

# Zborčené plochy

---

## VI. Šroubové plochy grafické

In: Josef Kounovský (author): Zborčené plochy. (Czech). Praha: Jednota československých matematiků a fyziků, 1947. pp. 131–136.

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/403178>

### Terms of use:

© Jednota československých matematiků a fyziků

Institute of Mathematics of the Czech Academy of Sciences provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



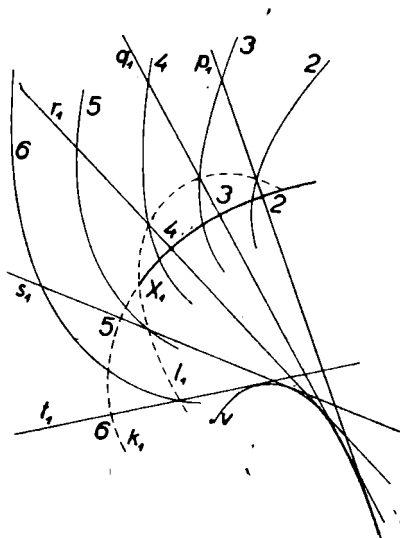
This document has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://dml.cz>

## VI. ZBORCENÉ PLOCHY GRAFICKÉ

**32. Použití při úlohách na ploše topografické.** Zborcené plochy jsou zastoupeny také mezi plochami grafickými, jejichž výtvorného zákona neznáme. Grafické plochy určujeme osnou křivek, mezi sousedními křivkami tvoříme plochu přibližně; tyto empirické křivky stanovíme graficky bodovou řadou, již získáme pokusy nebo měřením.

Grafická zborcená plocha je určena zborceným svazkem tvořících povrchových přímk stejně jako plocha zákonitě vytvořená. I může přibližnost vycházeti u ní jen z daných útvarů řídicích.

Hlavního použití doznávají grafické zborcené plochy při plochách topografických, jež jsou dány soustavou vrstevnic. Konstrukcí získaných na ploše topografické lze použití na každé ploše grafické; jest totiž obdobně vytvořena.



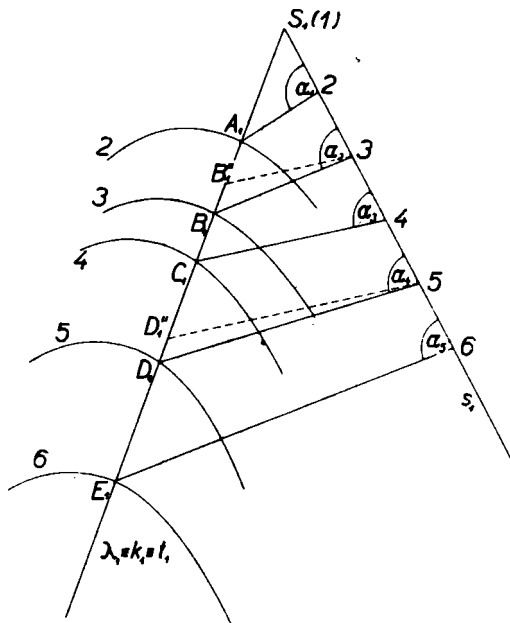
Obr. 62.

Průsečíky křivky s plochou topografickou se řeší pomocnou plochou, kterou položíme danou křivkou. Touto plochou může býti horizontální plocha válcová libovolného směru povrchových přímk, ale také plocha zborcená.

V obr. 62 dána topografická plocha soustavou neprotínajících se vrstevnic a empirická křivka  $k$ , daná bodovou řadou



kovým bodem  $T$  a bodem  $P$  na řídicí přímce, leží ovšem v tečné rovině a rovněž tečna  $t$  křivky  $k$  v tom bodě dotykovém. V kosoúhlém průmětu celého vztahu ve směru  $p$  do roviny třeba úrodně 2 obdržíme křivku  $k'$  a bod  $P''$ ,



Obr. 64.

jím sestrojena tečna  $t'$  ke  $k'$  dá dotykový bod  $T'$  a zpětný promítací paprsek určí dotykový bod  $T$  žádané tečné roviny  $(p, T)$ . Tečná rovina dotýká se konoidu v obou bodech  $P$  a  $T$ , i jest torsální jeho rovinou a  $PT$  torsální přímkou. Přibližnou polohu bodu  $T$  lze stanoviti z okolnosti, že sousední povrchové přímky jsou téměř rovnoběžné.

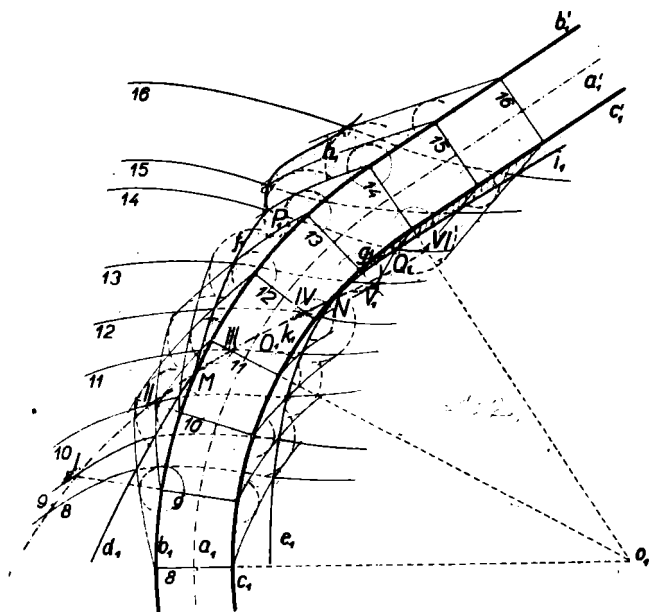
*Středové osvětlení topografické plochy.* Nejde nám o podrobné provedení úlohy, která se řeší kuželovou plochou, jež má vrchol v daném středu osvětlení  $S$  a dotýká se topografické plochy v skutečném obrysu pro svítící bod  $S$  jako střed promítání. Konstrukce vyžaduje pořízení několika vertikálních profilů svazkem rovin procházejících vertikálou středu  $S$ . Úlohy se užívá na př. ve vojenství, aby se určil neostřeňovaný prostor z kóty  $S$ . Pro rychlé určení bodu skutečného obrysu v rovině takového profilu lze použítí zase pomocného konoidu, který řeší úlohu bez sestrojení profilu a tečny k němu ve sklopení (obr. 64).

Bodem  $S$  sestrojíme libovolnou přímkou  $s$  a vystupňujeme ji. Abychom sestrojili tečnu bodem  $S$  v rovině svislé  $\lambda$  k profilové křivce  $k$  topografické plochy, sestrojíme body  $A, B, C, \dots$  tohoto profilu a spojíme je s body téchže kót na pomocné přímce. Tyto vodorovné spojnice svírají s průmětem  $s_1$  úhly  $\alpha_1 > \alpha_2 > \alpha_3 < \alpha_4 < \alpha_5$ . Spojnice  $C4$  nejmenší odchylky udává bod  $C$  jako přibližný dotykový bod hledaný, ovšem při náležitě hustotě vrstevnic. Učiníme-li ještě  $3B'' \parallel 5D'' \parallel C4$ , leží body  $B''$  a  $D''$  na spojnici  $SC$  jako přibližné tečny vskutku nad plochou topografickou.

Opět je tu sestrojen pomocný konoid, mající řídicí přímkou  $s$ , řídicí křivku  $k$  a řídicí půdorysnu. Tvořící povrchová přímkou  $C4$  jest jeho torsální přímkou s kupidálním bodem v nekonečnu; proto tečna řídicí křivky  $k$  v bodě  $C$  protíná přímkou  $s$  v bodě  $S$ .

**33. Zřízení komunikace terénem.** Jest to jeden z hlavních konstrukčních úkolů na topografické ploše; jde o technické projekty cest a drah, zřízení plavidel, regulací a podobné úkoly. Takový návrh se řeší průmětem na podrobný vrstevnicový plán terénu na základě přesného zaměření. Navržené technické těleso se stanoví podélným profilem a profily příčnými. Podélný profil jest dán rozvinutím svislé promítací válcové plochy osy tohoto tělesa na horní ploše cesty a pod., jež se zove *planýrovací plochou* nebo *planýrkou*. Tato plocha jest

zborcená. Je určena střední křivkou (osou)  $a$  na planýrce. Jest konoidem, jehož tvořící povrchové přímky jsou opět vodorovné normály křivky  $a$ , řídicí rovinou průmětna. Třetím řídicím útvarem je, jak jsme uvedli v předešlém článku, promítací válcová plocha, jež prochází evolutou křivky  $a_1$



Obr. 65.

v půdorysně. Základní konstrukcí jest zapojení navrženého komunikačního tělesa do terénu. Všimněme si této úlohy.

V obr. 65 zvolen terén čili topografická plocha soustavou vrstevnic a plocha projektu střední křivkou  $a$ , která se empiricky stanoví podélným profilem a hlavně body s kótami vrstevnic. Vodorovné normály křivky, tedy normály jejího půdorysu, určují planýrku. Šířka cesty jeví se v plánu

na přímkách konoidu, přeneseme-li polovici od osy na obě strany obdržíme rovnoběžné půdorysy  $b_1$  a  $c_1$  ku křivce  $a_1$ , křivky  $b$  a  $c$  vymezují horní plochu tělesa; takto omezená část zborcené plochy zve se *korunou* a hrany  $b$  a  $c$  *korunními hranami*.

Navržená cesta stále stoupá. Za kótou 14 prodlužuje se přímou osou  $a'$  i korunními hranami  $b'$  a  $c'$ , jest nakloněnou rovinou. Vzhledem k tomu, že neřešíme celý návrh v podrobnostech, ale zdůrazňujeme jen hlavní úkol této zborcené plochy stavebního inženýrství, nepřipojujeme měřítko, jinak nutné a neběreme zřetel na velikost spádů; ani kóty nevycházejí z praktického příkladu.

Důležitými jsou průsečíky  $O, M, N$  křivek  $a, b, c$  s terénem. Sestrojí se pomocnou *nulovou křivkou*  $k$ , průsečnou to křivkou terénu a navržené zborcené plochy, kterou obdržíme průsečíky  $I, II, III, IV, V$  vrstevnic téže kóty; planýrovací plocha má za vrstevnice ovšem své povrchové přímký tvořící.

V našem obrazci je půdorys  $a_1$  osy silničního tělesa kruhový. Při stejnoměrném stoupání cesty jest tedy planýrovací plochou pravouhlá uzavřená šroubová plocha se svislou osou  $o$ .

Připojení komunikace k terénu stane se pomocí násypů a zářezů omezených plochami stejných spádů, jež v nákrese nebyly též určeny, proložených korunními hranami. Vrstevnice těchto ploch sestrojí se použitím svahových kuželů, jak v obrazci je vyznačeno; poloměry jejich podstav v jednotlivých úrovních se určí pomocí zmíněných spádů. Vrstevnice jsou obalovými křivkami těchto kruhových podstav, jejichž středy jsou na svislých osách kuželů, které mají vrcholy v průsečících vrstevnic a korunních hran silničního tělesa.

Tyto násypové a zářezové plochy, jejichž rozhraní jsou bod  $M$  a  $N$  nulové křivky, končí v průsečných křivkách  $d, e, f, g, h, i$  s terénem. Body  $P$  a  $Q$  oddělují zářez u plochy zborcené od zářezu nakloněnou rovinou cesty. Úplné řešení vyžadovalo by ovšem ještě navrhnouti podél cesty v zářezu příkopy k odvádění vody k bodům  $M$  a  $N$ .