

**Malá knihovna
spisů poučných.**

Pořádá professor K. Vepřek.
Jednotlivá čísla po 20 hal

Číslo 86 7.

40 hal.

**DNEŠNÍ
DOPRAVNICTVÍ.**

Napsal
Dr. JAN KOUTNÝ.



V TELČI.
NÁKLADEM KNIHKUPECTVÍ E. SOLCE.

Tiskem K. Solce v Kutné Hoře.

ÚVOD.

Pro vzdělanost lidstva bývají udávána různá měřítka. Na př. turista soudí z velikosti oken, z množství potřeb obyvatelstva, ze způsobu rozdělování ohně na kulturu kraje. Slavný chemik Liebig měřil pokročilost lidstva spotřebou mýdla, obchodník posuzuje ji z množství dopravených dopisů a technik pokládá tu zemi za probudilejší, která lépe vyžítkuje přírodních sil a přírodních pokladů. Že pak duševní život rozumných bytostí tím lépe se vyvíjí, čím častěji, snadněji a správněji se děje výměna představ, poznatků a myšlenek od osoby k osobě, může i rychlost, snadnost a pravidelnost dopravy hmot i myšlenek sloužiti za jakési měřítko kulturního života

v národě. Ten národ sluší pokládati hospodářsky i kulturně za nejvyspělejší, který má nejlepší dopravní prostředky. Moderní doba směřuje celým svým pachtěním k tomu, aby se rychleji pracovalo, rychleji psalo, rychleji korespondovalo a rychleji jezdilo. Z té snahy vznikly nesčetné továrny, nejruznější stroje, objeven telegraf, telefon atd. Z téže snahy sestrojena nedávno první parní lokomotiva železniční, zavedeny zrychlené osobní vlaky, rychlíky, expressní a bleskové vlaky s rychlostí až 100 km za hodinu. Ba dnes u elektrických lokomotiv dosaženo rychlosti až 200 km za hodinu.



Rozvoj dopravy vůbec.

Dopravnictví dnešní není vynálezem jednoho člověka ani dílem jednoho dne. Na rozvoji jeho braly účast mnohé věky a veliké legie inženýrů. Rovněž četné kulturní události nezůstaly bez vlivu na dopravu. Tak koncem XI. století (1096) počaly křížové výpravy, které sblížily západní národy s východem a které byly značnou vzpruhou dopravy, obchodu a průmyslu. Na 6 millionů lidí putovalo se zbraní a křížem v ruce do svaté země; protož rytíři pečovali o zvelebení plavby po moři. Z východu odvážen mimo jiné hlavně cukr, hedvábí a bavlna; tím vznikal průmysl hedvábnický, tkalcovský na koberce a samet, barvírny atd.

Vynalezením papíru (1360) a tisku (1440) urychlena výměna myšlenek a zaručeno duševní spojení lidstva. Po nalezení kompasu objeven nový svět (1492), čímž vzniká světový obchod. Těžiště dopravnictví bylo do té doby jen na moři. Doprava po souši zanedbána až do zřízení pošty. První všeobecná pošta, otevřená roku 1516 (Frant. z Taxis), spojovala Rakousko s burgundským Nizozemskem. Při dovozu těžkých nákladů bylo viděti, že se cesty zhoršovaly a tím dovoz zdražoval, poněvadž se cesty upravovaly. Proto kladeny dřevěné koleje (1650), jež dobré dělaly služby. Později i celé cesty pokrývány deskami. Teprve když r. 1767 železo zlacínělo, nahrazeny koleje dřevěné železnými.

K parnímu stroji bylo však ještě daleko; neboť, ač James Watt (1736-1819) již r. 1769 dal si patentovati poprvé parní stroj a r. 1784 lokomotivu k dopravě vozů na železnici, nepodařilo se mu takového stroje zhotoviti.

Teprve po četných pokusech jiných odborníků zdařilo se to r. 1814 Stephensonovi, jenž užil parní lokomotivy k převážení uhlí z dolů u Newcastle. Jiří Stephenson narodil se 8. června 1781 ve Wylam, nedaleko Newcastle v Anglii, jako syn chudého dělníka. Byl pomocníkem pastýře, hlídačem a ve 14 roce pomáhal topičovi. Tu na sebe obrátil pozornost svou dovedností. Až v 15. roce začal navštěvovati školu, a to večerní, aby se naučil čísti a psáti. Ve 20. roce stal se brzdařem v dolech. V prázdných chvílích se zabýval se zálibou mechanickými pracemi, čistil, spravoval hodinky, stroje, ba i parní stroj. Svou pilí stal se až ředitelem dolů. Zde dělal pokusy použití parního stroje k dovozu uhlí. Sestrojil lokomotivu, jež jeho potřebě vyhovovala. Na to založil továrnu na lokomotivy, kterou vedl jeho syn Robert. Stephensonem počíná nová era v dopravnictví.

První železnice vůbec otevřena

27. září 1825 v Anglii (Stockton Darlington).

V Rakousku první dráha otevřena
30. září 1828 na trati Linec-Budějovice,
ve Francii (St. Etienne-Andre-zieux)

1. října 1828,

v Sev. Americe (Boston) 28. prosince 1829,

v Belgii (Brüssel-Mecheln) 3. května 1833,

v Německu (Nürnberg-Fürth) 7. prosince 1835,

v Rusku (Petrohrad-Zarskoje-Selo)
4. dubna 1838,

v Hollandě (Amsterodam-Harlem)
20. září 1839,

v Itálii (Neapol-Portici) 4. října 1839,
v Dánsku (Kodaň-Roeskilde) 27.

června 1847,

ve Švýcarech (Zurich-Badel) 9. srpna 1847,

ve Španělich (Barcelona-Mataró)
24. října 1848,

v Norvéžsku (Nora-Karlskoga) 10. března 1856,

v Turecku (Czernawoda Konstanta)
 4. října 1860,
 v Řecku (Athény-Piráus) 18. února
 1869,
 v Srbsku (Bělehrad Niš) 4. září 1884.

Na to po kratších přestávkách se
 síť železniční vůčihledě zhušťovala.
 Angličané, Francouzi, Němci a Belgi-
 čané posílají po železnici výrobky
 svého průmyslu až do středu Číny.
 Rusko spojilo západní poušť evropskou
 s východní pouští Asie sibiřskou
 drahou do Port Arturu a Vladivostoku.
 Afriku projíždí příčná železnice od
 západních míst k východu, a nebude
 dlouho jen snem dráha z Kapského
 Města do Kaira. V kruzích obchod-
 níků a průmyslníků Spojených Států
 severoamerických se pomýšlí na pan-
 americkou dráhu od severu k jihu,
 která by jim pomáhala proti konku-
 renci anglické a německé.

Koncem roku 1865 obnášela délka
 železnic 145.485 km na celé zemi.

Dnes jest železniční síť šestkrát větší. Činila délka její r. 1905 886.313 km; to jest, délka všech železnic jest $2\frac{1}{3}$ krát větší, nežli jest vzdálenost měsíce od země, čili rovník by se dal kolejemi všech drah obtočit 22krát.

Celkový přehled železniční sítě ve všech světa dílech v různých dobách se jeví v km:

Začátkem roku v Evropě		Asii	Africe	Americ	Australii
1836	673	.	.	1758	.
1846	8235	.	.	7683	.
1856	34185	350	144	32417	38
1866	75882	5489	755	62534	825
1876	142494	11332	2576	134098	3738
1886	195833	22285	7032	249246	12947
1896	251421	43375	13147	370321	22349
1905	305407	77206	26074	450574	27052

Nejvíce železnic jest v Americe — celá polovice veškeré sítě na zemi — nejméně v Africe. Přihlíží-li se však na délku železnic připadající na jednotku plochy, stojí Evropa na místě prvním. Na 100 čtverečních km při-

padá v Belgii (r. 1905) 23·9 km železnic, v Sasku 19·8 km, v Anglii 12·7 km, v Německu 10·3 km, v Holandsku 10·2 km, ve Francii 8·5 km, v Dánsku 8·5 km, v Rakousko-Uhersku 5·8 km, v Itálii 5·6 km, v Rusku 0·9 km, v Sev. Americe 4·4 km.

Spolehlivým měřítkem množství železnic a jich důležitosti v průmyslu jest také počet lokomotiv, jichž měla Evropa 1. ledna 1905 na délce 305.407 km 93.500 t. j. na každých 1000 km trati 306, Spoj. Státy Severoamerické na délce 344.172 km 45.500, t. j. na 1000 km 133 a ostatní země na délce 236.734 km 29.000, t. j. 123 na 1000 km.

Začátky dopravy v Rakousku.

Dopravě v Rakousku nedařilo se lépe, než ve státech jiných Dovoz zboží dál se na mezcích neb na kárách s koly bez obručí, jež vynalezeny v Čechách. K zlepšení cest přihlíženo se strany vlády teprve

v XVIII. století. Císař Josef II. dal zřídit velkou silnici obchodní z Vídně, Moravou a Slezskem do Lvova a odtud jednak k Brodům, jednak Bukovinou až k Moldavě, přítoku Seretu. Za jeho vlády vydáno na zlepšení cest přes 12 milionů zlatých. Roku 1823 byla zřízena první rychlá pošta z Vídně do Brna. Jízda trvala 16 hodin a stála 28 kr. za míli. Dnes trvá rychlíkem 2 hod. 35 min.

I po hlavních silnicích se mohlo jezdit jen za příznivého počasí.

Plavba po vodě byla v Rakousku pro hornatou povahu půdy hodně za plavbou v jiných zemích. Jen Dunaj, Labe a Vltava sloužily k dopravě zboží.

R 1807 založena byla v Čechách hydrotechnická společnost, jež se měla starati o splavnost českých řek a o spojení mezi Vltavou a Dunajem. Fr. Josef Gerstner vypracoval plán spojití obě řeky železnicí. Než neklidná doba válek francouzských nedovolovala plánů provést. Teprve jeho syn

Josef Antonín Gerstner uskutečnil idee otcovy. Dostal 7. září 1824 od císaře Františka I. »listinu privilegia pro profesora Frant. Ant. rytíře z Gerstnerů ke zřízení dřevěné a železné dráhy mezi Vltavou a Dunajem.« Rok na to 1825 ustavila se »c. k. priv. první rak. společnost koňské dráhy« s kapitálem 1,200.000 zř. a hned se dala do práce. Přípravné práce byly velmi obtížné pro nevycvičenost dělnictva. Ač pracovalo 4—6 tisíc lidí, šla práce pomalu. Po různých obtížích finančních i technických otevřena byla teprve 1. srpna 1825 koňská dráha z Lince do Budějovic. Jelo se 14 hodin.

Parní lokomotivu uvedl do služeb železničních v Rakousku prof. polytechnického ústavu ve Vídni, Frant. X. Riehl. On se zabýval dalekosáhlými plány celé sítě železniční, která měla spojovati všechna nejdůležitější města Rakouska a chtěl nahraditi pohon koňský parním. Spojil se proto s finančníkem Rothschildem. Dle plánů

Riehlových první tratí měla býti solní dráha z Bochně do Vídně. Myšlenka však tato prodělala cestu trnitou. Sedláci křičeli, že kouřem lokomotiv budou poškozovány polní jich plodiny, pískáním že bude plašen jich dobytek. Hostinští, povozníci, kováři, koláři a sedláři reptali, obávající se o výdělek z formanské dopravy. Správy státních pošt poukazovaly na úbytek osobní dopravy poštovní, jakož i na ohrožení veřejné bezpečnosti, jakmile budou moci nebezpečná individua rychle uniknouti po železnici ramenu spravedlnosti. Ba i hygienické důvody byly vyslovovány proti železniční dopravě; že se prý mozek rychlou jízdou otřese, že se může osoba s vlakem jedoucí zmrzačiti neb dokonce zabiti při železničním neštěstí atd.

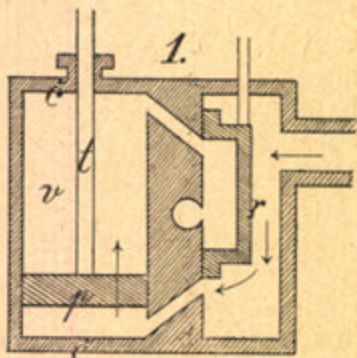
Proti železnicím vznikla živá agitace; města i velkostatky ve svých peticích požadovaly, aby dráhy byly vedeny co nejdál od nich. Teprve po nastoupení Ferdinanda V. odvážil se

dům S. M. Rothschildův žádati o privilej, které se mu také 4. března 1836 dostalo a to ke »zřízení železné dráhy mezi Vídní a Bochniou s pobočnými drahami do Brna, Olomouce, Opavy a k solným komorám u Bochnie a Věličky.«

Dne 19. a 23. listopadu 1837 dály se za obrovské účasti první pokusy mezi Floridsdorfem a Wagramem. Vozy III. třídy byly ještě bez střechy. Dne 7. července 1839 byla otevřena první větší trať Vídeň—Brno. První jízda trvala 4 hod. 15 min. Týž den se stala i první srážka vlaků v Rakousku u Vranovic nedaleko Brna. Na konci r. 1905 činila úhrnná stavební délka hlavních i místních drah v Rakousku 20.921 km, zřizovací kapitál všech drah obnášel 7090 millionů korun, provozovací příjmy 832 millionů korun, výdaje 490 millionů korun, čistý výtežek 242 millionů korun. Roku 1905 dopraveno 189·93 milionů osob, nákladů dopraveno 133·76 millionů tůn.

Motory.

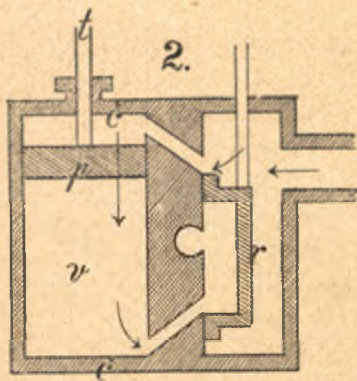
Parní. Pára se vyznačuje velikou rozpínavostí. Tlak, jaký může způsobiti pára 100°C teplá na 1 cm^2 , obnáší



Část parního stroje.

1 kg, při 120°C jest schopna pára tlaku 2 kg, při 150°C 5 kg a při 200°C 16 kg. A této síly použito při parním stroji.

Pára, jež se tvoří zahříváním vody v kotle, vychází dvěma cestami: pojišťovacím ventilem a, je-li stroj v činnosti, válcem neb i několika válci. Ve válci (*v*) je píst (*p*), který se po-



Část parního stroje.

hybuje tlakem páry vpřed a vzad, jestliže tato byla vpuštěna za píst neb před něj. A nežli se dostane píst k čelu válce (*č*), zavře se rozváděčem

páry (r) otvor, kterým pára do válce vstupovala a současně se otevře cesta, kterou vychází pára už upotřebená do vzduchu neb do chladičů, kdež se přeměňuje zase ve vodu. Střídavým tímto vpouštěním páry do válce a vypouštěním užité páry ven na jednom i na druhém konci udržován jest píst v nepřetržitém pohybu přímočarém. Píst jest opatřen pístovou tyčí (l), která jest spojena s klikou hnacích kol, takže pošinutí pístu vpřed a vzad způsobí jedno otočení kol.

Jsou tedy hlavní části parního stroje: kotel k výrobě páry, parní válec s pístem k docílení pohybu, mechanismus k přívodu páry do válce a součástky, jež přeměňují pohyb přímočarý a otáčivý. Pomocný úkol mají pojišťovací ventily, manometr, trubička, označující stav vody v kotli, odstředivý regulátor, jenž udržuje v pravé míře přítok páry do válce, setrvačník, který pomáhá pístu přes mrtvé body atd.

Jednou upotřebená pára vypouští

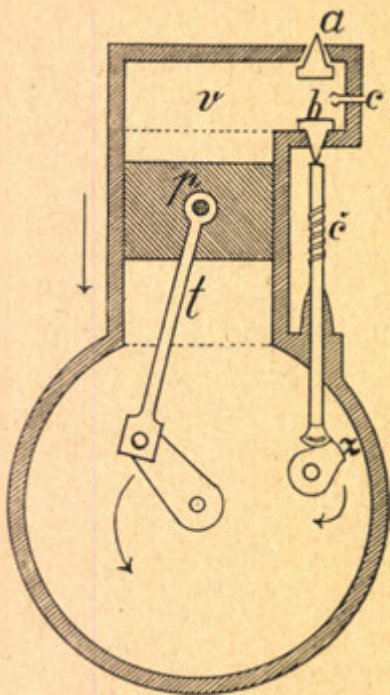
se do vzduchu neb do chladiče. Vypouští-li se do vzduchu, musí překonávati tlak vzduchu, jenž obnáší 1 atmosferu. Má-li pára sama jen 2 atmosfery tlaku, ztrácí se tudíž celá polovice síly. Má-li pára v kotle 3 atmosfery tlaku, přichází na zmar $\frac{1}{3}$ síly atd. Jest proto potřeba používati páry o značném tlaku, aby ztráta síly činila dosti malý zlomek. Proto slují takovéto motory »stroje o vysokém tlaku« (Hochdruckmaschinen). Watt však první vedl upotřebenou páru do uzavřeného prostoru, tam ji sprchou studené vody schladil, kondensoval ve vodu. Voda pak tato byla zase z »kondensatoru« pumpována do kotlu. Tak předešel ztrátě síly, neboť k platnosti přicházel všecek tlak páry. Takové stroje by už pracovaly při tlaku páry 1 atmosfery. Nevyžadují tedy vysokého tlaku a říká se jim stroje o nízkém tlaku (Niederdruckmaschinen). Zaujímají sice větší místo při stejné výkonnosti, po-

třebují hodně studené vody, neztráví však tolik uhlí. Tohoto systému se proto užívá u strojů, které jsou vázány na totéž místo a na lodích, kdež není potíže o studenou vodu; u lokomotiv, na nichž nelze voziti vodu ke kondensování páry potřebnou, jsou stroje o vysokém tlaku.

Přivádí-li se pára do válce tak dlouho, až píst vždy dojde své meze, má vypouštěná pára ještě nezmenšené své napjetí, jehož možno k práci upotřebiti. Aby se tudíž i tohoto napjetí par využilo, uzavírá se pára už dříve, než se dostane píst k čelu válce, a píst se nechává dojíti jen rozpjetím uzavřené páry, kteráž pak vychází téměř bez napjetí. Takto se uspoří značně páry a mimo to se dociluje klidnějšího chodu pístu. To jsou stroje expansivní. Používá-li se páry o velké expansi, jest výhodno pouštěti páru do dvou neb tří postupně větších a větších válců, v nichž se ponenáhlu všecka síla expansivní uplatní. (Verbundmaschinen.)

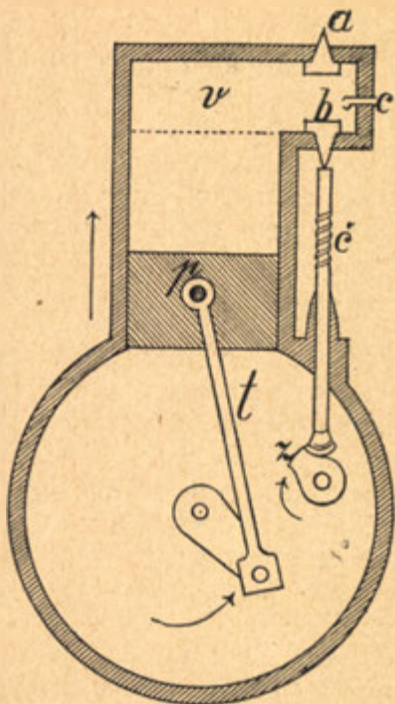
Aby se veliké expanse páry docílilo, přehřívá se pára 100 stupňová ve zvláštních komorách až na 300°C , čímž se pozbavuje částíček vody ji provázející a tak nabývá nejvýše možné rozpínavosti.

Benzinový. Hlavní součástky benzinového motoru jsou: válec, píst, setrvačnick, přístroj, kde se připravuje výbušná směs, chladiče atd. Válec (*v*) je opatřen třemi otvory, *a*, kudy se vpouští výbušná směs, *b*, kudy se vypouští zbytky vzniklé výbuchem a *c* pro zařízení, jímž se směs elektricky zapaluje. Na pístu (*p*), který se může pohybovat nahoru a dolů, jest tyč (*t*); ta jest spojena s hřídelem, na němž jest upevněn setrvačnick. Pohybuje-li se píst dolů, zředí se vzduch nad pístem, záklopka *a* se otevře a směs vzduchu a benzinových par žene se do válce tak dlouho, až se píst dostane ke spodní mezi. Pohybem pístu roztočí se setrvačnick a setrvačností tohoto jest nucen zase píst pohybo-



1. doba: směs se ssaje.

Část benzinového motoru.



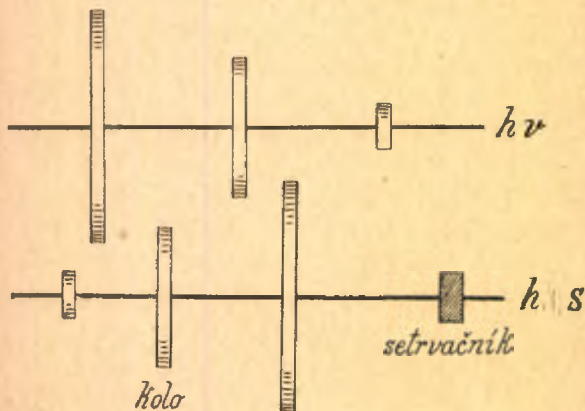
4. doba: zbytky se vypouštějí.

Část benzinového motoru.

vati se nahoru. Když však píst stoupá, zavře se záklopka *a* a směs se stlačuje. Jakmile píst dostoupí vrchní meze a směs jest do největší míry stlačena, přeskočí v *c* elektrická jiskra a nastává mocný výbuch. Píst spěje dolů, avšak záklopka *a* se neotevře jako na počátku, poněvadž tlak ve válci jest silnější, nežli vně, dokud zbytky nejsou odstraněny. Píst jest hnán setrvačností kola zase vzhůru. Při tomto pohybu zvláštním mechanismem se otevře záklopka *b* a všechny zbytky se vytlačí ven. Píst octne se zatím v krajní poloze vrchní, v níž setrvati mu nedovoluje roztočený setrvačník, tak že popsany pochod se opakuje. Skládá se tudíž celá tato hra ze 4 dob: ze ssání, stlačování, zapálení směsi a z vypouštění zbytků. Setrvačník udržuje píst v pohybu po 3 doby (při ssání, stlačování a vypouštění), proto by měl býti velký a massivní, aby jeho moment setrvačnosti byl značný; avšak že by veliké

kolo bylo zbytečnou přítěží, nahrazuje se hmota rychlostí. Setrvačník takový udělá za minutu 1000—2000 obrátek. Otevření záklopky *b* děje se tím, že zub *z*, který se během 4 dob jednou dokola otočí, po čtvrtou dobu tlačí na tyčinku *č*, která záklopkou *b* otvírá. Směs tvoří 15 dílů vzduchu a jeden díl benzinových par. Benzin jest látkou při výbušných motorech nejužívanější, poněvadž se rychle vypařuje i při teplotě malé. Výbušná směs se připravuje, buď že se tekutý benzin nechá volně vypařovati, neb že se vypařování rozmanitými rozprašovači urychluje; k parám se pouští vzduch, jehož proud se dá řídicem regulovati. Elektrická jiskra, která zapaluje směs, přeska-kuje přes platinové drátky v pravý okamžik, kdy se totiž spojuje proud suché batterie neb v akkumulátoru zvláštním přerušovačem. Zřídka bývá u automobilu jediný jen válec, obyčejně je jich více 2—8. Motor výbušný se sám v pohyb neuvede jako motor

parní. První pohyb se uděluje pístu při kole tím, že se stoupne na pedál, u automobilu tím, že se zatočí klikou. Výbuchy, rychle po sobě se opakující,



Regulátor rychlosti.

zahřívají stěny válce a ventily velmi značně (až i 1200°C), proto se motor chladí a to buď vzduchem neb vodou. Proudů vzduchu vysazují se motory menší (kolo), chladiči vodními bývají

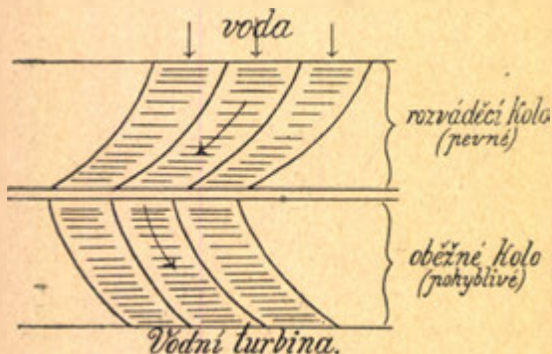
opatřeny motory větší. Výkonnost motoru jest tehdy nejlepší, jestliže jest chod pístu přibližně stálý. Že pak počet obrátek u setrvačníku je nesmírný, není možné přímé přenášení pohybu na osu zadních kol. Přenášení způsobuje se nepřímou. Na hřídeli setrvačníku (*hs*) jsou upevněna na př. 3 ozubená kolečka o různých poloměrech v nestejných od sebe vzdálenostech. Všecka 3 kolečka pohybují se stejně rychle. Osa zadních kol automobilu jest spojena nekonečným řetězem s vedlejším hřídelem (*hv*), na němž jsou rovněž upevněna na př. 3 kolečka nestejného poloměru v jistých vzdálenostech, ale v obráceném pořádku. Vedlejší hřídel lze řididlem pošinovati, tak že může kterékoliv ze 3 jeho kol zasahovati do kteréhokoliv kolečka hřídele hlavního. Zasahují-li největší kolečka do sebe, pohybuje se vůz nejpomaleji, zasahují-li nejmenší, nejrychleji. Nezasahují-li žádná, automobil stojí, ač motor jest v činnosti.

Motorů benzinových používá se nejvíce u motocyklů, automobilů všeho druhu, podmořských člunů a různých strojů v technice jako hybné síly.

Plynový, petrolejový a lihový. Při těchto motorech výbušná směs se připravuje ze vzduchu a plynu, neb velmi jemně rozprášeného petroleje neb lihu. Z plynů se dobře hodí svítiplyn. Tento sám o sobě není výbušný až teprve směs 1 dílu svítiplynu se 13 neb 12 neb 11 . . . neb až 4 díly vzduchu. K motorům se brává směs 1 dílu svítiplynu a 10 dílů vzduchu. Vedle svítiplynu používá se gasolínu a j. Mechanismus motorů těchto úplně jest totožný s mechanismem motoru benzinového. Výhodou všech těchto motorů jest, že nevyžadují úzkostlivé obsluhy a velikých kotlů. Výkonnost jich ovšem sahá jen asi ke 100 koňských sil. Hodí se velmi dobře za hybnou sílu v malém.

Vodní (turbína). Před milliony lety uložilo slunce v klín země veliké zásoby uhlí, kteréž se dnes v ohromném rozsahu vyčerpávají. Před 200 lety zásoby byly načaty a dnes se spálí na zemi ročně 700 milionů tůn uhlí. Spotřeba roste rok od roku. Kolik se spálí do r. 2000? Zásoby jsou sice bohaty, avšak nikoli nevyčerpatelný. Protož technika se ohlížela za včas po vhodné náhradě za uhlí. Energie ve vodopádech utajená jest dosud nejlepší a nejlacinější náhradou za uhlí. Dříve byla ta země bohatší a průmyslnější, která měla více uhlí a dnes ta, která má více vodopádů. Energie »bílého uhlí« čili vodopádů přeměňuje se v práci užitečnou zvláštními stroji zvanými turbinami (turbo = lat. setrvačnik). Nejznámější turbíny jsou mlýnská kola jak na vodu vrchní tak i na spodní. U obou však kol přichází na zmar mnoho energie (40 až 60%). Vodní síly jest lépe využito u turbin různých konstrukcí.

Hlavní součástky všech systémů jsou: kolo oběžné a přístroj rozváděcí. Oběžné kolo jsou vlastně dvě souběžné stěny, jichž prostor jest rozdělen zakřivenými lopatkami na stejné kanálky, jimiž proudí voda. Rozváděcí stroj,



těsně u oběžného kola umístěný, má podobu buď celého kola neb jen jeho části a jest vždy opatřen lopatkami, které tvoří kanálky. Těmito přichází voda do kanálků kola oběžného, kteréž se rázem a tlakem jejím uvádí v rychlý otáčivý pohyb.

Užití vodních turbin jest všestranné. Výborné služby dělají turbíny zvláště v krajích bohatých na bystriny a vodopády, ježto pracují daleko laciněji nežli parní stroj živený drahým uhlím. Význam turbin vodních jest tím větší, čím více se zdokonaluje přenášení elektrické energie do dálky. Tak jen pod Niagarským vodopádem výkonost všech vodních turbin se pácí na 600 tisíc koňských sil.

Proudí-li řečištěm 2500 litrů vody za 1 vteřinu a padá-li voda ta (2500 kg) s výšky 3 metrů, říkáme, že řeka poskytuje $2500 \times 3 = 7500$ kilogramometrů za 1 vteřinu, čili 10 koňských sil, poněvadž silný kůň zmůže 75 kilogramometrů práce za 1 vteřinu. Niagara chrlí 6283 m^3 vody s výše 49 m, proto představuje celkem na 7 millionů koňských sil. Část však vypočtené energie vodní přichází u turbin na zmar. Tak kola na spodní neb vrchní vodu neposkytují více než 40–60%. U turbin obnáší výkonnost až 75–80%.

Obrácený postup, jaký jest u vodních turbin, lze pozorovati na lopatkových kolech, kterých už Římané používali k pohánění lodí, a na Reslově lodním šroubu (1829). Roztočí se totiž lopatková kola nebo šroub a loď se pak celá uvede vzhledem k vodě v relativní pohyb.

Šroub jest upevněn v zádi lodní na hřídeli, který otáčí parní stroj neb parní turbina.

Parní turbina. Ač konstrukce parního stroje jest dnes tak dokonalá, ač páry jest využito téměř do krajnosti, přece nelze odstraniti hlavní nevýhody parního stroje, totiž, že pára způsobuje jen přímočarý pohyb pístu, který jest nutno teprve mechanismem převáděti na pohyb otáčivý — ovšem s patřičnou ztrátou síly — že nastává mrtvý bod, kdykoliv píst mění svůj směr, to jest, stroj by se zastavil, kdyby mocný setrvačnick nepomohl pístu z mrtvé polohy a že jest velmi značné

tření částí strojových. Všecky tyto nevýhody, jež stojí parní stroj velmi mnoho síly, odpadají u parní turbíny. Tato způsobuje přímo pohyb otáčivý, nemá mrtvého bodu ani takového tření. Podstata parních turbin jest táž, jako turbin vodních. Lopatkové kolo jest poháněno místo vody parou, jejíž rychlost vystupuje více do popředí nežli její tlak a rozpínavost. Pára se vede soptíky rozváděcích kol na lopatky kola oběžného, jichž stěny směřují šikmo dolů. Kolo se působením páry roztočí; pára, proběhnuvši kanálky pohybujícího se kola oběžného, vnikne do kanálků druhého rozváděcího kola za pohyblivým umístěného, odtud se žene zase na lopatky druhého kola oběžného; tento pochod se opakuje tolikrát, z kolika jednotlivých turbin (kolo rozváděcí a oběžné) se celá parní turbína skládá. Že se pak rychlost proudící páry zmenšuje při každém proběhnutí oběžným kolem, mají další oběžná kola

větší průměr a větší lopatky, aby zmenšená síla páry mohla za to působiti na větší plochu.

Parní turbíny užívá se výhodně pro pohon strojů k výrobě elektrického proudu. Dynama totiž vykazují větší výkonnost tehdy, když konají větší počet obrátek za minutu. Při pístovém parním stroji jest počet obrátek dosti omezen konstrukcí součástí. Stejně výborně se hodí parní turbína za pohon lodím; neboť lodní šroub lze přímo s ní spojití a pak klidný chod turbíny nezpůsobuje nepříjemných otřesů, jaké zavinuje sem a tam se pohybující píst stroje parního. Při tomto užití má turbína tu nevýhodu, že se nemůže otáčeti naopak, a že tudíž nemůže v čas potřeby loď poháněti nazpět, jak to jde velmi snadno u pístového stroje, proto se montuje na loď jedna menší turbína, zvlášť konstruovaná, a jen pro zpětný pohyb lodi určená. To lze tím spíše učiniti, že turbína zaujímá velmi nepatrný prostor.

Z Anglie docházejí zprávy o nových turbinách pouze dvojlopatkových, a v Německu zase rozruch způsobuje turbína plynová, která má býti uváděná v pohyb výbuchy plynové směsi. Jest rovněž dvojlopatková. Dvě komůrky s výbušnou směsí rychle se otáčejí a vybuchují. Ke každé komůrce patří jeden soptík a jedna lopatka upevněná na turbinovém kole. Pohybem kola turbinového plní se hned komůrky směsí. Pochod ten se opakuje nesmírně rychle. Nehledíc ani k nepatrné váze parní turbíny — jeť váha její hodně pod 1 kilogram na 1 koňskou sílu — jevil by se veliký pokrok v tom, že by nebylo potřebí páry k pohybu turbíny a tím ovšem by odpadl parní kotel, tato nejchoulostivější součást parních pohonů. Stejně by se nevozily veliké zásoby uhlí, nýbrž jen nádoby pro látku výbušnou.

Vzhledem na četné výhody turbin a na úsilí, s jakým se všude pracuje

na zdokonalení tohoto mladého stroje, možno pohlížeti na turbíny jako na stroj budoucnosti.

Lokomotiva.

Lokomotiva učinila ke sbra-
tření lidí více, nežli všichni
filosofové, všichni básníci a
všichni proroci před ní.

Aby lokomotiva, tento nejdůležitější činitel v dopravnictví, mohla dostáti dnešnímu svému úkolu, musí býti přihlíženo k nejrozmanitějším okolnostem theoretickým a technickým.

Lokomotiva musí býti dostatečně těžká, aby se hnací kola neotáčela na místě, to jest, mezi koly a kolejnicemi jest žádoucí tření (adhaese) aspoň tak veliké, jak velikou silou působí pára na hnací kola. Kolejnice skládají se z kusů, mezi nimiž jsou malé mezery proto, aby se železné kolejnice nebortily, když se v létě teplem roztahují a v zimě zkracují.

Tyto mezery jsou nevýhodné pro lokomotivu v dvojím ohledu.

Předně trpí kola i kolejnice při mocných nárazech, které jsou tím silnější, čím těžší jest lokomotiva a čím jest větší rychlost; nárazům hledí se odpomoci tím, že se pracující součástky stroje umísťují na pružná péra. Toto opatření však vyvolává druhou obtíž, neboť pravidelnými nárazy uvádí se celý mechanismus v rytmické houpání, které jest tím patrnější a pro lokomotivu nebezpečnější, čím větší části kotlu přečnívají přes přední a zadní osu. Proto se upevňují na koncích kola osy volné, které houpání ve směru jízdy poněkud utlumují. Kromě toho může se lokomotiva rozkývati i na příč směru jízdy, zvláště při rychlejším pohybu následkem nerovnosti kolejnic. Toto kolíbání se strany na stranu mohlo by míti v zápětí i převrnutí stroje. Aby tedy poloha lokomotivy byla stálejší, hledí se dostati těžiště hodně hluboko. Že pak výkon-

nost parního stroje vyžaduje velikých kotlů, které se nemohou tak nízko uložit, zvláště u lokomotiv úzkokolejných, rozděluje se kotel na dva kotly válcovité, z nichž jeden se vejde mezi kola a druhý spočívá na prvním.

Souhlasným pohybem pístů vpřed a vzad byla by uváděna lokomotiva v neklid, proto se obě pístové tyče upevňují proti sobě se zpožděním 90° . Jsou-li válce čtyry, pak jsou 2 pístové tyče vně rámce a druhé dvě uvnitř. Vnější tyče mají chod souhlasný, rovněž tak vnitřní, ale chod vnějších různí se od chodů vnitřních tyčí o 90° . Tak se zmírňují rušivé síly tohoto druhu.

Hlavní však snaha techniků odnáší se k tomu, aby výkonnost lokomotivy byla zvýšena. Výkonnost se vztahuje buď k vyvinutí síly tažné neb k rychlosti pohybu a závisí na tom, jak mnoho páry jest schopen kotel tvořiti, jak velké jsou rozměry stroje a hnacích kol a jakou vahou tlačí hnací

kola na kolejnice. Nejsilnější lokomotivy spotřebují za hodinu až 15 tisíc kg, rychlíkové přes 8 tisíc kg a nákladní přes 5 tisíc kg páry. Těchto ohromných čísel se docílí jen tehdy, je-li dostatečně veliká výhřevná plocha kotlu, je-li umělý tah a spaluje-li se veliké množství výborného uhlí. Za obyčejného tahu vypaří se za hodinu z plochy o 1 čtverečním metru 20 až 30 kg vody, kdežto dnešní lokomotivy vyžadují až 65 kg vypařené vody z plochy 1 m². Proto jest umělý tah nutným.

Jak úžasný jest pokrok v technice lokomotiv, nejlépe viděti, přirovnáme-li Stephensonovy lokomotivy (r. 1828) s dnešními. Stephensonovy lokomotivy měly 12m² výhřevné plochy, vážily kol 5 tůn (5000 kg) a ujely 25·8 km za hodinu. Dnes lokomotivy mají 100—250 m² a americké dokonce 300—500 m² výhřevné plochy, váží přes 150 tůn a urazí 120—130 km za hodinu.

Výkonnost parního stroje lze vypočísti z průřezu pístu a rozdílu tlaků, které působí na obou stranách pístu. Na př.: je-li průřez pístu 2 dm^2 , rozdíl tlaků 1 atmosféra $= 103\cdot36 \text{ kg}$ a vykoná-li píst za minutu 100 pohybů sem a 100 tam podél dráhy $0\cdot6 \text{ m}$, jest theoretická výkonnost lokomotivy $2 \times 103\cdot36 \times 200 \times 0\cdot6 = 24\cdot806\ 4$ kilogramometrů za 1 minutu, což jest asi $5\frac{1}{4}$ koňské síly. Skutečná však výkonnost čili efektivní jest následkem tření mnohých částic menší, obnáší jen 70–85% výkonnosti vypočtené. Efektivní výkonnost se měří přímo na ose setrvačníku »dynamometrem.« Tlak ve válci udává pro každou polohu pístu »indikátor.«

Moderní rychlík.

Dnešní obecenstvo odchované ve vymoženostech techniky stupňuje i své požadavky při jízdě vlakem. Žádá stále větší rychlosti, pohodlí a bezpečnosti. Rychlost nynějších rychlíků dostupuje opravdu výše závratné: její horní mez

už stanoví i zákon, a to ve Francii na 120 km za hodinu, v Rakousku a Holandsku na 90 km za hodinu. V Americe a Anglii rychlost zákonem omezena není.

Na pevnině největší rychlosti dociluje Francie (až 97 km za hodinu na trati 154 km dlouhé), pak Anglie (95 km za hodinu na trati 190 km), pak Německo (88 km za hodinu na trati 161 km). Ostatní státy nedosahují při 100 km rychlosti 80 km za hodinu. Z Vídně do Budapešti (278 km) dorazí rychlík průměrnou rychlostí 69·5 km za hodinu.

V Americe jedou tak rychle jako ve Francii. Přece však jsou obdivovány výkony některých rychlíků amerických. Tak na př. jeden rychlík jezdí po trati 1466 km dlouhé, která jde přes pohoří 664·2 m nad hladinou moře položené a tunelem 1200 m dlouhým, a která má stoupání 18 m na 1000 m, průměrně rychlostí 86·5 km. S takovým dnešním rychlíkem (80 km

za hodinu) přijeli bychom na měsíc za 6 měsíců, na slunce za 200 let a na nejbližší nám stálici (α Centauri) za 42 millionů let.

Zvýšení rychlosti má v zápětí značnou úsporu času a vydajů cestovních. Picard vypočetl úsporu časovou už r. 1883 ve Francii na 17 millionů dnů, což činí ročně na 1 obyvatele francouzského 10—11 hodin. Engl odhaduje pro Německo do r. 1878 úsporu z urychlení osobních vlaků pochodící na 955 millionů marek.

Dnešní obrovskou rychlost vlaků umožňují dokonalé lokomotivy, zlepšená stavba železnic, vozů, brzd, přesné a dochvilné spolupůsobení četných viditelných i neviditelných mechanismů a různá praktická zařízení. Tak n. př., aby se nemusily některé rychlíky anglické a americké zastavovati na každé stanici k vůli poště, jsou opatřeny poštovní vozy toho vlaku síťovitými lapači, jimiž se chytají za jízdy sáčky s dopisy a zase na stanici odevzdávají.

Nebo u velkého už množství vlaků v Německu, Anglii, Americe a j. potřebná voda se čerpá během jízdy. Jede-li vlak na delší trati, nevystačí zásoby vody vezené, neboť rychlíková lokomotiva vyžaduje na 1 hod 7—16 m³ vody. Proto jsou na jistých místech 400—500 m dlouhá, 45—50 cm široká, 15—18 cm hluboká, železná koryta uprostřed kolejí položena. Ta se naplní vodou, a dá se k nim nějaké znamení. Na voze za lokomotivou jest roura, na spodu opatřená pohyblivým zobanem. Topič zoban vtlačí do koryta, z něhož se voda sama prudkým pohybem zobanu žene rychlostí 11 m za vteřinu rourou do vodního reservoiru. Když jel vlak 40 km za hodinu, bylo načerpáno 1·5 m³ vody z koryta 100 m dlouhého.

Na některých drahách německých a anglických nemusí cestující na křížovatce přesedati. Před stanicí, kde by měl cestující přesednouti, uvolní během jízdy průvodčí

zvláštním mechanismem vozy, jež se ve stanici působením brzdy zastaví, a rychlík jede dál.

O pohodlí obecnstva starají se společnosti železniční, pobádány jsouce velikou konkurencí a stupňovanými požadavky cestujících měrou náležitou. Takový moderní expressní vlak americký sestává z lokomotivy, z vozu poštovního, z vozu na zavazadla, z jídelny, ložnice, salonu a z vozu pro vyhlídku. V nočním voze jest knihovna, písárna, kuřárna, koupelna, holírna, buffet. V saloně jsou písaři, kteří za poplatek obstarají korespondenci; diktované stenografují a stenografované opisují psacím strojem. Mnohé již rychlíky jsou opatřeny Marco-niho aparáty, jež během jízdy telegramy přijímají. Telegramy ty jsou vysílány ze zvláště k tomu zřízených stanic. Depeše z vlaku se telegrafií bez drátu ještě neposílají, ač pokusy už se zdařily. K personálu rychlíků patří strojvedoucí, topič, konduktér,

portýr, konduktér pro spací vozy, sluhové v ložnici (3 černoši), úředníci poštovní, balič a pomocníci. Ve stanici před větším městem vstupuje do vlaku agent, který se nabízí cestujícím k dopravě zavazadel, k opatření lístku pro další jízdu a podobným službám. Okna u vlaků jsou dvojítá, v létě se tabule skleněné nahrazují jemným drátěným tkanivem, aby saze nelítaly do vozů.

Veliké lokomotivy vyvinují spousty dýmu, který jest obtížným obecnstvu při jízdě vůbec, zvláště pak v tunelech. R. 1898 udusili se v tunelu (Giovì) přes 3 km dlouhém strojvedoucí a topič. Když rostla frekvence na dráze přes sv. Gothard, bylo nutno učiniti opatření, aby byl udržován čistý vzduch v tunelu sv. Gothardském, jenž jest přes 15 km dlouhý. Na obou koncích tunelu byly postaveny vodními turbínami hnané ventilátory, které s rychlostí 3 m za vteřinu proud vzduchu do tunelu vhánějí a tak všecek dým

odstraňují. Stejně se provětrává tunel Simplonský. Některé lokomotivy, jako na dráze Arlbergské a některých drahách v Bosně, topí za jízdy skrze tunely olejem, který tolik dýmu nevyvinuje. Na některých pak drahách v Americe a skrze Simplonský tunel odpomáhá se dýmu v tunelech pohonem elektrickým.

Vozy jsou osvětlovány elektřinou neb plynem. Žárovky napájí buď jediný proud centrální, který vyrábí jediné dynamo během jízdy, neb akumulátory, jež se dle potřeby na určitých stanicích nabíjejí, nebo celá řada proudů, jestliže každý vůz jest opatřen svým dynamem neb akumulátorem. Dynama bývají uváděna v činnost osami kol vozových, jichž pohyb se přenáší na dynama řemeny, řetězy neb ozubenými koly. Je-li dynamo jediné pro všechny lampy, bývá hnáno svým parním strojem neb parní turbinou. Dosud však nejrozšířenějším osvětlením jest plynové.

Plyn, jehož se nejčastěji užívá, vyrábí se z olejů dehtových, břidlicových, z petroleje a p. Hoří jasněji nežli obyčejný svítiplyn. Aby plynojemy, které jsou umístěny pod podlahou neb na střeše vozů, nenabýly velikých rozměrů, stlačuje se plyn v nich velmi značně až i na 6 atmosfér, což jest tlak, který udrží sloupec vody 60.000 mm vysoký. Že pak plyn nejlépe hoří při malém tlaku, který se vyrovná tlaku 25.—50 mm vysokého sloupce vody, jest třeba před spalováním plynu jeho vysoký tlak zmírniti zvláštním přístrojem. Takový regulátor tlaku, který současně udržuje tlak plamene na stejné výši, i když tlak v plynojemech kolísá, vynalezl r. 1867 Julius Pintsch v Berlíně. Tento olejový nebo tukový plyn se vyrábí ve zvláštních plynárnách a pod tlakem 10 atmosfér se přivází na stanice, kde se jím plní plynojemy. V nejnovější době bylo zlepšeno světlo plynové dvojím směrem, jednak se po-

užívá punčošek, jednak že se přidává ke 3 dílům olejového plynu jeden díl acetylénu. Dříve osvětlovány byly vozy svíčkami, lampami s řepným olejem neb petrolejem.

Vytápění vozů děje se dnes všeobecně parou, která se čerpá buď z kotlu lokomotivy, neb při větším vlaku z kotlu jen pro vytápění určeného. Pod sedadly jsou umístěny válcovité roury plechové, které jsou spojeny s hlavní rourou pod vozem. Tlak páry, jež se vede do vytápěcích rour, zmírňuje se ventilem, poněvadž jsou jich stěny dosti tenké. V potrubí sražená voda vypouští se kohoutky ven. Tento způsob vytápění jest laciný, pohodlný a bezpečný proti ohni a proto může býti vytlačen v budoucnosti jen vytápěním elektrickým, kteréž ovšem jen tehdy se ujme, až lokomotiva elektrická nahradí parní. A už také ustupuje pomalu pára elektrinė. Tak na centrální dráze New-Yorské bude se dítí doprava osob co

nevidět jen elektricky. V tomto ohledu závodí Německo s Amerikou. Minulého roku byla zhotovena elektrická lokomotiva 12 m dlouhá a 95 tůn (95 tisíc kg) těžká, a největší a nejtěžší lokomotiva parní 20 m dlouhá a 162 tůn těžká. U elektrické vyvinuto nejvíce pracovního efektu 3000 koňských sil, u parní 1800, tak že připadá na 1 tůnu váhy u elektrické 31·5 koňských sil, u parní 11 k. s. Na úplné vyhlazení páry elektřinou nelze mysliti právě tak, jako světlo elektrické nevytlačilo světlo plynové.

Aby jízda vlakem byla bezpečnou, stará se rovněž technika všemožně vymýšlením a sestrojováním nejrůznějších elektrických signálů a výhybek.

Moderní parolod.

Právě jako na moderním rychlíku americkém, tak i na moderní parolodi soustřeďují se všechny vymoženosti

dnešní techniky, která usiluje o to, by cestujícím připravila cestu pohodlnou, rychlou a bezpečnou. Jak se jí to podařilo, viděti nejlépe na nejnovější a největší lodi světa »Kaiserin Auguste Victoria« na linii Hamburg-Amerika. Tento obr oceánu jest 217 m dlouhý, 23 m široký a 16 m hluboký. Možný náklad jest 16 tisíc tůn, rychlost: 18 mořských mil za hodinu (1 mořská míle = 1·851 km), to jest parník se dostane z Evropy přes Atlantický Oceán do Ameriky za 7 $\frac{1}{2}$ dne. Palub jest patero. Do I. třídy se vejde 550 osob, do II. 300, do III. 250, do mezipalubí 2300, což jest 3400 osob. Lodního mužstva a důstojníků, kteří provázejí loď jest 600. Tak že loď může pojmouti až 4000 osob. O pohodlí cestujících svědčí bohatě a vkusně zařízené jídelny, hovorny, kuřárny, písárny, tělocvičny, herny, knihovny, knihkupectví, obchody květinami, informační kanceláře pro všechny cestovní záležitosti,

elektrické vytahovadlo, vanové lázně, sprchy, elektrické lázně, sluhové cvičení v massáži, dámští vlásenkáři, zkoušené ošetřovatelky, temné komory pro fotografie-amatéry a p.

Ke zvýšení bezpečnosti jest přiděleno šest důstojníků k ruce kapitánovi, další tři důstojníci mají na starosti stráž a 141 mužů jest určeno jen pro obsluhu strojů. Kapitán dává všechny rozkazy z lodního můstku telefonem hlasitě mluvícím. Na lodním můstku soustřeďují se přístroje k uzavírání lodních přepážek a k signálům poplašným, požárním a podmořským. Stane-li se nárazem pod vodou v lodi puklina, stiskne kapitán jen knoflík, signál na poplach rozlehne se po celé lodi a všechny dveře přepážek se neprodyšně uzavrou. Celý parník jest totiž rozdělen na 26 neprodyšných oddělení. Jedno neb dvě oddělení, kde jest právě puklina, mohou býti plny vody, jen když ostatní jsou uzavřeny; loď může jeti dále,

nepotopí se. Stane-li se porucha na dně, jest také schopna loď k další plavbě, neboť má ještě jedno dno. Má-li vjeti v noci neb za mlhy loď na loď jinou, na mělčinu neb na přístav, varuje kapitána v čas signál podmořský. Voda totiž jest dobrým vodičem zvuku a zdokonalenými přístroji jest slyšeti každé hnutí na blízké lodi neb přístavu. O bezpečnost proti ohni jest postaráno četnými stříkačkami vodními, parními i plynovými. Vypukne-li oheň, zaujme mužstvo své místo a chopí se každý jemu určené práce. Výbornou službu bezpečnostní koná i telegrafie bez drátu. Parníky i místa pobřežní jsou opatřena stanicemi telegrafními. Když jest loď v nebezpečí, může snadno a včas druhá loď připlouti na pomoc, jsouc o ni telegraficky požádána. Telegrafní stanice nejen že umožňují spojení lodí s pevninou, nýbrž zprostředkují též denní novinky. Po celou dobu jízdy přes oceán dostává cestující každé ráno

nejnovější zprávy o důležitých událostech politických, uměleckých a obchodních v »Atlantickém Denníku« (»Atlantic Daily News«), který se tiskne na lodi.

V nejnovější době dějí se se zdarem pokusy na zvýšení stability lodí. Ve spodní části námořní lodi jest umístěn veliký setrvačník, jehož hmota váží až 10 tůn a jehož průměr obnáší kol 5 metrů. Je-li tento setrvačník prudce roztočen a v pohybu parní turbinou udržován, nabývá loď větší stability, to jest nedá se tak lehce zmítati vlnami mořskými při moři rozbouřeném; neboť roztočený setrvačník zachovává houževnatě svůj směr rotační a mocně se vzpírá všem silám rušivým. Tuto výhodu stability lodí vítají především všickni passažéři, zvláště, kteří brzo podléhají mořské nemoci, a pak vojsko námořní, poněvadž při klidné jízdě lze lépe mířiti a tak účinky děl stupňovati.

Zajímavé jest, jaké zásoby potravy

má parník. Tak na př. na cestu z Hamburku do Nového Yorku pro 3600 osob a na cestu zpáteční pro 1625 osob veze paroloď přes 20 tůn čerstvého masa, 10 tůn masa v konzervách, 20 tůn slanečků, 5 tůn zeleniny a luštěnin, 36 tisíc vajec, 25 tůn mouky a 5000 tůn uhlí.

Automobil.

Před 10 lety byl automobil ještě vzácností a letos jest jich v oběhu přes 100 tisíc. Za tento překvapující rozkvět děkuje automobil jen sportu a světovému závodění. Mimo sport hlásí se o služby automobilu také jiné zájmy veřejného života. Tak na př. v Bavořích nedávno se daly pokusy nahraditi místní dráhy automobily. U nás zase v Rakousku pomýšlí ministerstvo uvést automobily do služby poštovní. Tyto pošty, určené k dopravě osob a poštovních zásilek, nikoliv nákladů, budou daleko rychlejší

nežli obyčejné pošty povozné. Jeden km jízdy by stál 6 haléřů. Provozovací náklad se počítá na 1 km as 50 haléřů. Dosud jest 5 pokusných tratí pro automobilovou poštu. V Budapešti se dály už r. 1896 pokusy, aby vybírání dopisů z poštovních schránek bylo urychleno motocykly. Dnes se tak děje automobily. Vybraný materiál veze se přímo k ambulancím vlaků, čímž se jednak doprava urychluje, jednak se uspoří touto decentralisací mnoho sil.

Ve Francii, Německu a Itálii bere i vojsko automobily do svých služeb. Na automobilech se převážejí rozkazy, munice, děla a jiný válečný materiál; na automobily se připevňují rychlopalná děla a strojovky, na automobilech jsou převozní stanice prostorové telegrafie, které se dnes rychle válečnictví ujímá. Mimo to benzinového motoru používá se k pohánění dynama, které jest na automobilu a které dodává elektrický proud

elektromotoru, jenž uvádí v pohyb automobil. Když tento jest v klidu, zužitkuje se proud k osvětlování terénu a k podávání různých optických signálů.

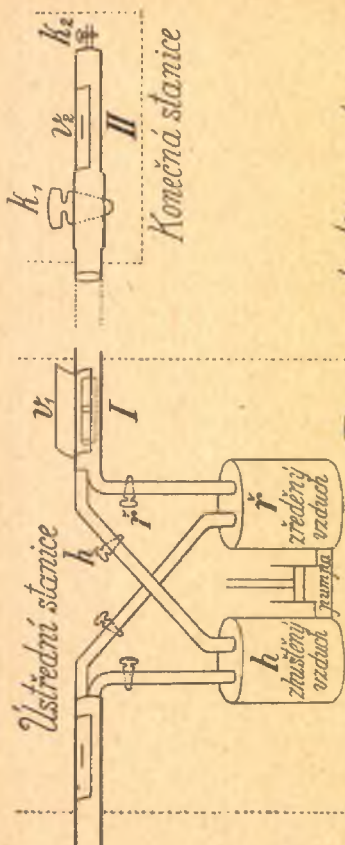
Automobil jest nejdůležitějším činitelem dnešní dopravy a hlavním dopravním prostředkem nejširších vrstev v budoucnosti. Hybná síla může býti různá. Tak elektromotory, výbušné motory s benzinem, lihem a petrolejem a parní motory konkurují vzájemně.

V mnohých městech anglických a německých ujímá se velmi rychle doprava osob ba i zboží motorovými omnibusy. Hlavní příčinou toho jest, že rychlost elektrické dráhy pouliční jest zákonem stanovena, nesmí přesahovat 10 angl. mil (1 angl. míle = 1·6093 km), že elektrické dráhy zaujímají mnoho místa, nejživější ulice že jsou velmi úzké a proto pro elektrickou dopravu uzavřené, kdežto omnibus může do každé ulice, nevyžaduje zvláštní koncesse a může ura-

ziti i 20 mil za hodinu. R. 1906 bylo v činnosti 600 omnibusu a ve 2 letech má jich býti 3000. Poplatek dopravní klesl tím skoro na polovic. Takový omnibus má až 28 míst k sezení a až 60 koňských sil. Kromě omnibusů oživují ulice velkoměst také elegantně upravené drožky motorové a motorové nákladní a reklamní vozy rozmanité velikosti a různého provedení.

Pneumatická pošta.

V Praze, Vídni, Paříži a jiných hlavních městech jest viděti kromě obyčejných skříněk poštovních ještě skříňky jinak zbarvené s nadpisem »Pneumatická pošta«. Jest to zařízení pro rychlou dopravu dopisů a telegramů pomoci zhuštěného a zředěného vzduchu (vzduch = řecky pneuma). Myšlenka pneumatické pošty jest táž, jako u dětských foukaček neb bouchaček. Jestliže se totiž v trubici, do níž jest vpraven píst, náhle



Pneumatická pošta.

stlačí neb zředí vzduch, vyletí píst z trubice ven neb vletí do vnitř. Když by byl píst dutý, bylo by možno vkládati do něho různé věci a je tak rychle přenášeti.

Uprostřed města jest centrála spojená s hlavním poštovním úřadem. V centrále jsou dvě nádoby se vzduchem h , \check{r} , a pumpa p , která vzduch z nádoby \check{r} ssaje a do nádoby h tlačí. Z centrály vedou podzemní roury 6.5 cm v průměru k obvodu města. Každá roura jest v centrále spojena dvěma trubicemi s oběma nádobami vzduchovými. Trubice lze uzavřítí kohouty h , \check{r} . Vnější konce rour jsou též opatřeny kohouty k_1 , k_2 . Ve stanicích, ústřední i obvodové, mají roury otvor, který lze víkem v neprodyšně uzavřítí. Těmito otvory se vkládají za sebou do rour válcovité, ke stěnám potrubí těsně přiléhající krabičky, z nich každá pojme až 20 obyčejných dopisů. Má-li se doručiti zásika z I.

do II., dá úředník A na centrále telegraficky znamení, na kteréž úředník B ve stanici II. otevře kohouty k_1 , k_2 . Úředník A zavře pak víko v_1 a otevře kohout h . Stlačený vzduch žene zásilku rychlostí 500 m za minutu do stanice II. Tam zavře úředník B kohout k_1 , otevře víko v_2 a dopisy vybere a zvláštním listonošem doručí.

Chce-li zase dopisy poslati na centrálu, vloží je do krabiček ve II., zavře víko v_2 , otevře kohouty k_1 , k_2 a dá centrále telegrafické znamení. Na to zavře úředník A kohout h a otevře \check{r} . Vzduch se žene do nádoby \check{r} a vezme sebou zásilku do I. Tam se pak zavře kohout \check{r} , obsah se vybere neb k další stanici pošle.

V letech 1840 dělány i pokusy poháněti tímto způsobem také celé vlaky. Avšak technické a finanční obtíže překážejí atmosférickým železnicím v jich rozvoji.

Dráhy podzemní a nadzemní.

Hlavní města v poslední době neobyčejně vzrůstají přílivem lidu z venkova a z ciziny. Příčinou jest, že velkoměsto jest střediskem vzdělanosti, místem zábav a sídlem průmyslu. Tento povážlivý zjev, jenž přirozeně má mocný vliv na sociální život vůbec, nezabývá jen národohospodáře a státníky, nýbrž i inženýry; neboť se vzrůstajícím obyvatelstvem měst, roste i doprava, s ní také požadavky a prostředky dopravní. Tak na příklad v New Yorku musí býti odvezeno kolem 600 000 osob do práce mezi 7. a 9. hodinou ráno a to často až 20 anglických mil, odpoledne pak mezi 4. a 6. hodinou zase přivezeno domů. K takové ovšem dopravě nestačí jen pouliční dráhy elektrické, byť jezdily sebe rychleji a sebe častěji. Nelze-li sít pouličních drah již zhušťovati, stavějí se dráhy nad zemí neb pod zemí, aneb i oboje dle toho,

jak různé okolnosti technické to dovolují.

Podzemní dráhy jezdí tunely podzemními. Osvědčují se výborně, neboť nelekají mimojdoucí jako dráhy pouliční, nezabírají místa, nepřekázejí v rozhledu, neškaredí města a přece dopravují ohromné množství osob a to s rychlostí největší. Nevýhody jsou hlavně zdravotní a peněžní. V tunelu bývá vyšší teplota; na příklad v New Yorském až o 5°C a vzduch obsahuje mnoho prachu a to železného, jenž vzniká třením brzd a jiných železných součástí. Ač se tunely pečlivě ventilátory větrají, přece vzduch podzemní nevyrovnává se vzduchu na ulici. Stavba tunelů jest značně drahá. Podzemní dráhy jsou v Paříži, Londýně, Berlíně, New Yorku atd.

Všude však nelze stavěti tunelů, zvláště není-li půda pevná a vody prostá. Vyskytují li se tyto technické obtíže, zřizují se dráhy nadzemní

čili visuté. Tyto jsou velmi laciné, ovšem málo přispívají k okrase měst. Oboje dráhy, podzemní i nadzemní jsou hnány elektrinou.

Dráhy jednokolejné.

Cyklista sedí bezpečněji na svém kole, jede-li rychleji, protože kolo má větší stabilitu, je-li více roztočeno. Ke zvýšení stability lodi, »Mořský medvěd« zvané, použil ředitel germánského Loydu v Hamburku, konsul Schlick, velikého setrvačníku vhodně na lodi umístěného. Tutéž myšlenku uplatňuje anglický inženýr Louis Brennan u obyčejných železničních vozů. On montoval setrvačník v prostoru vzducho-prázdném, aby vyloučil tření. Když pak setrvačník, s vozem pevně spojený, prudce roztočil a v pohybu udržoval, nabyl vůz takové stability jako cyklista a mohl tudíž i jeti na jediné koleji neb na lanu zcela bezpečně. Pokus se dařil stejně dobře,

když byl poháněn vůz motorem parním, elektrickým nebo benzinovým. Je jisto, že tyto experimenty nezůstanou ojedinělými, a že jich technika využije co nevidět v dopravnictví, zvláště když jde o úsporu materiálu a o zjednodušení stavby železnic na místech s terrainem nepříznivým.

Simplonský tunel.

Simplonský tunel jest ze 4 velkých tunelů evropských nejdelší. Tunel Mont Cenis má skoro 13 km délky (1860—1871), Sv. Gotthard 15 km (1872—1881), Arlberg přes 10 km (1870—1884) a Simplon téměř 20 km (1898—1905). Tento tunel spojuje Brig ve Švýcarech a Iselle v Horní Italii. Dle smlouvy měl býti za 5 $\frac{1}{2}$ roku odevzdán veřejné dopravě. Práce započaly 13 srpna 1898. Na obou stranách s počátku bylo provrtáno 11 m za den, tak že by smlouva byla snadno dodržena, kdyby se neobje-

vily nepředvídané a skoro nepřekonatelné překážky. Byla to předně vysoká teplota, která už ve čtvrtém km obnášela 40° C. uprostřed pak až 56° C, kdežto geologové předvíдали teplotu 40 - 42° C. Pak se objevily ohromné spousty vody až 54° C teplé, již proudilo až 140 000 litrů za minutu. A kromě toho přišlo se při vrtání na místa, která se sesouvala a to s takovým tlakem, že dřevěné trámy byly ssutinami úplně rozdrceny, takže bylo nutno k tomu zvláštní sloupy železné podoby T zhotoviti. V Iselle a Brigu byly zřízeny celé strojovny ke větrání, osvětlování, ochlazování a vrtání tunelu. Čerstvého vzduchu bylo přiváděno do tunelu až 25 m³ za vteřinu a stěny byly po celý čas splachovány studenou vodou, takže tam byla průměrně teplota kol 30° C. Osvětlování dělo se petrolejovými lampami, aby se něco nestalo elektrickým vedením v tunelu. Vrtání dalo se tlakem vody. Hybnou sílu, která na každém konci

obnášela až 4000 koňských sil, dodávala na severu řeka Rhona, na jihu vodopády Diverie a Cherasky. V obou městech byly postaveny nemocnice pro úředníky a dělníky o 30 postelích. Doba pracovní trvala 8 hodin. Byly tudíž denně 3 střídny. Dělníci jezdili do práce a z práce zvláštními vlaky, po práci se převlékali a koupali.

Potřebný materiál dováželi koně neb atmosférické lokomotivy na místech těsnějších, na širokých místech lokomotivy parní. Na této památné stavbě se pracovalo 2385 dní. Tunel měří 19.830 m a jižní konec leží 631 m, severní 685 m a střed 703 m nad hladinou mořskou. Uprostřed tunelu jest 500 m dlouhá výhybka pro živější frekvenci rychlíků. Jízda tunelem trvá od severu k jihu 20 minut, obráceně 26 minut. Každý km jsou lucerny a signály, jež se elektricky zapalují. Tunel se uzavírá zvláštními záclonami samočinně a elektricky. Průlom učiněn 24. února 1905 a 1. června 1906 jel

první rychlík Simplonským tunelem, který přiblížil západní Švýcary o mnoho kilometrů italským městům Milanu a Janovu a otevřel nové kulturní dráhy lidstvu. Simplonský tunel jest triumfem lidského ducha nad přírodními silami a skvělé vítězství techniky.



OBSAH.

Úvod	3
Rozvoj dopravy vůbec	5
Začátky dopravy v Rakousku	11
Motory:	
parní	16
benzinový	21
plynový, petrolejový a lihový	28
vodní turbína	29
parní turbína	32
Lokomotivy	36
Moderní rychlík	40
Moderní paroloď	49
Automobil	54
Pneumatická pošta	57
Dráhy nadzemní a podzemní	61
Dráhy jednokolejné	63
Simplonský tunel	64



Použitá literatura.

Troske: Allgemeine Eisenbahnkunde.

Die Welt der Technik, ročník 1904—1907.

L. Pfaundler: Die Physik des täglichen Lebens.

Oesterreichische Eisenbahnen.

Národohospodářský obzor r. 1907.

