

RADEK CHAJDA

VELKÁ KNIHA AUTOMOBILŮ



edika.

Velká kniha automobilů

Vyšlo také v tištěné verzi

Objednat můžete na
www.edika.cz
www.albatrosmedia.cz

edika.

Radek Chajda
Velká kniha automobilů – e-kniha
Copyright © Albatros Media a. s., 2020

Všechna práva vyhrazena.
Žádná část této publikace nesmí být rozšiřována
bez písemného souhlasu majitelů práv.

ALBATROS  **MEDIA**

OBSAH

Držte si klobouky, vyjíždíme!	5	Koženková karosérie	74
1. TECHNICKÝ PRAVĚK		Raketa na kolech	75
Zrodilo se kolo	9	Co se dělo na železnici	78
S větrem o závod	10	Železnice nezůstává pozadu	78
Vozy bez koní	12	Auta budoucnosti	81
Konečně motor	13	Podvodní automobil	84
Světové prvenství	14	Motorizace Československa	85
Zajímavost	16	Česká formule	90
Slovenský Watt	16	Co se dělo na železnici	91
		Pára na ústupu	91
		Rychlostní rekordy automobilů	96
2. ĎÁBELSKÝ VYNÁLEZ		6. JINÉ TYPY MOTORŮ	
Pára na kolejích	21	Rotace podle Wankela	102
Raketově vpřed	24	Uhlí v nádrži	104
Parní tramvaj	25	Turbínový automobil	105
Plnou parou vpřed	26	Moderní parní pohon	107
Parní turbína	30	Jak funguje elektromotor	109
3. VŮŇ BENZÍNU		Elektromobily vyjíždějí	110
Čtyři takty	35	Baterie místo nádrže	113
Skutečný automobil	36	Natankujte vodič	115
Na plný plyn	37	Atomové auto	118
Proč je motor složitý	40	Nebezpečné Pluto	119
Zapalování bez svíčky	42	Vlak jaderného věku	121
Odkud pochází benzín	44	Stirlingův motor	123
Počátky automobilismu u nás	51	7. ZAJÍMAVOSTI ZE SVĚTA AUTOMOBILŮ	
Porsche a jeho kořeny	52	Obr a trpaslík	128
4. BĚŽCI NA KOLECH		Bezpečná jízda	131
Kostitřas	57	Proč jezdíme vpravo	133
Obutí pro kolo	59	Terénní vlak	134
Výťah pro cyklisty	61	Vozidla do sněhu a bažin	136
První motocykl	62	Armádní šílenosti	139
Výjimečné motocykly	63	Vozidla s lyžemi a vrtulí	140
Extrémní jízdní kola	66	Noblesní ojetina	143
5. OPOJENÍ RYCHLOSTÍ		Tajemný fantom silnic	144
Jezdící kapka	69	Největší motor	145
Ještě rychleji	71	Auta pod mikroskopem	146
		Létající automobil	147
		Vstříc budoucnosti	148

8. KOLA A PÁSY

Útokem vpřed.....	154
Obrněný traktor.....	154
Létající tank.....	158
Minitank.....	159
Velká myš.....	160
Speciální tanky.....	163
Vznášedlový tank.....	165

9. NENÍ KOLO JAKO KOLO

Jízda do schodů.....	170
Šrouby místo kol.....	171
Auta bez kol.....	173
Létání na prkně.....	175
Setrvačníky a gyroskopy.....	175
Balancování na dvou kolech.....	178
Jednokolky.....	180
Valící se sudy.....	183
Nové typy kol.....	184
Pneumatiky budoucnosti.....	187

10. NÁKLADNÍ DOPRAVA

První nákladní auto.....	192
Revoluční kamion.....	193
Přestavba v dopravě.....	194
Obrněná dodávka.....	196
Elektrický kamion.....	198

11. HROMADNÁ DOPRAVA

Z historie MHD.....	201
Dejte vlaky pod zem.....	204
Rakouské řešení.....	206
Píst v potrubí.....	207
MHD budoucnosti.....	209
Autobus na setrvačník.....	211
Nákladní doprava, která nepřekáží.....	213
Kolik lidí uveze autobus.....	214
Samořiditelné autobusy.....	216
Pohyblivý chodník.....	217
Výtah jako MHD.....	220
Eskalátory.....	223
Pár slov závěrem.....	225



ÚVODEM



Všechno to ježdění začalo před nějakými 200 lety, kdy konečně povoz dostal první motor, a kola se mohla rozjet do světa. Nebyla to ovšem zdaleka cesta přímočará. Při vymýšlení nové techniky je totiž potřeba často vyzkoušet více možností a teprve časem se ukáže, která z nich je ta pravá. Některé cestičky techniky byly i docela úsměvné, takže se můžete těšit na pozoruhodné i poněkud ztřeštěné příběhy, v nichž nebudou chybět kromě géníů i různí šílení vynálezci.

Pojďte tedy nahlédnout pod kapotu „plechových miláčků“. Budeme si vyprávět o tom, jak se zrodila silniční doprava a kolik bylo třeba důvtipu, aby vznikly dnešní dopravní prostředky a další mechanismy pohybující se po silnici i mimo ni. Budou nás zajímat hlavně auta, ale podíváme se i na některé další zajímavé stroje a mechanismy, které mají s vývojem dopravy mnoho co do činění, což vám umožní pochopit vývoj silniční dopravy v souvislostech. Nevynecháme ani důležitou oblast městské hromadné dopravy a podíváme se, kam směřuje její vývoj. Od autobusů a trolejbusů se dostaneme až k eskalátorům a pohyblivým chodníkům, jež jsou na některých místech rovněž součástí dopravních systémů moderních měst.

A abyste se naučili uvažovat jako správní konstruktéři, budete během čtení také dostávat všetečné otázky. Odpověď vždy naleznete hned v následujícím textu.

Držte si klobouky, vyjíždíme!



Okénko



Víte že...?



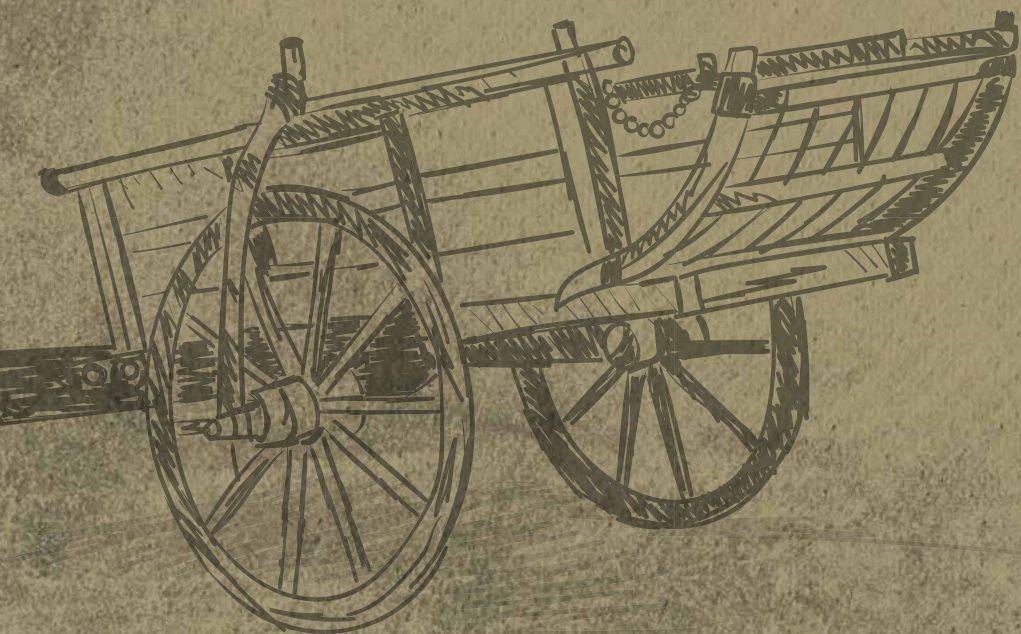
Šílený vynález



Zajímavost

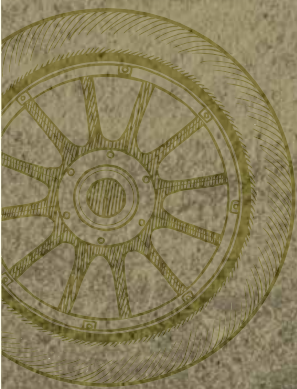
Radek Okajda

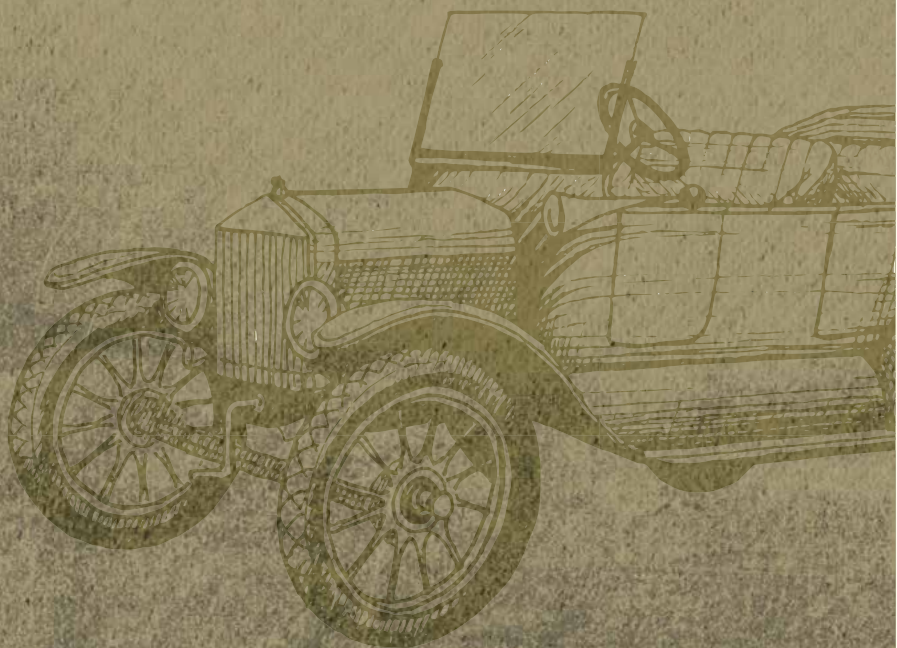






I.





1. TECHNICKÝ PRAVĚK

Zrodilo se kolo

Říkáte si možná: Co je zajímavého na kole? Kolo je prostě kruh, může se kutálet, jak ví každé malé dítě. Jakápak věda! Přesto takové kolo u vozu patří k největším vynálezům lidstva, protože umožnilo vznik dopravy, a významně tak napomohlo rozvoji civilizace. Dnes vám využití kola může připadat logické a samozřejmé, jenže uvažte, že v přírodě se s koly zrovna moc nesetkáte. Na počátku musel tedy někdo mít ten skvělý nápad a pak už to šlo víceméně hladce... no, v počátcích spíš poněkud kodrcavě

Nejdříve se používala kola plná, později loukoťová s dřevěnými paprsky, protože jsou lehčí. Tisíce let byla tato kola uváděna do pohybu silou zvířecích či lidských svalů a mnoho se na nich neměnilo. Přesto se i v dobách, kdy ještě nebyl k dispozici žádný motor, našli koumáci, kteří si dopřáli pořádnou jízdu, aniž by k tomu potřebovali přáhat. Jak to udělali?



VÍTE, ŽE...

Máte alespoň přibližnou představu, jak dlouho už lidé používají kolo?

Kdo a kdy přišel s úplně prvním nápadem na využití kola, se už asi nedozvíme. Odhaduje se, že prvními, kdo kola používal, byli Sumerové. Jisté je jen to, že vozy s koly byly v době před 5000 lety rozšířeny prakticky po celé Evropě i Středním východě, zatímco například v Americe je až do příchodu Kolumba neznali. A jako součást hrnčířského kruhu se kolo používá dokonce 7000 let. Nás však zajímá kolo v dopravě. Z doby před pěti tisíci lety známe kolo nejen z vyobrazení vozů, máme dokonce i archeologický nález zbytku plného dřevěného kola s osou, které se až do dneška zachovalo v bažině nedaleko slovinské Lublaně.



Zdroj: Wikipedia 2005



ŠÍLENÝ VYNÁLEZ

Belgického fyzika, matematika a vynálezce **Simona Stevina** někdy kolem roku 1600 napadlo, že by se k pohonu vozu dal použít vítr stejným způsobem, jakým pohání lodi na moři. Vyrobil proto podlouhlý dřevěný vůz vybavený stěžni, napnul plachty a vyrazil. Aby se při náporech větru jeho vozidlo nepřevrátilo, zatížil dno velkými kameny. Za příznivého větru dosahoval rychlosti 34 km/h, tedy asi jako když jedete rychle na kole. Plachetních vozů postavil několik, s tím největším pro 28 osob dokonce provozoval pravidelnou pobřežní dopravu mezi dvěma městy vzdálenými 68 km.

Na plochem pobřeží, tam se to jezdí, když o vítr není nouze! Jiný podobný podnikavec provozoval zase dopravu plachetním vozem mezi Londýnem a Bristolem a přišel s jedním zlepšením – pro případ bezvětří s sebou vzal i poníka.



Wikipedia 1649

S větrem o závod

S plachetními vozy se můžete setkat i dnes. Nadšenci se po mořském pobřeží prohánějí na trojkolých vozítkách s plachtou podobnou té windsurfingové. Pravda, nejde už ani tak o dopravní prostředek jako spíš o sport. Díky lehkým a pevným moderním materiálům je stavba takových vozítek dnes mnohem snadnější.



Quora.com 2016

Však také větrem poháněná vozidla mohou i dnes překvapit svými výkony. Zatím poslední senzací v tomto oboru je vozidlo **Greenbird** postavené **Richardem Jenkinsem** roku 1999. Štíhlý větrný automobil má karoserii z uhlíkových vláken. Kolmo na protáhlou kabinu je upevněno boční rameno s pomocným kolem pro udržení stability. Celé toto rameno slouží zároveň jako přítláčné křídlo zajišťující kontakt se zemí, aniž by k tomu bylo třeba velké zátěže. Všechna tři kola jsou ukryta pod aerodynamickým kapotováním.

A kde je plachta? Její funkci přebírá svisle vztyčené křídlo. Díky moderním technologiím váží celé vozidlo jen 600 kg. A za rychlost, jíž dosahuje, byste se rozhodně nemuseli stydět. Jezdí totiž neuvěřitelných 203 km/h a navíc zcela ekologicky!



Greenbird.co.uk 2009



Velmi svéráznou a málo známou kapitolku představuje použití plachetního pohonu na železnici. Železniční vagon má ve srovnání s obyčejným vozidlem tu výhodu, že jeho směr pevně určují koleje, což se podobá vedení lodě pomocí hlubokého kýlu. Tato skutečnost umožňuje využití bočního větru pomocí vhodného natočení plachet.



Douglas-self.com 1830

První pokusy o využití plachty na železnici se objevily roku 1830 v USA. Poněkud těžkopádný vůz dosáhl na 9 km dlouhé trati rychlosti 30 km/h. Trvalejší využívání větru je známo ze Skotska v letech 1831–41. V počátcích železnice vznikalo mnoho lokálních izolovaných tratí, které byly propojeny až později. Jednou z nich byla i **Dun-dee and Newtyle Railway**. Zpočátku šlo o koněspřežnou dráhu, avšak osobní vagon byl v předních rozích vybaven dvěma stožáry, k nimž se za příznivého větru přivazovala plachta. Šetřila se tak síla koní, kteří v tom případě mohli volně klusat za vagonem, aby byli k dispozici v případě bezvětří.



Festrail.co.uk 2011

Z roku 1863 je znám na **Ffestiniog Railway** ve Walesu plachtou poháněný vůz **inspektora Spoonera**, který s ním vyrážel na kontrolní a soukromé cesty. Replika vozu byla postavena a zkoušena v roce 2005.

Plachetní vozy se občas na železnici objevily i později než v 19. století, přece jen lokomotivy a jejich provoz byly dost nákladné. Na ostrově Malden Island v Jižním Pacifiku se pro potřeby australských farmářů těžilo guano, sloužící jako hnojivo. K jeho dopravě do 7,5 km vzdáleného přístavu sloužila v letech 1889–1924 plachetní železnice využívající stálých jihovýchodních větrů. Prázdné vagony se z přístavu vracely ručně, zatímco plné táhl vůz s plachtou. Takto se celý provoz obešel bez lokomotivy.



Douglas-self.com 1889



Vozy bez koní

Mnoho vynálezců si po staletí lámalo hlavu tím, jak se obejít bez koní či jiných tažných zvířat. Jenže dokud nebyl sestrojen vhodný motor, šlo to jen těžko. Občas se objevovaly vozy poháněné sloužícími, kteří vzadu šlapali do pedálů. Jiní zase použili osvědčené koňské síly, ovšem jiným způsobem než k tahu. Kůň šlapal po nekonečném pásu (podobném běhacímu pásu v posilovně), jímž byla převodem poháněna kola. Kůň se tak vlastně vezl uvnitř, jen si svou jízdu musel odpracovat. Někteří se pokoušeli šlapajícího koně ukrýt před zraky okolí pomocí dřevěné kabiny, stále to však nebylo

ono. Mimochodem, jeden irský inženýr postavil moderní obdobu tohoto vpravdě ekologického dopravního prostředku, kterou nazval **Naturmobil**. Kůň při pohybu po pásu rovněž dobíjí baterie vozidla, takže řidiči tohoto nezvyklého prostředku nevádí, když si kůň chce chvíli odpočinout.

Vynálezce **Snowden** chtěl zase sestrojit kruhovou variantu, kde by kůň chodil dokola v jakémsi žentouru a tím uváděl celý samohyb do pohybu. Jistě však uznáte, že na silnici by byl tento stroj poněkud těžkopádný.



inhabitat.com



VÍTE, ŽE...

Co myslíte, dalo by se s autíčkem na klíček jezdit po silnici?

Odpověď vám napoví následující rámeček.



Od roku 1649 se ulicemi německého Norimberku proháněl samohybný vůz hodináře Johanna Hautsche, známý jako „**Norimberský kočár**“. I když výraz „proháněl“ je poněkud přehnaný, jezdil totiž rychlostí 2 km/h, což odpovídá dost pomalé chůzi. Hautsch tvrdil, že jeho vůz pohání velká pružina natahovaná před každou jízdou klikou, i když mnozí lidé tomu nevěřili a tvrdili, že uvnitř šlapou dva sloužící. Pravdu se už nedovíme, každopádně Hautsch jako hodinář

měl jistě s mechanismy poháněnými pérem bohaté zkušenosti. Jisté je, že spíš než k velkému ježdění se tento vůz hodil na reprezentaci. Co mu chybělo na jízdních vlastnostech, to si vynahrazoval pompézní výzdobou. Celý byl pokrytý pozlacenými sochami a vpředu přecházel do velké dračí hlavy s koulícíma očima. Z dračí tlamy bylo možné stříkat vodu na překážející chodce – praktické, že? Po stranách byly sochy dvou andělů, jejichž andělské trubky měly funkci automobilové houkačky. Musel to být impozantní pohled, když se hrdý majitel usadil nahore a triumfálně projížděl městem. Vůz od Hautsche koupil švédský korunní princ Gustav Adolf a použil jej ve svém korunovačním průvodu. Druhý kus si objednal dánský král.



Britishmuseum.org 1649

Konečně motor

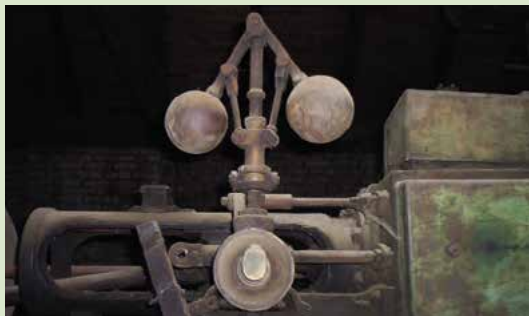
Cesta k rozvoji dopravy se otevřela teprve s vynálezem motoru. A tím úplně prvním byl parní stroj. Původní **Newcomenův atmosférický stroj** z roku 1712 byl vylepšen **Jamesem Watemem** do praktické podoby. V kotli, pod nímž se topilo, vznikala z vody pára. Ta byla přiváděna do pracovního válce uzavřeného na jedné straně pohyblivým pístem. Pára píst zvedla, poté byl přívod páry uzavřen a do válce byla vstříknuta studená voda. Vlivem ochlazení došlo ke kondenzaci páry a vzniku podtlaku. Zvenku však na píst působil tlak okolního vzduchu, který jej tlačil dolů a píst mohl konat

práci. Proto se tomuto nízkotlakému parnímu stroji říká atmosférický, neboť práci vlastně koná atmosférický tlak. Po vypuštění vody se celý cyklus mohl opakovat.

Stroj byl velký jako několikapatrový dům, přitom vykonával jen pomalé pohyby a měl velkou spotřebu uhlí. Je jasné, že pro použití v dopravě se vůbec nehodil. Většinou takový stroj přes pákové vahadlo poháněl pumpu a používal se k čerpání vody z dolů.



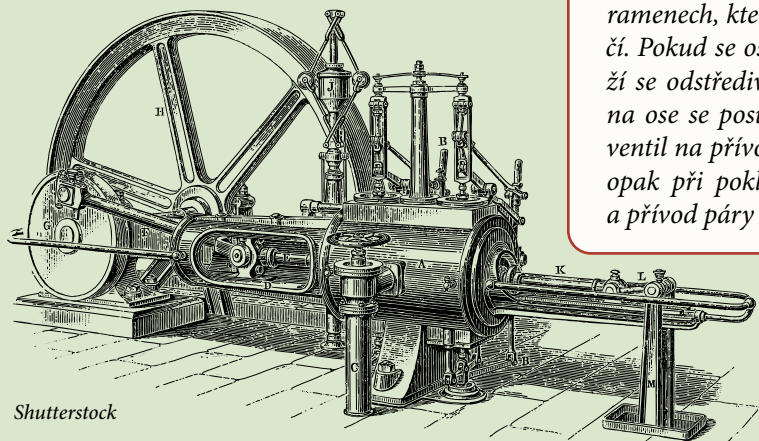
Revoluci v dopravě způsobil teprve **vysokotlaký parní stroj**, jaký se používal třeba u parních lokomotiv. Zde kotel dodává páru o několikanásobně vyšším tlaku, takže stačí mnohem menší válce a písty. Navíc se pára přivádí střídavě z jedné a druhé strany pístu, takže se píst pohybuje rychle tam i zpět bez potřeby zdlouhavého chlazení vodou. Táhlem se pohyb pístu převádí na poháněné kolo. Rozvod páry do válce řídí šoupátko, které svým pohybem zakrývá a otevírá příslušné otvory. Samo je přitom poháněno dalším táhlem od poháněného kola. Kotel mívá trubkovou konstrukci, aby se teplo z topeniště co nejúčinněji předalo vodě v kotli.



VÍTE, ŽE...

Víte, k čemu slouží toto zařízení zvané Wattův odstředivý regulátor?

Dvě těžké železné koule jsou upevněny na ramenech, která se spolu s celou osou otáčejí. Pokud se osa roztočí moc rychle, závaží se odstředivou silou zvednou a jezdec na ose se posune vzhůru, čímž se přivře ventil na přívod páry a stroj zpomalí. Naopak při poklesu otáček závaží klesnou a přívod páry se víc otevře.



Shutterstock

Světové prvenství

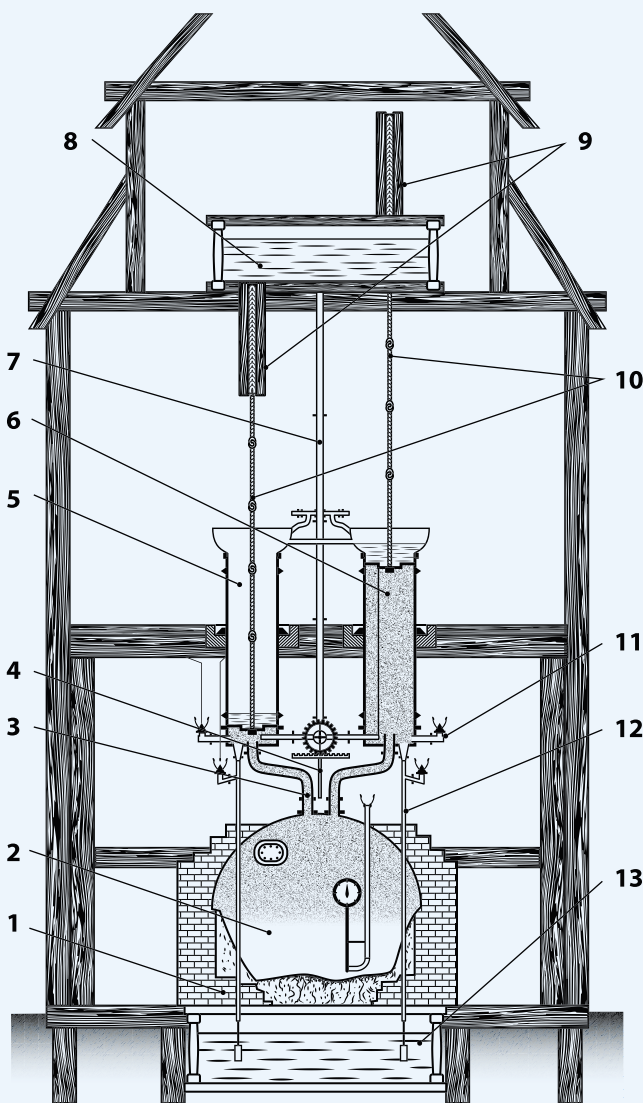
Celosvětově je známý **James Watt** jako vynálezce prvního praktického motoru – **parního stroje**. Také je všeobecně známo, že navázal na své předchůdce, zejména na **Newcomena**, jehož **atmosférický stroj** zdokonalil. Newcomenův stroj byl totiž poněkud těžkopádný. Používal velký válec s pístem, do něhož se vpustila pára z kotle. Tím se píst zvedl a přívod páry byl zastaven. Po vstříknutí studené vody do válce došlo ke kondenzaci a vznikl podtlak, takže zvenku působící atmosférický tlak stlačil píst dolů. Píst pohyboval přes velké vahadlo

pumpou na čerpání vody. K jinému účelu se tento stroj ani nehodil, protože vykonal jen několik pohybů za minutu. Navíc kvůli neustálému střídavému rozehrívání a ochlazování válce měl obrovskou spotřebu uhlí. To Wattův stroj nepracoval na principu ochlazování válce, místo toho byl válec uzavřen z obou stran a pára se střídavě pouštěla z jedné nebo druhé strany, takže šlo skutečně o použitelný motor k pohonu nejrůznějších zařízení. Však se také od svého uvedení v roce 1776 celosvětově rozšířil a Watt se společníkem Boultonem, který se staral o obchodní záležitosti, díky patentu vydělali během deseti let jmění. Jenže... byl Watt skutečně první?



Ivan Ivanovič Polzunov (1728–1766)

Narodil se v carském Rusku v rodině vojáka. Absolvoval hornickou školu v Jekatěrinburgu a poté nastoupil jako učedník v dolech na Urale. Po objevení ložisek drahých kovů na Altaji tam byl odvelen do města Barnaul. Toužil studovat na univerzitě, ale nebylo mu to dovoleno. Snažil se tedy alespoň z knih studovat sám. Teprve po deseti letech byl jednou poslán do Petrohradu, bylo to v roce 1763, a při té příležitosti se seznámil s Newcomenovým strojem, který se v té době v Anglii běžně používal. Přemýšlel nad strojem a vymyslel mnohá zlepšení. Místo jednoho válce chtěl stroj opatřit dvěma válci, do nichž by se střídavě přiváděla pára, takže by pracoval plynule a mohl by pohánět mnohá zařízení. Pohybem stroje by se také ovládala šoupátka řídící rozvod páry, vstříkování a vypouštění vody, takže by nebyla třeba obsluha ventilů, které se původně ovládaly ručně. Vše nakreslil a ukázal řediteli hutí. Ten poslal projekt do úřadu carevny Kateřiny II.



Shutterstock

- | | |
|----------------------------|-----------------------|
| 1 – pec | 8 – zásobník vody |
| 2 – kotel | 9 – vyvažování |
| 3 – trubky pro přívod páry | 10 – spojovací tyč |
| 4 – řízení rozvodu páry | 11 – vzduchové trubky |
| 5 – válec | 12 – vodní potrubí |
| 6 – válec | 13 – vodní nádrž |
| 7 – trubky pro přívod vody | |



Carevna sice ocenila Polzunova premií 400 rublů a udělila mu hodnost kapitána-poručíka, ale byla toho názoru, že není třeba zavádět nějaké novoty a úplně postačí dělat stroje jako v Anglii. Barnaulské hutě však ležely v oblasti s nedostatkem vody a v dobách sucha se často musely stroje zastavit kvůli jejímu nízkému průtoku, který neroztočil vodní kolo. To Polzunovův stroj by spotřeboval vody jen málo. Teprve v roce 1765 dorazil na vzdálenou Altaj rozkaz, že Polzunov má tedy postavit svůj stroj. Sám Polzunov byl sice rád, ovšem počítal s tím, že nejprve vše vyzkouší na malém modelu, než se pustí do stavby stroje ve skutečném měřítku. Nic takového mu však nebylo dovoleno. Rozkaz zněl jasně. Měl co nejrychleji postavit a předvést svůj stroj, který měl být opravdu velký a pohánět dmychadla hutí. Pustil se tedy do práce.



Wikipedia

Podmínky měl přitom nepředstavitelně obtížné. Panovaly silné mrazy, budoucí stroj chránila jen chatrná dřevěná budova s tenkými stěnami, mezi nimiž foukalo a neměl ani kvalifikované řemeslníky. Vše prováděl jen s několika pomocníky sám. Nad kotlem byly přimontovány dva velké válce vysoké 3 metry. Stroj si sám čerpal vodu do kotle, rozvod páry a ovládání dalších ventilů bylo automatické, stačilo jen zatopit pod kotlem. Přes převody mohl stroj pohánět v podstatě libovolné zařízení, zde byl připojen na měchy vhánějící vzduch do pecí. Z náročné práce v krutých podmínkách Polzunov onemocněl, patrně tuberkulózou. Zemřel 27. května 1766, tři dny před první zkouškou. Bylo mu 37 let.



Wikipedia

Pracovníci, které Polzunov zaškolil, vše dokončili a stroj byl spuštěn. Pracoval bezchybně, poháněl dmychadla a za tři měsíce provozu ušetřil tolik, že splatil veškeré náklady na stavbu. Bohužel nikdo se nestaral o údržbu a opravy přesného mechanismu, takže místo drobných oprav byl stroj demontován a přešlo se na „starý osvědčený“ vodní pohon. Stroj přitom mohl slavit podobný úspěch jako o deset let později Wattův stroj. Dnes nese Polzunovovo jméno Technická univerzita v Barnaulu a v tamním muzeu je i funkční replika stroje.



ZAJÍMAVOST

Stejně jako slavný James Watt mohl své parní motory vyrábět díky pracím a pokusům svých předchůdců, nebyl zároveň jediným, kdo se snažil využít sílu páry v průmyslu. Kromě Polzunova pracujícího osaměle v Rusku vytvořil předchůdce motoru jeden nám zeměpisně velmi blízký technik. Není divu, že se problémem dostupného motoru zabývalo ve stejné době více lidí, těžební průmysl totiž takový motor již velmi nutně potřeboval.

Slovenský Watt

Na Slovensku žil v 18. století, tedy ve stejné době, kdy Watt stavěl v Anglii své stroje, konstruktér s pozoruhodnými znalostmi a nápady. Jeho některá řešení se používají dodnes po celém světě, přesto je téměř neznámý. Kdo byl tímto zručným konstruktérem? Byl jím **Jozef Karol Hell**.



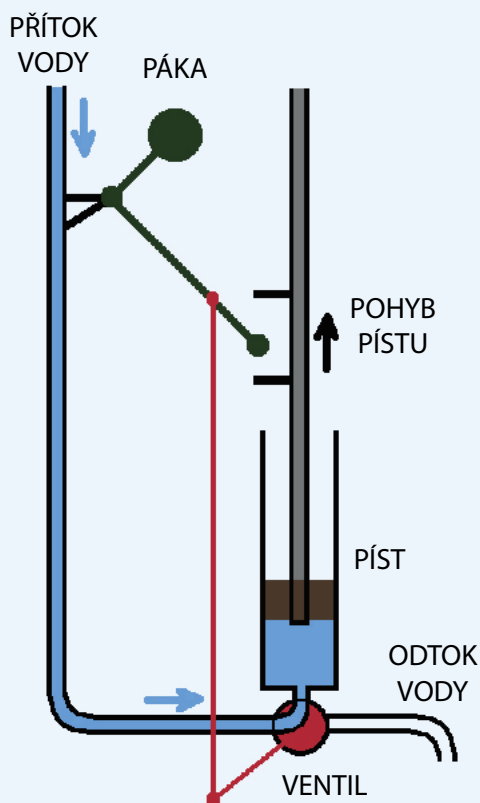
Jozef Karol Hell

(1713–1789)

Tehdy, v dobách rodící se průmyslové revoluce v 18. století, se stroje a složitá technická řešení uplatnily především v dolech. Jozef Karol Hell měl k důlní technice od malička blízko, narodil se totiž do rodiny důlního technika v Banské Štiavnici. Měl i odborné vzdělání, které získal na důlní škole, kde se seznámil s mechanikou a hydraulikou. Poté začal sám pracovat jako důlní technik. Díky své odbornosti se nakonec stal hlavním strojním mistrem dolů v Banské Štiavnici. Těžilo se zde stříbro a měď a stejně jako ve většině jiných dolů se těžba dostala do takové hloubky, že nastaly velké problémy s prosakující spodní vodou. Aby bylo možné pokračovat v těžbě, musela být voda neustále z dolů odčerpávána.



dejinyele.szm.com



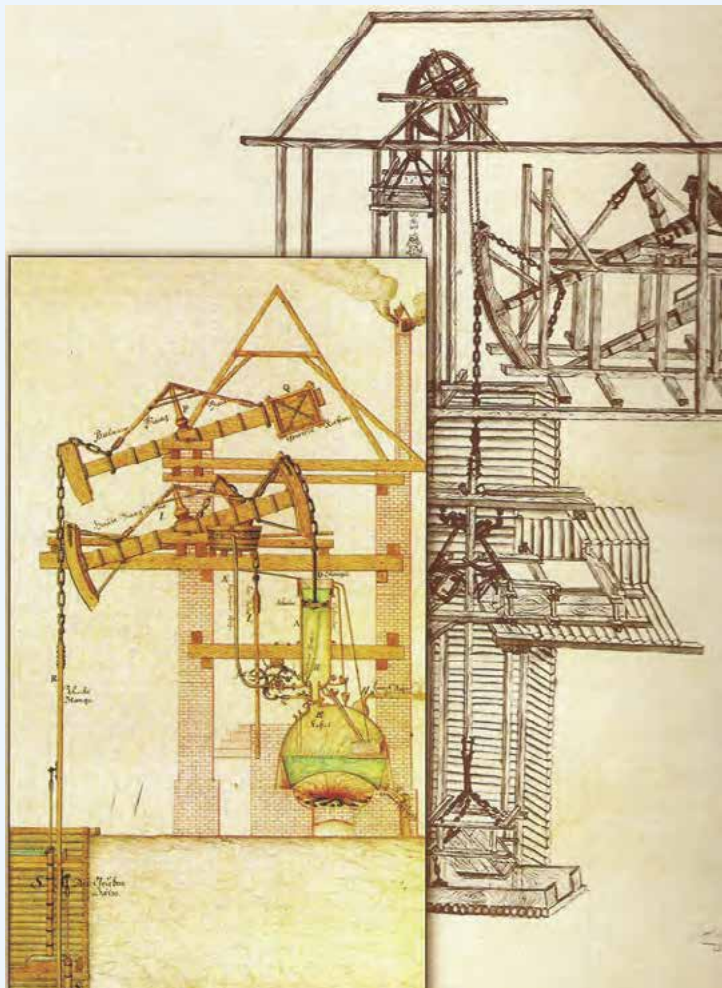
Jenže jak? Tehdy obvyklým způsobem bylo vytahování kožených měchů s vodou vrátkem poháněným velkým kolem, žentourem, jímž otáčela tažná zvířata. Vody však bylo tolik, že se pro tento těžkopádný způsob pohonu nedostávalo zvířecích sil. Byla známa i vodní kola obdobná kolům mlýnským, jenže pro jejich pohon byl potřeba dostatečně silný vodní tok, který často nebyl k dispozici v místě dolů (což byl právě případ Banské Štiavnice). Proto byla voda z dolů vytahována i ručně za pomoci nejsilnějších pracovníků. Ale ani to nestačilo.

Vedení dolů povolalo za této situace anglického konstruktéra **Isaaca Pottera**, aby zde postavil „ohňové stroje“, jak se tehdy říkalo prvním parním atmosférickým strojům. Ty však bohužel nesplnily očekávání. Spotřeba drahého uhlí byla značná, zato výkon slabý. A právě tyto nejmodernější anglické stroje překonal nový čerpací stroj, jehož autorem byl Jozef Karol Hell.

Šlo o tzv. **vodosloupcový stroj**. Svým principem se podobal stroji parnímu, ale místo páry pohybovala pístem ve válci voda vtékající pod tlakem. Byl potřeba velký spád, voda musela přitékat z dostatečné výšky, zato jí však stačilo mnohem menší množství než pro pohon



vodního kola, takže postačil menší potůček. Voda byla přiváděna potrubím přes ventil do válce, kde zvedala píst. Tyč vedoucí od pístu se pohybovala vzhůru a přes vahadlo poháněla šachetní pumpu. Důležité byly dvě zarážky na tyči, které svým pohybem překlápěly páku se závažím z jedné polohy do druhé. Páka byla pomocí táhla spojena s ventilem, takže jej při dosažení horní polohy přepnula z napouštěcí pozice do vypouštěcí. Jakmile píst klesl dolů, přepnul se ventil zpět a nastal nový cyklus. Stroj automaticky vykonával pohyb nahoru a dolů a připojené čerpadlo zvedalo vodu z dolů vzhůru. Hellovy stroje se velmi osvědčily, čerpaly vodu z hloubky přes 200 metrů a byly dostatečně výkonné i spolehlivé. Uvádí se, že jeden z nich byl v provozu přes 60 let, což je úctyhodné.



slovenskivynalezcovia.webz.cz



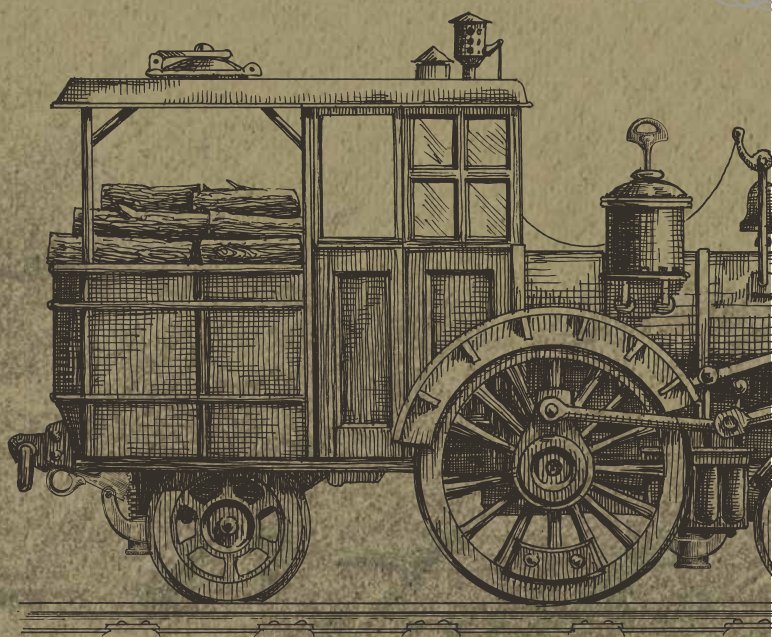
Numismatika-zlin.cz

Hell ještě sestrojil vzduchový čerpací stroj, který dostával vodu vzhůru pomocí stlačeného vzduchu. Později ještě přidal „**ohňový čerpací stroj**“ své vlastní konstrukce, čímž dokončil plnou mechanizaci dolů. A právě jeho čerpání stlačeným vzduchem našlo uplatnění v 19. století v dolech v Arizoně. Stejný princip se později začal používat pro čerpání ropy z ložisek a pomocí vzduchu či plynu vhnáného dovnitř se ropa čerpá dodnes, i když si málokdo vzpomene, že s tímto principem přišel slovenský důlní technik Hell.



II.





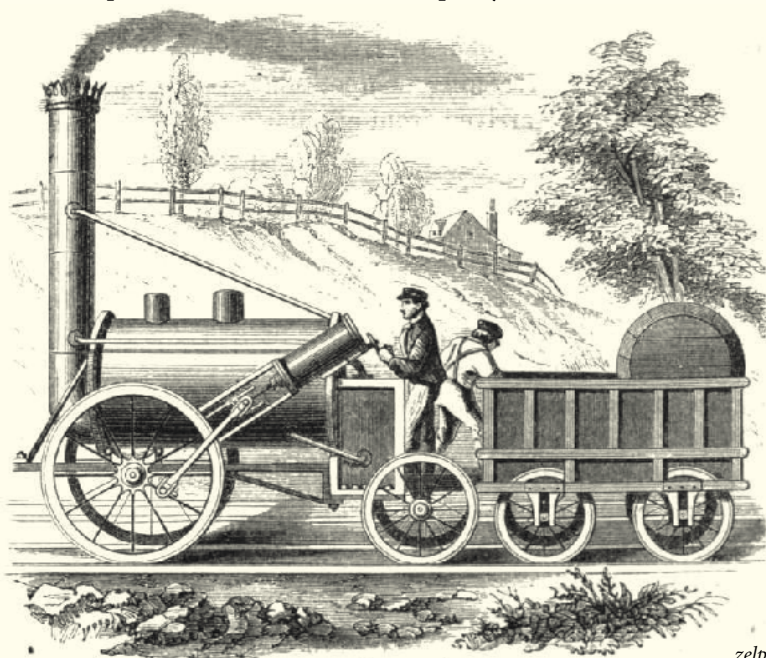
2. ĎÁBELSKÝ VYNÁLEZ

Pára na kolejích

S vysokotlakým parním strojem v dopravě začal jako první experimentovat **Richard Trevithick**, jemuž došlo, že by se dal použít i k něčemu jinému než k práci v dolech. Roku 1801 postavil vůz „**Bafající ďábel**“, s jímž svezl několik přátel. Bohužel po třech dnech došlo

k nehodě, při níž byl vůz zničen. Pánové si totiž udělali výlet a se svým ďábelským strojem se zastavili v hospodě na večeři. Bohužel neuhasi-li oheň pod kotlem. Jakmile se vyvařila všechna voda, kotel se přehřál a vybuchl.

Trevithick se však z této nehody poučil a začal své kotle vybavovat novými bezpečnostními prvky.



zelpage.cz



VÍTE, ŽE...

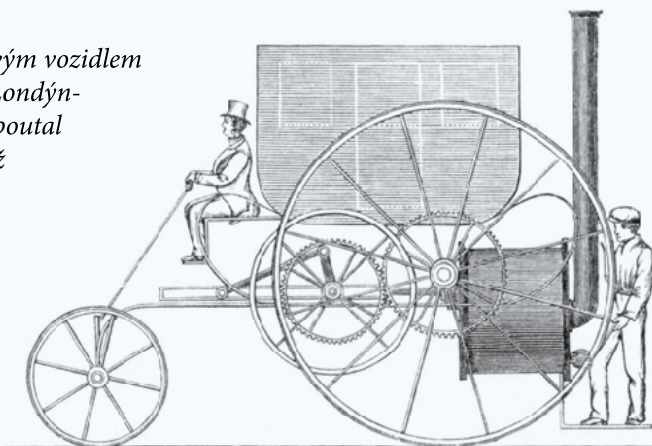
Přijďte na to, jak tyto prvky fungovaly? V horní části kotle byl zabudován kovový disk s otvorem uprostřed. Otvor uzavírala ocelová koule přitlačovaná dlouhou pákou se závažím. Ve spodní části kotle pod minimální úrovní hladiny byl zase otvor zalitý olovem.

Horní otvor sloužil jako ventil k upouštění páry při překročení dovoleného tlaku. Spodní otvor zase zabraňoval nehodě vzniklé nedoplněním vody. Dokud bylo vody tolik, že sahala nad olověnou zátku, nemohlo se olovo roztavit, protože vroucí voda nemá více než 100 °C, což k roztavení olova nestačí. Jakmile by ale vody bylo méně, pára by se přehřála, rozpuštěné olovo by vyteklo, čímž by se jednak uvolnil tlak páry, jednak by pára unikající otvorem svým hvizdem přivolala obsluhu.



ŠÍLENÝ VYNÁLEZ

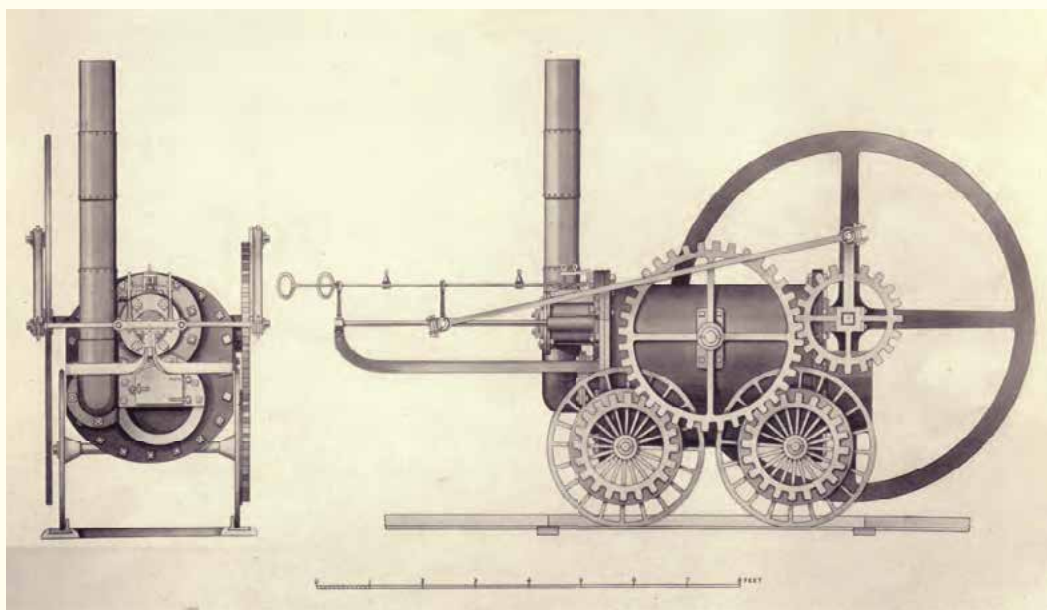
Dalším Trevithickovým motorovým vozidlem byl „London Steam Carriage“ (Londýnský parní kočár) z roku 1803. Upoutal pozornost veřejnosti i tisku, když úspěšně vykonal cestu z Holbornu do Paddingtonu a zpět. Jeho velká kola se hodila na tehdejší nerovné cesty. Komerčním úspěchem se však nestal, protože jeho provoz byl dražší než v případě koňského potahu.



Wikipedia 2013

Další Trevithickovým krokem bylo **sestrojení lokomotivy** v roce **1802**. Použil parní stroj běžně vyráběný jeho firmou, jen k němu přidal kola. Protože pro těžký parní stroj přece jen nebyly silnice nejvhodnější, rozhodl se postavit raději stroj na koleje. Tehdy již byly kolejnice známy, jezdily na nich vozy tažené koňmi. Jedna taková dráha vedla například i z Českých Budějovic do Lince a vozily se po ní jak náklady (například sůl), tak i lidé.

Kolejnice, které měl Trevithick k dispozici, se však pro takový stroj příliš nehodily. Šlo totiž o dřevěné kolejnice zpevněné na povrchu plechem (viz obrázek), což stačilo pro lehký vozík, ale ne pro těžkou lokomotivu. Koleje se lámaly, vynálezce však přesto věřil, že železnice má budoucnost, jen se vše musí vybudovat důkladně od začátku. Jak však přesvědčit konzervativní veřejnost?



Wikipedia 1958