Plochy stavebně-inženýrské praxe

9. Plochy rourové

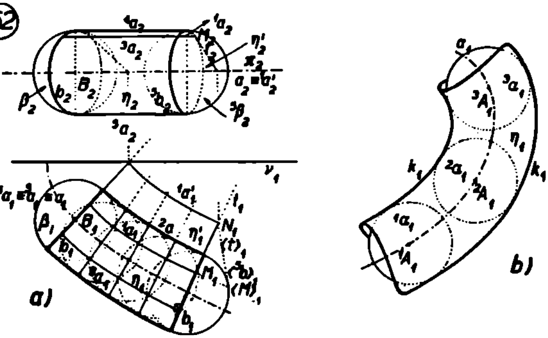
In: František Kadeřávek (author): Plochy stavebně-inženýrské praxe. (Czech). Praha: Jednota československých matematiků a fysiků, 1950. pp. 95–98.

Persistent URL: http://dml.cz/dmlcz/403323

9. ROUROVÉ PLOCHY

9,0. Vytvoření a základní vlastnosti. Pohybuje-li se plocha kulová β svým středem B po dané křivce a, aniž by měnila velikost svého poloměru, vznikne obalová plocha, jejímiž charakteristikami b, ${}^1b$, … jsou kružnice o poloměru r, položené v rovinách jdoucích středem obalené plochy kulové kolmo ke křivce řídící. Vytvořené plochy nazýváme *rourovými*. Potom platí:

52



Každá rourová plocha má na svém povrchu soustavu shodných kružnic stálého poloměru r, položených v rovinách kolmých ke křivce řídící a majících středy na této křivce.

Je-li řídící křivka křivkou rovinnou (obr. 52a) — v obrazci zvolena křivka a v parabole a položené v rovině π, je vytvořená plocha η plochou římsovou (odst. 4,5). Kromě soustavy shodných kružnic v rovinách kolmých k π nese na svém povrchu soustavu rovnoběžných křivek s řídící křivkou a. Dvě z nich, které jsou křivkami kráterovými a podél nichž se v celém rozsahu dotýkají plochy η roviny rovnoběžné s π, jsou paraboly ${}^4a$, ${}^5a$ shodné s křivkou a. Ostatní z této soustavy povrchových křivek jsou parabolické aequidistanty. Podél jedné z nich, na př. ${}^2a$ je vyznačena v obrazci dotyková plocha η' rozvinutelná, stejného spádu vzhledem k π, jejíž stopou ${}^1a'$ na π je rovněž aequidistanta paraboly a. Tyto plochy přecházejí do válcových ploch kolmých k π pro obě křivky položené v π.

Tečná rovina v libovolném bodě N se stanoví buď tečnou t ke křivce ${}^5b$ a tečnou u (v obrazci není rýsována) ke křivce ${}^1a$ v bodě M. Nebo stanovíme tečnou rovinu bodu M na základě toho, že podél charakteristiky ${}^5b$ se dotýká plochy η rotační plocha válcová o povrchových přímkách kolmých k rovině křivky ${}^5b$ nebo konečně na podkladě toho, že podél křivky ${}^2a$ rovnoběžné s π se dotýká plochy η rozvinutelná plocha stejného spádu η'. Tečna sestrojená v bodě N ke křivce ${}^1a'$ je již stopou tečné roviny bodu M na rovině π.

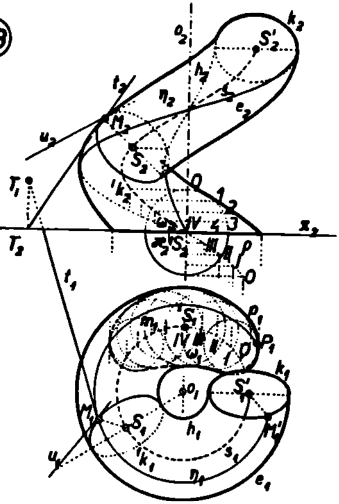
Obrysy ploch rourových v promítání kolmém se sestrojují velmi pohodlně. Veškeré obalené plochy kulové (obr. 52b) obalové plochy η, určené křivkou a vyplněnou středy obalených koulí, mají obrysy kolmých průmětů v kružnicích stálého poloměru r opsaných okolo jednotlivých bodů kolmého průmětu a_1 křivky a. Proto:

Obrys kolmého průmětu plochy rourové je aequidistanta k_1 kolmého průmětu a_1 řídící křivky a.

9,1. Serpentina. Vytkněme v obr. 53 křivku šroubovou s (srov. s odst. 4,1) a předpokládejme o ní, že je řídící křivkou rourové plochy η, obalované plochami kulovými o poloměru r. Charakteristiky plochy η jsou kružnice o poloměru r, mající střed na šroubovici s a položené v rovinách kolmých k s. Charakteristikou k o středu S' je část zobrazené *transcendentní plochy* ukončena. Obrys nárysu je aequidistanta kolmého průmětu s_2 křivky řídící, t. j. aequidistanta obecné sinusoidy s_2. Sestává z nekonečně mnoho větví, které proti vrcholu sinusoidy mají dva body úvratu a dvojný uzlový bod. Tyto singularity mohou splynouti v jediný bod nebo nemusí býti reálné, obdobně jako tomu bylo při kolmém obrysu prstence (odst. 2,7), je-li r rovno nebo menší než poloměr křivosti ve vrcholu sinusoidy s_2.

Dále jsou vyznačeny v obraze šroubovice e a h o největším a nejmenším poloměru, tvořící první obrys. Jejich půdorysy

53



e_1, h_1 jsou obrysy půdorysu. Aby se vyšetřila stopa plochy η na rovině π může se buď vyhledati řada stopníků jednotlivých povrchových křivek šroubových nebo řada stopníků charakteristik na rovině π a spojiti poté tyto body plynulou křivkou. Výhodněji lze postupovati takto:

Vytkněme plochu kulovou $\varkappa$ opsanou kolem stopníku ${}^1s$ šroubovice s. K ploše $\varkappa$ sestrojme obě roviny tečné rovnoběžné s π a mezi nimi sedm rovnoběžných, mezi sebou stejně vzdálených rovin, vyhledejme jejich průsečíky *0*, *I*, *II*, *III*, ... se šroubovicí s a poloměry kružnic v těchto rovinách položených na ploše kulové $\varkappa$; jsou to úsečky rovné vzdálenostem bodů *0, 1, 2, 3, 4*, ... od nárysu o_2 osy o. Poté v půdoryse opíšeme okolo bodů *I, II, III, IV*, ... kružnice poloměry rovnými vzdálenostem bodů *1, 2, 3, 4*, ... od o_2 a takto získané kružnice jsou průsečnice ploch kulových o středech *I, II, III, IV*, ... položených na s s rovinou π. Obalují křivku p, která je hledanou stopou plochy η na π. Je to křivka podle $o_1{}^1S_1$ kolmo souměrná.

Je zřejmo, že touto methodou může býti stanoven řez této *plochy rourové šroubové*, která bývá též označována jménem *serpentina*, s libovolnou rovinou, ale stejně lze vyhledati rovinný řez jakékoli rourové plochy o libovolné křivce řídící s.

Zvolme nyní půdorys M_1 bodu plochy a sice na viditelné straně. Bodem M provedena povrchová šroubovice (její půdorys je kružnice kolem o_1 jdoucí M_1), vyšetřen průsečík $M's$ charakteristikou k (v obraze poloměrem $M_1'S_1'$ protata kružnice s_1 z bodu M_1 v bodě S_1 a kolem S_1 sestrojen půdorys chatakteristiky ${}^1k$). Je to elipsa shodná s k_1, její hlavní osa jde bodem o_1 a vedlejší je tečnou křivky s_1. Kružnice ${}^1k$ leží v rovině kolmé k tečně šroubovice s v bodě S a na základě toho vyhledán její nárys ${}^1k_2$ a na něm bod M_2.

Tečnou rovinu bodu M lze vyšetřiti buď jako rovinu τ určenou tečnou u v bodě M ke charakteristice ${}^1k$ a tečnou t ke šroubovici m v bodě M — t_1 je tečnou k m_1, stopník šroubovice m je bod P ve stopě p plochy η; $\overline{T_1M_1} = \widehat{M_1P_1}$; neznáme-li stopu p, můžeme tečnu šroubovice určiti snadno za pomoci příslušné plochy kuželové řídící o výšce v^0. Jinak můžeme určiti tečnou rovinu τ jako tečnou rovinu válcové plochy, která se podél ${}^1k$ plochy η dotýká. Je to rotační plocha válcová o normálním řezu ${}^1k$ nebo můžeme vyhledat τ jako tečnou rovinu dotykové plochy kulové podle ${}^1k$; jejím středem je bod S a proto SM je normálou plochy v bodě M.