

KAREL PACNER

# KONSTRUKTÉŘI RAKETOVÉHO VĚKU

Od Koroľojova  
k Elonu Muskovi

☰ KNIHA ZLIN

# Konstruktéři raketového věku

Vyšlo také v tištěné verzi

Objednat můžete na  
[www.knihazlin.cz](http://www.knihazlin.cz)  
[www.albatrosmedia.cz](http://www.albatrosmedia.cz)

☰ KNIHA ZLIN

**Karel Pacner**  
**Konstruktéři raketového věku – 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**

KAREL PACNER

**KONSTRUKTÉŘI  
RAKETOVÉHO  
VĚKU**

**Od Koroljova k Elonu Muskovi**



*Věnováno kamarádům z klubu SPACE*



Autor před raketou *Saturn 5* s *Apollem 11* v červenci 1969 den před startem na Měsíc

# OD FANTAZIE K REALITĚ

Cesta ke kosmickým raketám nebyla snadná. První průkopníci začínali jako osamělí nadšenci, veřejnost je často považovala za fantasy. Teprve ve čtyřicátých letech 20. století začala být stavba raket průmyslovým dílem, které stvořili geniální inženýři. A na této technické elitě závisel vývoj letů do vesmíru. Rakety vyrostly jako nástroj ničení, nadšencům se však podařilo prosadit, že začaly vozit do vesmíru vědecké přístroje a lidi. Otevřely nám tím dveře do vesmíru.

Někteří tito inženýři pracovali v utajení. Na další jsme pozapomněli. Není divu, že veřejnost zná jenom několik málo velkých konstruktérských postav.

Během své dlouholeté novinářské činnosti se mi podařilo s některými mluvit, s jinými jsem si korespondoval, o dalších jsem četl tlusté knihy a vzpomínky. Nyní jsem se pokusil nastínit přehledku těchto tvůrců raketového věku.

Karel Pacner





# OSAMOCENÝ TAJNŮSTKÁŘ

## Američan Robert Goddard

**1918: Dokončil prachovou raketu, která se stala předobrazem protitankové bazuky**

**1919: Vydal studii *Metoda dosahování mimořádných výšek***

**1926: Odstartoval první kapalinovou raketu**

**1944: Vypustil svou poslední raketu**

### Zatím několik desítek metrů

Na statek své tety Effie M. Wardové v Auburnu, asi pět kilometrů od univerzitních laboratoří, přijel Robert Goddard s mechanikem Henrym Sachsem v úterý 16. března 1926 ráno. Zmrzlou zemi ještě pokrývaly zbytky sněhu. Obloha byla jasná.

Několik set metrů od budov postavili oba muži podivnou tyčkovitou konstrukci – odpalovací zařízení. Na její vrchol ve výšce tři metrů umístili tři metry dlouhou raketu nazvanou *Nell*. Vážila přes 4,5 kilogramu, z toho připadlo na tekutý kyslík 1,7 kilogramu a na benzin 0,34 kilogramu.

Okolo jedné hodiny se tam objevila Goddardova manželka Esther a asistent P. M. Roop. Zatímco Roop stavěl teodolit pro měření dráhy letu, paní Goddardová fotografovala raketu i její obsluhu. Stala se první fotoreportérkou a kameramankou specializovanou na raketové lety. Na filmový pás zaznamenala i všechny pozdější starty manželových

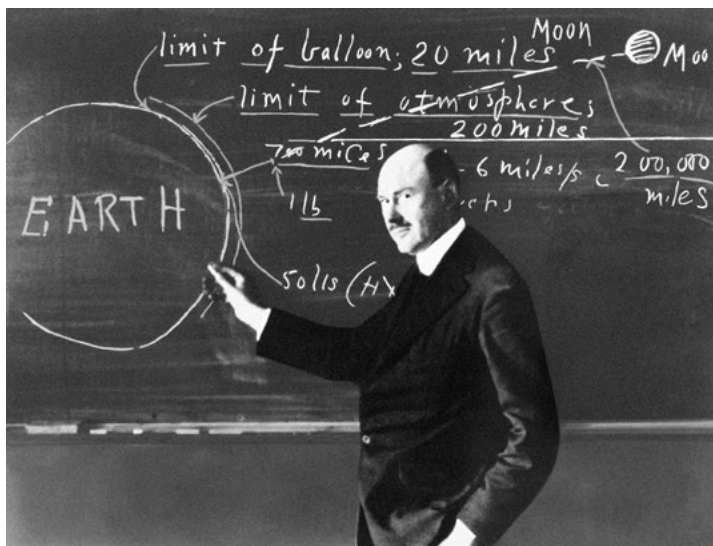
raket. Přesně ve 14.30 zažehl Sachs raketový motor. První kapalínová raketa na světě odstartovala.

„Třebaže zapalování bylo spuštěno, raketa se zpočátku vůbec nepohnula, zato vyšlehl plameny a ozval se rachot. Zvedla se až po několika sekundách, pomalu opustila konstrukci a potom rychlostí rychlíku zatočila vlevo a sežehla led a sních, přitom stále nabírala větší rychlost,“ zapsal si Goddard do deníku. „Její stoupání vypadalo téměř magicky, bez jakéhokoli znatelného většího hluku či plamene, jako kdyby říkala: ‚Byla jsem tu dost dlouho, takže pokud proti tomu nic nemáte, myslím, že poletím někam jinam.‘ Esther se zdálo, že když se raketa odpoutala, vypadala jako víla či nějaký astenický tanečník. Po obloze plula bachratá bílá mračna, ale k večeru zůstal na západě pouze jeden veliký růžový mrak, osvětlovaný sluncem. Udivilo mě, že se neobjevil žádný dým, hluk byl poměrně malý a plamen krátký.“

První raketa na kapalné pohonné hmoty dosáhla za 2,5 sekundy letu rychlosti 96 kilometrů za hodinu, výšky 17 metrů a dopadla ve vzdálenosti 57 metrů od startovní věže. Poháněla ji směs benzínu a kapalného kyslíku.

„Tak jako pokládáme 11. říjen 1492 za datum objevení Ameriky,“ napsal ruský spisovatel, popularizátor kosmonautiky, Jaroslav Golovanov, „tak 16. březen 1926 pokládáme za den zrodu kapalínových raket.“

Podruhé vyzkoušel Goddard svou malou raketu 3. dubna. Tentokrát uletěla ve srovnání s premiérovým letem pouze necelou třetinu vzdálenosti, vynálezce nebyl spokojen. Motor vyvíjel malý tah a celý model byl příliš drobný, než aby jej mohl dále dostatečně vylepšovat, a proto se rozhodl postavit raketu dvakrát tak velkou. Dokončil ji až za dva roky, na jaře 1928. V létě začal opět experimentovat na tetině statku. Od července do října se čtyřikrát marně



Profesor Goddard popisuje raketové lety do kosmického prostoru a vysvětluje jejich princip. „Dnes je těžké odhadnout to, co je nemožné, ale sen včerejška je nadějí dneška a skutečností budoucnosti,“ pronesl už coby student

pokoušel raketu odstartovat, její těleso se však vždycky zachytilo v konstrukci rampy. Teprve 26. prosince 1928 zamířila kapalinová raketa potřetí k nebi. Překonala vzdálenost přes 60 metrů.

Pro další raketu postavil Goddard se svými asistenty na farmě startovací věž vysokou takřka 20 metrů. Nový typ byl dlouhý 3,5 metru, měl hmotnost 14,5 kilogramu a nesl přes 6,5 kilogramu pohonných látek. Raketa v pořádku odstartovala odpoledne 17. července 1929. Chrlila mohutný plamen, vydávala silný ryk. Během 17 sekund letu dosáhla výšky takřka 30 metrů a po 18,5 sekundy dopadla 50 metrů od startovací konstrukce. Letěla průměrnou rychlostí

16,5 metru za sekundu. Přístroje, které nesla, barometr, teploměr a záznamník, se snesly nepoškozené na padáku.

První tři pokusy se Goddardovi podařilo před veřejností utajit. Pod pečeti přísného tajemství o nich informoval pouze nejbližší přátelé a mecenáše, avšak několik minut po vypuštění čtvrté rakety přijely na farmu dvě sanitky a policejní vůz. Z nedalekého letiště vzlétl stroj, aby hledal místo leteckého neštěstí. Jinak si totiž lidé ten strašný hřmot a plameny vysvětlit nedovedli. Vzápětí se v Auburnu objevili reportéři dvou worcesterských deníků a Goddard jim sdělil: „Dnešní odpolední zkouška byla jednou z dlouhé série experimentů s raketami, které používají zcela nového pohonu. Nebyl to žádný pokus o dosažení Měsíce či jiná taková okázalá záležitost.“ Přesto patřily v následujících dnech první stránky novin opět Goddardovi. Deník *Boston Globe* vyšel s titulkem *Zkouška „měsíční rakety“ polekala celý venkov. New York Times* hlásal: *Raketa podobná meteoru vyděsila Worcester.*

Bylo zřejmé, že velikost raket se bude stále zvětšovat, a to znamená, že i pro okolí budou nebezpečnější. Smithsonian institut (*Smithsonian Institute*), vlastníci některé laboratoře, observatoře a podporující rozvoj vědy, proto požádal vojenské úřady o přidělení vlastního prostoru pro další Goddardovy pokusy.

## **Sen včerejška nadějí dneška**

Manželům Goddardovým se narodil první a jediný syn 5. října 1882. Otec vlastnil ve městě Worcester ve státě Massachusetts na severovýchodním pobřeží USA nožířský obchod a dílnu. Chlapec byl odmalička domácím kutilem. Dělal pokusy s elektřinou, s mycím práškem, vydržel čekat celé hodiny na líhnutí ptáků z vajec. V patnácti

letech strávil spoustu času vymýšlením a konstruováním malého balonu a o rok později se pokoušel vyrábět umělé diamanty. Když jeho dílničku zdemoloval výbuch, musel však skončit. (Naštěstí se mu nic nestalo.)

Krátce nato vážně onemocněl a dva roky nechodil do školy. Měl tedy čas na přemýšlení i na studium podle své vlastní chuti. Vědeckofantastický román *Válka světů* od populárního spisovatele H. G. Wellse ho přivedl k úvahám o cestách do vesmíru. Do školních lavic se vrátil na podzim 1901 a už v prosinci poslal coby devatenáctiletý autor do časopisu *Popular Science News* svůj první odborný článek *Navigace ve vesmíru*. Neuspěl – redakce neměla zájem. Mezitím napsal úvahu o obyvatelnosti jiných nebeských těles.

V červnu 1904 ho učitelé vybrali, aby s několika dalšími studenty přednesl slavnostní projev na závěr středoškolských studií. Hovořil na téma *O věcech, které můžeme předpokládat*. Na základě údajů známého astronoma Edwarda Charlese Pickeringa, s nímž si korespondoval, rozvinul myšlenku o tom, že na Měsíci musí existovat vegetace. Svou řeč zakončil slovy: „Dnes je těžké odhadnout to, co je nemožné, ale sen včerejška je nadějí dneška a skutečností budoucnosti.“ A tato slova se stala jeho celoživotním krédem.

## **Patenty na rakety**

Na výtečnou studoval fyziku na místní technice (*Worcester Polytechnic Institute*). Experimentoval v laboratořích, hlídal odbornou literaturu i nejnovější vědecké časopisy, psal články. Navrhl projekt rychlostní podzemní dráhy, uvažoval o využití atomové energie a nejvýznamnější populárně-vědecký časopis země *Scientific American* otiskl jeho stať o využití gyroskopu k udržování stability a řízení letadla.



První raketoví průkopníci působili osamoceneně a o svých protějšcích v jiných zemích neměli ani ponětí. Proto ani Goddard, ani americký patentový úřad netušili, že matematické výpočty pohybu rakety vesmírem a myšlenku kapalinového pohonu rakety uveřejnil už v roce 1912 ruský učitel Konstantin Ciolkovskij.

Na Wellse nezapomněl, avšak úvahy o meziplanetárních letech všechny redakce odmítaly jako neuskutečnitelné fantazie. Student se ale nevzdal a přemýšlel o konstrukci kosmické lodi. Především musí navrhnout nejvýhodnější druh pohonu. Využít radioaktivity? Atomů, ve kterých by reagovaly kladné a záporné náboje? Odporu přehřátých částic materiálu v ohnisku parabolických zrcadel? Sluneční energie? Obyčejného, či elektrického děla? Šestadvacet typů pohonu prozkoumal a pětadvacet z nich zavrhl.

Rozhodl se pro několikastupňovou raketu poháněnou kapalným vodíkem a kapalným kyslíkem. Tuto myšlenku si poprvé poznamenal do deníku 2. února 1909, kdy už byl asistentem na katedře fyziky své alma mater, na které ukončil studium se zlatou medailí a s titulem bakaláře věd.

V několika následujících letech jeho zájmy vykrystalizovaly – takřka veškerý čas věnoval raketám. Nejprve musel vytvořit matematickou teorii jejich pohybu v meziplanetárním prostoru. V roce 1911 získal na Clarkově univerzitě (*Clark University*) ve svém rodišti titul doktora filozofie. O rok později dokončil na univerzitě v Princetonu, kam

přešel, matematické výpočty úniku rakety ze zemské přitažlivosti. A také představu raketových motorů na tuhá paliva.

V březnu 1913 jej znovu vyřadila z pracovního tempa nemoc, tentokrát tolik obávaná tuberkulóza. Třebaže směl pracovat pouze hodinu denně, v říjnu dopsal návrh svého prvního patentu, v němž konstrukčně načrtl několikastupňovou raketu. Patent nazvaný *Raketový aparát* nese datum 7. července 1914. O týden později dostal i druhý patent – na raketu s kapalinovým pohonem.

Tento postup je pro něj typický. Téměř od samého začátku trpěl představami, že by mu někdo mohl jeho závěry upřít anebo je bez jeho vědomí využít. Proto si každou konstrukční myšlenku nechával okamžitě patentovat, o vývoji každé své teorie a postupu experimentů si vedl přesné záznamy a konečné výsledky uveřejňoval v ucelených studiích až po čase. Goddard pracoval sám, nanejvýš s několika pomocníky ze školy, větší technické a inženýrské zázemí mu chybělo – a to práci zpomalovalo.

První raketoví průkopníci působili osamoceně a o svých protějšcích v jiných zemích neměli ani ponětí. Proto ani Goddard, ani americký patentový úřad netušili, že matematické výpočty pohybu rakety vesmírem a myšlenku kapalinového pohonu rakety uveřejnil už v roce 1912 ruský učitel Konstantin Ciolkovskij, žijící v oblastním městě Kaluga, daleko od intelektuálních center. Nicméně první myšlenka na zkonstruování několikastupňové rakety patřila bezesporu Goddardovi.

## **Na zakázku armády**

Po uzdravení v září 1914 nastoupil na Clarkově univerzitě jako asistent na katedře fyziky. V dalším školním roce se habilitoval na docenta. Za pomoci dvou studentů se pustil

do řešení některých praktických problémů konstrukce raket. Nejprve zdokonalil konstrukci kapalinového motoru, potom hledal nejvhodnější rozměry rakety, stavební materiály, rozložení hmoty rakety.

Jako docent měl Goddard roční plat už 1 500 dolarů. Některé laboratorní pokusy dělal v rámci svého univerzitního úvazku. Přesto pocítoval, že tahle práce se rozrůstá nad jeho finanční možnosti, a proto požádal o pomoc Smithsonův institut ve Washingtonu. Začátkem ledna 1917 od něj dostal první dotaci na své raketové studie – první z pěti slíbených tisícidolarových šeků.

Vstup Spojených států do první světové války v dubnu 1917 změnil Goddardovy plány. Mladý vědec odjel na žádost armády do Pasadeny v Kalifornii. Tvrdil, že rakety může použít v mnoha směrech: pro dělostřelectvo, pěší vojsko a námořní torpéda, a generálové začali jeho výzkumy financovat. V září 1918 předvedl důstojníkům dva nové typy prachových signálních raket a za měsíc odevzdal vojákům prachovou bojovou raketu. Boje v Evropě skončily, nastalo příměří, nové zbraně pro tentokrát nikdo nepotřeboval. Střela se stala vzorem pro bazuku – postrach tanků ve druhé světové válce.

### **„Měsíční muž“ ze státu Massachusetts**

Po uzavření příměří se vrátil zpátky na univerzitu do Worcesteru. Šéf fyzikálních laboratoří profesor A. C. Webster ho nutil: „Sepiš souborný spis o raketové technice. Zeptej se ve Smithsonově institutu, jestli by ti ho nezveřejnili, tam tě přece znají!“ To je pravda, uvědomil si Goddard, vždyť jim musí každý měsíc posílat zprávy o činnosti, aby měli představu o tom, jako pokračuje práce, kterou financují.





Robert Goddard s první kapalinovou raketou na světě, která skutečně odstartovala, Auburn, 16. 3. 1926. „Tak jako pokládáme 11. říjen 1492 za datum objevení Ameriky, tak 16. březen 1926 pokládáme za den zrodu kapalinových raket,“ napsal Jaroslav Golovanov

Ve své studii shrnul veškeré své dosavadní zkušenosti a teoretické závěry. Avšak nezařadil do ní kratičkou prognózu o meziplanetárních letech, o využití atomové energie či o stěhování lidstva k jiným hvězdám. Zdála se mu příliš odvážná. Obsáhlá práce *Metoda dosahování mimořádných výšek (A Method for Reaching Extreme Altitudes)*, podepsaná Robertem Hutchingsem Goddardem, vyšla ve 2. čísle 71. ročníku *Smithsonian Miscellaneous Collections*. Matematická teorie raketového pohonu a raketového letu plus výsledky pokusů s raketami na tuhé pohonné látky. Vzorce, tabulky, důkazy, úvahy. Čtení pro odborníky. V prosinci 1919 rozeslali 1 750 výtisků tohoto odborného věstníku podle obvyklého adresáře.

Tyto myšlenky a vzorce dosud nikdo nezformuloval. (Pokud ovšem nepočítáme studie Konstantina Ciolkovského, které kvůli nečitelnosti azbuky zůstávaly omezené pouze na Rusko. Ostatní svět je neznal, a proto se odborníci skláněli před průkopníkem Goddardem.)

Také redakce *New York Times* tento bulletin dostávala. Není proto divu, že deník 12. ledna 1920 otiskl na první stránce senzační článek pod titulkem *Věří, že raketou dosáhne Měsíce*. Neznámý docent fyziky ze zapadlého amerického města se rázem ocitl ve středu pozornosti domácího a zahraničního tisku. Reportéry pochopitelně nejvíce fascinovala možnost, o níž se autor vědecké studie zmínil pouze letmo – let na Měsíc. „Měsíční muž“ ze státu Massachusetts prý už takovou raketu staví.

Vědec, který měl v sobě zakořeněn hluboký odpor k reklamě, nesl tuhle novinářskou kampaň těžce a nakonec mu nezbylo nic jiného než zaslat tisku upozornění, že uveřejnil pouze teoretickou studii a že příprava k praktickému vypuštění rakety s přístroji nebude ani snadná, ani

laciná. Zároveň vyzval veřejnost ke sbírce, která by vynesla 50–100 tisíc dolarů na tyto pokusy.

Tento ohlas přinesl Goddardovi nemalou vědeckou prestiž. O jeho články se začaly ucházet přední vědecké časopisy a na Clarkově univerzitě ho zvolili řádným profesorem fyziky. Historik Frank Winter ze Smithsonianu napsal, že tato studie „byla jedním z podnětů, který ve dvacátých a třicátých letech přivedl k vývoji raket ve světě“.

### **Zájemci: Poletíme na Měsíc!**

V letech 1920–1923 pracoval Goddard znovu pro armádu. Pomáhal jí při vývoji bojových raket na tuhé pohonné látky. Posléze se ale opět vrátil ke kapalinovým raketám a přibýly mu i další pracovní povinnosti – byl jmenován ředitelem fyzikálních laboratoří univerzity. A 21. června 1924 se oženil s Esther Christine Kiskovou, sekretářkou rektora.

Před prázdninami v roce 1924 se jeho jméno znovu ocitlo na prvních stránkách tisku. Rektor Clarkovy univerzity, který chtěl propagovat svou školu, oznámil novinářům, že profesor dokončil model zcela nové rakety a v létě ji chce vypustit nedaleko Worcesteru. „O této raketě se tvrdí, že jakmile bude postavena ve větších rozměrech, mohla by zasáhnout Měsíc,“ končil svoji zprávu *New York Herald Tribune*. Ve skutečnosti však zatím Goddard vyvinul pouze malý kapalinový raketový motor, který měl slabounký tah.

Do Worcesteru se scházely přihlášky zájemců: „Poletíme na Měsíc!“ Snad právě tenhle velký rozruch způsobil, že se Goddard uzavřel do sebe ještě více než předtím a o postupu svých prací přestal informovat dokonce i odbornou veřejnost.

Začátkem prosince 1925 se mu vydařila statická zkouška raketového motoru v laboratoři. I několik dalších pokusů

proběhlo úspěšně. Mohl uvažovat o prvním startu. Teta Effie mu nabídla pozemek u svého statku v Auburnu, své rakety tam vypouštěl od jara 1926.

## **Podivné figury tanečníka vyřešeny**

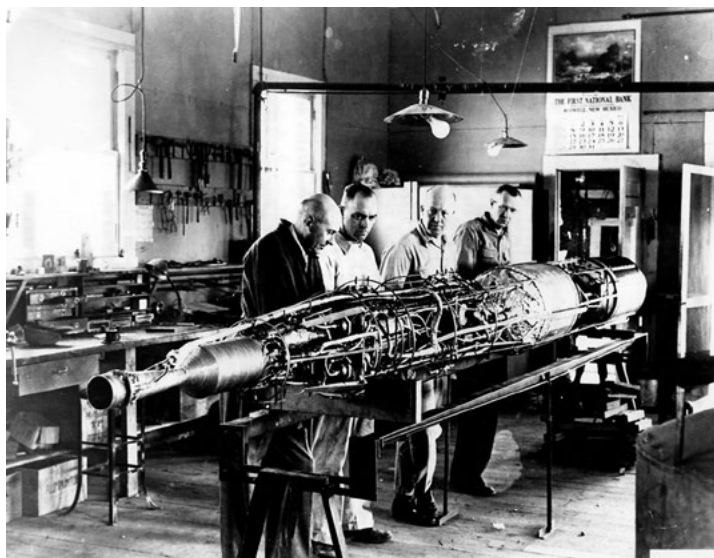
V listopadu 1929 navštívil Goddarda ve Worcesteru plukovník Charles A. Lindbergh, pilot, který jako první přeletěl Atlantik. Okamžitě mezi nimi vzniklo celoživotní přátelství a Lindbergh na fyzika upozornil známé mecenáše bratry Guggenheimovy, bohaté majitele továren a dolů. Jejich nadace se na jaře 1930 zavázala, že bude vynálezce podporovat 100 tisíci dolary v následujících pěti letech.

Harry Guggenheim zajel do Worcesteru, aby se s Goddardovou prací blíže seznámil, a potom napomohl k přestěhování raketových experimentátorů na dělostřeleckou střelnici v Camp Devensu asi 40 kilometrů od města. Do konce června 1930 tam uskutečnili 16 úspěšných statických zkoušek nového motoru.

Rakety přitahovaly stále více odborně připravených lidí. Na jaře 1930 vznikla v New Yorku Americká meziplanetární společnost (*American Interplanetary Society*) a okamžitě zvolila Goddarda čestným členem.

Úřad pro počasí měl zájem o využití raket, ale nedostal od vlády peníze, aby se mohl k těmto výzkumům připojit. Ve Washingtonu nebyl o tuto novinku zájem. Goddardovu práci nakonec plně financovala Guggenheimova nadace.

Na Massachusettské vysoké škole technické (*Massachusetts Institute of Technology* – MIT) přednášeli základy raketové techniky a na Kalifornské vysoké škole technické (*California Institute of Technology* – Caltech) s raketami experimentovali. Goddard chtěl získat asistenty, zvláště z MIT, ale nikdo se nepřihlásil.



Robert Goddard se svým týmem v Roswellu, 1940

Velký zájem o rakety projevovali někteří němečtí inženýři. „Nepřekvapilo by mě, kdyby se tento výzkum přirozeně stal závodem,“ poznamenal prozřetelně Goddard v roce 1923.

Vojáci nabídli raketovému týmu nové výhodné místo na Dalekém západě – ranč Mescalero v oblasti dělostřelecké střelnice Roswell ve státě Nové Mexiko. V červnu 1930 se tam všichni přestěhovali.

Robert Goddard měl chatrné zdraví, proto si chtěl sjednat životní pojištění, aby manželka po jeho smrti nezůstala nezaopatřená. Lékař pojišťovny, který ho prohlédl, vynesl krutý ortel: „Profesore, vy patříte do postele na klinice ve Švýcarsku, ne na střelnici.“

Koncem prosince 1930 vypustil Goddard v novomexické poušti novou raketu, už čtvrtý typ. Toto monstrum přes

3 metry dlouhé dosáhlo výšky 610 metrů a rychlosti 800 kilometrů za hodinu. Raketa se mírně kolébala, a konstruktér se proto rozhodl, že musí vyvinout i řídicí zařízení. Použil k tomu setrvačnický čili gyroskop, aparát, který se snaží zachovat směr osy, podle níž se sám otáčí. Kromě toho instaloval na zadní část rakety čtyři stabilizační křídélka – plochy ve tvaru ploutví.

Zlepšenou raketu odstartoval 19. dubna 1932. Třebaže dosáhla výšky přes 40 metrů, do podivných figur tanečníka či víly – jak se při prvním pokusu před lety vyjádřila profesorova manželka – měla daleko.

Černý pátek na newyorské burze na podzim 1929, který přivodil světovou hospodářskou krizi, zasáhl i zapadlý ranč Mescalero. V červnu 1932 museli raketoví odborníci přerušit práci kvůli nedostatku peněz od Guggenheimových. Profesor se vrátil na svou mateřskou univerzitu, kde pokračoval v laboratorních zkouškách motorů za peníze Smithsonianu. V září jim nadace obnovila příspěvky a vývoj raket v Roswellu pokračoval.

Tuberkulóza v mládí oslabilu Goddardovy plíce a to mu často překáželo v práci. Tento chorobný stav také přispěl k jeho neschopnosti spolupracovat s dalšími lidmi – vyhnul se tím hádkám a konfrontacím. V roce 1932 si posteskl v dopisu H. G. Wellsovi: „Nevím, kolik let ještě budu moci pracovat na tomto problému. Tahle práce nikdy nekončí, je zaměřená na příští generace.“

## **Tajnůstkářství bumerangem**

Od srpna 1934 série statických zkoušek v Novém Mexiku pokračovala. Dne 8. března 1935 překonala jedna raketa poprvé rychlost zvuku. Za svůj největší úspěch považoval konstruktér vypuštění přes 4,5 metru dlouhé

a 38 kilogramů vážící *Nelly* – 31. května dosáhla výšky 2 285 metrů. Podařilo se totiž zdokonalit stabilizaci rakety pomocí setrvačníků a řídicích ploch.

V březnu 1936 vydal ve sbírce studií Smithsonianova institutu svou druhou monografii – *Vývoj raket na kapalně pohonné hmoty (Liquid-Propellant Rocket Development)*. V této studii profesor Goddard prozradil, že se už deset let zabývá kapalinovými raketami, a shrnul své dosavadní výsledky.

Od července 1937 instaloval na palubě některých raket barografy. První generace jeho operačních raket měly sloužit na měření tlaku vzduchu. Od července 1935 dostupovaly některé rakety přes 2 000 metrů, ale spíš zůstávaly na výškách stovek metrů. Maximum se podařilo 26. března 1937 – 2 500–2 700 metrů.

Goddardovu práci sledovala německá špionážní služba abwehr. V roce 1936 o ní poslal vojenský atašé Friedrich von Boetticher do Berlína čtyřstránkovou zprávu. Špion Gustav Guellich dokonce navštívil Roswell a sledoval tam jeden start. Z Úřadu námořního letectví (*Navy Bureau of Aeronautics*) zase podala v roce 1935 obsáhlou informaci do Moskvy jedna žena. Potenciální zámožská konkurence tedy dobře znala stav v Roswellu, avšak Goddardovy rakety a motory za úrovní raket konstruktérů Starého světa zaostávaly. I ve Třetí říši se totiž tento výzkum skrýval pod pláštíkem vojenského tajemství. Nejtěžší roswellská raketa vážila v roce 1941 pouze 340 kilogramů, naproti tomu v německém Peenemünde odstartovala už o čtyři roky dřív von Braunova raketa *A-3* o hmotnosti 750 kilogramů.

Worcesterský profesor i nadále pečlivě chránil svá tajemství. Proto odmítal rozšířit svoji stálou skupinu spolupracovníků. Jeho tajnůstkářství a nechuť k širší spolupráci

se staly bumerangem, který zasáhl nejvíc právě jeho. Bohužel nepochopil svůj význam a ve jménu hledání nových technických řešení, které žárlivě střežil před ostatními, ochudil sebe, své kolegy a společnost.

Svou poslední raketu – ve srovnání s existujícími německými typy trpaslíka dlouhého 7 metrů – vypustil Goddard 8. května 1941. Dosáhla výšky pouhých 80 metrů. Byl to jeho osmačtyřicátý start, z toho sedmnáctý úspěšný.

Těsně před druhou světovou válkou se několikrát marně snažil zainteresovat na své práci podstatnějším způsobem armádu. Teprve v létě 1941 se názory vojáků změnily. Napomohl k tomu major Jimmy Doolittle, kterého ke Goddardovi přivedl Harry Guggenheim. Profesor mohl vyvinout pro Úřad námořního letectva pomocný motor s regulovatelným tahem určený pro start letadel. Později ho jmenovali ředitelem výzkumu námořního letectva



NASA nazvala jedno ze svých stěžejních pracovišť Goddardovým jménem



v Annapolisu ve státu Maryland, avšak vlhké klima neprospívalo jeho plicím.

## **Cesta ke hvězdám**

V červnu 1944 spadla jedna von Braunova zkušební raketa A-4/V-2 na území neutrálního, nicméně Spojencům přátelsky nakloněného Švédska. Angličtí a američtí odborníci dostali možnost ji prozkoumat. Ve srovnání s Goddarovým posledním typem byla dvakrát tak dlouhá, vážila šedesátkrát tolik a překonávala vzdálenost přes 300 kilometrů. Ve svém článku z prosince 1944 americký profesor dotčeně napsal, že všechny základní charakteristiky této střely se shodují s jeho raketami třicátých let. Jedinou výjimkou je palivo – Němci použili etylalkohol, zatímco on zůstal u benzínu. Později dokonce sepsal seznam svých patentů, které na V-2 využili. Avšak to byl nesmysl, jeho patenty v Peenemünde neznali. Němečtí konstruktéři využili všech dostupných znalostí světa, a to na nejvyšší úrovni.

Profesor si prohlédl i raketu V-2, kterou americká vojska ukořistila, na jaře 1945 v námořní laboratoři v Annapolisu a znovu nekriticky opakoval: „Oni ukradli mé patenty!“

Americká armáda se rozhodla zahájit obdobný program pod označením projekt *Hermes*. Goddarda jmenovala vědeckým poradcem pro vývoj této rakety.

V červnu 1945 prožil profesor svůj poslední slavný den – Clarkova univerzita mu udělila čestný doktorát. Vzápětí mu však v baltimorské nemocnici objevili rakovinu jícnu. Přestal mluvit, dorozumíval se šeptem a lékaři se rozhodli pro akutní operaci. Několik dnů po zákroku, 10. srpna, zemřel. Bylo mu dvašedesát let.

Odešel muž, který dal světu řadu matematických důkazů o tom, že člověk může přervat okovy zemské přitažlivosti,

a který zkonstruoval první kapalinovou raketu, nedokázal bohužel překročit stín své vlastní velikosti.

„Toto úsilí nemá konce, »cesta ke hvězdám«, jak doslova, tak obrazně, je úkolem pro celé generace,“ psal dne 20. dubna 1932 jednomu z inspirátorů své životní cesty, spisovateli H. G. Wellsovi, „takže nehraje roli, kolik toho přinese jediný člověk, neboť vždycky zůstává vzrušení věčného prvopočátku.“

Když jeho paní požádala o archiv zesnulého manžela, našla tam spoustu dalších patentů. Goddard podal celkem 214 patentů, z toho 131 mu připsali až po smrti. Vláda se rozhodla, že bude platit paní Goddardové každý rok milion dolarů za jejich využívání.

Svou prací ovlivnil profesor Goddard mnoho odborníků, jako třeba astronauty Buzze Aldrina a Jima Lovella, šéfa směny v houstonském řídicím středisku Gene Kranze a prvního ředitele NASA generála Jimmyho Doolittla.

V roce 1959 udělil vynálezci Kongres své nejvyšší významnosti *Zlatou medaili in memoriam*. A NASA nazvala jedno ze svých stěžejních pracovišť v Greenbeltu ve státu Maryland Goddardovým kosmickým střediskem (*Goddard Space Flight Center*). Kráter na Měsíci o průměru přes 90 kilometrů rovněž nese jeho jméno.

# NEPRAKTICKÝ TEORETIK

## Němec Hermann Oberth

- 1923: Vydal knihu *Raketou do meziplanetárního prostoru*
- 1928: Předsedou německé Společnosti pro kosmické lety
- 1929: Premiéra vědecko-fantastického filmu *Žena na Měsíci*, u kterého dělal odborného poradce
- 1940: Začal pracovat ve vojenském raketovém středisku Peenemünde
- 1941: Nacisté chtěli využít jeho myšlenky orbitální sluneční elektrárny pro vytvoření zbraně
- 1969: Patřil mezi čestné hosty, kteří přihlíželi na kosmodromu na Floridě startu *Apollo 11* s prvními lidmi na Měsíc

### Postavte raketu pro film!

Na podzim 1928 dostal profesor Hermann Oberth nabídku od berlínských filmových ateliérů UFA: „Chceme, abyste dělal odborného poradce režisérovi Fritzi Langovi při natáčení vědecko-fantastického filmu *Žena na Měsíci*.“

Z gymnázia v Nagyszeben v maďarských Transylvánských Alpách (dnes Sibiu v Rumunsku) si Oberth vzal neplicenou dovolenou a odjel do Německa. Této příležitosti chtěl využít k postavení skutečné rakety – a odpálit ji před veřejností v den premiéry filmu.

Natáčení pokračovalo k plné spokojenosti režiséra i odborného poradce. Oberth nemluvil do obsahu scénáře, Lang zase přenechal odpovědnost za ztvárnění raketové techniky a podmínek kosmického letu profesorovi.

Návrh na vytvoření skutečné rakety byl výborný. Reklamní oddělení společnosti UFA i samotný režisér nadšeně souhlasili. A s penězi si páni konstruktéři starosti dělat nemusí! Na dělostřeleckém cvičišti Reinickendorf na předměstí Berlína si mohou zřídit laboratoř. Teoretik Oberth si však uvědomil, že mu k takové práci chybí praktické zkušenosti. Hlavní tíhu činnosti proto přenesl na své dva asistenty – inženýra Rudolfa Nebela a studenta techniky Alexandra Scherschevského, původem Rusa. Pomáhali jim i další členové německé Společnosti pro kosmické lety (*Verein für Raumschiffahrt – VfR*), většinou mladí lidé, jako Willy Ley a Klaus Riedel.

Konstruktéři museli překonávat spoustu těžkostí, přesto Oberth věřil, že raketu dokončí. Zkoušeli motor, který do ní chtěli instalovat. Jenže dával malý tah. Při jednom experimentu na sklonku léta 1929 málem přišel nešikovný Oberth o zrak a tahle zkušenost ho tak šokovala, že několik dnů nechodil do laboratoře.

„Nechtěl jsem však ztratit vzácnou příležitost k experimentování a pokračoval jsem ve své práci,“ psal později ve svých memoárech. „Výbuch mi pomohl pochopit, co je příčinou intenzivního rychlého hoření benzínu a tekutého kyslíku v úzkém ohraničeném prostoru, inspirovalo mě to k objevu »samovýbuchu« – výbuchu kapalného paliva. Vzhledem k nervovému napětí jsem se však dopustil několika hrubých chyb, zvláště při jednání s lidmi.“

Reklamní oddělení UFA referovalo o každém úspěchu konstruktérů v tisku. „Náš film líčí historii budoucnosti,“



Slavný teoretik Hermann Oberth v dílně

křičel reklamní slogan. „Niméně tato budoucnost už začala – jak prokáže vypuštění rakety pana profesora Obertha!“ Čtenáři denních listů se dokonce mohli dočíst, že start se uskuteční na jednom malém plochem ostrůvku v Baltském moři u německého pobřeží.

Vynořovaly se stále nové a nové potíže. Studenti těžko sháněli některé druhy materiálu. Třebaže neměli nouzi o peníze, řemeslnické dílny často odmítaly převzít výrobu některých náročných výbrusů a odlitků. Když dezertoval Scherschevski, zůstala všechna nejdůležitější práce na Nebelovi, který byl o čtvrt roku starší než Oberth. Asistenta tyhle každodenní starosti skličovaly, nakonec propadl panice a i on zmizel z Berlína.

V úterý 15. října 1929, za chladného deštivého večera, měl v Berlíně film *Žena na Měsíci* premiéru. Lidé o něj měli

obrovský zájem. Aby se pozvaní diváci dostali do kina, musel asistovat silný oddíl policie. V sále seděl rovněž Oberth, který se potajmu vrátil. Společnost UFA byla navýsost spokojena – Langův film nakonec hrály biografy celé Evropy řadu měsíců.

## **Inspirace Julesem Vernem**

Hermann Julius Oberth se narodil v Nagyszeben v maďarské části Rakouska-Uherska v Transylvánských Alpách (dnes Sibiu v Rumunsku) 25. června 1894. Tedy v době, kdy se sedmatřicetiletý ruský učitel Konstantin Ciolkovskij pracoval k myšlence raketového letu a dvanáctiletý americký chlapec Robert Goddard sbíral první zkušenosti ve své domácí dílně.

Když bylo synovi německého lékaře usazeného v Uhrách Hermannovi jedenáct let, učarovala mu výprava na Měsíc, jak ji popsal Jules Verne. V zimě 1905–1906, kdy dostal knihu *Ze Země na Měsíc* a vzal ji poprvé do ruky, ji přečetl hned několikrát za sebou.

„Byl jsem unesen myšlenkou kosmického letu, tím spíše, že se mi podařilo překontrolovat hodnotu druhé kosmické rychlosti,“ napsal už jako zralý muž. Získání druhé kosmické rychlosti je totiž nezbytné k letu na Měsíc a k planetám naší sluneční soustavy. A on si v chlapeckém věku pracně vypočítal, že rychlost, kterou Vernovi hrdinové letěli k Měsíci, se blíží skutečnosti. Také jej udivila představa, že k zabrzdění střely-kabiny před přistáním na měsíčním povrchu lze použít série raket. „Avšak potom jsem si uvědomil – jestliže někdo skáče z ložky na břeh, cožpak loďka nedostane náraz v opačném směru?“

Hermannovi rodiče byli Němci. Proto po maturitě na gymnáziu poslali svého jedináčka na studia do staré vlasti.

Otec chtěl vybudovat v nádherném prostředí Jižních Karpat soukromé sanatorium – primářem bude jednou Hermann! Mladík poslušně navštěvoval lékařskou fakultu v Mnichově. Přednáškový řád vyžadoval, aby si každý medik zapsal nejen obvyklé odborné předměty, ale i dva další. Mladý Oberth si vybral matematiku a astronomii.

Když mu bylo dvacet let, propukla první světová válka. Hermann nastoupil vojenskou službu v jedné nemocnici poblíže fronty a tam měl dost času na hledání matematických formulek charakterizujících let rakety. Koncem roku 1917 poslal německému ministerstvu války v Berlíně podrobné plány na zkonstruování dálkové střely poháněné raketovým motorem s kapalnými pohonnými látkami. Na jaře 1918 dostal zamítavou odpověď.

Fritzi Langovi dělal při režii filmu *Žena na Měsíci* (Frau im Mond) z roku 1929 odborného poradce Hermann Oberth. Premiéry filmu chtěl využít jako příležitosti k odpálení své první skutečné rakety před veřejností



Začátkem července 1918 se jako čtyřiatřicetiletý vysokoškolák oženil. U Oberthů přišli brzy na svět potomci – syn a dcera.

## **Odmítnutá doktorská disertace**

Po válce připadl Oberthův rodný kraj k Rumunsku, po demobilizaci odešel student zpátky do Mnichova, později na univerzitu v Heidelbergu, ale k medicíně se nevrátil. Místo aby následoval dobře zajištěnou životní cestu svého otce, volil nejisté a podivné povolání matematika a fyzika.

Oberth teoreticky vyřešil řadu problémů letu rakety v atmosféře i mimo ni. Ano, jediné raketa se může pohybovat v meziplanetárním prostoru. Její let je natolik bezpečný, že se do zvláštní kabinky na její špici mohou posadit i lidé. Pravda, některé údaje převzal z odborné literatury, ale hlavní myšlenka a podstatná část matematických důkazů se zrodila v jeho hlavě! Od nikoho neopisoval, jenom matematicky a fyzikálně rozvedl myšlenky spisovatelů vědecko-fantastických románů.

Studii chtěl předložit na univerzitě v Heidelbergu jako doktorskou dizertační práci. Jeho profesor ji však odmítl: „Cožpak můžete o nějakých raketách, které známe z nejruznějších maškarád, napsat odborné pojednání?“

Optimismus vrátila Oberthovi zpráva o jakémsi profesoru Goddardovi z Ameriky, který prý o raketovém pohonu vydal celou knihu. V Heidelbergu ji ale posluchač matematiky marně sháněl. Z novin se dověděl, že její autor přednáší na univerzitě ve Worcesteru, a tak 3. května 1922 napsal neznámý německý student světoznámému profesovi dopis. Zmiňuje se v něm o své práci a prosí váženého amerického odborníka o zaslání jeho studie. Goddard mu ji beze všeho obratem poslal.



Spis *Metoda dosahování mimořádných výšek* německého studenta poněkud zklamal. Vždyť on došel v teoretických řešeních a představách o jejich realizaci dále než americký profesor! Podle jeho tvrzení nelze řadu charakteristik letu – jmenovitě dobu aktivního letu, kdy hoří motory, únikovou rychlost, která je nezbytná k navedení na oběžnou dráhu okolo Země, zrychlení a dolet rakety, odpor ovzduší a odpor zemské přitažlivosti – sestavit do nějaké závislosti. A to přece není pravda! On přece tyhle souvislosti našel a spočítal!

Navíc se Oberth domníval, že střelný prach, tuhé palivo, které doporučuje Američan, není pro rakety vhodné, výhodnější jsou kapalné pohonné látky, které ve srovnání s prachem umožní vyvinout rychlost aspoň dvojnásobnou. Netušil ovšem, že i Goddard na to přišel a že právě začíná kapalinové rakety konstruovat.

Worcesterský profesor ve své studii neuváděl žádné projekty, zatímco Oberth měl už dost podrobný nákres výškové rakety *Modell B*. Rovněž se chystal nakreslit projekt samotné kosmické lodi, a dokonce i stroje, který by zůstal ve vesmíru delší dobu – družicové stanice. Tohle plavidlo by sloužilo jako laboratoř pro meteorologická pozorování a jako tankovací základna pro dálkové kosmické výpravy. Anebo by se na tuhle stanici umístilo zrcadlo, které by odráželo sluneční paprsky na Zemi, kde se jejich energie zachytí a využije. K téhle myšlence Obertha přivedly první poválečné neobyčejně kruté zimy, kdy v Německu chybělo uhlí. Do své knihy zahrnul rovněž některé své poznatky o působení stavu beztlíže na lidský organismus.

Goddardova studie přiměla Obertha také k tomu, aby rychle dokončil svůj vlastní rukopis. Jeho útlá knížka *Die Rakete zu den Planetenräumen* (*Raketou do meziplanetárního*

*prostoru*) o 92 stranách vyšla v roce 1923. A historie se opakovala. Autor předpokládal, že o svých myšlenkách bude diskutovat s inženýry a vědci. Knižka, která měla nepatrný náklad, sice okamžitě zmizela z knihkupeckých pultů, kupovali ji však většinou laici. Oberthovy rovnice jim nic neříkaly a mnoha odborným pasážím nerozuměli. Přesto v ní našli ještě dost stránek, ze kterých vyčtou to, co vyčíst chtějí. Výprava člověka do vesmíru, především cesta na Měsíc, je uskutečnitelná dnešní technikou! Tentokrát to ale neříká spisovatel, jemuž rozumí každý čtenář, nýbrž odborník, jehož beze zbytku pochopí jedině zase odborník. Vzorečky a cizí slova jsou spíše předností než závadou,



Hermann Oberth (vlevo) sleduje 28. 7. 1958 spolu s Wernherem von Braunem v Redstonském arzenálu americké armády (dnes *Marshall Space Flight Center* spadající pod NASA) v Huntsvillu přednášku Charlese Lundquista o orbitální dráze

podtrhují reálnost tohoto projektu. Nakladatel musel rychle dotisknout tisíce exemplářů knihy.

Odborníci, pro které Oberth psal, však rozumět nechtěli a jeho dílo ignorovali. Jediná vážná kritika přišla od Goddarda. V zatrpklém dopisu známému britskému vědeckému časopisu *Nature* si stěžoval, že mu Oberth upřel některá prvenství. Myšlenka pohánět rakety kapalným kyslíkem a vodíkem je přece jeho, Goddardova – přišel s ní v roce 1909 a v roce 1912 dokončil její teoretický výklad, jak se o tom zmiňuje ve své smithsonianské studii. A Oberth se opovažuje uvádět ve své knize stejná data u svých prací!

Goddard si skutečně zapsal myšlenku kapalinové rakety do svého deníku v lednu 1909, jenže ji ještě ani o deset let později ve své studii nepřikládal význam, neboť se o ní zmínil pouze letmo v poznámce pod čarou, kde uvažuje o používání vodíku a kyslíku ve skupenství tekutém či pevném. Ostatně tenhle spor je zbytečný – první návrh na kapalně pohonné hmoty se už dávno zrodil v hlavě Ciolkovského.

## **Další bestseller**

Oberthovu knihu přijali s nadšením studenti a někteří inženýři. Před nimi se najednou otevíraly nové, netušené obzory. Včerejší fantazie se stává jejich vlastní současností. Oberthův spis byl rovněž podnětem k založení německé Společnosti pro kosmické lety (*Verein für Raumschiffahrt – VfR*) v roce 1927.

Oberth se mezitím vrátil do milovaného města pod karpatskými velikány, teď už přejmenovaného na Sibiu. Jeho rodina se rozrostla o další dvě děti a on sám vyučoval na místním gymnáziu matematiku a fyziku, doma pokračoval v rozvíjení teorie raketového letu.

Na podzim 1928 se Oberthovi dostalo určitého zadosti-  
učinění. Předně ho přes 500 členů společnosti VfR zvolilo za svého předsedu. A mnichovský nakladatel ho požádal, aby svou první knihu přepracoval a rozšířil. Druhé vydání musí být napsáno tak populárně, aby je pochopili i laici. Čtyřsetstránkové dílo *Cesty ke kosmickému letu* se opět stalo bestsellerem. Autor za něj dostal cenu. Na návrh Esnaulta-Pelterieho totiž pařížský bankéř André-Louis Hirsch zřídil mezinárodní cenu za úspěchy v astronautice. První udělili v roce 1929 právě Oberthovi.

Většina jeho mladých spolupracovníků, členů Společnosti pro kosmické lety, si tehdy zvolila konstruování raket a kosmických plavidel, toto tehdy tak nejisté povolání, za svůj životní osud a Oberth cítil, že je to i jeho úspěch.

Začátkem roku 1930 se Oberth vrátil do Berlína. UFA měla stále zájem na dokončení jeho rakety. A mezi profesory se objevil i student Wernher von Braun. Teprve 23. července dal motor uspokojivý tah, jenže Oberth nebyl stále spokojen. Tohle není správná cesta. Musím to zkusit jinak! Jenže jak?... Když v září 1930 přestala filmová společnost jeho pokusy financovat, přijal to s radostí. A vrátil se ke svým studentům do Rumunsku.

## **Vždy v cizích službách**

Začátkem roku 1938 pozvala Obertha ke spolupráci vídeňská technika. Budete u nás přednášet a současně vyvíjet rakety! Nabídla mu výhodné podmínky – dobře zařízenou laboratoř, velkou finanční dotaci, slušný plat. Naděje čtyřiačtyřicetiletého raketového teoretika trvaly jenom krátkou dobu. V březnu obsadila Rakousko německá vojska a země se stala součástí Hitlerovy třetí říše. V té době se v Německu rozbíhal výzkum dalekonosných střel po dvou

liniích. Pozemní armáda vyvíjela dálkově řízené rakety a le-  
tectvo letounové střely. Jedna skupina raketových specia-  
listů letectva se přesunula do Vídně a nabídla Oberthovi  
spolupráci. Profesor, rumunský občan, jako politicky naivní  
vědec nabídku přijal. Němci mu však přidělili pouze drob-  
ný úkol a jednoho mechanika jako asistenta. To jej poní-  
žilo a rozčílilo.

V červenci 1940 ho přeložili do Drážďan, opět na vysou-  
kou školu technickou. Rovněž přešel od letectva k pozemní  
armádě. Měl pro ni – přesněji řečeno pro tým Peenemünde,  
vedený jeho bývalým žákem von Braunem – vyvinout čer-  
padlo pro dálkovou raketu. Šlo jenom o zkoušku loajality,  
neboť tuhle pumpu mezitím zkonstruovali jiní odborní-  
ci. Jakmile to Oberth zjistil, chtěl se vrátit do Rumunska.  
Avšak tam ho Němci nepustili. Vždyť by mohl Spojence  
informovat o některých raketových tajemstvích! Třeba-  
že nejdůležitější údaje nezná, určitě měl možnost si udě-  
lat o vývoji německých raketových zbraní aspoň základní  
představu. A on na druhé straně chápal, že pokud zůsta-  
ne rumunským občanem, k žádné vážné práci se nedosta-  
ne. Požádal proto o německé státní občanství, a jakmile  
je dostal, otevřely se před ním brány tajemného střediska  
v Peenemünde. Ocítl se v říši raketových divů, kde se usku-  
tečňují jeho dávné sny.

Hned však kritizoval: „Proč jste mě nezavolali dříve?!  
Společně jsme mohli vyvinout lepší zbraň, než je A-4!“ To  
neměl říkat. Jeho někdejší žáci, kteří přerostli svého učite-  
le, udělali skutečně všechno, co bylo v jejich silách, navíc  
bylo už na jakékoliv změny pozdě. A Oberth brzy pocítil  
následky svého vystoupení. Konstrukteři ho ignorovali  
a od hlavních projektů ho oddělili neprostupnou stěnou  
zdvořilosti a úcty, jaká přináleží slavnému teoretikovi.

„Mým hlavním úkolem v Peenemünde bylo zkoumání všech německých patentů a možností jejich využití při konstruování raket,“ sdělil mi v dopise začátkem sedmdesátých let 20. století. „Dále jsem od podzimu 1941 studoval nejvýhodnější sestavení mnohastupňových raket z hlediska poměru hmotnosti jednotlivých stupňů a jejich počtu pro daný úkol. V letech 1941–1943 jsem se zabýval dálkově řízenými prachovými raketami pro protiletdeckou obranu a v prosinci 1943 jsem byl přeložen k firmě WASAG v Reinsdorfu u Wittenbergu, abych tam tuto střelu postavil, protože v Peenemünde se s prachem nepracovalo.“

Až po mnoha letech objevili historici dokumenty, které ukazovaly, že jeho myšlenku na vytvoření orbitální sluneční elektrárny kroužící okolo Země chtěli nacisté zneužít jako zbraň. Talíř o průměru asi pět kilometrů vyneseny do vesmíru měl soustřeďovat sluneční záření jako paprsky smrti a ničit města, továrny, vojáky, veškerého nepřítele. Kdyby dokázali takové monstrum postavit, ovládl by Hitler celý svět. Nicméně dodnes to je technická fantazie, na stavbu Oberthovy kosmické elektrárny chyběly finanční prostředky.

Původně zastával názor, že protiletdecká raketa musí být poháněna kapalinovým motorem, a jeho spolupracovníci ho přehlasovali – tvrdí manželé Beryl Williamsová a Samuel Epstein v knize *Raketoví průkopníci na cestě do vesmíru* v roce 1955. I v tomto případě se zdá, že Oberth zůstával věčným teoretikem odtrženým od praxe. Některé prameny mu rovněž přičítají autorství projektu mezikontinentální rakety *A-9/A-10*, určené k bombardování Severní Ameriky.

Jeho myšlenku sluneční elektrárny chtěli využít jako zbraň nacističtí inženýři. Plánovali smontovat ve výšce tisíc kilometrů družici o průměru půldruhého kilometru



Hermann Oberth, spolu s Wernherem von Braunem, obdržel  
8. 1. 1963 čestný doktorát na Technické univerzitě v Berlíně

osazenou obřím zrcadlem na soustředění slunečních paprsků, nazvali ji *Sonnengewehr* (*Sluneční dělo*). Místo výroby energie a jejího přenosu na Zemi měly její paprsky spalovat nepřátelská vojska i celá města, jako třeba americký Pittsburgh – připomněl britský deník *Daily Mail* v únoru 2018. Němcům naštěstí chyběly rakety, které by jednotlivé díly tohoto zrcadla vynášely do vesmíru, a proto další práce ukončili. Americké odborníky, kteří tento projekt později studovali, překvapila preciznost projektu – uvedl v roce 1945 časopis *Life*.

Německé státní občanství přineslo Oberthovi také bolest. Jeho nejstarší syn Julius padl v září 1943 u Stalingradu. Dcera Ilse, raketová inženýrka, zahynula při zkoušce motoru pro A-4, který vybuchl.



Jako jediný ze tří slavných praotců teorie kosmonautiky (Ciolkovskij, Goddard, Oberth) se Hermann Oberth dožil epochy kosmických letů, a právem mu proto náleželo čestné místo na tribuně na mysu Canaveral, když odtamtud 16. 7. 1969 startovalo *Apollo 11*

Továrnu, kde Oberth pracoval pro vítězství nacistických zbraní, obsadila na jaře 1945 britská vojska. Britové profesora uvěznil, ale brzy zase propustili. Zatímco o ostatní německé raketové odborníky měli zájem Američané, Britové, Francouzi i Sověti, rumunsko-německého profesora nepotřeboval nikdo.

### **Na tribuně *Apollo 11***

Od roku 1950 vyvíjel bez velkého úspěchu rakety v Itálii, ale po třech letech se vrátil ke své profesorské činnosti a usadil se na předměstí Norimberku, které mu trochu připomínalo jeho rodné město.

V roce 1954 vydal třetí knihu – *Člověk ve vesmíru*. V jejím závěru navrhl: „Udělejme k životu vhodné každé místo ve vesmíru, kde je to možné. Udělejme obyvatelnými



všechny světy, které jsou dosud neobyvatelné, a všechen život získá smysl.“

Mezitím dvakrát pracoval po delší dobu za oceánem. V letech 1955–1958 vedl v Redstonském arzenálu americké armády (dnes Marshall Space Flight Center spadající pod NASA) v Huntsvillu, kde působil rovněž von Braun, oddělení zabývající se výhledy kosmonautiky na dalších 10–20 let. Od podzimu 1961 se u firmy Convair v San Diegu asi půl roku podílel na projektu vrtulníku, který nakonec nebyl nikdy postaven. Spolu s ním tam působil i jeho syn Adolf.

Západoněmecká Společnost pro raketovou techniku a kosmické lety, následovnice předválečné společnosti podobného jména, uděluje od roku 1951 za nejlepší práce Oberthovu medaili. A později přijala profesorovo jméno dokonce do svého názvu. Začátkem roku 1962 – čtyřicet let po tom, co světem zapomenutý tajný školský rada odmítl Oberthovu doktorskou disertaci na raketové téma – dostal tento muž svůj první čestný doktorát, a to na Iowské státní univerzitě ve městě Mount Pleasant.

Jako jediný ze tří slavných praotců teorie kosmonautiky se Oberth dožil epochy kosmických letů. Právem mu proto náleželo čestné místo na tribuně na mysu Canaveral, když odtamtud 16. července 1969 startovali v *Apollo 11* první lidé na Měsíc. Von Braun o něm později řekl: „Hermann Oberth byl první, kdo přemýšlel o možnosti kosmických lodí vytvořených podle jasných pravidel a předložil matematicky zpracované koncepty a návrhy... Já sám mu vděčím nejen za to, že změnil můj život, ale i za první seznámení s teoretickými a praktickými aspekty raketové techniky a kosmických letů.“

Vyjádření techniky kosmického letu a činnosti raket v matematických vzorcích, které mají obecnou platnost

při stavbě velkých raket, považuje Oberth za svůj největší úspěch. Lze říct, že na přelomu dvacátých a třicátých let 20. století došel tento německo-rumunský profesor svými matematickými teoriemi ze všech tří průkopníků raketových letů nejdále. A jeho snahy o konstruování vlastních raket, které nakonec vždycky žalostně ztroskotaly, byly podnětem pro jeho mnohem úspěšnější následovníky v celé západní a střední Evropě.

Na sklonku života žil Oberth v městečku Feucht poblíž Norimberka. Zemřel 29. prosince 1989 v nemocnici v Norimberku. Bylo mu pětadevadesát let. O jeho dědictví pečovala dcera Erna, než po třiaadvaceti letech také odešla na věčnost.

Zásluhy tohoto průkopníka připomíná Oberthův kráter na odvrácené straně Měsíce. A v jeho domě ve Feuchtu vzniklo Oberthovo kosmické muzeum.

# VYNÁLEZCE NÁZVU

## Robert Esnault-Pelterie

**1915: Přednesl teorii pro konstrukci kosmického stroje**

**1930: Vydal knihu *L'Astronautique***

**1931: Zahájil vývoj raket pro armádu**

Známe teoretické podmínky pro sestrojení reaktivního meziplanetárního aparátu! To tvrdil Robert Esnault-Pelterie 15. listopadu 1915 na zasedání Fyzikální společnosti v Paříži. Trvalo však několik let, než se této vynálezce odvážil zásadní myšlenku, kterou se zabýval již delší dobu, vyslovit na veřejnosti. (Před zasedáním v Paříži si to vyzkoušel ještě v únoru 1912 v Petrohradě, kam přijel jednat o stavbě továrny na letadla.)

Pomocí matematických vzorců dokazoval možnost letu kosmické lodi s lidmi na Měsíc a na další nebeská tělesa. Tento problém vyřeší atomová energie! Spočítal, že 400 kilogramů radia by k takové cestě mohlo stačit. Ucelebná teorie pohybu rakety v jeho vystoupeních však chyběla.

### Objevem pilotní knipl

Robert Esnault-Pelterie se narodil 8. listopadu 1881 v rodině majitele textilky v Paříži. Na Sorbonně vystudoval inženýrství. Když se v roce 1902 dočetl o pokusech amerických bratří Wrightů s létajícím strojem, rozhodl se vytvořit kopii



Vynálezce Robert Esnault-Pelterie předal v roce 1928 vojenskému představiteli Francouzské astronomické společnosti tajnou zprávu o vojenském využití raket. Generálům se však záhy zdály tyto pokusy málo perspektivní, nedokázali si představit budoucnost takových zbraní...

jejich kluzáku. Američané experimentovali s dvojplošníkem, Francouz s jednoplošníkem, avšak systém řízení, jaký používali Wrightové, mu nevyhovoval, proto vymyslel řídicí plošky na křídlech – balanční křídélka, tzv. ailerony. (Byl to jeho největší objev, bez nich si dnešní letadla nedovedeme představit.)

Pokusy přimět kluzák, aby se odlepil od země, zahájil 19. září 1906. Byl to úspěch – stroj letěl 500 metrů. O rok později zkonstruoval zdokonalenou verzi nazvanou *REP 1*, osadil ji slabým motorem vlastní konstrukce a přeletěl 100 metrů. V červnu 1908 vytvořil stroj *REP 2* vlastní rekord 1 200 metrů letu ve výšce 30 metrů. S těmito zkušenostmi se rozhodl, že začne stavět letadla. První dokončil v roce 1912 pod názvem *Vickers REP, typ N*. Druhý prototyp o dva roky později. Zrodila se firma Vickers. Dvoulistá vrtule na letadle mu nestačila, proto začal používat vrtule čtyřlísté.

Všechno tohle průkopnictví však vyžadovalo velké množství peněz, rodina málem zbankrotovala. Pelterie časem ale dokázal svými vynálezy peníze vydělat. Předně prodával motory REP a vymyslel systém řízení letounu řídicí pákou či kniplem, odborně joystickem. O svá práva se musel soudit, nicméně výhra mu přinesla bohatství a rodině zahojila všechny finanční ztráty.

Za Velké války, jak se říkalo první světové válce, sloužil jako důstojník v armádě. Oženil se v listopadu 1928 na lodi *Ile de France* mířící do New Yorku. Za manželku si vzal Carmen Bernaldo de Quirósovou, dceru španělského granda, vojenského poradce královny Isabely II.

### **1930: *L'Astronautique***

O meziplanetárních výpravách nepřestal mladý inženýr přemýšlet. V červnu 1927 přednesl na semináři Francouzské astronomické společnosti (*Société astronomique de France*) referát o raketách na kapalné pohonné látky.

V květnu 1928 předal vojenskému představiteli Francouzské astronomické společnosti generálu Ferriému tajnou zprávu o vojenském využití raket a o těchto studiích v Německu. Upozornil na nebezpečí raketového útoku na Paříž a doporučil odpovědět přepadem Porýní raketou, jejíž konstrukci předložil. Generál předal tento námět nadřízeným.

Ministerstvo války se rozhodlo pokusy s těmito novými zbraněmi financovat a zapojil se do nich i generál inženýr J. J. Barré. Inženýři hledali nejvhodnější pohonné látky včetně kapalných. V roce 1931 vyzkoušeli raketový motor poháněný benzinem a kapalným kyslíkem. Vyvinuli motor na tuhá paliva, která měla zrychlovat pád bomb. Zkoumali raketu, která měla pomáhat odstartovat těžkým

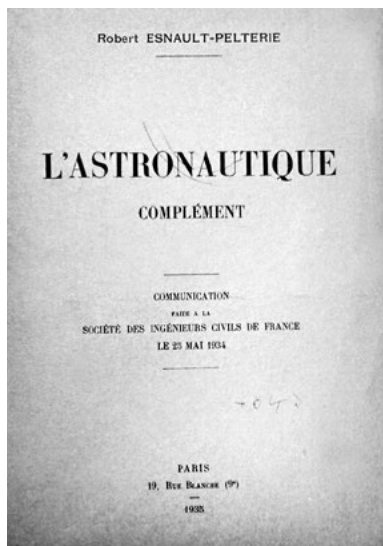
bombardérům. Později navrhli projekt balistické rakety pro bombardování. Při jednom experimentu tehdy přišel vynálezce o tři prsty pravé ruky. Generálům se však zdály tyto pokusy málo perspektivní, nedokázali si představit budoucnost takových zbraní, a proto přestali projekt podporovat. Práce dohasly při vstupu Francie do druhé světové války.

Mezitím Esnault-Pelterieho vzrušovala představa letů do vesmíru stále víc a často o ní debatoval s přáteli. Na večeri 26. prosince 1927 vymyslel pro tento obor lidského snažení autor vědecko-fantastických příběhů J.-H. Rosny Aîné, což byl pseudonym Josepha Henri Honoré Boexa, název: astronautika. Esnault-Pelterie tak nazval svou knihu – *L'Astronautique*, která vyšla v roce 1930. Třebaže měla pouze 98 stran, v pěti kapitolách načrtl ekonomicky nejvhodnější tvar rakety, vypočítával vliv atmosféry na její



Model jednoplošníku REP, který zkonstruoval Robert Esnault-Pelterie na počátku 20. století

Název knihy  
Esnault-Pelterie  
*L'Astronautique*  
(Astronautika) vstoupil  
do mezinárodního slovníku.  
Sověti se však chtěli odlišit  
od Západu, a proto zavedli  
termín kosmonautika



let, psal o zvláštnostech výzkumu horní atmosféry pomocí raket a o meziplanetární dopravě, vypočítal podmínky pro lety živých organismů ve vesmíru včetně návštěv Venuše a Marsu a nakonec nadhodil vědecký význam těchto expedic, možné nálezy na ostatních planetách a existenci mimozemských forem života. Touto brožurkou zásadním způsobem ovlivnil myšlení nadšenců pro kosmické lety. Pozdější verze publikovaná za čtyři roky obsahovala i podrobnosti o meziplanetárním cestování a využití jaderné energie.

Astronautika se stala pojmem, název knihy vstoupil do mezinárodního slovníku. V Sovětském svazu se ale chtěli odlišit od Západu, a proto zavedli termín kosmonautika. V roce 1975, kdy se nad Zemí spojovaly lodě *Sojuz* a *Apollo*, vymezily moskevské noviny terminologii: „Naši kosmonauti a američtí astronauti.“

## Cena za astronautiku

Spolu s bankéřem André-Louisem Hirschem, nadšencem pro vědu, se vynálezce rozhodl založit cenu Prix REP-Hirsch za práce v této oblasti. Každoročně ji budou dotovat 5 000 franky. Budou ji udělovat za „nejlepší původní vědeckou práci, teoretické nebo experimentální, která je schopna pokročit v jedné z otázek souvisejících s uskutečněním cestování do vesmíru, nebo za zvýšení porozumění jednoho z oborů souvisejících s astronautikou“.

Cenu bude oficiálně vyhlašovat Francouzská astronomická společnost (*Société astronomique de France*). Nicméně rozhodovat má Astronautický výbor (*Comité d'Astronautique*), v němž zasednou otcové zakladatelé, ale prezidentství ponechají generálu Gustave-Auguste Ferriéovi. Poprvé ji udělili v roce 1929 Hermannu Oberthovi. Později její název změnili na *Astronautickou cenu (d'Astronautique)*.

Esnault-Pelterie pokračoval ve svých rozličných výzkumech. Nakonec podal okolo 120 patentů, které se týkaly nejen letectví, ale i metalurgie a výroby aut. Ve volných chvílích hrál golf, kempoval a s chutí řídil auto. Byl zvolen do nejprestižnější instituce země Francouzské akademie (*Académie française*). Mezinárodní astronautická unie (*International Astronomical Union*) ho uvedla do Síně slávy.

Na konci léta 1939, po vypuknutí války s Německem, se Esnault-Pelterie uchýlil do neutrálního Švýcarska. Pustil se do teoretických úvah, zabýval se zejména vztahem techniky a filozofie. Koncem roku 1957 se rozhodl k návratu do Francie. Zemřel v rychlíku, kterým jel, už na domácí půdě v Nice 6. prosince 1957 – krátce po tom, co Sověti vypustili první umělé družice Země. Bylo mu šestasedmdesát let. Astronomové po něm pojmenovali kráter na Měsíci.



# VĚČNÝ ROZEHRÁVAČ

## Rus Michail Klavdijevič Tichonravov

- 1933: Odstartovala první sovětská raketa jeho konstrukce**
- 1937: Raketa *Aviavnito* dosáhla výšky 3 000 metrů**
- 1947: Rozpracoval projekt výškové rakety *VR-190***
- 1948: Přednesl referát o víceúrovňových kosmických raketách**
- 1951: V dětském časopisu otiskl článek o letech do vesmíru**
- 1956: Jmenován vedoucím oddělení kosmických letů v raketovém ústavu**
- 1957: Jeho žák Gleb Maximov vyprojektoval první umělou družici**

### **První sovětská raketa odstartovala**

Dva roky stavěli moskevští nadšenci rakety a motory a v úterý 15. září 1931 založili Moskevskou skupinu pro studium reaktivního pohybu (*Moskovskaja Gruppy izučeniija reaktivnovo dviženija – MosGIRD*). Museli spadat pod nějakou oficiální organizaci, uchýlili se tedy pod křídla Skupiny letecké techniky ústředí Osoviachimu (zkratka Svazu pro spolupráci s armádou). Šéfem formálně zvolili litevského inženýra Fridricha Canděra (lotyšsky Frīdrihs Candērs), narozeného 23. srpna 1887 v Rize v německy naturalizované rodině – tento snílek zasvětil celý svůj život



Michail Klavdijevič  
Tichonravov, rozehrávač  
v pozadí, který připravoval  
podklady pro hlavního  
konstruktéra Sergeje  
Koroljova, v roce 1973

myšlenke letu na Mars – a technickým vedoucím se stal racionálně uvažující letecký inženýr Sergej Koroljov. Čtyřia-dvacetiletý Koroljov vytyčil pracovní program nabízející armádě rakety jako zbraně. Novými myšlenkami překypoval další letecký inženýr, jednatřicetiletý Michail Tichonravov.

V srpnu 1932 začal GIRD podporovat penězi Úřad vojenských vynálezů. Postupně se scházeli raketoví nadšenci v Leningradu, Charkově, Baku a jinde, všude zakládali místní GIRD. Nicméně všichni zápasili s nedostatkem financí, proto překládali v žertu zkratku GIRD jako Skupina inženýrů pracujících zadarmo (*Gruppa inženěrov rabotajuščich darom*). A teď chtěli moskevští girdovci předvést svým dobrodincům prototyp rakety za letu. Na ženijní cvičišťe Nachabino poblíž Moskvy odvezli prototyp rakety *GIRD-09*. Postavila ji skupina vedená Tichonravovem.

Poháněla ji kombinace kapalného a tuhého paliva – dnes těmto motorům říkáme hybridní. První plamen z jejího motoru poprvé vyšlehl 8. července 1933.

Ostrý start ohlásili na 9. srpna, avšak o dva dny dříve seřizovali Koroljov, Tichonravov a Nikolaj Jefremov systém zapalování – a najednou prásk, kouř a záblesk. Nezbylo nic jiného než zkoušku odložit, nakonec se shodli na 11. srpnu. Přijeli nejen všichni girdovci, kteří měli volno, ale i zástupci Osoviachimu.

Koroljov zavelel: „Start!“ Jefremov zmačkl startovací páku, ale raketa stála klidně dál. Porucha! Trvalo chvíli, než specialisté zjistili: „Selhala svíčka!“ V dílnách GIRD na okraji Moskvy zavládl pesimismus. Podaří se nám postavit raketu, která bude létat?

Na další pokus o vypuštění ve čtvrtek 17. srpna 1933 dorazilo jenom několik lidí. Chyběl i konstruktér Tichonravov, byl unavený ze statických zkoušek motorů a jeho podřízení ho vyhnali z Moskvy na dovolenou. Zřejmě byl rád – další pohled na raketu trčící na startovišti, aniž by se pohnula, by nesnesl.

Příprava rakety probíhala v nervózním ovzduší, už bez vtipkování a úsměvů jako před šesti dny. Na všechny dolehla tíže jejich úkolu – kdyby se vypuštění nepodařilo, začnou mít šéfové Osoviachimu pochybnosti o financování GIRD.

Také počasí nebylo příznivé – ochladilo se a na obloze se černaly mraky. Pomalu se smrákalo. Blížila se sedmá hodina večerní. Jefremov spěšně dokončil plnění nádrží kyslíkem. Tlak v palivové nádrži povolna stoupal.

Koroljov zavelel: „Pozor!“ Odklopily se podpěry.

„Start!“ Vzduch prořal svistivý hukot. Z trysky vyrazil jasný paprsek plamene. Raketa *GIRD-09* se vmžiku odlepila od země a prudce vyrazila vzhůru.

První sovětská raketa odstartovala!

Mířila kolmo vzhůru, ve výšce 400 metrů se jednou či dvakrát převrátila a spadla do nedalekého lesa. Tentokrát nezpracoval padákový systém, takže se zapíchla do země. Avšak nikomu tahle závada nevadila – všichni se objímali a křičeli radostí. Konečně úspěch! Už dřív vypsali Koroljov pro stavitele této rakety prémii: Každý dostane kožené sako. Teď nechal tohle vzácné zboží nakoupit a všem je rozdál

Na počátku zimy přivezli raketu *GIRD-09* do Nachabina znovu. Tento pokus však zkrachoval – těleso se roztrhlo ve vzduchu několik vteřin po vypuštění.

## **Vrcholem se staly „katuše“**

V letech 1927–1930 se mezi leteckými inženýry hovořilo stále častěji o reaktivních motorech. „V té době se perspektivy rozvoje letectví zamlžovaly, neboť se ukazovalo, že vrtulový pohon má své hranice použití,“ napsal později Michail Tichonravov. „Řada mladých konstruktérů se při hledání východiska soustředila na problém reaktivního pohonu, přičemž využila myšlenek Ciolkovského. Ne proto, aby co nejrychleji odstartovala na Mars, ale především proto, že usilovala o to létat výše, rychleji a dále.“

Nakonec zapůsobil inzerát, který se 12. prosince 1930 objevil v moskevském večerníku: „*Všichni, kdo se zajímají o problémy »meziplanetárního spojení«, se prosí, aby se písemně přihlásili na adrese...*“ První nadšenci – inženýři, dělníci, studenti, novináři a vojáci – se začali scházet. Někteří se znali z leteckých konstrukčních kanceláří a z plachtařských závodů ve Feodosii na Krymu. Vytvořili sekci meziplanetární dopravy.

Nejvýraznější člen skupiny Michail Klavdijevič Tichonravov se narodil 29. července (16. července podle starého

kalendáře) 1900 ve městě Vladimir v rodině právníka a učitelky. Měl ještě tři bratry a dvě sestry. Rodina se později přestěhovala do Petrohradu, avšak když v listopadu 1917 svrhli bolševici demokratickou vládu, přestalo být v metropoli bezpečno a paní Tichonravová s mladšími dětmi se odstěhovala k sestře na venkov do Pěreslavl-Zalesskij, zatímco otec s Míšou zůstali, dokud syn nedokončí gymnázium. Následující rok dostal Klavdij Tichonravov místo soudního rady v Pěreslavli, města vzdáleného sto čtyřicet kilometrů severovýchodně od Petrohradu. Syn Míša mu sloužil jako písař i kurýr. Na podzim vstoupil chlapec do Komsomolu, organizace komunistické mládeže, od března 1919 místní organizaci vedl. Dlouho však doma nezůstal, už v červnu se přihlásil do Rudé armády. Další rok začal studovat na institutu, který se dnes nazývá Žukovského vojenská letecká inženýrská akademie. Po jejím absolvování v roce 1925 pracoval v různých konstrukčních kancelářích, kde navrhoval kluzáky a později motory pro letadla.

Když vznikl GIRD, stal se Tichonravov vedoucím brigády, která vyvíjela rakety na kapalný pohon. V této práci pokračoval i po založení Reaktivního výzkumného ústavu (*Reaktivnyj naučno-issledovatel'skij institut – RNII*), který se zrodil v roce 1933 z moskevské skupiny GIRD a leningradské Laboratoře pro výzkum dynamiky plynů. Ústav projektoval pro Rudou armádu netradiční zbraně.

V GIRD pracovala i mladá inženýrka Olga Parovinová, Tichonravov s ní začal chodit a po čase se vzali. Narodila se jim dcera Natálie.

Inženýři z RNII chtěli čerpat rovněž ze znalostí a zkušeností legendárního raketového teoretika Konstantina Ciolkovského. V roce 1934 ho v Kaluze navštívili ředitel ústavu Ivan Klejmjonov i konstruktér Tichonravov. Starý učenec

mladé odborníky však zklamal – z jeho řeči pochopili, že od něho už nemohou nic čekat. Aspoň ho zvolili za čestného člena vědecké rady ústavu.

V roce 1935 vydal Tichonravov knihu určenou odborníkům: *Raketová technika*. V ústavu se věnoval vývoji balistických raket. Typ 604 z jeho dílny uletěl při první zkoušce v lednu 1940 takřka 20 kilometrů. Vedení ústavu však tyto práce – stejně jako jiné – zastavilo. Potřebovalo soustředit všechny síly na dokončení raketometů *BM-13 (Bojevaja mašina)*, nazývaných „kaťuše“, později přezdívaných „Stalinovy varhany“. Třebaže tyto střely nemohly přesně zaměřit na cíl, jejich plošný nálet byl pro nepřítele zničující a vojáky psychicky deptal. Tichonravov patřil mezi specialisty, kteří vývoj těchto střel pro frontu s úspěchem dokončili. Díky tomu, že pracoval na důležité zbrani, se mu vyhnulo zatýkání, které tehdy postihlo řadu specialistů, a dál se zabýval raketami na kapalný pohon. Osvědčil se petrolej smíchaný s kapalným kyslíkem. Dne 13. srpna 1937 dosáhla jeho raketa *Aviavnito*, původně projekt číslo 05, výšky 3 000 metrů.

Kvůli lepšímu utajení RNII několikrát přejmenovali. V roce 1937 se stal Vědecko-výzkumným ústavem číslo 3 (NII 3). Po pěti letech se změnil na Státní ústav reaktivní techniky (*Gosudarstvennyj institut reaktivnoj technologii – GIRT*).

Tichonravov řídil skupinu inženýrů, která stavěla experimentální přepadový stíhač poháněný raketami vedený pod krycím číslem 302, avšak ředitel Kostikov udělal v návrhu změny, které jeho předpokládané přednosti zlikvidovaly. Komise vedená náměstkem lidového komisaře (ministra) letectví Nikolajem Jakovlevem úkol zrušila. Kostikova zbavili funkce ředitele, v březnu 1944 ho tajná

police Lidového komisariátu vnitra (*Narodnyj komissariat vnutrennich del – NKVD*) zatkla, ale v létě 1945 bez dalšího obvinění opět propustila.

V létě 1944 převedli GIRD pod NII 1 spadající pod lidový komisariát letectví. O dva roky později jmenovali jeho ředitelem matematika Mstislava Keldyše. Na tomto pracovišti vyvíjeli nejrůznější bojové rakety na tuhé pohonné látky pro pozemní armádu a letectvo. Většinu předali do továren k sériové výrobě. Odhaduje se, že za druhé světové války dodala Rudé armádě na 12 milionů takových střel.

### **Do vesmíru jedině v raketě**

Na jaře 1944 dobyla Rudá armáda německou dělostřeleckou střelnici u polského městečka Blizny, asi šedesát kilometrů od Dukelského průsmyku. Britové od polských



*GIRD-09*, model první sovětské rakety, která úspěšně odstartovala

odbojářů věděli, že tam Němci zkoušeli raketu A-4/V-2, Premiér Winston Churchill proto v červnu požádal sovětského vůdce Josefa Stalina, aby se tam mohli porozhlédnout jeho specialisté. Kremelský diktátor souhlasil, ale předtím tam poslal své raketové inženýry.

Začátkem srpna přistála u Blizny skupina specialistů vedená náčelníkem NII-1 generálem Petrem Fjodorovem. Patřili do ní podplukovník Tichonravov, plukovník Jurij Pobědonoscev, který za podíl na vývoji „kafuše“ získal Stalinovu cenu, a tři další inženýři.

Blizna Sověty šokovala. Našli trosky obrovské rakety a pár dokumentů, von Braunův tým dokázal postavit velkou raketu na kapalný pohon s dokonalým stabilizačním a navigačním elektronickým zařízením. Od léta 1944 bombardovala V-2 Londýn a některá další západoevropská města. Ovšem silná raketa by mohla dopravovat na oběžnou dráhu Země družice a lidi namísto stratosférického letadla vybaveného raketovými motory. A-4/V-2 změnila myšlení odborníků na celém světě – do vesmíru se vydáme na raketě, nikoli v letadle!

V březnu 1946 dokončil Tichonravov spolu s inženýrem Nikolajem Černyševem náskry výškové jednostupňové rakety VR-190. V její špici může být umístěna buď výzkumná aparatura, nebo kabina se dvěma kosmonauty. Po oddělení od rakety ve výšce 150–200 kilometrů se má kabina sama stabilizovat a pomocí padáků přistane. Návrh na suborbitální let doputoval až ke Stalinovi, kterému se líbil, a v zimě 1945–1946 schválil tento projekt sekretariát ústředního výboru bolševické strany a ministerstvo leteckého průmyslu.

V prosinci 1946 přeložili Tichonravova z NII-1 jako zástupce náčelníka do NII-4 v Bolševu, který patřil pod mini-



sterstvo obrany. Mimo hlavní plán rozpracovával s dvacetilenným týmem mladých inženýrů projekt *VR-190*, avšak po roce se ukázalo, že je to úkol technicky příliš složitý, a všechny studie proto ukončili. Nicméně právě při této práci získali inženýři mnoho praktických zkušeností, které využitovali později. A Tichonravov tak – jako už nejednou dříve a nejednou později – svými myšlenkami předběhl dobu, která dosud nebyla zralá k jejich uskutečnění.

Zaměření NII-4 neměla s kosmickými lety nic společného, přesto Tichonravov těmito myšlenkami žil. Nadchl pro ně mladší spolupracovníky a po večerech s nimi základní otázky rozpracovával. Nakonec některé teoretické práce směřující k zahájení výprav do vesmíru do programu svého oddělení přece jenom protlačil.

Parta, která připravila teoretické základy kosmických letů v Sovětském svazu, byla neskutečně malá: Vladimír Galkovskij, Igor Jacunskij, Gleb Maximov a Lydia Soldatovová. Neměli ani nejjednodušší počítače, protože Stalin zakázal kybernetiku jako buržoazní pavědu. Nezbytné výpočty dělali ručně, pomocí mechanických počítacích strojků.

Za Tichonravovem chodil i Sergej Koroljov, který vyvíjel rakety dalekého doletu. Debatovali o vypouštění družic a lidí do vesmíru a návštěvy tohoto vlivného hlavního konstruktéra balistických raket posilovaly Tichonravovo postavení. Jeho práci na kosmických problémech totiž vedení ústavu nepřálo – nejdůležitější úkol spočíval ve vývoji malých bojových raket.

První kosmické rychlosti 7,9 kilometru za sekundu čili 27 000 kilometrů za hodinu můžeme dosáhnout jedině pomocí mnohastupňové rakety, o níž psal Ciolkovskij – to byl hlavní závěr Tichonravových spolupracovníků. A hned tuto představu rozpracovali do návrhu nosiče se svazkem



Tichonravov patřil mezi specialisty, kteří pro Rudou armádu s úspěchem dokončili vývoj raketometů *BM-13 (Bojevaja mašina)*, nazývaných „kaťuše“, později „Stalinovy varhany“

palivomotorových bloků připevněných na bok. Když o této raketě referoval Tichonravov na vědecké radě ústavu, většina jeho kolegů ji považovala za fantazii, a zkusil tedy najít oporu u prezidenta Akademie dělostřeleckých věd generálporučíka Anatolije Arkadževiče Blagonravova: „Chtěl bych na vědeckém shromáždění akademie v červnu 1948 přednést referát o raketových letech do vesmíru.“ Třebaže měl Blagonravov jako dělostřelecký konstruktér určité představy o budoucnosti raketové techniky, tentokrát n souhlasil: „Je to zajímavý problém, ale ten referát zařadit nemůžeme, protože by nás málokdo pochopil. Mohli by nás obvinít, že se zabýváme zbytečnostmi.“

Následující noc nespali dobře ani Blagonravov, ani Tichonravov. Ráno jejich diskuse pokračovala. Nakonec se domluvili, že referát přece jenom přednese. „Připravte se