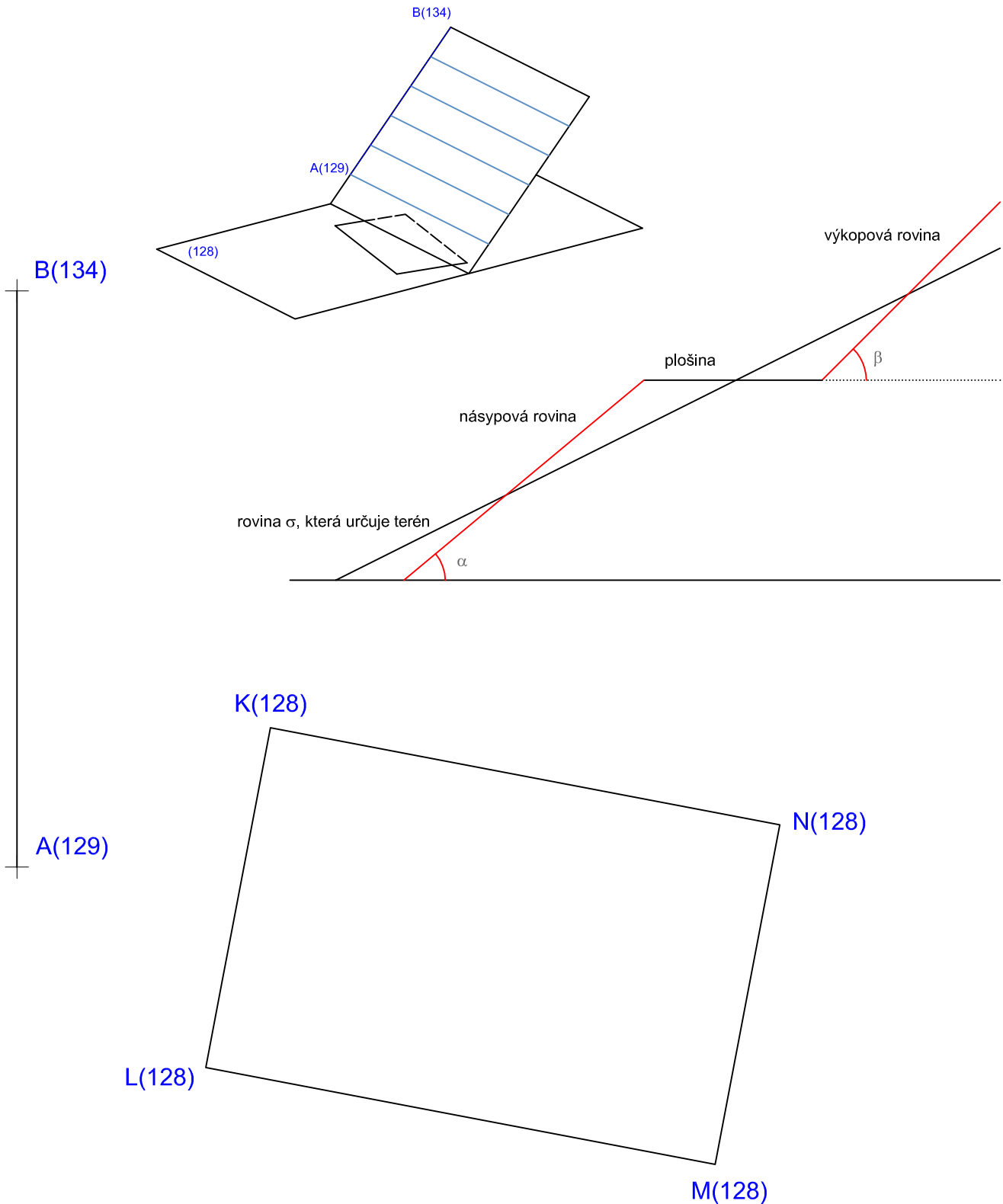
Jednotlivé body průnikové křivky určíme jako průsečíky vrstevnic s hlavními přímkami roviny o stejné kótě.



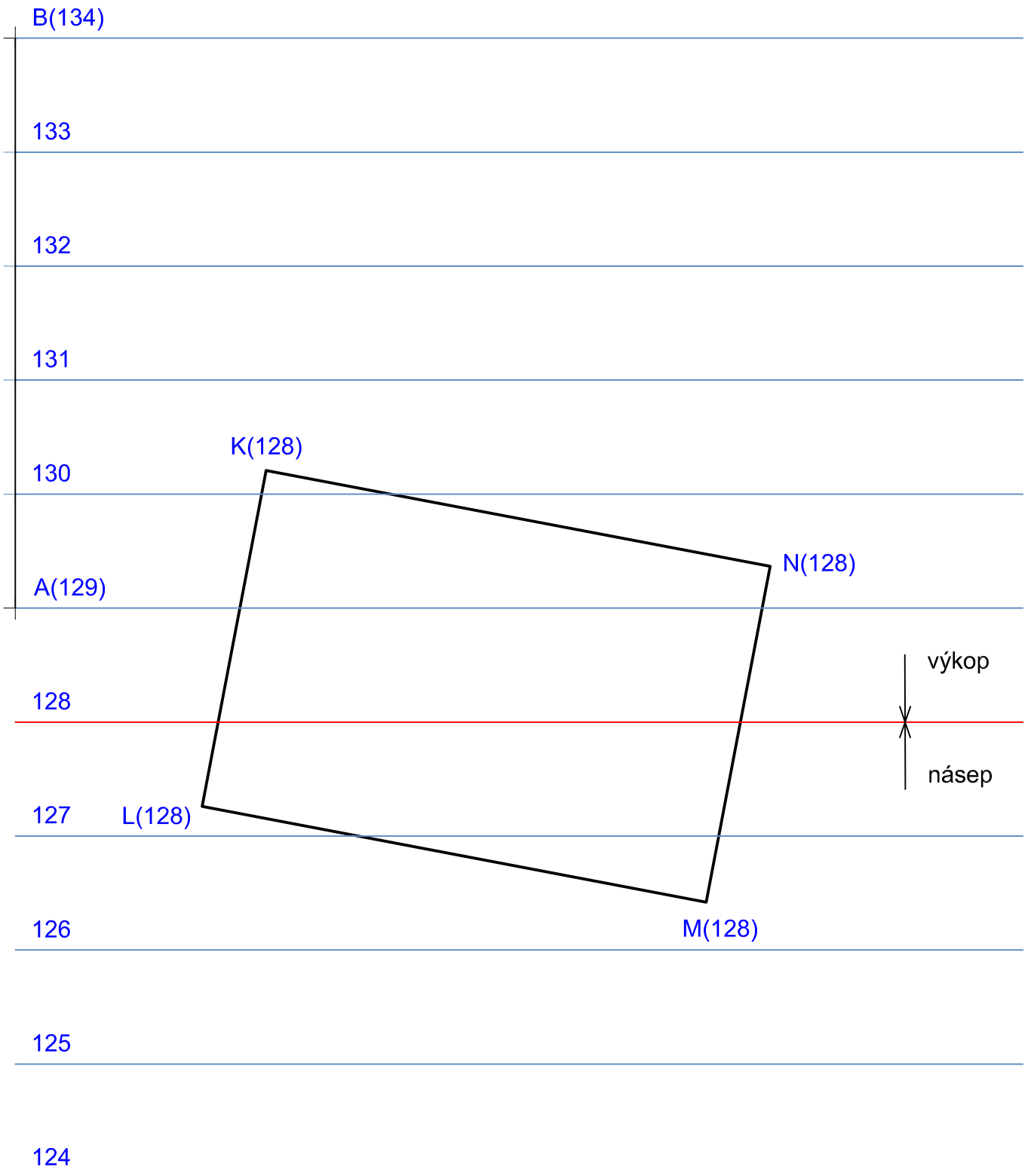
Ve stavební praxi se často setkáváme s úlohou umístit vodorovnou plošinu v terénu, je-li určen spád pro násypové a výkopové roviny. Plošina může být určena pro hřiště nebo parkoviště nebo také pro základy stavby.

Pro zjednodušení někdy nahrazujeme topografickou plochu rovinou.

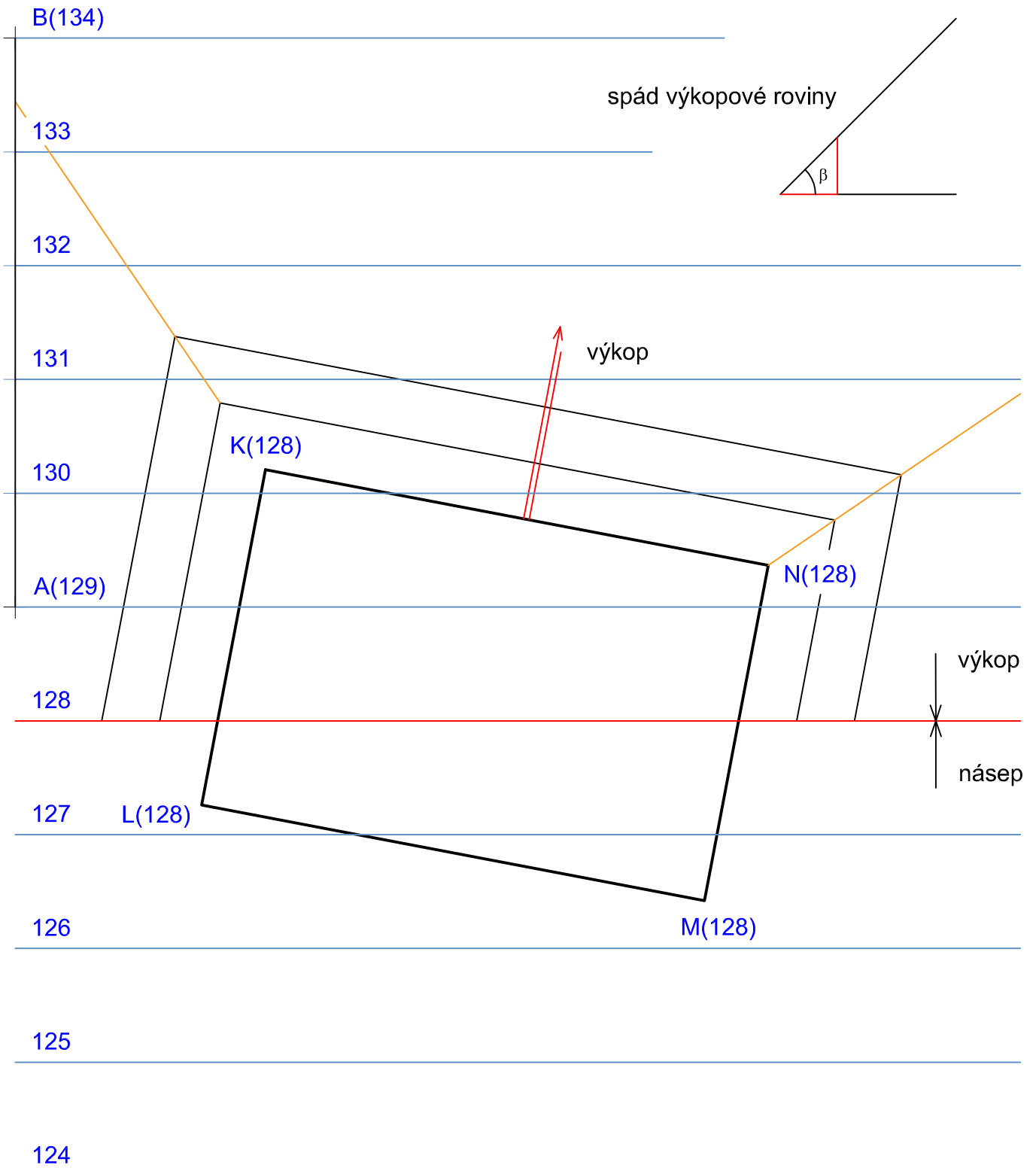
Navrhněte úpravy terénu, který je určen rovinou σ , pro vybudování obdélníkové plošiny, je-li rovina určena spádovou přímkou AB. Násypové roviny mají spád $\text{tg } \alpha = 5:6$, spád výkopových rovin je $\text{tg } \beta = 1:1$. Pracujeme v měřítku 1:10.



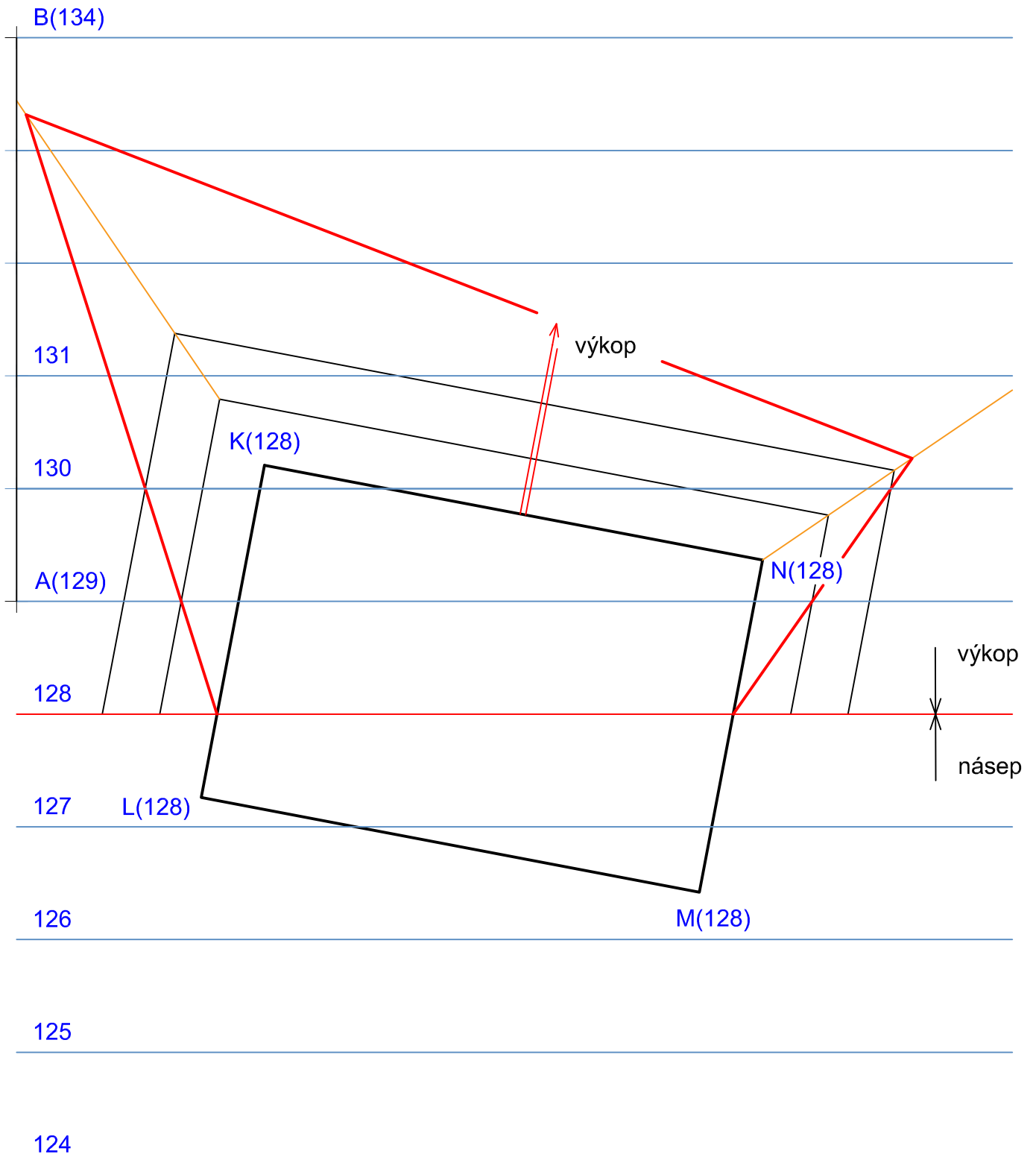
Rovina je určena spádovou přímkou AB, je tedy třeba tuto přímku vystupňovat a sestrojít vrstevnice roviny. Vyznačíme vrstevnici, která leží ve stejné výšce jako plošina. Jedná se o rozhraní mezi výkopy a náspe.



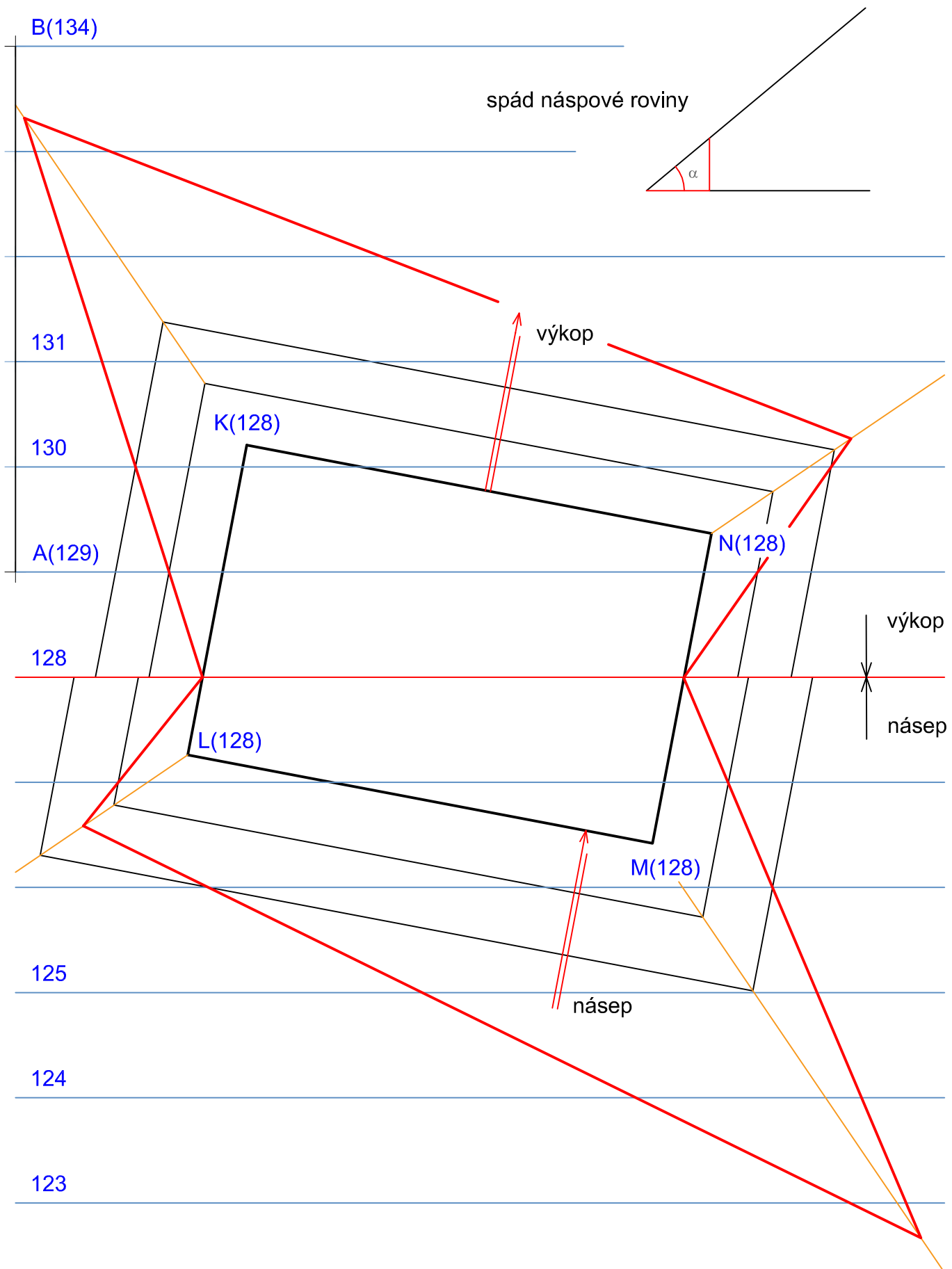
Podle zadání určíme spádové měřítko výkopových rovin. Zde musíme dávat pozor na měřítko, ve kterém je daná plocha zobrazena. Sestrojíme vrstevnice výkopových rovin.



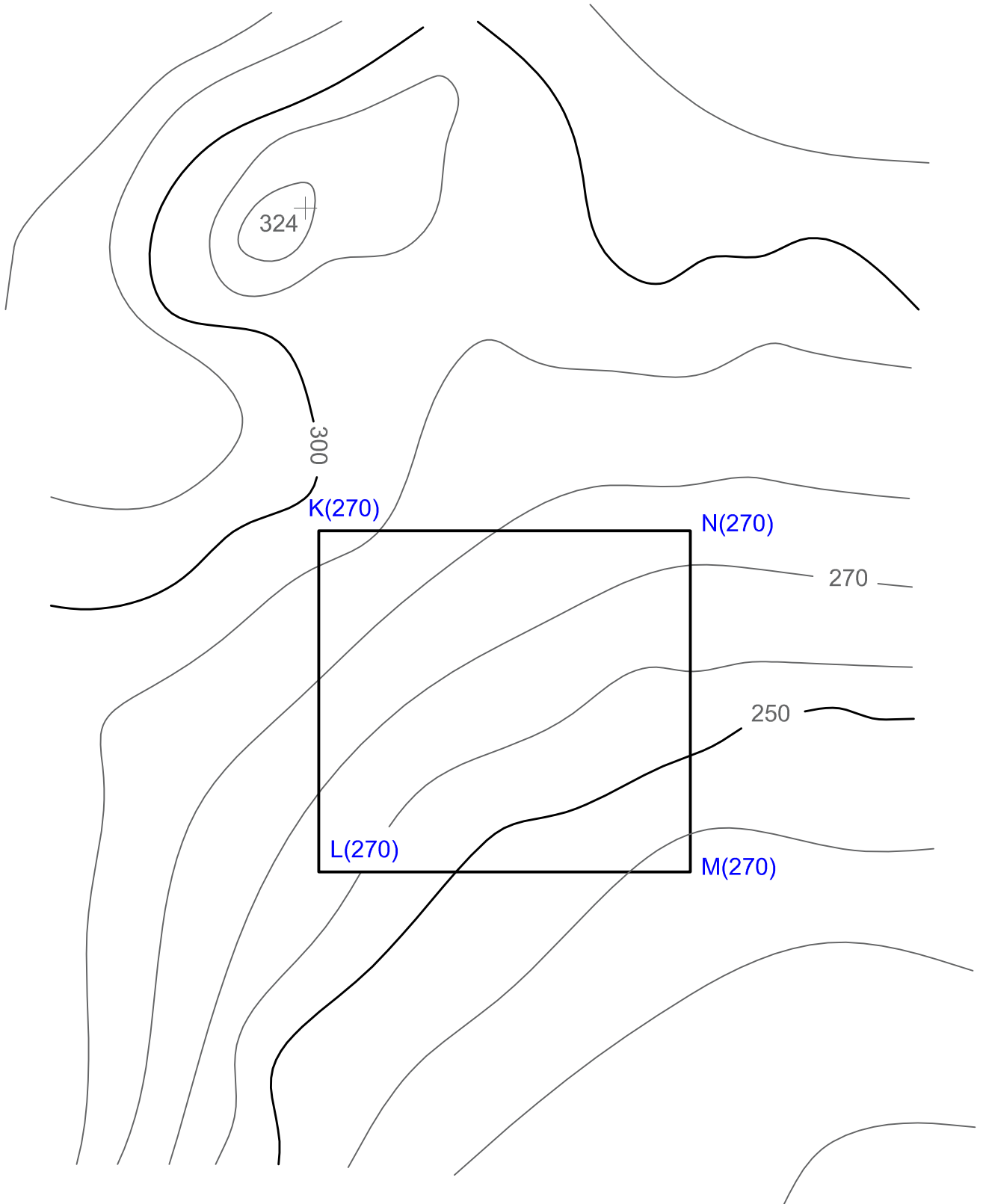
Sestrojíme průsečnice výkopových rovin a roviny, která představuje terén.



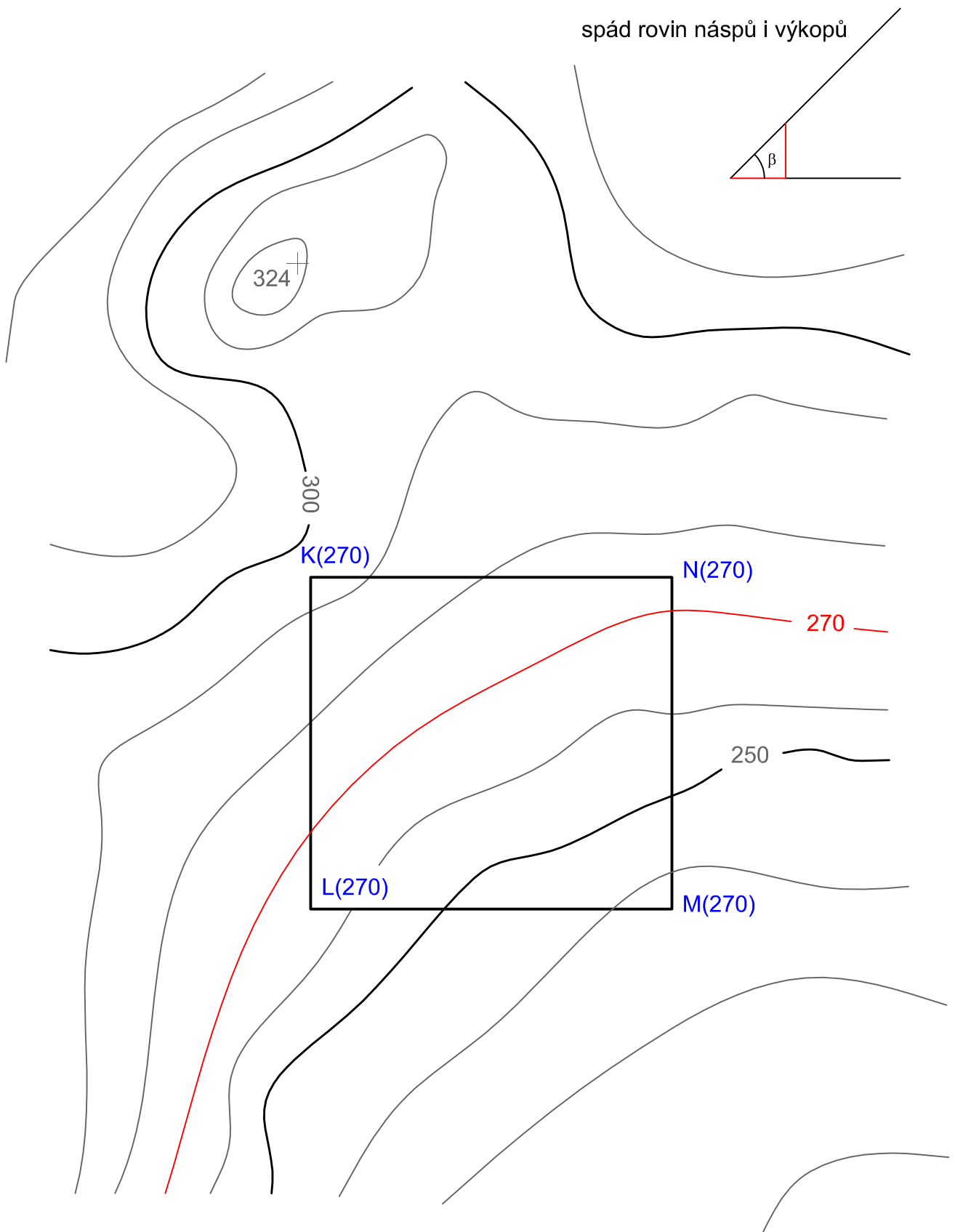
U náspu postupujeme obdobně, jen spádové měřítko je jiné.



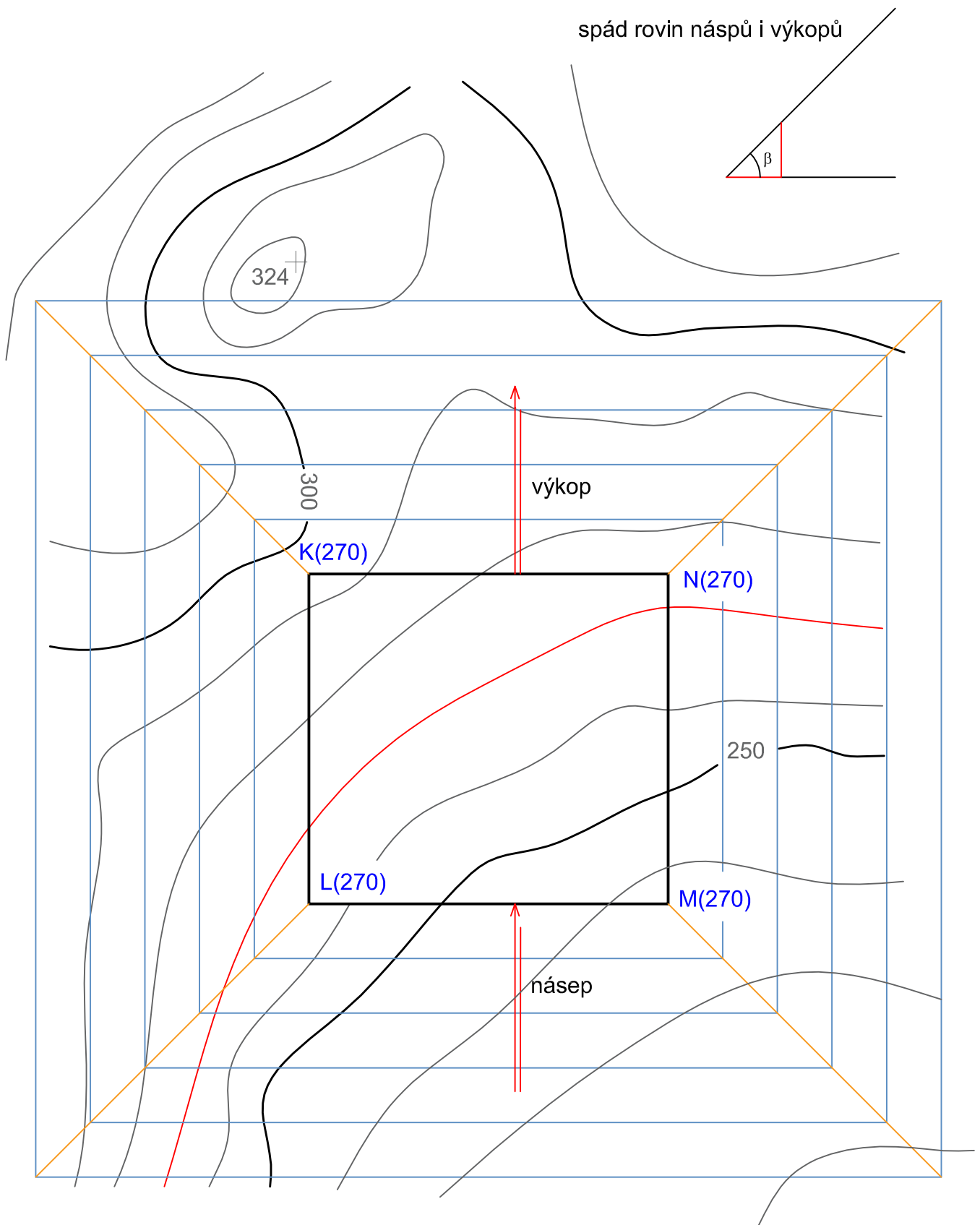
Navrhňte úpravy terénu pro vybudování obdélníkové plošiny. Násypové roviny mají stejný spád jako výkopové $\text{tg } \alpha = \text{tg } \beta = 1:1$. Pracujeme v měřítku 1:10.



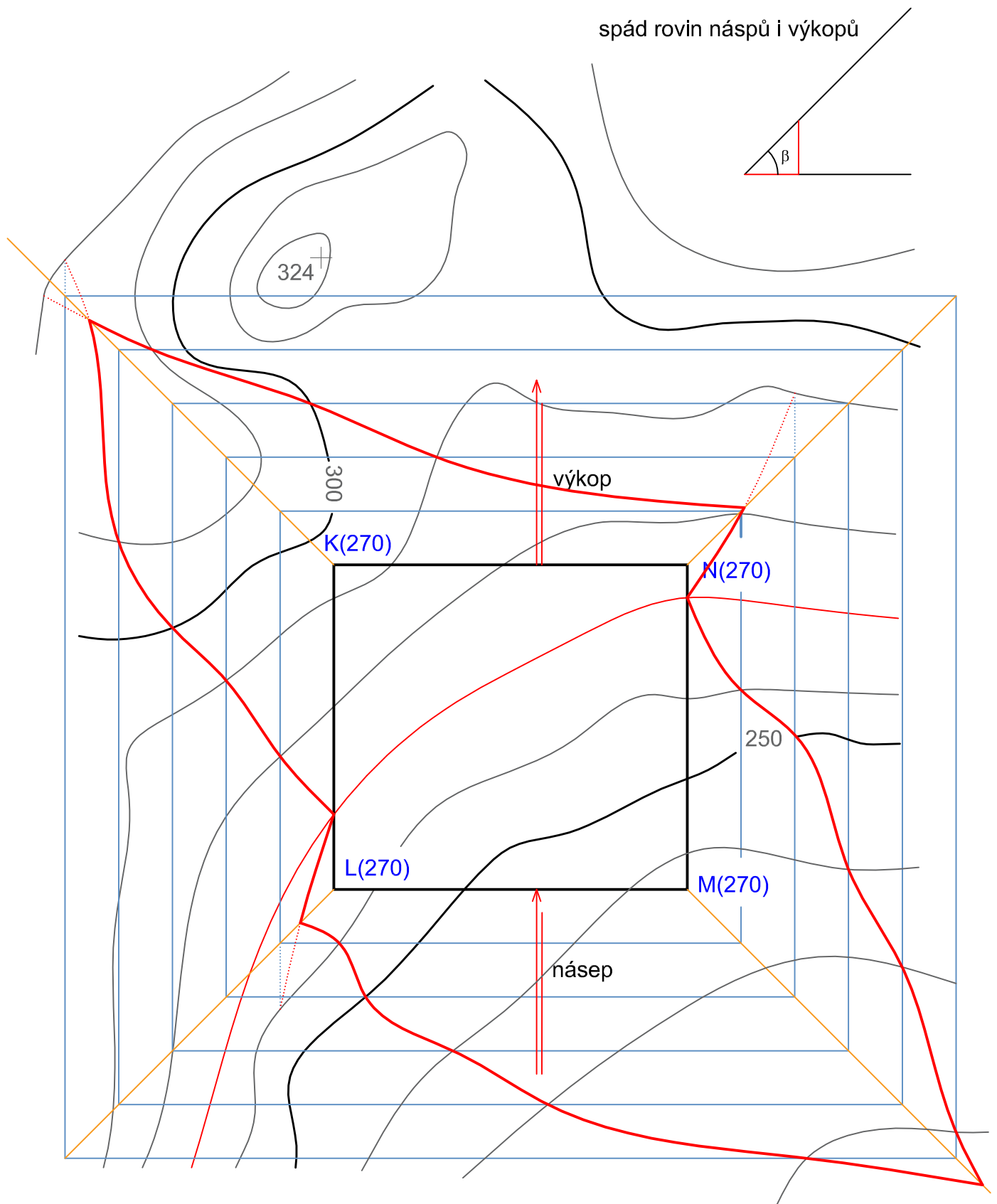
Postupujeme obdobně jako v předchozím případě, určíme vrstevnici, která leží ve stejné výšce jako plošina, stanovíme spádové měřítko výkopových a násypových rovin podle zadání.



Sestrojíme vrstevnice spádových a výkopových rovin a postupně jednotlivými rovinami konstruujeme řez terénem.



Řezy násypových a výkopových rovin s topografickou plochou sestrojíme bodově, postupně spojujeme body, které jsme získali jako průsečíky vrstevnice roviny a vrstevnice topografické plochy o stejné výšce.



Pro lepší přehlednost je zde zobrazen výsledek terénních úprav bez pomocných konstrukcí

