



U kolébky Kaplanovy turbíny

TECHNICKÉ MUZEUM V BRNĚ

Obsah publikace

Úvodem	5
U kolébky Kaplanovy turbíny	7
Životopis vynálezce	63
Životopis autora	67
Vyobrazení	69
Vorwort	81
An der Wiege der Kaplan-turbine	83
Biographie des Erfinders	147
Biographie des Autors	151
Souhrny	157

Ú v o d e m

Technické muzeum v Brně, které systematicky sleduje a muzejně zpracovává vývoj vědy a techniky v našich zemích, věnuje mimořádnou pozornost dokumentaci života a práce vůdčích představitelů jednotlivých oblastí vědeckotechnického rozvoje — vynikajícím vynálezům, vědcům a technikům. V oblasti vodní energetiky patří bezesporu prvenství Viktoru Kaplanovi, jenž se svými vynálezy nesmrtelně zapsal do dějin vědeckotechnického pokroku. Jím vynalezená turbína tvoří revoluční zvrát ve způsobu využití vodní energie a je základem technologického vybavení velkých elektráren na celém světě.

Život a dílo profesora Viktora Kaplana, zvláště pak jeho působení na brněnské technice, je ve středu pozornosti odborného zájmu Technického muzea v Brně řadu let. Již v roce 1966 uspořádal ústav vzpomínkovou slavnost u příležitosti nedožitých 90. narozenin vynálezce, dále pak v roce 1969 proběhly v Technickém muzeu mezinárodní oslavy na počest 50. výročí výroby první Kaplanovy turbíny na světě pro průmyslové využití, kterých se zúčastnila i vdova po vynálezci, paní Margarete Kaplanová. Významné místo činnosti Viktora Kaplana v Brně věnuje též stálá expozice Technického muzea „Vývoj využití vodní energie“, otevřená v roce 1969.

Z iniciativy Technického muzea v Brně byla v šedesátých letech navázána spolupráce s jedním z blízkých spolupracovníků Viktora Kaplana ing. Jaroslavem Slavíkem, který profesora Kaplana poznal již za svých vysokoškolských studií a až do konce jeho života byl mu pomocníkem, kolegou, přítelem. Výsledkem této spolupráce je vzácný dokument o životě a práci Viktora Kaplana, publikace: „U kolébky Kaplanovy turbíny“. Vzpomínky Jaroslava Slavíka jsou vskutku zasvěceným pohledem na celoživotní dílo slavného vynálezce, jsou i cenným přiblížením jeho lidských vlastností — jeho píle, houževnatosti i cílevědomé vůle. Jsou opatřeny bohatým poznámkovým komentářem Františka Kalivody, zemřelého v roce 1972. Konečnou redakci provedl autor vzpomínek z materiálu nalezeného v pozůstalosti zemřelého.

Je přáním autora i vydavatele, aby publikace „U kolébky Kaplanovy turbíny“ byla důstojným příspěvkem k poctě vynikajícího vynálezce, jehož 100. výročí narození v roce 1976 vzpomene celý kulturní svět.

Dvacet let spolupráce s vynálezcem

Bylo mi dopřáno spolupracovat po dvě desetiletí, od roku 1914 do roku 1934, a to převážně v Brně, s profesorem Ing. Dr. Viktorem Kaplanem, vynálezcem Kaplanovy turbíny. Předkládám zde jako jeho žák, asistent na vysoké škole a spolupracovník některé osobní vzpomínky, které však nejsou ani úplným životopisem velkého vynálezce, ani vyčerpávající historií vzniku a vývoje jeho turbíny, ale spíše jen snůškou rozpomnutí na různé události a shromážděním úvah a dojmů spjatých s osobou profesora Viktora Kaplana. I když je přináším bez přísného časového nebo věcného seřazení, jen tak, jak se mi právě vybavují v paměti, přece doufám, že mohou přispět k dokreslení obrazu a k zpestření pohledu na významného průkopníka moderní techniky a na jeho životní dílo.

První setkání

Narodil jsem se ve Vídni jako syn českých rodičů. Po složení maturitní zkoušky na jedné z vídeňských středních škol jsem se roku 1913 přestěhoval s rodiči do Brna. Poněvadž jsem ve Vídni mohl navštěvovat jen německé školy [jediná česká obecná škola byla příliš vzdálena od bydliště naší rodiny a česká reálka tam vůbec nebyla], rozhodl jsem se pokračovat také ve svých vysokoškolských studiích v Brně na škole německé a dal jsem se zapsat na obor strojního inženýrství na tehdejší Císařsko-královské německé vysoké škole technické.

Tam v té době působil Ing. Dr. Viktor Kaplan¹, který byl koncem roku 1913 jmenován mimořádným profesorem pro stavbu vodních strojů. Mezi posluchači jsem slyšel hovořit, že pracuje na jakémsi novém druhu vodní turbíny, která je jeho vynálezem. My jako posluchači prvního semestru

¹ Akademické tituly se v této publikaci uvádějí vždy při prvním výskytu jména příslušné osoby, kdežto v dalším jsou většinou vynechávány. Inženýrský titul »Ing.« reprezentuje v celé práci výhradně titul získaný studiem a složením druhé státní zkoušky na vysoké škole, v žádném případě však studiem a zkouškami na odborných (průmyslových) školách. Proto také není titul »Ing.« v německém znění doplněn přidavným jménem »diplomovaaŷ« (Dipl. Ing.), jak je to běžné v Německu a v Rakousku. V období života Viktora Kaplana se pro absolventy vysokých škol technických neužívalo jiné zkratky inženýrského titulu než »Ing.« a publikace tuto historickou formu respektuje. Inženýrský titul rozšířený o titul doktora technických věd uvádí tato publikace podle ustálené domácí zvyklosti v pořadí »Ing. Dr.«, v německé verzi v pořadí »Dr. Ing.«, které je obvyklé v Rakousku.

jsme o tom ovšem měli sotva mlhavou představu a také jsme s profesorem Kaplanem sami ještě nepřicházeli do styku, protože stavba vodních strojů zde byla předmětem teprve v pátém a šestém semestru.

Dovedl jsem obstojně rýsovat a moje rysy z deskriptivní geometrie byly jako vzorné vystaveny na chodbě v budově školy. Jednou, bylo to počátkem roku 1914, mi vrátňý, když jsem procházel vchodem školní budovy, vyřizoval, že prý mě pan profesor Kaplan žádá, abych ho navštívil v jeho kabinetě. Neměl jsem tušení, oč půjde a byl jsem nemálo zvědav poznat vynálezce, o němž se na technice tolik hovořilo.

Při vstupu do profesorova kabinetu jsem před sebou spatřil muže prostřední postavy, podle odhadu sotva čtyřicetiletého, kaštanových vlasů a neobyčejně bystrého pohledu. Když jsem se mu představil, živě mě uvítal a řekl mi, pochopitelně německy, svým typickým dialektem, který se mi zdál být jakousi směsí vídeňského a štýrského nářečí, asi toto:

„Potřebuji někoho, kdo by mně zhotovoval výkresy k mým čítným domácím i zahraničním patentovým přihláškám. Tyto výkresy musí být provedeny velmi pečlivě a čistě podle předepsaných pravidel. Viděl jsem Vaše rysy na chodbě a vím, že rýsovat dovedete. Chtěl byste pro mne pracovat? Bádám o nové vodní turbíně, která má svou rychlostí překonat všechny dosud známé. Je to velká věc. Ale musel byste mi přislíbit naprostou diskrétnost o všem, co se o mých vynálezech dovíte. Mám mnoho odpůrců a je možné, ba dokonce pravděpodobné, že se budou obracet na Vás, aby z Vás vylákali nějaké technické informace. To se jim nesmí podařit. Budou-li Vás moje vynálezy zajímat a budu-li s Vaší prací spokojen, nebude Vám to na škodu. Až moje turbína dobude světa, v což pevně věřím, můžete být hledaným odborníkem. Chcete se tedy do věci pustit?“

Nerozmýšlel jsem se příliš dlouho a odpověděl jsem kladně. To bylo moje první setkání s profesorem Kaplanem.

Mé znalosti v patentovém oboru nebyly tehdy ještě téměř žádné. Pan profesor mi řekl, že si musí z úsporných důvodů vést svou patentovou agendu převážně sám a že jen v nevyhnutelných případech používá v cizině tam, kde je to výslovně předepsáno, služeb patentových zástupců, což ho však finančně velmi zatěžuje.

Zpočátku se má práce omezovala na pouhé zhotovování patentových výkresů na kladívkovém kartónu nebo pauzovacím plátně podle náčrtků, které mi pan profesor předával. Při tom jsem poznával, že se předpisy různých států o provedení a formátu těchto výkresů značně liší. Vedle této celkem šablonovité kreslířské práce jsem si však počal se zájmem všimnout i patentového zákonodárství a patentové praxe domácí i zahraniční. Snažil jsem se poznat přihlašované vynálezy také po stránce věcné. Tehdy jsem netušil, jak významně se výsledky tohoto mého bez-

děčného zájmu uplatní v mém pozdějším životě i v dalším osudu patentů profesora Kaplana.

Již po krátké době mne pan profesor počal zvat do svého bytu v Brně², kde jsem poznal též jeho manželku a jeho tehdy ještě zcela malé dvě dcerušky³. Ukazoval mi, jak si doma vlastnoručně zhotovuje modely svých oběžných koleček o průměru 184 mm, aby je pak zkoušel v turbínové laboratoři, kterou si zřídil v jedné ze sklepních místností na německé vysoké škole technické v Brně. Při mé první návštěvě v jeho bytě právě velmi spěchal s dohotovením jednoho z těchto modelů oběžných kol, jsa již velmi zvědav na výsledek jeho zkoušek. Otázal se mne, zda bych byl ochoten při této práci mu pomáhat. To mi přišlo vhod, neboť jsem se již od dětství s velkou zálibou zabýval takovými drobnými dílenskými pracemi. Proto jsem s radostí přisvědčil. Od té doby jsem byl ke zhotovování i zkoušení modelů oběžných kol panem profesorem často zván a později jsem byl i sám běžně těmito pracemi pověřován.

Zhotovování modelových oběžných kol

Pokusná oběžná kolečka zhotovoval tehdy profesor Kaplan takto (obr. 1 a 2):

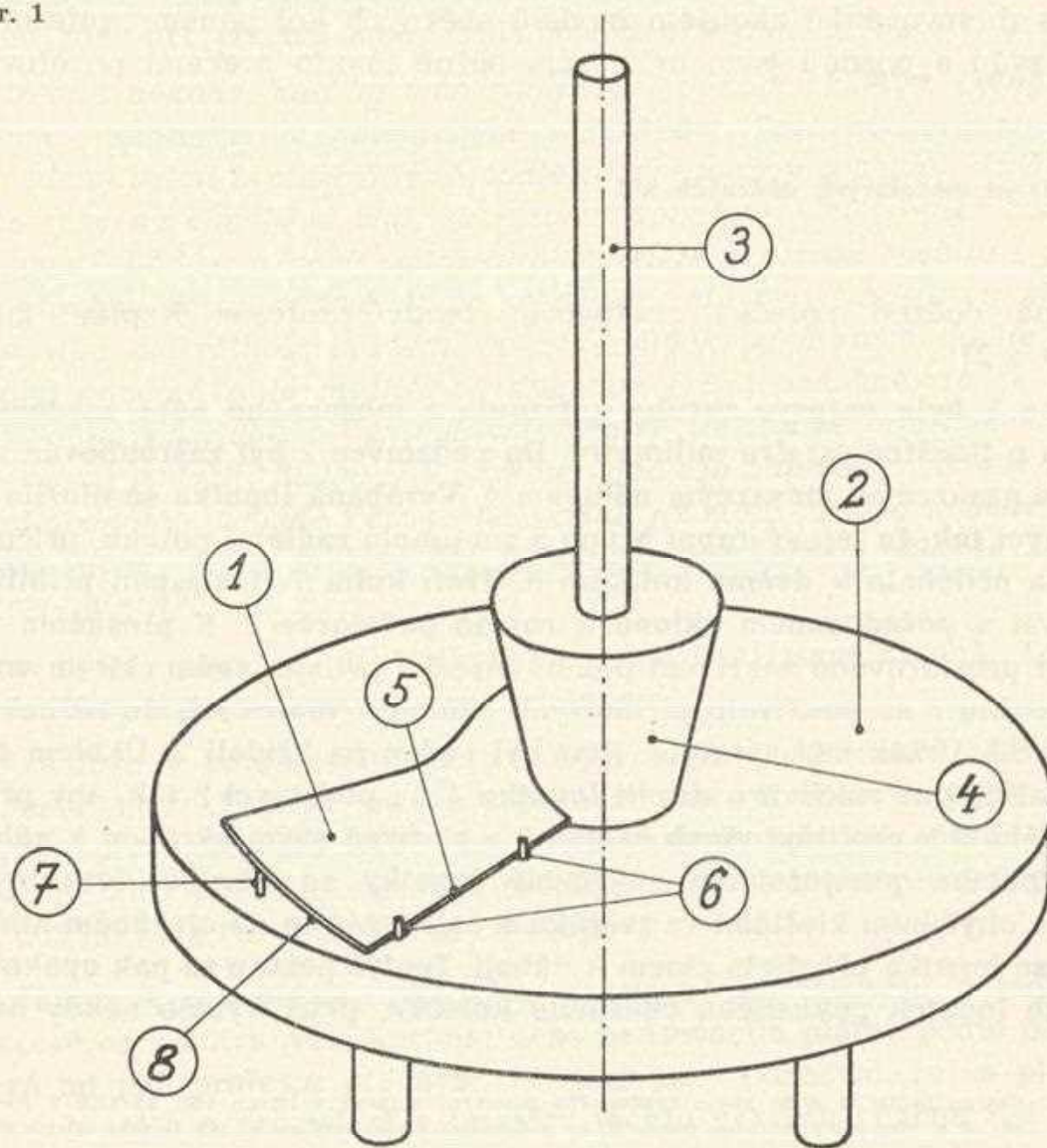
Lopatka 1 byla nejprve zhruba vyřiznuta z mosazného nebo měděného plechu o tloušťce asi dva milimetry. Do podstavce 2 byl zašroubován hřídel 3 s nasazeným mosazným nábojem 4. Vyráběná lopatka se uložila na podstavci tak, že její výstupní hrana 5 zaujímal radiální polohu, přičemž lopatka přiléhala k dvěma kolíkům 6. Třetí kolík 7 ji alespoň přibližně udržoval v požadovaném sklonu k rovině podstavce 2. K přesnému vytvoření prostorového zakřivení plochy lopatky při správném sklonu vnějšího profilu 8 se používalo plechových šablon 9 vsazených do zářezů 10 držáku 11. Držák měl vývrt 12, jímž byl veden na hřídeli 3. Úkolem pak bylo definitivně zakřivit a usadit lopatku 1 na podstavci 2 tak, aby přesně přiléhala k profilům všech šablon 9 a zároveň svým okrajem k náboji 4. Žádoucího prostorového zakřivení lopatky se zhruba dosahovalo nejprve ohýbáním kleštěmi ve svěráku a pak tepáním na olověném bloku, načež se lopatka připájela cínem k náboji. Tentýž postup se pak opakoval u všech lopatek pokusného oběžného kolečka, jichž bývalo někdy osm,

² Viktor Kaplan bydlel v době svého brněnského působení nejprve v letech 1903 až 1909 v Panské ulici, pak od r. 1909 do r. 1913 na Úvoze č. 62 a konečně od r. 1913 do r. 1931 v téže ulici v domě č. 52.

³ Manželka vynálezce, paní Margarete Kaplanová, zemřela dne 11. 5. 1973 a je pohřbena po hoku svého manžela v rodinné hrobce na sídle Rochuspoint poblíže Unterach am Attersee (Horní Rakousko). Starší dcera byla Grete, dnes paní Grete Krambergerová - Kaplanová v Mondsee (Horní Rakousko), mladší dcera Gertraud, dnes paní Dr. Gertraud Weberová - Kaplanová ve Vídni.

jindy šest nebo čtyři a jejichž počet klesl občas i jen na tři nebo dokonce na dvě. Když byly všechny lopatky přijány, přistoupilo se k přesnému vytváření jejich zakřivení, což se dělo škrabáním. Nežřídko se pro spodní stranu lopatkových profilů požadoval jiný tvar než pro horní stranu. V takovém případě jsme na spodní straně lopatky nanášeli cín a obráběli ji pak pilníkem a škrabákem tak dlouho, až vše přesně souhlasilo. Byla to práce někdy hodně zdlouhavá, zejména u modelů oběžných kol s větším počtem lopatek (až osm lopatek), a musela být provedena velmi přesně, protože oběžná kola rychloběžných turbín jsou velmi

Obr. 1

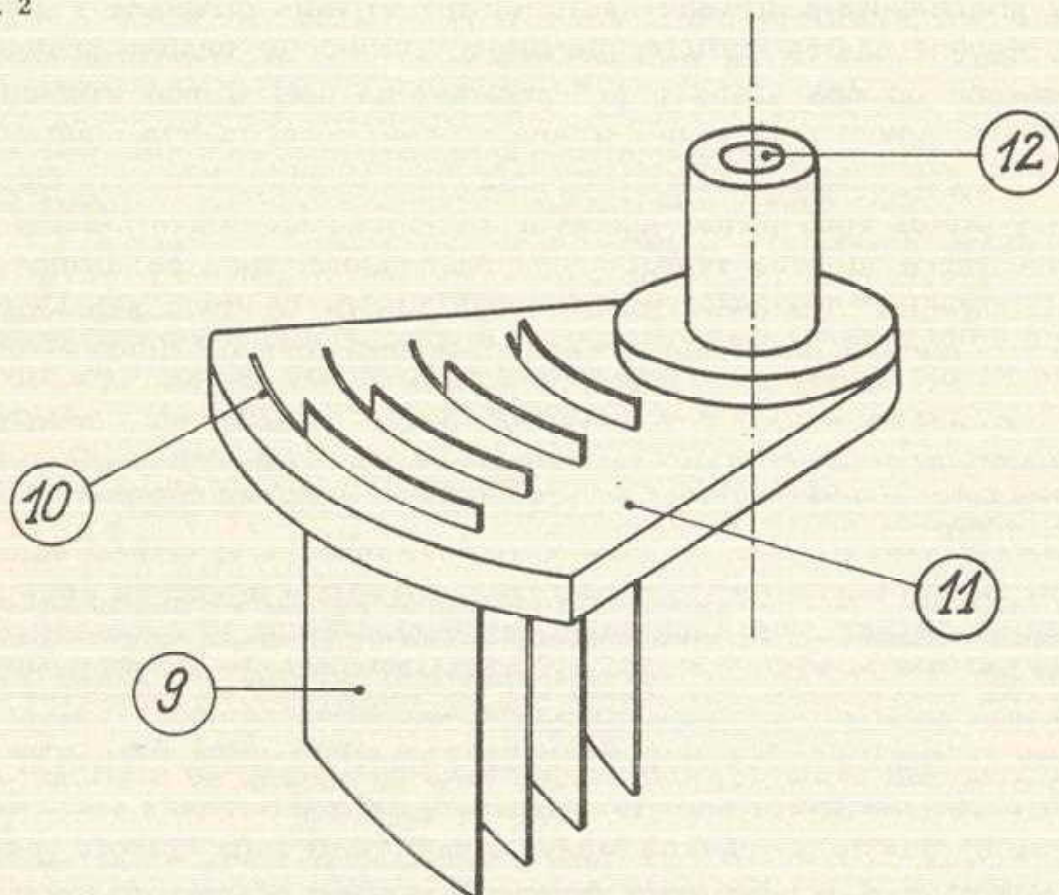


Pomůcky k zhotovení lopatek pokusných oběžných kol

citlivá i na nepatrné odchylky ve tvaru lopatkových profilů. Ale časem jsme se do této práce tak zaučili, že nám šla dobře od ruky. Postupně jsme zhotovili a vyzkoušeli stovky různých oběžných lopatek.⁴

Jakým způsobem profesor Kaplan určoval potřebné zakřivení a plochu lopatek pro různé parametry svých oběžných kol, jsem zpočátku ovšem

Obr. 2



Šablony na zkoušení prostorového zakřivení oběžných lopatek

⁴ Některé lopatky původních pokusných oběžných kol Viktora Kaplana se zachovaly ve vlastivědném muzeu vynálezceva rodiště Mürzzuschlagu (Heimatsmuseum in Mürzzuschlag, Viktor Kaplan-Stube, Štýrsko), kam je postoupila rodina Viktora Kaplana z vynálezcevy pozůstalosti. Je tam uložen i velmi vzácný exemplář spájeného mosazného pokusného šestilopatkového oběžného kolečka s natáčivými lopatkami, ručně regulovatelnými za provozu pokusné turbíny. Další jednotlivé exempláře lopatek pokusných oběžných kol Kaplanovy turbíny, odlévaných ze žlutého i červeného bronzu, které jsou zachovány zčásti v národním podniku ČKD Blansko, zčásti v Technickém muzeu v Brně, nejsou součástí pokusné laboratorní turbíny Viktora Kaplana z turbínové laboratoře německé vysoké školy technické v Brně, ale z druhé pokusné Kaplanovy turbíny stejné velikosti, která byla instalována v turbínové laboratoři brněnské slévárny a ocelárny Ignaz Storek. Tyto odlévané bronzové lopatky vyprostili z trosk vybombardovaného a vyhořelého závodu ve Slévárenské ulici v Brně po skončení druhé světové války v květnu 1945 Ing. Miloslav Druckmüller a dílenský mistr Augustin Nietzsche, tehdejší pracovníci firmy Ignaz Storek v Brně [od roku 1945 n. p. Spojené brněnské slévárny a strojírný, dříve Ignaz Storek a Bratři Uxové v Brně, dnes n. p. Šmeralovy závody v Brně], později pracovníci n. p. Šmeralovy závody v Brně a n. p. ČKD Blansko v Blansku u Brna.

nevěděl. Pamatuji si jen, že často poukazyval na naprostou nedostatečnost tehdy známých turbínových teorií pro konstrukci svých nových oběžných kol, u nichž se již nedalo mluvit o nějakém nuceném vedení vody v uzavřených [přihrádkovitých] kanálech, jak je všechny tehdejší turbínové teorie předpokládaly⁵. K tomuto bodu se ještě vrátím.

Turbínová laboratoř profesora Kaplana na brněnské německé technice byla velmi prostá a neposkytovala pracovníkům mnoho pohodlí.⁶ Kašnu turbíny představovala dřevěná nádrž, do níž se voda přiváděla z horní, rovněž dřevěné nádrže měřicím přepadem. Turbína se svislým hřídelem byla vsazena do dna kašny a její vyměnitelná sací trouba sahala do spodní kádě, odkud byla voda čerpána zpět do horní nádrže elektricky poháněným čerpadlem. K cejchování měřicího přepadu, kde bylo možno vteřinový průtok vody přímo odečíst na stupnici podle stavu hladiny ve skleněné trubce, sloužila zvláštní cejchovací nádrž. Spád na turbíně se určoval měřením výškového rozdílu obou hladin ve dvou skleněných trubkách posuvným pravítkem, počet otáček turbínového hřídele ručním

⁵ Významnou prací z hlediska historie této problematiky je studie prof. Ing. Jaroslava Kuhna «Vrtulové turbíny se zvláštním zřetelem na turbínu Kaplanovu» [v časopise Československý strojník a elektrotechnik, roč. 24, Praha 1929].

⁶ Schematický nárys a půdorys turbínové zkušebny na německé vysoké škole technické v Brně zveřejnil Viktor Kaplan poprvé v Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines v článku *Einrichtungen und Versuchsergebnisse des Turbinenlaboratoriums an der deutschen technischen Hochschule in Brünn*, Vídeň 1912, a v časopise *Mitteilungen des kaiserlich-königlichen Technischen Versuchsamtes* ve stati *Versuche über das Sichtbarmachen der Wasserströmung in den Turbinen und dessen Verwertung in der wissenschaftlichen Forschung*, Vídeň 1912. Odtud převzal tato vyobrazení spolu se snímkem původní laboratorní pokusné turbíny Alfred Lechner do své biografie *Viktor Kaplan*, uveřejněné v ročence *Blätter für Geschichte der Technik III*, Vídeň 1938. Podrobný popis turbínové laboratoře na německé vysoké škole technické v Brně s novým schematickým nárysem zařízení je v kapitole «Zkušebna vodních turbín na německé vysoké škole technické v Brně» v knize: Viktor Kaplan, Alfred Lechner *Theorie und Bau von Turbinen-Schnellläufern* (nakl. R. Oldenbourg, Mnichov/Berlín 1931). Turbínová laboratoř na německé technice v Brně byla zřízena v letech 1909 a 1910 ve sklepních místnostech tzv. novostavby na tehdejší joštově třídě 10 (dnes třída Obránců míru). Zůstávala plně využita i tehdy, když Viktor Kaplan nastoupil delší zdravotní dovolenou (tj. po roce 1931) a rovněž po jeho smrti v roce 1934. Určité též do roku 1939, když Ing. Jaroslav Slavík ještě na této vysoké škole působil. Když Jaroslav Slavík vysokou školu opustil, zůstal tam ještě Ing. Dr. Paul Walther jako druhý asistent katedry pro vodní stroje, není však známo, zda a v jakém rozsahu ještě turbínové laboratoře používal. Pravděpodobně zůstala však ještě do konce druhé světové války v použitelném stavu. Když byla tzv. novostavba někdejší německé techniky v Brně v roce 1945 převzata českou vysokou školou technickou v Brně a později lékařskou fakultou Masarykovy univerzity v Brně, zůstala Kaplanova turbínová laboratoř ještě po dlouhá léta zachována. Teprve když nový uživatel ve sklepních místnostech bývalé turbínové laboratoře Viktora Kaplana zařídil stolářskou dílnu pro lékařskou fakultu brněnské univerzity, bylo technické zařízení laboratoře definitivně zcela zlikvidováno.

Avšak ještě předtím, a to 22. září 1953, pracovníci brněnské pobočky Národního technického muzea v Praze zajistili některé vzácné památky z jejího původního zařízení a vybavení. Např. skleněné sací roury zkušebního modelu, šablony oběžných lopatek zkušebních modelových kol a především zkušební vertikální turbínku Viktora Kaplana s oběžným kolem o průměru 184 mm. Neúplná zkušební turbínka byla na popud arch. Františka Kalivody podle výkresů Jaroslava Slavíka kompletována.

Tyto vzácné sbírkové předměty byly 12. dubna 1954 předány pod č. j. 329/54 NTM v Praze. V současné době jsou vystaveny v Kaplanově síni stálé expozice vodní energetiky Technického muzea v Brně.