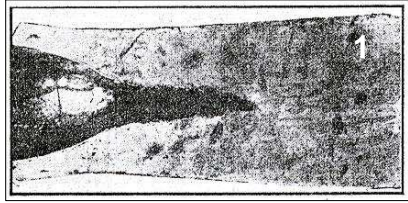
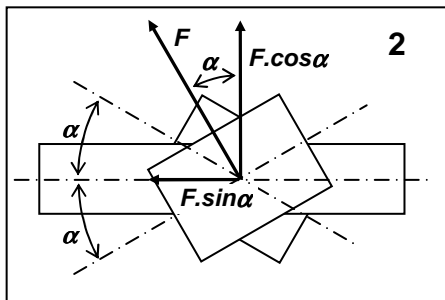


## Trubky z Chomutova

Západočeské město Chomutov (něm. Komotau) je nejen rodištěm F. J. Gerstnera, o němž bylo pojednáno v minulém dílu rubriky, ale také prvním místem, kde byla na konci 19. stol. aplikována nová technologie výroby bezešvých trub, která se v podstatě používá dosud. Zakladateli tradice, která má dnes své pokračování ve Válcovnách trub Chomutov, byli němečtí bratři Max (1857-1915) a Reinhardt (1856-1922) Mannesmannové.

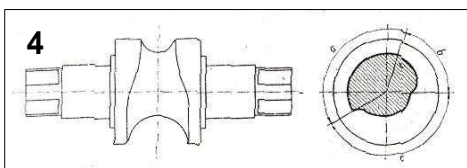


V souvislosti s rozvojem techniky, především parostrojní, bylo ve druhé polovině 19. stol. nutno řešit problém nespolehlivosti trubek. Rostoucí tlak způsoboval, že dosavadní běžně používané svařované trubky (samo svařování

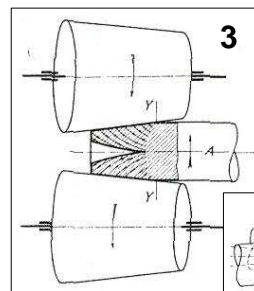


bylo také v plenkách) přestávaly vyhovovat. Bratři Mannesmannové vyřešili problém výroby bezešvých trub geniálním způsobem. Jejich technologie byla obdobná jako v patentu, který byl zaregistrován v letech 1885-1887 v Anglii, Americe a Německu (Dr. F. Kögel). Jeho podstata spočívala ve zjištění, že při válcování materiálu mezi kotouči nebo válci, jejichž osy nebyly rovnoběžné, ale *mimoběžné*, může za určitých okolností vzniknout v součásti dutina (obr. 1). Mimoběžné válce se uplatňovaly již dříve při vyrovnávání kulatiny a zde se prý i Mannesmannové setkali se vznikem dutiny v materiálu (pro výrobu pilníků). tímto způsobem však byla málo účinná, nevhodná zmetky. Údajně zadal řešení problému oběma bratrům Reinhardt st. (podle prof. F. Reuleux, učitele a přítele méně pravděpodobnou, leč půvabnou je historka, že junior vynalezl technologii, když při obědě válel mezi prsty kousek chleba proti párátku... První zkoušky byly provedeny v otcově továrně v Remschaidu na stolici pro výrobu pilníků, první pokusné trubky vyrobené kosým válcováním vznikly také v Chomutově, kde akc. spol. Mannesmanngesellschaft A. G. v r. 1887 zakoupila pozemky a budovy bývalé Krušnohorské železářské a ocelářské společnosti, ale i v dalších závodech v Bousu (Sársko) a v Landlore (Wales).

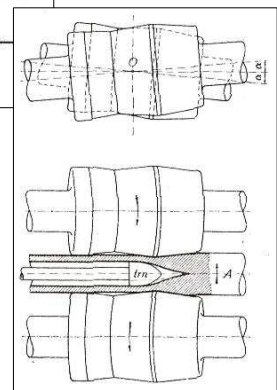
Než se dostaneme k dalšímu vývoji, který musel nezbytně následovat, a ke skutečné prioritě Chomutova, podívejme se na princip kosého válcování. Prochází-li polotovár mezi mimoběžnými válci, jak je naznačeno na obr. 2 (pro přehlednost síly pouze pro jeden válec, rovněž úhel je pro lepší přehlednost přehnaný), nejen že se otáčí kolem své osy (silová dvojice  $F.d.\cos\alpha$ ,  $d$  je průměr vývalku), ale také se podél této osy posouvá (celková osová síla  $2.F.\sin\alpha$ ). Je-li obvodová rychlost válce  $v$ , je pak obvodová rychlost vývalku  $v.\cos\alpha$ , axiální (osová) rychlost pak je  $v.\sin\alpha$ . Jsou-li válce *kuželové* (obr. 3, princip a skutečná podoba tzv. německých válců, necht' laskavý čtenář zde chápe termín „válec“ ne jako geometrické těleso, ale jako nástroj válcování), postupující rozžhavený vývalek získává postupně ve svých povrchových vrstvách větší rychlost jak obvodovou, tak axiální. V důsledku toho se materiál uvnitř začne trhat a vznikne dutina. Je-li materiál dostatečně tvárný a homogenní, bez bublinek a vad, lze tak vyrobit tlustostěnnou troubu s poněkud potrháním, ne zcela pravidelným vnitřkem. Ke kalibraci bylo použito trnu, který zajistil svaření trhlin a uhlazení



uplatňovaly již dříve při vyrovnávání kulatiny a zde se prý i Mannesmannové setkali se vznikem dutiny v materiálu (pro výrobu pilníků). tímto způsobem však byla málo účinná, nevhodná zmetky. Údajně zadal řešení problému oběma bratrům Reinhardt st. (podle prof. F. Reuleux, učitele a přítele méně pravděpodobnou, leč půvabnou je historka, že junior vynalezl technologii, když při obědě válel mezi prsty kousek chleba proti párátku... První zkoušky byly provedeny v otcově továrně v Remschaidu na stolici pro výrobu pilníků, první pokusné trubky vyrobené kosým válcováním vznikly také v Chomutově, kde akc. spol. Mannesmanngesellschaft A. G. v r. 1887 zakoupila pozemky a budovy bývalé Krušnohorské železářské a ocelářské společnosti, ale i v dalších závodech v Bousu (Sársko) a v Landlore (Wales).

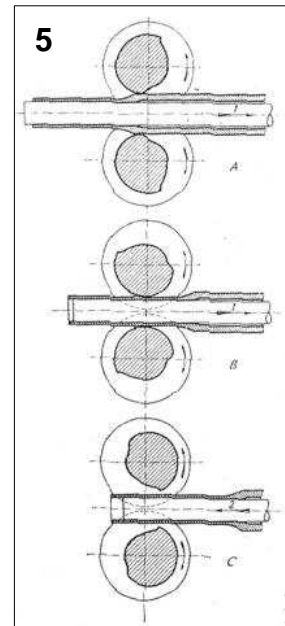


Výroba trub a produkovala jejich otec obou bratrů), Reinhardt



vnitřního povrchu.

Mannesmannové ukázali použitelnost mimoběžného válcování na děrovací stolici s využitím trnu pro tlustostěnné trouby. Šli však dál. Jejich hledání technologie, která by umožnila vyrobit trubku menšího průměru a tenčí stěny, vyvrcholilo vynálezem tzv. poutnické stolice (pat. z r. 1890). Princip poutnického válcování spočívá v přerušovaném válcování válci o proměnlivém průměru a proměnlivé šířce kalibru (obr. 4 a 5). Při pohybu ve směru 1 válce tváří trubku svým větším průměrem a užším kalibrem. Pohyb 2 se skládá z návratu o hodnotu při pohybu 1 a dalším posuvu (zajistí podávací ústrojí, které současně trubkou pootáčí). Krok 2 je tedy delší než krok 1 a trubka postupuje. Podle toho, že středověká poutní procesí činila po dvou krocích vpřed jeden krok nazpět, bylo také celé zařízení nazváno poutnickou stolicí. Profesor Reuleaux tento proces válcování prý nazval podle konkrétního pochodu procesí k poutnímu místu v Echternachu v Lucembursku, kam rodina Mannesmannů jezdila.



Kombinace mimoběžného a poutnického válcování se nazývá Mannesmannovým procesem a představuje běžný způsob výroby bezešvých trubek (např. Stiefelův způsob využívá také mimoběžného válcování, ale kotouči, nikoli válci, a hodí se pro trubky menšího průměru). Po poutnickém válcování není trubka dostatečně přesná, protože nese stopy přerušovaného tváření. Proto se kalibruje buď v průvlaku pluhací stolice nebo se prohání kalibrovacími válci, případně se vyrovnává.

Ale zpět do Chomutova. Zde byla nejdříve postavena děrovací stolice s ohřívací pecí, na níž se prováděly pokusy. Válcovaly se trouby o délce sloužily nejdříve rozšiřovací stolice (válcování na trnu zvětšování průměru), v roce 1890 byla postavena první *poprvé na světě na ní byla vyválcována bezešvá trubka.*



5-6 m. Pro ztenčení za současného poutnická stolice a měla průměr 68 mm, tl. stěny 5 mm a délku 4 m. Maximální průměr trubek byl 106 mm, větší průměry bylo nutno válcovat i nadále



na rozšiřovacích stolicích. Výroba se rozrůstala, v r. 1903 přibyla tažirna trub na studena, v roce 1912 se v Chomutově vyrobilo

30,5 tis. t trub a v roce 1917 48,5 tis. t. Na obr. 6 je poutnická stolice, která v Chomutově pracovala do r. 1991.

*Použito:*

DANIHELKA, A., DEYL, Z. aj. *Dějiny hutnictví železa v Československu* 2. 1. vyd., Praha : Academia, 1986.

TEYSSLER, V., KOTYŠKA, V. *Technický slovník naučný*. Díl VIII. Praha : Nakl. Borský a Šulc, 1932.

*Mannesmann A.G.* [online]. [cit. 2007-11-25]. Dostupné na WWW:

<http://www.fundinguniverse.com/company-histories/Mannesmann-AG-Company-History.html>

Publikováno ve Zpravodaji SPŠ strojnické, Plzeň v listopadu 2007.

Josef Gruber, foto Jaroslav Novák