

Západočeská univerzita v Plzni

Fakulta filozofická

Diplomová práce

Otto Wichterle a jeho přínos světu.

Daniela Štádlarová

Plzeň 2015

Západočeská univerzita v Plzni

Fakulta filozofická

Katedra filozofie

Studijní program Humanitní studia

Studijní obor Evropská kulturní studia

Diplomová práce

Otto Wichterle a jeho přínos světu.

Daniela Štádlarová

Vedoucí práce: Doc. PhDr. Nikolaj DEMJANČUK, CSc.

Katedra filozofie

Fakulta filozofická Západočeské univerzity v Plzni

Plzeň 2015

Prohlašuji, že jsem práci zpracovala samostatně a použila jen uvedených pramenů a literatury.

Plzeň, duben 2015

.....

Chtěla bych poděkovat vedoucímu mé diplomové práce doc. PhDr. Nikolaji Demjančukovi, CSc. za velmi cenné rady a připomínky a za veškerou energii, kterou do vedení mé práce vložil.

Velké poděkování patří mé celé rodině, která mě velmi podporovala po celou dobu studií.

Obsah

1 ÚVOD	1
2 CHEMIE – VŠEOBECNĚ	4
3 ŽIVOT OTTY WICHTERLEHO	6
3.1 Mládí	6
3.2 Wichterle a baťovské závody	8
3.3 Odchod ze Zlína	11
3.4 Wichterle - pedagog	12
3.5 Počátek výzkumu hydrofilních gelů	15
3.6 Wichterleho rozpory s komunistickými činiteli po roce 1948	16
3.7 Wichterle a Ústav makromolekulární chemie	17
3.7.1 Ústav makromolekulární chemie	17
3.7.2 Wichterleho působení v Ústavu makromolekulární chemie	18
3.7.3 Vývoj kontaktních čoček	19
3.8 Rok 1968	19
3.9 Normalizační perzekuce	21
3.10 Wichterle po listopadu 1989	23
4 KONTAKTNÍ ČOČKY	25
4.1 Historie kontaktních čoček	26
4.2 Rozdělení kontaktních čoček	28
4.3 Wichterle a kontaktní čočky	30
4.3.1 Další využití hydrogelu	42
4.4 Soudní spory	43
4.4.1 Soudní spory v USA o platnost Wichterlových patentů	43
4.4.2 Soudní spor s Československou akademií věd	48
5 SILON a ALKALICKÝ POLYAMID	48
5.1 Polymery všeobecně	49
5.1.2 Historie polyamidů	50
5.2 Vývoj silonu	51
6 ZÁVĚR	58
7 POUŽITÁ LITERATURA A PRAMENY	61
8 RESUME	67
9 PŘÍLOHY	68

1 ÚVOD

Tato diplomová práce se zabývá osobností Otty Wichterleho a především jeho vynálezy, které dosáhly světového uznání.

Prof. Ing. RTDr. Otto Wichterle, DrSc., Dr. h. c. je nepochybně jednou z nejvýznamnějších postav české vědy 20. století. Je znám jako chemik, objevitel, vynálezce i pedagog. Význam jeho bádání i mnoha patentů daleko přesáhl naše hranice. Díky jeho objevu měkkých kontaktních čoček může dnes po celém světě korigovat vady svého zraku přes sto miliónů lidí.

Podle vyprávění svých kolegů i žáků, Wichterle kladl celý svůj život důraz na zdravý lidský rozum, lidskou slušnost a toleranci. To se hlavně projevilo v jeho osobním boji s dvěma totalitními režimy, v kterých prožil většinu svého života.

Wichterle se vždy snažil vědu nějakým způsobem organizovat, sjednocovat i usměrňovat. Podle Wichterleho má být věda úplně svobodná, i když toho nelze samozřejmě dosáhnout naprosto, protože věda má pevné kořeny ve společnosti a má s ní hluboké vztahy.¹

Jak píše Rudolf Zahradník, Wichterle měl vždy nezadržitelnou touhu využít své teoretické i experimentální poznatky pro něco prakticky využitelného. Vrcholem těchto jeho aktivit byly vynálezy silonu a hydrofilních gelů, a následně měkkých čoček. Jeho nejznámější patent z roku 1953 se týká postupu výroby řídicí síťovaných hydrogelů (hydrofilních gelů) pro lékařské účely. Právě tyto hydrofilní gely později Wichterle využil při výrobě měkkých kontaktních čoček. Hlavní význam tohoto objevu tkví v tom, že našel způsob výroby, při kterém bylo možné vyrábět kontaktní čočky levněji než do té doby.²

¹ KOUBSKÁ, Libuše. Kauza Wichterle. In: *Slovo na sobotu*. 1989, č. 45, 30. 12. 1989. s. 3

² KRAUS, Ivo a kol. *Čestní doktoři na české technice v Praze. Osobnosti světové vědy a techniky*. Praha: ČVUT, 2007. s. 252-253

Tato diplomová práce se snaží podat ucelený pohled na osobnost Otty Wichterleho a způsob vzniku jeho vynálezů. Pro bližší pochopení vzniku jeho patentů je nezbytné uvést některá fakta z jeho života, která ho formovala a ovlivňovala.

Hlavním vědním oborem, kterému se Wichterle věnoval, byla organická a makromolekulární chemie. Wichterle byl průkopníkem makromolekulární chemie, moderní chemické disciplíny, ve světovém měřítku a zakladatelem tohoto oboru u nás. Jako skvělý vysokoškolský učitel vychoval mnoho významných českých chemiků. Založil Ústav makromolekulární chemie Československé akademie věd, který je dodnes jedním z renomovaných center základního výzkumu v této oblasti. Wichterleho je třeba považovat za vynikajícího organizátora vědy. Podařilo se mu v podstatě vybudovat od základů československou makromolekulární chemii, v Ústavu makromolekulární chemie shromáždil řadu výborných vědců a podařilo se mu také ústav vybavit potřebným a moderním zařízením, které bylo částečně zakoupeno z licenčních poplatků za užívání jeho vynálezů. Prioritním zájmem jeho výzkumu byla výroba a technologie syntetických polymerů, především pro lékařské a biologické účely.

Wichterle navždy zůstane inspirací i vzorem pro současné i budoucí vědce v oblasti polymerní chemie i aplikovaného výzkumu. Jeho význam tkví především ve skutečnosti, že vždy dokázal spojit svůj základní výzkum s okamžitým praktickým využitím. Sám Wichterle o svém vztahu k vědě prohlásil: *„Jsou lidé, kteří provozují vědu pro ni samu a nehledí důsledně na to, co by se dalo prakticky využít. Mě ale baví vědět, k čemu to je.“*³

Wichterleho mnohé vynálezy jistě umožnilo neuvěřitelné spojení exaktního vědeckého myšlení s citem pro aplikační uplatnění ve spojení s vysokou řemeslnou zručností.

Wichterle je autorem či spoluautorem téměř 150 mezinárodně uznávaných patentů z oblasti chemie, např.: první polyamidové silonové vlákno, spoluautor hydrogelů, autor kontaktních čoček z hydrogelu, vynálezce způsobu jejich hromadné výroby odstředivým odléváním. Je autorem prací, které pomohly vyřešit problém implantátů

³ KOMÁREK, Martin. *GEN. [1]*. Olomouc: Hájek a spol., [1993]. s. 50

do hlasivek, některé jeho práce byly později využity v plastické chirurgii či pomohly přinést nové protetické materiály do očního lékařství. Wichterle je také autorem více než 200 odborných publikací.⁴

Tato diplomová práce vychází z archivních dokumentů, uložených v archivu Akademie věd ČR, dále z primární i sekundární literatury.

Diplomová práce je rozdělena do čtyř hlavních kapitol a dalších podkapitol.

První část je věnována všeobecně chemii, hlavnímu vědnímu oboru, kterým se Wichterle zabýval. Cílem této kapitoly je alespoň stručně seznámit čtenáře s tímto oborem a se stavem chemie v období, kdy se mu Wichterle věnoval.

Druhá část krátce pojednává o hlavních momentech jeho života, které ho dovedly až ke světoznámým patentům. Tato kapitola je důležitá pro poznání a pochopení vlivů, které Wichterleho formovaly a měly vliv na jeho vědecký život.

Třetí část se zabývá Wichterleho nejznámějším vynálezem – kontaktními čočkami. V této kapitole je dobře viditelný Wichterlův výrazný charakterový rys, díky kterému byl vynikajícím vědcem – nikdy neopustit daný problém nevyřešený a stále hledat cesty, často neobvyklé, k jeho vyřešení. Dále třetí část pojednává o nelehké cestě, kterou Wichterle musel projít, než si jeho vynález vybojoval světové uznání, a neslavném *českém* konci tohoto vynálezu.

Čtvrtá část je věnována Wichterleho práci v oblasti polyamidové chemie. Jsou zde prezentovány další objevy: známý silon, který Wichterle se svým týmem vynalezl ve zlínském výzkumném chemickém ústavu jako produkt zkoumání látek příbuzných nylonu a technologie přípravy nového typu alkalického polyamidu, vhodného pro vytváření velkých plastových odlitků.

⁴ ČECHOVÁ, Alena. Pro nepamětníky i nepamětlivce. In: *VTM*. roč.1989, č. 7. Praha: Mladá fronta, 1989. s. 10-11

Tato práce si klade za cíl podat čtenáři ucelený obraz nadané, všestranné a výjimečné osobnosti Otty Wichterleho a ukázat složitou cestu vzniku jeho nejznámějších vynálezů – měkkých kontaktních čoček a silonu.

Zde jsou Wichterlova vlastní slova, která odkazují k výsledkům jeho mnohaletého výzkumu: „*Původ a vznik nových věcí záleží mnohdy na náhodných okolnostech, které s vlastním problémem nemají naprosto nic společného.*“⁵

2 CHEMIE – VŠEOBECNĚ

Wichterleho hlavním oborem byla chemie. Pro tuto práci je důležité alespoň stručně popsat předmět tohoto vědního oboru a krátce se zmínit o stavu chemie v období, kdy se Wichterle začal tímto oborem zabývat a rozvíjet ho.

Chemie je základní vědní obor zabývající se látkami, jejich stavbou a vzájemnými interakcemi. Dělí se na dva hlavní podobory: 1. chemii organickou - studující strukturu, vlastnosti, přípravu a využití organických sloučenin; 2. chemii anorganickou – zabývající se studiem materiálů minerálního původu. Wichterle se jako chemik zaobíral oběma oblastmi, i když časem jeho zájem vedl jednoznačně k organické chemii. Snahou moderní chemie, stejně tak i Wichterlovou, bylo co nejobjektivněji poznat složení hmoty a zákonitosti změn, ke kterým v ní může za různých podmínek docházet.⁶

Chemie na počátku 20. století disponovala pevným základem, vytvořeným ve století předešlém. Pozoruhodné na chemii té doby byla skutečnost, že byla jedinou vědou, která si předměty svého zkoumání vytvářela sama. Na změny v chemii měl silný vliv i vývoj experimentální a teoretické fyziky. Ve třicátých letech se zájem v oblasti chemie soustředil převážně na chemii přírodních látek. Po druhé světové válce,

⁵ SVITÁKOVÁ, Jindra. Veni, vidi vici Otty Wichterleho. *Historický kaleidoskop*. [online]. 10. 2. 2014. Centrum české historie © 2006-2009 . [cit.2015-03-11]. Dostupné z: <<http://www.historickykaleidoskop.cz/otto-wichterle/veni-vidi-vici-otty-wichterleho.html>>

⁶ DUCHÁČEK, Vratislav. *Polymery: výroba, vlastnosti, zpracování, použití*. Vyd. 3., přeprac. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2011. s. 9

a vlastně i v celé druhé polovině 20. století, nastal velký rozvoj zájmu o možnosti syntézy, byly zdokonaleny separační metody a rozšířily se metody spektroskopické. Znovu se obrodila anorganická chemie, organická chemie vytvořila mnoho nových systémů, označovaných jako neklasické.⁷

Hlavním Wichterleho oborem byla makromolekulární chemie. Základy tohoto poměrně mladého vědního oboru byly položeny až ve dvacátých letech 20. století. Makromolekulární chemie se zabývá zákonitostmi syntézy a charakterizací polymerů (sloučeniny, které jsou tvořeny velkými molekulami – makromolekulami; typickou vlastností makromolekul je mnohonásobné opakování jednoho či více typů základních strukturních jednotek). Dalším důležitým zájmem makromolekulární chemie je odhalování souvislostí mezi strukturou makromolekul a vlastnostmi polymerů. Poznatky z tohoto vědního oboru jsou významně využívány v dalších oborech, jako je molekulární biologie, biochemie a biofyzika.⁸

V Česku má chemie dlouhou a kvalitní tradici. K největším představitelům chemie patří Jaroslav Heyrovský, který v roce 1959 obdržel Nobelovu cenu za objevení elektrochemické metody – polarografie. Dále např. učitel Otty Wichterleho Emil Votoček, zabývající se hlavně chemií cukrů. Dalšími významnými českými chemiky byli a jsou např. Rudolf Lukeš, František Šorm, Rudolf Brdička, Stanislav Heřmánek či Jaromír Pleška. Pro samotnou chemii v českých zemích bylo nesmírně důležitým faktorem založení Přírodovědecké fakulty na Univerzitě Karlově v roce 1920. A také zřízení Vysoké školy chemicko-technologického inženýrství při Českém vysokém učení technickém v témže roce. Je třeba nezapomenout na, u nás vydávaný, mezinárodní chemický časopis *Collection of Czechoslovak Chemical Communications*, jehož zakladateli byli Votoček a Heyrovský.⁹

⁷ ZAHRADNÍK, Rudolf a JAKLOVÁ, Lenka, ed. *Za vládu rozumu*. Vyd. 1. Praha: Academia, 2002. s. 11-12

⁸ PROKOPOVÁ, Irena. *Makromolekulární chemie*. Vyd. 2. Praha: VŠCHT, 2007. s. 9

⁹ ZAHRADNÍK, Rudolf a JAKLOVÁ, Lenka, ed. *Za vládu rozumu*. Vyd. 1. Praha: Academia, 2002. s. 22-26

Sám Wichterle o chemii řekl: „*Chemie je velmi rychlá věda. Za pět let studenti předstihnou své učitele – i já jsem je chtěl předstihnout. I já už byl mnohokrát a mnohokrát předstižen.*“¹⁰

3 ŽIVOT OTTY WICHTERLEHO

Pro bližší pochopení vlivu prostředí i celospolečenské situace, která Wichterleho významně ovlivňovala, formovala jeho názory a měla dopad na jeho činnost a vznik patentů, je nezbytné uvést některá fakta z jeho života.

Otto Wichterle se narodil 27. října 1913. Pocházel ze zámožné rodiny prostějovských podnikatelů, jeho otec Karel Wichterle byl spolujednatel firmy Wichterle a Kovářik (Wikov). Matka Pravoslava byla dcerou Jana Podivínského, zemského poslance a majitele velkostatku Kostelec na Hané, její dědeček Tomáš byl také poslancem a zakladatelem cukrovaru ve Vrbátkách a sladovny v Prostějově. Otto Wichterle prožil bohatý a zajímavý život, zemřel 18. srpna 1998.

3.1 Mládí

Zřejmě již jeden z nejranějších dětských zážitků měl vliv na celý pestrý a plodný Wichterleho život.

V šesti letech v důsledku prodělaného šoku při topení onemocněl a nezahájil ani školní docházku. Téměř po roce nemoci stále do školy nechodil, ale alespoň k němu docházela učitelka měšťanské školy, poté Wichterle nastoupil po absolvování zkoušek do páté třídy.¹¹

Podle Jiřího Michálka, dlouholetého Wichterleho spolupracovníka, zřejmě tento zážitek z dětství, který stál Wichterleho téměř život, v něm zakořenil jakési podvědomé tušení, že si člověk nemůže být nikdy jistý, kolik času mu ještě zbývá. Proto Wichterle, jak ho popisoval Michálek, žil neustálém shonu, aby stihl realizovat

¹⁰ KOMÁREK, Martin. *GEN. [1]*. Olomouc: Hájek a spol., [1993]. s. 49

¹¹ WICHTERLE, Otto. *Vzpomínky*. 1. vyd. Praha: Evropský kulturní klub, 1992. s. 15-19

vše, co si předsevzal. Tento charakteristický Wichterleho rys potvrzovala i jeho žena Linda, která o něm tvrdila, že jeho hnacím motorem vždy byla netrpělivost.¹²

Již v devíti letech byl přijat na osmileté klasické gymnázium, kde se nejvíce věnoval matematice a fyzice. Wichterlovým celoživotním posláním byla chemie, přesto se k jejímu studiu dostal spíše náhodou. Po ukončení gymnázia se chystal na studium strojařiny na České vysoké škole technické. Jen náhodou ho jeho přítel přesvědčil o výhodách studia chemie a jejích perspektivách jako vědeckého oboru. Wichterle se tedy zapsal na chemickou fakultu. V prvním ročníku ho nejvíce zaujala mineralogie a anorganická chemie, kterou vyučoval profesor Quadrat. Studium na vysoké škole přivedlo Wichterleho i k zájmu o politiku. Ve Spolku posluchačů inženýrství chemie (který byl založen, aby hájil zájmy svých členů-studentů, v záležitostech spojených se studiem) se Wichterle snažil s profesory řešit reformu studijních programů. Ve třetím ročníku (1934) zorganizoval velkou debatu studentů s profesory na téma *Nedostatky v organizaci studia na vysoké škole chemicko-technologického inženýrství*, čímž pobouřil většinu profesorů, trvajících na tradici.¹³

Ve čtvrtém ročníku začal Wichterle studovat u profesora Votočka, jehož osobnost měla na něho obrovský vliv. Wichterle se přihlásil do jeho laboratoře pokročilých. Oba si velmi rychle porozuměli. Pod jeho vedením vypracoval téměř celou dizertační práci již ve čtvrtém ročníku. V roce 1936 si Votoček Wichterleho vybral jako zástup za svého asistenta, který odjel na roční stáž do Curychu. Wichterle začal vést výuku v laboratořích 2. ročníku. A následující rok Wichterle opět zastoupil dalšího asistenta, stážistu v Paříži.¹⁴

Během roku 1937 se Wichterle pokoušel o totální syntézu methylpentos přes ftetrabromid kyseliny sorbové. Vedlejší produkt této reakce mu způsobil rozsáhlý ekzém na rukou, připomínající účinky yperitu. Takto Wichterle navázal spolupráci s vojenským výzkumem, jehož pracovníci ho vybavili vším potřebným, aby mohl

¹² SAIVER, Filip. Káva profesora Wichterleho. In: *MF DNES magazín Víkend*. 26. 10. 2013. s. 10

¹³ WICHTERLE, Otto. *Vzpomínky*. 1. vyd. Praha: Evropský kulturní klub, 1992. s. 20-27

¹⁴ O chemii, životě a náhodách. In: *VESMÍR*. 1989, roč. 68, č. 3. s. 153

tento produkt reprodukovat ve větším množství. Nicméně požadované účinky na pokusných zvířatech nesplnily očekávání armády a Wichterle výzkum ukončil.¹⁵

3.2 Wichterle a baťovské závody

Důležitým mezníkem Wichterlova života se stala práce v baťovských závodech. Zde měl výborné (finanční i materiální) podmínky pro bádání i experimentování. Se svými kolegy se zabýval především výzkumem polyamidů. Není divu, že právě zde, během druhé světové války, začala jeho objevitelská kariéra. I přes nepříznivou celospolečenskou situaci se Wichterle stále snažil ze všech sil věnovat vědě, protože jak jednou prohlásil: „*Pěstovat vědu je nesmírně vzrušující a zábavné. Člověk se cítí nesmírně svobodný.*“¹⁶

Jako Votočkův asistent Wichterle vedl syna jednoho z ředitelů firmy Baťa - Ivana Vavrečku. Tímto setkáním začal osudový vztah Wichterleho s baťovským systémem. V té době při práci, která souvisela s Wichterleho habilitační prací, při prepanaci krotonaldehydacentalu vznikl jako vedlejší produkt kaučuk – první syntetický polymer, který kdy Wichterle připravil. Vavrečka o tomto informoval ve Zlíně, za Wichterlem přijel referent Výzkumných chemických dílen firmy Baťa se snahou angažovat Wichterleho pro práci v těchto dílnách.¹⁷

V březnu 1939 Votoček jmenoval Wichterleho řádným asistentem a v průběhu tohoto roku zvládl Wichterle všechny předepsané habilitační procedury, kromě poslední, která byla naplánována na konec listopadu 1939. Bohužel, 17. 11. 1939 nacisté zavřeli všechny vysoké školy v Protektorátu Čechy a Morava. Po tomto datu byl nucen Wichterle hledat nějaké náhradní zaměstnání, neboť začalo zatýkání vysokoškolských učitelů, hlavně těch bez nového místa. Bylo mu nabídnuto místo v jedné z detašovaných laboratoří Interfarmy v Praze. Chtěl pokračovat ve svém výzkumu, jehož vedlejším produktem byl kaučuk, a protože do školy nebylo možné se dostat,

¹⁵ WICHTERLE, Otto. *Vzpomínky*. 1. vyd. Praha: Evropský kulturní klub, 1992. s. 28-32

¹⁶ ČTK. Před deseti lety odešel Otto Wichterle. *TÝDEN*. [online]. 17. 8. 2008. © 2006-2015 EMPRESA MEDIA. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <http://www.tyden.cz/rubriky/veda-a-technika/veda/pred-deseti-lety-odesel-otto-wichterle_75774.html#.VRpVs_ysUgR>

¹⁷ WICHTERLE, Otto. *Vzpomínky*. 1. vyd. Praha: Evropský kulturní klub, 1992. s. 28-32

vypravil se pro potřebné dichlorbutenové destilační zbytky do laboratoří ve Zlíně. Ředitel baťovského výzkumného chemického ústavu, profesor Landa, se ho snažil zlákat do svých řad. Při svém nástupu do zlínského výzkumného ústavu si Wichterle vymohl dvě podmínky: 1. že o tématice svého výzkumu bude rozhodovat sám, a 2. že bude moci výsledky své práce publikovat (zlínský ústav si ovšem vyhradil právo ještě před publikací podat případné patentové přihlášky).¹⁸

Jak se sám Wichterle zmínil v rozhovoru pro časopis *Vesmír*, jeho postavení chemika ve zlínském výzkumném ústavu bylo výjimečné. Nastoupil sem již jako docent, habilitovaný u profesora Votočka, proto si mohl klást podmínky, a zároveň se tato skutečnost se odrazila i na jeho platu.¹⁹

Wichterle do zlínského výzkumného chemického ústavu nastoupil 2. 1. 1940. Z počátku pokračoval ve výzkumu odpadních zplodin z výroby chloroprenového kaučuku – tento výzkum začal už před válkou na VŠCHT. Wichterle, se svým novým spolupracovníkem Oldřichem Němečkem (po válce dlouholetým ředitelem Ústavu biochemie a farmacie), začal s rafinací dichlorbutenu a se syntézami chlorkrotylovaných barbiturovaných kyselin, i přesto, že vzhledem k válečným podmínkám zásobování byli nuceni si vyrábět kyselinu chlorovodíkovou ze soli a kyseliny sírové. Výsledky výzkumu si Wichterle nechal patentovat v několika patentových přihláškách, a zároveň je zveřejnil v českých chemických časopisech. Zároveň s tímto výzkumem se zabýval i hledáním nových ultraurychlovačů vulkanizace kaučuku, které si posléze také nechal patentovat.²⁰

Wichterle se chtěl ale zabývat nějakým tématem bližším firmě Baťa. Od poloviny roku 1940 začal s výzkumem polykondenzačních umělých hmot, kterým se poté věnoval po celou dobu svého působení ve Zlíně. Hlavní náplní této činnosti byl výzkum polyamidů. Wichterle vyřešil, částečně i v poloprovozním měřítku, výrobu základních surovin pro polyamidová vlákna, tj. cyklohexanonoxim a ϵ -kaprolaktam, které si nechal

¹⁸ WICHTERLE, Otto. *Vzpomínky*. 1. vyd. Praha: Evropský kulturní klub, 1992. s. 33-42

¹⁹ O chemii, životě a náhodách. In: *VESMÍR*. 1989, roč. 68, č. 3. s. 154

²⁰ Masarykův ústav a Archiv Akademie věd České republiky, v. v. i., fond Otto Wichterle, karton 11, složka 5-Průmysl, Baťa-Zlín. Potvrzení o činnosti Dr. Ing. Otta Wichterla ve výzkumném ústavu Baťa a.s. ve Zlíně v letech 1940-1945, autor dr. Landa, 28. 5.1945

patentovat. Problému se věnoval jak z hlediska výroby, tak i chemického a mechanického zpracování a zušlechťování. Výsledkem pak bylo polyamidové hedvábí – Winop (později silon). Wichterle se poté zabýval spřádáním produktu a vylepšováním textilních vlastností vlákna.²¹

Do rukou se mu dostal Carothersův patent na Nylon 66 a rešerše Carothersovy publikace o polykondenzaci 6-aminokapronové kyseliny, získané z kaprolaktamu. Wichterle se již na škole seznámil s destilací kaprolaktamu, a až teď ho napadlo, že by kaprolaktam mohl být významnou surovinou pro výrobu syntetického vlákna. K přípravě aminokapronové kyseliny z laktamu použil Wichterle (na rozdíl od Carotherse) kyselinu sírovou. Pro jistotu si v laboratoři také připravili kontrolní vzorek přesně podle Carotherse. Hned napoprvé se podařilo získat vysokomolekulární polyamid, z jehož tavenin se daly táhnout pevná vlákna. O tomto úspěšném výsledku hned referoval řediteli ústavu Landovi. Ten s výsledkem ihned seznámil ředitele firmy Baťa - Hlavničku a Čiperu. Následně bylo Wichterleho oddělení rozšířeno a pojmenováno *Oddělení nových hmot*. Wichterle vylepšil výrobu kaprolaktamu tím, že k oximaci cyklohexanonu začal používat roztok hydroxylamindisulfonanu místo mnohem dražší izolace hydroxalaminu. A brzy se celý Wichterleho tým snažil o přímou proměnu kaprolaktamu na polymer, což se jim brzo podařilo. Již v červnu bylo možno tento polymer spřádat speciální tryskou a vytvořit tak punčochářskou přízi, která posloužila k prvnímu zkušebnímu upletení ponožek a punčoch. Také se snažili použít polyamidovou hmotu i k netextilním účelům. V roce 1941 vyrobili řadu vzorků pro chirurgické šití. Představitelé firmy Hlavnička a Čipera důrazně Wichterlemu a jeho týmu radili, aby celý jejich výzkum nového vlákna drželi v tajnosti, hlavně před Němci. Proto byl tým nucen provádět výzkum ve značně stísněných podmínkách, protože stavba nového většího areálu by byla Němcům podezřelá. Vedle základního výzkumu, týkajícího se kaprolaktamu, se Wichterle zabýval i tématy z organické chemie, např. přeměnou halogenidů vinylového typu na ketony - tzv. Wichterleho reakce (první reakce, kterou Wichterle

²¹ Masarykův ústav a Archiv Akademie věd České republiky, v. v. i., fond Otto Wichterle, karton 11, složka 5-Průmysl, Baťa-Zlín. Potvrzení o činnosti Dr. Ing. Otta Wichterla ve výzkumném ústavu Baťa a.s. ve Zlíně v letech 1940-1945, autor dr. Landa, 28. 5.1945

zkusil ještě na vysoké škole, byla alkylace diethylesteru kyseliny malonové 1,3-dichlor-2-butenem. Jednoho dne, když vymýval destilační zbytek po destilaci produktu koncentrovanou kyselinou sírovou, si Wichterle všiml bouřlivé reakce chlorovodíku. Později izoloval produkt tohoto rozkladu, v němž původní chlorkrotylový zbytek byl přeměněn na řetěz 3-oxybutylový. Ukázalo se, že přeměna vinylových chlorderivátů na ketony je zcela obecná a velmi užitečná pro organické syntézy. Dnes je tedy tato reakce všeobecně známá jako Wichterlova reakce.²²⁾

Wichterle také během své práce pro firmu Baťa pořádal tajné přednášky z organické chemie pro vysokoškolské studenty, z těchto přednáškových textů postupně vznikla kniha o organické chemii. Na konci roku 1942 byl Wichterle zatčen a čtyři měsíce vězněn gestapem. Během jeho výslechů se gestapo nejvíce zajímalo právě o Landův výzkumný ústav. Po válce byl Landa neprávem nařčen, že kolaboroval s Němci a musel Zlín opustit. Jeho odchodem se celá organizace zlínského výzkumného ústavu naprosto rozpadla.²³

Wichterle rád vzpomínal na ideální vztahy v oblasti výzkum – praxe, které za války ve Zlíně panovaly. Wichterle se vždy bránil oddělování tzv. *čisté vědy od vědy užité*. A právě ve Zlíně, podle Wichterleho, žádné takové rozdělení neexistovalo. Byla tam jedna linie: pracovníci, kteří se zabývali *čistou* vědou, a zároveň tam byly rozvinuty všechny aktivity, které směřovaly k výrobě. Byla tam výborná organizace, vztah mezi výzkumem, realizací a komercionalizací.²⁴

3.3 Odchod ze Zlína

Po skončení války odešel Wichterle ze zlínského výzkumného ústavu. Po jeho odchodu tam proti sobě stáli dva lidé, kteří se účastnili společně s Wichterlem jeho výzkumů – ing. Novotný a ing. Moravec. Moravec si posléze přivlastnil výsledky Wichterleho výzkumu a úspěšně v něm po válce pokračoval. V roce 1947 dokonce

²² HUDLICKÝ, Miloš. *Mé vzpomínky na profesora Otto Wichterleho*. [online]. 3. 4. 2005. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <<http://canov.jergym.cz/mechanic/pravidl5/wich.htm>>

²³ WICHTERLE, Otto. *Vzpomínky*. 1. vyd. Praha: Evropský kulturní klub, 1992. s. 33-47

²⁴ KOUBSKÁ, Libuše. Kauza Wichterle. In: *Slovo na sobotu*. roč. 1989, č. 45, 30. 12. 1989. s. 3

v Rudém právu vyšel článek, oslavující Moravce jako vynálezce silonového hedvábí. Článek vyvolal bouřlivou přestřelku v novinách.²⁵

Novotný totiž poskytl průkazné materiály o skutečném stavu věci redakci Svobodného slova. Autorovi následného článku předložil seznam 32 patentů, týkajících se vynálezu silonu, ve kterých samozřejmě byli uvedeni všichni skuteční autoři (tedy Wichterle, Novotný, Procházka). Ve Svobodném slově ze dne 15. 5. 1947 vyšel tedy článek, ve kterém autor (dr. Vladimír Minařík) osvětluje přiznání vynálezu silonu Moravcovi tím, že Moravec je komunista. Minařík dále uvádí, že na jeho radu podali ostatní autoři patentu žádost ke Státní výzkumné radě o ustanovení komise, která by celou záležitost vyřešila.²⁶

Wichterle se hlavně snažil najít další podnik, který by pokračoval ve výrobě polyamidů. Bohužel mezi vedoucími představiteli chemických podniků stále vládlo přesvědčení, že Američané mají naprosto monopolně chráněno vše, co nějak souvisí s polyamidy. Wichterle např. marně přesvědčoval generálního ředitele Spolku pro chemickou a hutní výrobu, že jeho způsob výroby a polymerizace kaprolaktamu se nedotýká patentů firmy Du Pont. Nakonec Wichterle začal spolupracovat s Povážskými chemickými závody v Žilině, kde měla být řešena a realizována technologie laktamu, pro výrobu konečného textilního produktu. Na počátku padesátých let se ukázalo, že zájem o polyamidová vlákna bude mnohem větší, než se vůbec předpokládalo. Wichterle s kolegy v žilinském provozu získali mnoho dalších zkušeností a snažili se zúčastnit většího projektu. Velký provoz v Žilině byl zahájen až roku 1951, ale už v roce 1953 byl výkon celého komplexu zvýšen na dvojnásobek.²⁷

3.4 Wichterle - pedagog

Hned po válce se Wichterle také vrátil k pedagogické činnosti. Tato část jeho života byla přínosná nejen pro Wichterleho samotného, ale především pro jeho studenty. Wichterle své kolegy i žáky udivoval širokým rozsahem svých znalostí i schopností.

²⁵ WICHTERLE, Otto. *Vzpomínky*. 1. vyd. Praha: Evropský kulturní klub, 1992. s. 48-56

²⁶ Masarykův ústav a Archiv Akademie věd České republiky, v. v. i., fond Otto Wichterle, karton 11, složka 5-Průmysl, Baťa-Zlín. Článek ve Svobodném slově, 15. 5. 1947. Dr. Minařík Vladimír: *Zvláštní spor o otcovství*.

²⁷ WICHTERLE, Otto. *Vzpomínky*. 1. vyd. Praha: Evropský kulturní klub, 1992. s. 48-56

Kromě výborných znalostí z oboru chemie hovořil anglicky, francouzsky, německy, rusky a samozřejmě zvládal i latinu. Také měl rozsáhlé znalosti dějin, od antiky až po dvacáté století.²⁸

Spolu s docentem Lukešem se Wichterle snažil narychlo zařídit v Praze v Horské ulici chemické laboratoře tak, aby v nich posluchači mohli zasednout už během prázdnin roku 1945. Wichterlemu připadly přednášky z organické chemie, zaměřené na výklad reakcí a jejich mechanismů. Protože v tu chvíli neexistovaly žádné návody pro cvičení, začal Wichterle sepsávat návody k základním preparativním operacím a k řemeslným dovednostem nezbytným pro práci v laboratoři. Wichterle se v této poválečné době zastal profesora Heyrovského, který byl nařčen z kolaborace, a docílil toho, že Heyrovský mohl setrvat na univerzitě. Wichterle byl koncem léta 1945 přizván k závěrečné části své habilitace – k přednášce na zkoušku na ČVUT, kterou tím úspěšně dokončil. Začal spolupracovat i s jinými školami, např. s odborem chemického inženýrství Vysoké školy technické E. Beneše v Brně, kde mu bylo v říjnu 1946 uděleno pro brněnskou techniku venia docendi pro organickou chemii a bylo mu nabídnuto jmenování řádným profesorem, tuto nabídku však Wichterle odmítl z důvodu rozšíření závazků na pražské ČVUT. Během padesátých let sepsal Wichterle několik vysokoškolských učebnic, největší úspěch měla *Obecná a anorganická chemie*.²⁹

Učebnici *Organická chemie* napsal Wichterle již v roce 1946. Kniha obsahuje několik samostatných oddílů, tak aby pojednávaly o organické chemii vždy z jiného hlediska. Wichterle při psaní zavrhl tradiční způsob, kdy jsou poznatky v učebnici probírány jen podle jednoho klíče – podle nějaké systematiky sloučenin. Wichterle se domníval, že tímto systémem není daná skutečnost objasněna ve všech souvislostech. Fyzikální a chemické vlastnosti se, podle Wichterleho, odvozují ze vztahů, a ty většinou nemají co do činění se systémem, podle kterého byly v učebnicích obvykle řazeny. Proto Wichterle učebnici zpracoval poněkud novátorským způsobem.³⁰

²⁸ ZAHRADNÍK, Rudolf a JAKLOVÁ, Lenka, ed. *Za vládu rozumu*. Vyd. 1. Praha: Academia, 2002. s. 39

²⁹ WICHTERLE, Otto. *Vzpomínky*. 1. vyd. Praha: Evropský kulturní klub, 1992. s. 77-88

³⁰ WICHTERLE, Otto. *Organická chemie*. Vyd. 1. Praha: nakladatelství Alois Hynek, 1947. s. 1-2

Učebnici *Obecná a anorganická chemie* sepsal Wichterle pro kursy obecné a anorganické chemie. Wichterle se snažil, aby studenti, díky této učebnici, dosáhli všeobecné orientace v oblasti chemie, a na tomto základě mohli posléze přistoupit k hlubšímu studiu vybrané speciální oblasti chemie. Při sestavování této učebnice se Wichterle odchýlil od tradiční indukční vyučovací metody (kdy se z experimentálních fakt odvozují fakta teoretická), předpokládal, že pro studenty, již předběžně seznámené s chemií, bude lepší metoda dedukční. V učebnici Wichterle nejprve popsal všeobecný (spíše fyzikálně-chemický) výklad, který oddělil od experimentálně chemického. Doufal, že toto rozdělení bude pro studenty přínosné. Text učebnice psal souběžně s přednáškami v zimním semestru 1948/49. Konečná verze byla korigována i jeho posluchači-studenty, kteří na přednáškách Wichterleho upozorňovali na nejasnosti či nepřesnosti v textu.³¹

I v dnešní době je část věnovaná anorganické chemii velmi ceněna a téměř do roku 1989 byla tím nej kvalitnějším učebním textem tohoto zaměření u nás.

Wichterle se aktivně účastnil reformy studia chemie na ČVUT, která po válce byla velmi potřebná. Navrhl zavedení nového povinného předmětu *Organická chemie II* a zastával názor, že je potřeba rozvíjet do hloubky vědní disciplínu a experimentální metodiky, což byl téměř opak toho, jak si reformu představovali komunističtí činitelé školy. V roce 1948 začal Wichterle, převážně jako organický chemik, vyučovat i anorganickou chemii.³²

Wichterle jako pedagog nepokračoval v tradici klasické výuky. Působil spíše jako novátor. Byl názoru, že každý student vysoké školy si má sám vybrat způsob, jakým bude určitý předmět studovat. Zda bude preferovat přednášky ze semináře či se spíše bude věnovat samostatnému studiu z odborných knih. Wichterle byl také názoru, že každý student jakékoliv vysoké školy musí dokonale

³¹ WICHTERLE, Otto. *Obecná a anaorganická chemie*. Vyd. 1. Praha: Přírodovědecké nakladatelství, 1950. s. 5-6

³² WICHTERLE, Otto. *Vzpomínky*. 1. vyd. Praha: Evropský kulturní klub, 1992. s. 89-99

ovládat mateřský jazyk, a zároveň mít základy několika jazyků světových. Hlavně byl názoru, že během studia musí být důsledná kontrola znalostí.³³

Zavedl ve svém předmětu *Anorganická chemie* nový, přísný způsob zkoušení studentů, a to pravidelné testy, jednou za čtrnáct dní. Tyto nové pedagogické metody našly mezi některými jeho kolegy příznivce, někteří se k nim stavěli odmítavě, stejně tak jako politické vedení školy. A to zejména pak ve školním roce 1949/50, kdy na ČVUT nastoupili první absolventi dělnických kurzů, kteří zůstávali na posledních místech podle prospěchu. Tato situace byla Wichterlemu velmi vytýkána, hlavně členy KSČ. Tato skutečnost pak byla jedním z důvodů ukončení pracovního poměru Wichterleho na všech školách.³⁴

3.5 Počátek výzkumu hydrofilních gelů

V roce 1949 byla zřízena nová katedra technologie plastických hmot na ČVUT. Zde Wichterle začal vyučovat chemii a technologii plastických hmot. Zároveň se na této katedře začalo s výzkumným programem, jeden z prvních se týkal polyamidů na bázi kaprolaktamu, nosným problémem katedry zůstávala reversibilní polymerizace kaprolaktamu. Posléze tak vznikla metoda monomerního odlévání masivních odlitků z polyamidu pomocí tzv. adiabatické nízkotepelné polymerace. Tento problém posléze přešel do kompetence akademie věd, stejně tak jako syntéza hydrofilních gelů. Wichterleho nápad s řídicí síťovanými hydrofilními a vodou bobtnatelnými gely natolik zaujal, že ještě než začal s vlastním experimentováním, podal si v roce 1952 patentovou přihlášku, kterou chtěl ochránit celý rozsah těchto látek a jejich aplikace, protože předpokládal, že tyto látky dosud nebyly nikde popsány. Při výzkumu těchto látek došlo k velkému obratu, když Wichterleho kolega ing. Lím k radikálové polymeraci použil methakrylové estery ethylenglykolu. Výsledkem byl čirý, vodou bobtnatelný gel. Následně byla podána prostřednictvím Spofy (Spojené farmaceutické závody) patentová přihláška, která spojila původně tři přihlášky. Wichterle navázal spolupráci s malou výzkumnou laboratoří Dental

³³ PŘIDAL, Antonín. *Z očí do očí: rozhovory ze stejnojmenného pořadu ČT Brno*. Vyd. 1. Praha: Ivo Železný, 1994. České osudy. s. 205

³⁴ WICHTERLE, Otto. *Vzpomínky*. 1. vyd. Praha: Evropský kulturní klub, 1992. s. 89-99

v Holešovicích, kde se vedoucí této laboratoře Herben pustil do přípravy čoček. Bohužel ani po dvou letech se nepodařilo zdárně dořešit odlévání čoček a ministerstvo zdravotnictví tento výzkum zastavilo a v roce 1958 byl zastaven výzkum hydrogelových čoček i na katedře ČVUT.³⁵

Přesto Wichterle i nadále s firmou Dental spolupracoval. Ve spolupráci s laboratoří pokračoval na výzkumu polymerizace monomerů, které by následně mohly být využívány v chirurgii či při výrobě kontaktních čoček. Jeho prioritním úkolem bylo zabývat se přípravnými pracemi pro polymerizaci a následným hodnocením gelů z chemického a koloidně chemického hlediska tak, aby byl následně zajištěn systematický výzkum v této oblasti.³⁶

V roce 1952 zahájila nově činnost Československá akademie věd a Wichterle byl zvolen členem korespondentem. Chemická sekce ČSAV byla ustanovena také v roce 1952, Wichterle byl jmenován vědeckým sekretářem. Později v roce 1957 byla zřízena samostatná Laboratoř vysokomolekulárních látek, kterou Wichterle řídil jako externista. Od roku 1959 zastával pozici ředitele nově zřízeného Ústavu makromolekulární chemie. Výzkum čoček pak pokračoval už jen v tomto ústavu. Právě zde se mu podařilo dořešit problematiku technologie výroby čoček. Wichterle nakonec podal patentovou přihlášku na měkké čočky před koncem roku 1961.³⁷

3.6 Wichterleho rozpory s komunistickými činiteli po roce 1948

Kvůli kádrové pomluvě nebyl přijat Wichterleho syn Ivan na jedenáctiletku. Wichterle chtěl kvůli tomuto problému složit svoji funkci v akademii věd, nakonec dosáhl toho, že syn byl přijat a křivá svědecká výpověď proti němu anulována. V roce 1950 se dostal do vážnějších ideologických rozporů s komunistickými činiteli, především kvůli svým pedagogickým přístupům. Zároveň bylo rozhodnuto o vyvázání Vysoké školy chemicko-technologického inženýrství z tradičního spojení s Vysokým učením

³⁵ WICHTERLE, Otto. *Vzpomínky*. 1. vyd. Praha: Evropský kulturní klub, 1992. s. 100-110

³⁶ Masarykův ústav a Archiv Akademie věd České republiky, v. v. i., fond Otto Wichterle, karton. 7, složka čočky 1 – etapové zprávy 1956-64). Dohoda o spolupráci mezi laboratoří Dental a Wichterlem ze dne 11. 1. 1956.

³⁷ FRANC, Martin a MÁDLOVÁ, Vlasta. *Dějiny Akademie věd ČR v obrazech*. Vyd. 1. Praha: Academia, 2013. s. 252-254

technickým a škola se od této chvíle nazývá Vysoká škola chemicko-technologická (1952). Wichterle byl ustanoven děkanem pro organickou technologii. Po celou dobu působení na škole měl velké rozpory a problémy se stranickými činiteli. Na jaře 1958 začala velká politická čistka.³⁸

Wichterle dostal výpověď k srpnu 1958. Politické důvody (Wichterle se měl kriticky stavět k opatřením na fakultní a školské radě či ničit dělnické kádry ve škole) jeho propuštění byly jen záminka. Podle Wichterleho byly skutečným důvodem rozdílné názory na program školy a metody vyučování, hlavní rozkol však způsobil rozdílný pohled (mezi ním a rektorem školy) na pojetí specializací. Wichterle se snažil studenty učit a vychovávat tak, aby byli jako chemici dobře vzdělaní a úzce specializovaní; vedení školy bylo názoru, že musí vychovávat technology pro konkrétní závody. Po svém propuštění byl Wichterle v prosinci 1958 jmenován vedoucím laboratoře vysokomolekulárních látek ČSAV.³⁹

3.7 Wichterle a Ústav makromolekulární chemie

3.7.1 Ústav makromolekulární chemie

Ústav makromolekulární chemie byl založen v roce 1959 jako součást Československé akademie věd. Otto Wichterle byl jeho zakladatelem i prvním ředitelem. Od začátku existence ústavu byl kladen důraz na polymerní chemii a polymerní fyziku. Hlavním cílem bylo uplatnění výsledků výzkumu v průmyslové výrobě, což byl i Wichterleho osobní záměr. Proto se nelze divit, že nejvýznamnějším praktickým úspěchem v šedesátých letech byla právě alkalická polymerizace kaprolaktamu a příprava hydrofilních polymerů. Mezinárodní věhlas pak pro ÚMCH získal právě Wichterle se svým objevem měkkých kontaktních čoček. Ústav makromolekulární chemie je v současné době v České republice největší vědecká instituce, která je i ve

³⁸ WICHTERLE, Otto. *Vzpomínky*. 1. vyd. Praha: Evropský kulturní klub, 1992. s. 117-122

³⁹ O chemii, životě a náhodách. In: *VESMÍR*. 1989, roč. 68, č. 3. s. 155

světě respektovanou organizací. ÚMCH se dnes soustřeďuje významné vědce z oblasti makromolekulární vědy s cílem připravovat nové polymerní materiály.⁴⁰

3.7.2 Wichterleho působení v Ústavu makromolekulární chemie

Hned po vzniku ČSAV dostala tato organizace oficiální úkol, o kterém bylo rozhodnuto v usnesení vlády a strany z roku 1956. ČSAV měla do svého programu zařadit základní výzkum makromolekulární chemie a výzkum syntetických polymerů – syntetických vláken a syntetického kaučuku. S tímto výzkumem začal Wichterle hned po svém jmenování ředitelem Ústavu makromolekulární chemie ČSAV. Nejprve však vedení ústavu muselo řešit zásadní problém, týkající se vybavení přístroji, hlavně pro fyzikální výzkum polymerů.⁴¹

Wichterle byl s kolegy pozván k ministroví kultury, aby prezentovali praktické výsledky práce během prvních let existence ústavu. Hlavním úspěchem té doby byla adiabatická polymerizace kaprolaktamu.⁴²

Hlavní výhodou nové technologie polymerizace kaprolaktamu byla, na rozdíl od hydrolytické polymerace kaprolaktamu, která se používala pro výrobu silonu, že trvala jen několik minut a navíc probíhala už při teplotě pod 180⁰C. Tato metoda se dala použít pro velké odlitky pro strojírenství. Wichterle se svými kolegy uskutečnil demonstraci této polymerizace přímo na vládním zasedání. Pokus, který zde provedli, byl velmi efektní. Ze dvou termosek slili taveninu kaprolaktamu a aktivátoru do kádinky a již po pár minutách přítomným mohli ukázat dvoukilogramový kus aniontového polykaprolaktamu. Wichterlemu se takto podařilo dostat od vlády potřebné finance pro nákup přístrojového vybavení.⁴³

Díky dobře fungujícímu sekretariátu ústavu a vedoucím pracovníkům byl Wichterle fakticky oproštěn od běžných úředních povinností ředitele. Mohl se tak plně věnovat

⁴⁰ *Ústav makromolekulární chemie AV ČR*. Hlavní stránka [online]. © ÚMCH AV ČR, 2008. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <<http://www.imc.cas.cz/cz/umch/>>

⁴¹ WICHTERLE, Otto. *Vzpomínky*. 1. vyd. Praha: Evropský kulturní klub, 1992. 135-141

⁴² Tamtéž, s. 142-144

⁴³ LÁNSKÁ, Božena. Vzpomínám na pana profesora. In: *Zpravodaj Muzea Prostějovska. Otto Wichterle (1913-1998). 100. Výročí narození*. Prostějov, Muzeum Prostějovska v Prostějově, 2013. s. 45

pouze práci v laboratoři a dílnách. V celém ústavu měl Wichterle pověst zdravě sebevědomého, přímého člověka, který neváhá projevit názor a netrpí přehnanou úctou k vnuceným autoritám.⁴⁴

Wichterle v Ústavu makromolekulární chemie vytvořil dvě sekce, chemickou a fyzikální, v kterých zaměstnal nejlepší vědecké pracovníky v daných oborech. Ústav se tak stal předním pracovištěm polymerního výzkumu u nás i ve světě. Wichterle mimo jiné organizoval mezinárodní vědecká sympozia, od roku 1967 zahájil tradici pořádání specializovaných vědeckých setkání věnovaných dílčími oblastem polymerní vědy.⁴⁵

3.7.3 Vývoj kontaktních čoček

Na počátku šedesátých let Wichterle opět nastolil otázku výroby měkkých kontaktních čoček z hydrofilních gelů. V této výrobě viděl příležitost, jak získat peníze do rozpočtu ústavu i akademie. Již koncem roku 1961 podal Wichterle ostatním kolegům i vedení důkaz, že kvalitní čočky lze vyrábět s minimálními náklady metodou odstředivého monomerního odlévání v rotujících otevřených formách. Předběžné ekonomické studie ukazovaly, že z této výroby lze získat značné devizové prostředky. Již v polovině roku 1962 byly zhotoveny základní díly stroje na výrobu čoček. V roce 1963 byla metoda výroby kontaktních čoček dovedena téměř k dokonalosti. Zájem o kontaktní čočky se značně zvyšoval. Ozývali se i zájemci z USA a po několika měsících jednání byla 12. března 1965 v Praze podepsána licenční smlouva s Robertem Morrisonem a National Patent Development Corporation.⁴⁶

3.8 Rok 1968

Na jaře roku 1968 byl nominován na předsedu přípravného výboru Svazu vědeckých pracovníků. Organizace nezávislá na akademii měla vědcům umožnit hájit svou

⁴⁴ BOHÁČEK, Jan. Vzpomínka na velíkána české vědy Otto Wichterleho. *Akademický bulletin AV ČR*. [online]. 2013, roč. 2013, č. 6 Praha: Středisko společných činností AV ČR. ISSN 1210-9525. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <<http://abicko.avcr.cz/2013/06/03/>>

⁴⁵ KRAUS, Ivo. MASNEROVÁ, Jiřina a kol. *Čestní doktoři na české technice v Praze. Osobnosti světové vědy a techniky*. Praha: ČVUT, 2007. s. 253

⁴⁶ WICHTERLE, Otto. *Vzpomínky*. 1. vyd. Praha: Evropský kulturní klub, 1992. s. 145-161

nezávislost, společně se angažovat ve věcech veřejného zájmu a prosazovat výsledky vědy do politiky. Na dubnovém Valném shromáždění ČSAV vystoupil Wichterle se zásadním projevem, ve kterém pokládal za nutné přednést svůj názor nestraníka na politické poměry za pražského jara a vyjádřit svůj názor na totalitní režim. V projevu otevřeně požadoval, aby se řešila skutečná podstata problémů v řízení vědy, jako nestraník se neváhal dotknout samého jádra fungování komunistického režimu, jímž byla vedoucí úlohy strany.⁴⁷

27. června 1968 byl zveřejněn v Literárních listech, v denících Práce, Mladá fronta a Zemědělské noviny text prohlášení *Dva tisíce slov, které patří dělníkům, zemědělcům, úředníkům, umělcům a všem*. O dva dny později byl dokument také otištěn v ostravském deníku Nová svoboda. Prohlášení *Dva tisíce slov* je jeden ze dvou nejznámějších a nejdůležitějších dokumentů Pražského jara. Jeho autorem je Ludvík Vaculík. Tento manifest vznikl na podnět pracovníků Československé akademie věd - Otty Wichterla, Jana Broda, Otakara Poupy a Miroslava Holuba, kteří v dokumentu vyjadřovali obavy o další pokračování reformních změn v Československu a otevřeně upozornili na možnou sovětskou vojenskou intervenci. Tento čin měl samozřejmě negativní dopad na Wichterleho život i práci v pozdějších letech.⁴⁸

Wichterlemu, jako jednomu z iniciátorů prohlášení *Dva tisíce slov*, byla nabídnuta kandidatura do České národní rady a v červenci 1968 byl skutečně zvolen poslancem. Ovšem Wichterle své zvolení do ČNR nepovažoval za vstup do politického života, což manifestoval tím, že odmítl plat poslance.⁴⁹

Toto své rozhodnutí zdůvodnil v dopise Sekretariátu České národní rady tak, že pokud by dostával tzv. funkční plat, musel by mu být jeho řádný plat v ÚMCH krácen o tuto částku. Navrhoval dvě řešení tohoto problému: buď aby mu bylo úplně zastaveno

⁴⁷ BOHÁČEK, Jan. Vzpomínka na velikána české vědy Otto Wichterleho. *Akademický bulletin AV ČR*. [online]. 2013, roč. 2013, č. 6 Praha: Středisko společných činností AV ČR. ISSN 1210-9525. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <<http://abicko.avcr.cz/2013/06/03/>>

⁴⁸ *Text manifestu 2000 slov*. TOTALITA. [online]. © 1999 - 2014 Tomáš Vlček. [citováno 21. 11. 2014]. Dostupné z: <http://www.totalita.cz/txt/txt_2000slovt.php>

⁴⁹ TOUFAR, Pavel. *(Sedm) divů Česka*. 1. vyd. Praha: Česká televize, 2010. Edice Česká televize. s. 36-37

vypláčení tzv. funkčního platu, anebo aby tento plat byl pravidelně posílán na Fond republiky.⁵⁰

Jako člen kulturního výboru se především snažil pracovat na novém zákonu o akademii. Po událostech v srpnu 1968, bylo v říjnu 1969 všem poslancům ČNR nařízeno, aby ve Sněmovně lidu a Sněmovně národů hlasovali pro změnu ústavy. Na to Wichterle reagoval protestním dopisem a při hlasování byl proti, ještě spolu s Františkem Krieglem. Následně byl Wichterle tlačěn k rezignaci na svou funkci poslance, toto ovšem odmítl, nicméně v listopadu 1969 složil svůj mandát a v otevřeném dopise se vyjádřil, že tento jeho krok v žádném případě nesouvisí s jeho předcházející veřejnou činností a funkcí poslance.⁵¹

3.9 Normalizační perzekuce

Období normalizace bylo obdobím postupného obnovení komunistické kontroly nad společností, tedy jakási konsolidace systému, který byl na jaře a v létě 1968 uvolněn. V roce 1969 se nejdůležitější pozice ve vedení KSČ i státu dostaly opět do rukou politiků, kteří byli řízeni Moskvou. Začala intenzivní likvidace zárodků občanské společnosti. Už od poloviny roku 1969 začaly politické čistky, nejprve mezi politickými činiteli, posléze začaly postihovat všechny oblasti veřejného života.⁵²

Postihly samozřejmě i akademii, do vyšších funkcí se dostávali lidé, kteří se během Pražského jara drželi v pozadí a neprojevovali veřejný nesouhlas s událostmi srpna 1968. Stranická rada předložila presidiu akademie návrh, který byl posléze přijat: všichni signatáři prohlášení *Dva tisíce slov*, kteří zastávají vysoké funkce, mají být odvoláni; popřípadě s těmi, kteří svůj podpis odvolali, má být projednáno další setrvání ve funkci. Wichterle byl odvolán z funkce ředitele Ústavu makromolekulární chemie. Hned byl vypsán konkurz na nového ředitele, do kterého se kromě Wichterleho nikdo

⁵⁰ Masarykův ústav a Archiv Akademie věd České republiky, v. v. i., fond Otto Wichterle, karton 11, složka ČNR). Dopis Sekretariátu České národní rady, autor Wichterle, 5. 8. 1968

⁵¹ WICHTERLE, Otto. *Vzpomínky*. 1. vyd. Praha: Evropský kulturní klub, 1992. s. 162-192

⁵² TŮMA, Oldřich. *Normalizace 1969-1971*. [pdf]. Moderní dějiny – vzdělávací portál. © 2009 - 2015 Občanské sdružení PANT. [citováno 2015-04-10]. Dostupné z: <<http://www.moderni-dejiny.cz/clanek/normalizace-1969-1971/>>

nepřihlásil – zde se projevila solidarita vědeckých pracovníků ústavu. Nakonec KSČ uložila vedení akademie jmenovat novým ředitelem K. Frimla, člověka, který byl naprosto poslušným vykonavatelem všech rozhodnutí z politického centra.⁵³

Osobní nevraživost nového ředitele vůči Wichterlemu korespondovala s postoji nejvyšších stranických činovníků, kteří mu nemohli zapomenout jeho veřejné působení v letech 1968–1969. Wichterle měl být umlčen a zapomenut. Sice byl dál trpěn v ústavu, dokonce v ředitelské laboratoři, kterou Friml nevyužíval, práce mu však byla různými způsoby ztrpčována.⁵⁴

Zároveň byl zbaven, na přímý příkaz ministra školství, členství ve vědecké radě VŠCHT. Na skutečnosti, že v Československu jsou kvůli politickým názorům perzekuováni vědečtí pracovníci, reagovali jejich zahraniční (západní) kolegové řadou článků ve vědeckých časopisech (*Nature*, *New Scientist*), či výzvou řady nositelů Nobelovy ceny, aby všichni vědečtí pracovníci bojkotovali vědecké konference v zemích, kde dochází k pronásledování vědců. Všechny nepříjemnosti, vzniklé Wichterlovým pevným postojem ke svým zásadám, vedly nakonec k tomu, že se Wichterle mohl po dlouhé době cele věnovat vlastní experimentální práci v laboratoři.⁵⁵

Wichterle tedy mohl zůstat pracovat v Ústavu makromolekulární chemie, ale nová pracovní smlouva s ním byla uzavřena jen dobu určitou. Jeho pracovní poměr měl skončit koncem roku 1972. Proto hledal možnosti nového zaměstnání, ale žádný z ústavů akademie, a ani jedna z vysokých škol, se ho zaměstnat neodvážily. Pomoc mu byla nabídnuta jeho licenčními partnery v USA, kdy mu firma NPDC nabídla sjednání kontraktu na konzultační činnost. Bohužel američtí partneři museli žádat o souhlas vedení Ústavu makromolekulární chemie, protože Wichterleho konzultační činnost mohla začít až po skončení pracovního poměru. Vedení ústavu vyjádřilo nesouhlas. Raději Wichterlemu několikrát prodloužilo pracovní smlouvu. V době

⁵³ WICHTERLE, Otto. *Vzpomínky*. 1. vyd. Praha: Evropský kulturní klub, 1992. s. 193-203

⁵⁴ BOHÁČEK, Jan. Vzpomínka na velikána české vědy Otto Wichterleho. *Akademický bulletin AV ČR*. [online]. 2013, roč. 2013, č. 6 Praha: Středisko společných činností AV ČR. ISSN 1210-9525. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <<http://abicko.avcr.cz/2013/06/03/>>

⁵⁵ WICHTERLE, Otto. *Vzpomínky*. 1. vyd. Praha: Evropský kulturní klub, 1992. s. 193-203

těchto sporů s vedením ústavu se Wichterle zabýval především možností, jak syntetizovat hydrogelové nosiče, které by byly schopné fixovat enzymy. Dále řešil i možnosti medicínských aplikací hydrogelů: implantáty do hlasivek, implantáty umělého hrtanu, náhrada očního sklivce, atd. Z programu ústavu byl ovšem zcela vyloučen další výzkum kontaktních čoček, bez ohledu na poškození hospodářských zájmů Československa. Také bylo Wichterlemu bráněno ve styku s licenčními partnery v USA. Přesto se Wichterlemu podařilo mít již v roce 1978 definitivní verzi provozně ověřeného prototypu nové kontinuální aparatury na výrobu čoček.⁵⁶

Ač byl Wichterle zbaven všech funkcí, zůstal i nadále členem akademie. Jeho zprávy o činnosti, které každoročně předkládal vedoucím orgánům akademie, zůstávají dodnes působivým svědectvím o neutěšených poměrech v ÚMCH i v české vědě obecně.⁵⁷

V roce 1980 bylo v ÚMCH naprosto zjevné, že Frimlovy omezené odborné i manažerské schopnosti jsou důvodem jeho odvolání z funkce ředitele ústavu. Kandidátem na tuto funkci se stal bývalý Wichterleho žák Vladimír Kubánek. Po jeho příchodu do ústavu v roce 1984 se rychle zlepšilo Wichterleho postavení v ústavu, který již byl v důchodovém věku.⁵⁸

Profesor Kubánek, bývalý tajemník pro vědu a výzkum ÚV KSČ, Wichterleho v dobách jeho působení v ÚMCH skrytě podporoval a právě díky jeho podpoře mohlo dojít k rozvoji výroby měkkých kontaktních čoček.⁵⁹

3.10 Wichterle po listopadu 1989

Hned v listopadu 1989 se Wichterle aktivně zapojil do veřejného dění. Stal se členem tzv. konzultační skupiny, která měla za úkol připravit mimořádné zasedání akademie,

⁵⁶ WICHTERLE, Otto. *Vzpomínky*. 1. vyd. Praha: Evropský kulturní klub, 1992. s. 193-210

⁵⁷ BOHÁČEK, Jan. Vzpomínka na velikána české vědy Otto Wichterleho. *Akademický bulletin AV ČR*. [online]. 2013, roč. 2013, č. 6 Praha: Středisko společných činností AV ČR. ISSN 1210-9525. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <<http://abicko.avcr.cz/2013/06/03/>>

⁵⁸ WICHTERLE, Otto. *Vzpomínky*. 1. vyd. Praha: Evropský kulturní klub, 1992. s. 241-260

⁵⁹ MRÁZEK, Daniel. *Od tenisu k chemii*. Český rozhlas Plus. [online]. 16. 4. 2007. ©1997-2015 Český rozhlas. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <http://www.rozhlas.cz/leonardo/priroda/_zprava/od-tenisu-k-chemii--336717>

konané v prosinci 1989. Tohoto zasedání se nově zúčastnili i volení zástupci všech akademických pracovišť. Jako hlavní úkol si tato konzultační skupina stanovila oslabení vlivu sboru členů akademie složeného převážně z komunistů a prosazení demokratických procedur v rozhodování.⁶⁰

V roce 1990 byl Wichterle jmenován předsedou akademie. Tuto funkci vykonával až do roku 1992. Na jeho počest je dnes Akademií věd České republiky udělována mladým perspektivním vědcům do 35 let Prémie Otty Wichterleho.⁶¹

Wichterle byl členem mnoho institucí: v roce 1993 se stal čestným předsedou Akademie věd České republiky, od roku 1977 čestný člen Americké chemické společnosti a od roku 1991 čestný člen Švédské královské akademie věd. Také patřil mezi zakládající členy obnovené Masarykovy společnosti (1988). V roce 1994 se stal členem Učené společnosti České republiky, na půdě této společnosti od 1996 zahájil na zasedáních pravidelný cyklus medailónků významných zesnulých vědců, první medailónek věnoval svému učiteli Emilovi Votočkovi.⁶²

Wichterle je nositelem řady českých i zahraničních uznání, vyznamenání a poct (např. čestné doktoráty Univerzity Karlovy (1993), University of Illinois (1991), Polytechnic University of New York (1993)). V roce 1995 mu byl udělen čestný doktorát technických věd – jako jednomu ze zakladatelů československé makromolekulární chemie a za zásluhy o českou i světovou vědu. Wichterle je autorem více než 150 patentovaných vynálezů, napsal více než 200 vědeckých prací a obdržel mnohá vyznamenání česká i zahraniční za svou práci.⁶³

Kdyby se Wichterle narodil v jiné zemi nebo jiné době, nemusel by pravděpodobně ztrácet čas různými, často marnými boji, a mohl by se věnovat jen vědě. Nechyběly by mu peníze, vybavení, neblokovali by ho straničtí funkcionáři ani nepřátelské armády.

⁶⁰ BOHÁČEK, Jan. Vzpomínka na velikána české vědy Otto Wichterleho. *Akademický bulletin AV ČR*. [online]. 2013, roč. 2013, č. 6 Praha: Středisko společných činností AV ČR. ISSN 1210-9525. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <<http://abicko.avcr.cz/2013/06/03/>>

⁶¹ FRANC, Martin a MÁDLOVÁ, Vlasta. *Dějiny Akademie věd ČR v obrazech*. Vyd. 1. Praha: Academia, 2013. s. 256

⁶² ŠMAHEL, František, ed. *Učenci očima kolegů a žáků*. Vyd. 1. Praha: Academia, 2004. s. 6

⁶³ KRAUS, Ivo a kol. *Čestní doktoři na české technice v Praze*. Praha: ČVUT, 2007. s. 252- 253

Možná by jeho vynálezů bylo více, velmi pravděpodobně by byl mnohem bohatší a jeho věhlas větší. Ale není to jisté. Je možné, a dokonce snad i pravděpodobné, že v duchu hesla - *Co tě nezabije, to tě posílí!* - ho ony boje s větrnými mlýny posouvaly dále k cíli a dodávaly mu sílu a motivaci ukázat všem, čeho je schopen. Je to jasně vidět z jeho neutuchající snahy po zdokonalení již vymyšleného, neustálého vylepšování již fungujících procesů i z toho, jak abstrahoval od faktu, že ho nepřející úředníci připravili o významný podíl ze zisku, který jeho vynálezy přinášely. Jiný na jeho místě by možná na další výzkum rezignoval, nebo by se snažil jeho výsledky udat jinde, za mnohem lepších podmínek. Wichterle však nelitoval úsilí a peněz, aby např. vyvíjel lepší zařízení pro výrobu.

4 KONTAKTNÍ ČOČKY

V této kapitole je popsána nelehká cesta ke světově proslulému vynálezu měkkých kontaktních čoček. Tento patent vycházel z Wichterleho původní vědecké práce, zabývající se hydrogely. Je to vynález klíčový, který napadne snad každého, když se řekne Wichterleho jméno. Vcelku rozšířené je i povědomí, že cesta k němu byla komplikovaná, i to, že patent na výrobu kontaktních čoček byl prodán do USA za pro Československo nepřilíš výhodných podmínek. Řada lidí asi matně tuší, že první čtyři čočky, nedráždící oko, odlil Wichterle v domácích podmínkách na Štědrý den roku 1961. V případě vývoje kontaktních čoček se velmi jasně ukazuje Wichterleho, již zmíněný, výrazný povahový rys, a to cílevědomá a zarputilá snaha úspěšně dovést danou práci k cíli, tedy k praktickému využití objevu. Pro pochopení důležitosti tohoto vynálezu je v této kapitole krátce zmíněna historie kontaktních čoček, neboť zřejmě málokdo je schopen správně zařadit časové období prvních návrhů a pokusů s kontaktními čočkami. Zároveň je zde popsána funkce a rozdělení kontaktních čoček.

Pro úplnost se tato kapitola zabývá také soudními spory o platnost Wichterlových patentů a postojem akademie k těmto patentům, který nakonec vedl ke skutečnosti,

že výroba měkkých kontaktních čoček v tehdejšímu Československu byla nakonec zastavena.

4.1 Historie kontaktních čoček

Kontaktní čočky nejsou moderní záležitostí. Již v poznámkách Leonarda da Vinci z počátku 16. století se o nich objevují první zmínky. Da Vinci často pobýval ve Florencii v pitevně nemocnice Panny Marie, kde se seznamoval s anatomii lidského těla. Na základě takto získaných znalostí sám navrhl a nakreslil čočku, která by se aplikovala přímo do oka. Tato čočka však byla pouhým snem. S tehdejšími technologiemi nebylo možno pomýšlet na její výrobu. Spolu s dalšími Leonardovými objevy se ve své době čočka nedočkala odpovídající pozornosti.⁶⁴

Dále da Vinci uvádí koncept kontaktních čoček ve svém *Kodexu oka*, kde popsal metodu, jak je možné korigovat zrak, když se oko ponoří do misky s vodou. Da Vinci ale svůj popisovaný způsob nechtěl prakticky používat pro korekci zraku, spíše ho zajímal mechanismus funkce oka. Jeho myšlenky o století později dále rozvíjí francouzský filosof René Descartes. Jeho idea byla taková, že by bylo možné přímo k rohovce přiložit skleněnou čirou tubu naplněnou tekutinou. Ovšem jeho myšlenka je prakticky neproveditelná, protože by dané osobě neumožňovala mrkání.⁶⁵

Na počátku 19. století se Thomas Young zabýval způsobem, jak lze odstranit lomivost rohovky. Popsal řešení pomocí aparátu, který vytvořil a který se skládal z čočky mikroskopu a skleněné trubice, naplněné vodou.⁶⁶

Také astronom Wiliam Herschel (Herschel v roce 1781 objevil ve své soukromé observatoři objekt podobný mlhovině nebo snad kometě, následným pozorováním

⁶⁴ Otto Wichterle. [online]. Informační portál o kontaktních čočkách. © 2015 Čočky-kontaktní.cz. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <<http://www.cocky-kontaktni.cz/informace/otto-wichterle.html>>

⁶⁵ Historie kontaktních čoček. Kontaktní čočky a jejich zajímavosti. [online]. 12. 2. 2013. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <<http://kontakti-cocky.blogspot.cz/2013/02/historie-kontaktnich-cocek.html>>

⁶⁶ SYNEK, Svatopluk. SKORKOVSKÁ, Šárka. *Kontaktní čočky*. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotních oborů, 2003. s. 9-10

zjistil, že se jedná o planetu, která později dostala jméno Uran) se snažil najít způsob, jak nahradit oční rohovku.⁶⁷

V roce 1887 dokonce sklář Muller z Wiesbadenu vytvořil pro jistého nemocného, kterému byla odstraněna víčka, skleněnou čočku, určenou pro ochranu oka před osycháním. Termín kontaktní čočka zavedl v roce Adof Eugen Fick. Fick v roce 1888 vyrobil sklerální kontaktní čočku (na základě odlitku rohovky), tato čočka pak byla vyrobena firmou Zeiss Optical Works v Jeně. Zároveň ve stejném roce vyrobil rohovkovou skleněnou čočku i pařížský oftalmolog Jean Baptista Eugen Kalt. Čočka, vyrobená Kaltem, byla ale pro oko těžká, a proto se v něm špatně centrovala. V roce 1928 pak firma Zeiss Optical Works, které již měla s výrobou čoček zkušenosti, navrhla a vyrobila sadu kontaktních čoček s různou optickou mohutností, a tak mohla začít vyrábět čočky na objednávku, podle předem zadaných parametrů. Maďarský lékař Josef Dallos vytvořil metodu snímání otisků živých očí a čočky mohly být zhotovovány naprosto individuálně podle zakřivení rohovky s mnohem větší přesností. Všechny tyto dosud zmiňované kontaktní čočky byly skleněné.⁶⁸

Ve třicátých letech 20. století byl firmou Rohm a Haas Company vyvinut polymethyl methacrylate – plexisklo. To se ihned začalo používat pro výrobu kontaktních čoček. V roce 1936 uvedl na trh optometrista William Feinbloom čočky, které byly kombinací plastu a skla.⁶⁹

Kombinované čočky - skleněné s plastickým okrajem – začala vyrábět v USA i firma Obrig a Mullin. A již v roce 1938 kontaktní čočky z plexiskla používal pro své klienty doktor Thier v Holandsku. Lékaři a oftalmologové se neustále snažili vylepšovat kontaktní čočky, aby je oko lépe přijímalo. Ve čtyřicátých letech dvacátého století v Anglii Bier vytvořil čočku s otvory v limbální části, čímž zlepšil snášenlivost čočky

⁶⁷ Kontaktní čočky. In: ŠMOLÍKOVÁ, Stanislava, ed. *Oční optika v České republice: přehledy, trendy 2003*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2003. s. 9

⁶⁸ SYNEK, Svatopluk. SKORKOVSKÁ, Šárka. *Kontaktní čočky*. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotních oborů, 2003. 9-10

⁶⁹ *Historie kontaktních čoček*. COCKY-ONLINE.cz. [online]. © 2015 cocky-online.cz. [citováno 2015-03-19]. Dostupné z: <<http://www.cocky-online.cz/informace/historie-kontaktnich-cocek.html>>

v oku. V roce 1948 vyrobil a zavedl do praxe korneální kontaktní čočky kalifornský optik Tuohy. Od padesátých let dvacátého století se značně rozšířilo používání kontaktních čoček, a to především díky vývoji přístrojového vybavení, používaného na jejich výrobu. V Československu v šedesátých letech dvacátého století profesor Wirchterle a ing. Lím nejprve vyrobili polymer, ze kterého bylo možno vyrábět měkké kontaktní čočky, následně zavedli výrobní postup, který značně snížil náklady na výrobu kontaktních čoček – odstředivé lití. Tento postup umožnil masové rozšíření výroby kontaktních čoček. V roce 1975 začaly být při výrobě pevných kontaktních čoček používány plynopropustné materiály a kopolymery pro výrobu měkkých čoček. V roce 1980 se začaly vyrábět barevné kontaktní čočky. Později se začal používat materiál s vysokou propustností pro kyslík, který umožňuje dýchání rohovky i přes zavřená víčka. V posledních letech se nejvíce používají čočky, pro které byl zaveden termín *flex wear*, tyto čočky mohou být nošeny i přes noc, ale nesmí být používány pravidelně každý den.⁷⁰

4.2 Rozdělení kontaktních čoček

Kontaktní čočka je průhledná čočka, která se umísťuje na rohovku oka a slouží ke korekci očních vad (krátkozrakost, dalekozrakost, astigmatismus), a zároveň může, v případě barevných čoček, sloužit ke kosmetickým účelům.⁷¹

Kontaktní čočky se mohou dělit několika způsoby: rozšířené je dělení na základě průměru čočky na korneální, semisklerální a sklerální.

Korneální čočky – mohou být vyrobeny: 1. z PMMA (polymethylmetakralát) – tyto čočky jsou tvrdé a nepropouštějí kyslík, nebo 2. z kopolymeru, které jsou prodyšné pro kyslík. Korneální čočky, díky své menší ploše, umožňují lepší výměnu prekorneálního slzného plynu a nezakrytá část oka může dýchat kyslík, a proto je tento typ čoček okem lépe snášen, než např. sklenární čočky. Současné čočky mají průměr 8,5-9,5 mm. Současné kontaktní čočky jsou vyráběny z různých materiálů (např. siloxan-

⁷⁰ SYNEK, Svatopluk. SKORKOVSKÁ, Šárka. *Kontaktní čočky*. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotních oborů, 2003. 9-10

⁷¹ *Otto Wichterle*. VašeČočky[online]. © VašeČočky 2015 [citováno 21. 11. 2014]. Dostupné z: <<http://www.vasecocky.cz/kontaktni-cocky-vynalez-stoleti.html>>

akrylát, fluorokarbon, polyvinylpyrolidon, ...), čímž se liší permeabilitou pro kyslík, stabilitou, pružností, snášenlivostí a reaktivitou.

Semisklerální kontaktní čočky – mají celkový průměr 12,5-15,5mm. Přestože termín semisklerální kontaktní čočky je používán pouze pro tvrdé čočky, svým celkovým průměrem se do této skupiny řadí i měkké čočky – hydrogelové. Základním materiálem pro tyto čočky je hydroxymethylmetakrylát (HEMA), který je schopen absorbovat vodu.

Sklerální kontaktní čočky – mají celkový průměr až 25 mm. Byl to první typ čoček, který byl vyroben a běžně používán.

Různé materiály vyžadují různé techniky zpracování. V současné době se používají tři základní technologie výroby kontaktních čoček: soustružení, rotační odlévání, lisování.⁷²

Také je možno kontaktní čočky dělit na:

1. tvrdé – jsou typické tím, že propouští mnohem méně kyslíku k rohovce, což může způsobovat řadu problémů. Naopak výhodou je, že jimi nemohou projít chemikálie ani výpary. Tyto čočky jsou sice levnější, ale nevyhovují každému, protože vyžadují určité období na přizpůsobení. Tvrdé kontaktní čočky jsou variantou pro lidi trpící astigmatismem a keratoconem. Tyto čočky v počátcích nepropouštěly kyslík a vyráběly se z PMMA (polymethylmetakrylát), později (koncem sedmdesátých let 20. století) se přešlo na výrobu z polymeru PMMA-TRIS (tris =trimethylsiloxo silan) označované jako RGP (rigid gas permeable- plynopropustné).

2. měkké - mají velmi dobrou propustnost kyslíku. Zároveň však měkké čočky zajišťují menší ochranu oka před vnějšími vlivy prostředí. Propustnost čoček je úměrná množství vody v čočce. Současně ale s vyšším obsahem vody ztrácí materiál pevnost, tzn., že propustnost čočky není neomezená. Tyto čočky se vyrábí z hydrogelu, nejprve to byl materiál HEMA (hydroxyethylmetakrylát). Koncem

⁷² SYNEK, Svatopluk. SKORKOVSKÁ, Šárka. *Kontaktní čočky*. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotních oborů, 2003 s. 23-26

devadesátých let 20. století se začaly hydrogely vyrábět z polymerů na silikonové bázi (silikon-hydrogelové čočky jsou nazývány hybridní).⁷³

4.3 Wichterle a kontaktní čočky

Zásluhou profesora Wichterleho a inženýra Líma přispěla tehdy československá věda velmi významně k vývoji kontaktních čoček. Wichterle a Lím v Ústavu makromolekulární chemie vyrobili novou plastickou hmotu, která se prosadila jako, v té době, nejvhodnější materiál pro výrobu kontaktních čoček (používané skleněné kontaktní čočky měly značné nevýhody: tvrdost, značná váha a riziko poranění oka při rozbití čočky). Nová hmota byla lehká, měkká, poddajná, měla schopnost nabírat vodu, výhodou byla i její hladkost a průhlednost. Čočkám vyrobeným z tohoto materiálu se začalo říkat gelové kontaktní čočky. Základem pro tyto nové gelové čočky byla tekutá hmota, která se vylévala do zvláštních nádob, napojených na rotační zařízení. Tím, jak se nádoby otáčely, hladina tekutiny se vyhloubila. Stupeň tohoto vyhloubení bylo možno libovolně uzpůsobovat - v závislosti na rychlosti otáčení, na velikosti nádoby a na vazkosti hmoty. Poté, co hmota ztuhla, bylo v možno z nádoby vyndat již hotovou čočku.⁷⁴

Na katedře technologie plastických hmot se Wichterle začal zabývat problémem syntézy hydrofilních gelů. K tomuto tématu přivedla Wichterleho náhoda: v létě 1952 ve vlaku u svého spolucestujícího, který si četl oftalmologický časopis, zahlédl reklamu na tantalové protézy pro náhradu enukleovaného očního bulbu. Wichterle na toto téma zapředl se svým sousedem hovor. Vyjádřil názor, že by bylo vhodné pro tyto implantáty vymyslet speciální umělou hmotu, kterou by okolní tkáň snášely lépe než kov. Wichterle předestřel svoji představu, že by se mohlo jednat o řídce síťované hydrofilní trojrozměrné polymery. Wichterlův spolucestující byl dr. Pur, tajemník Komise pro aplikaci plastických hmot v lékařství na ministerstvu zdravotnictví. Posléze byl Wichterle pozván dr. Purem před tuto komisi, aby přednesl své návrhy.

⁷³ Otto Wichterle. VašeČočky[online]. © VašeČočky 2015 [citováno 21. 11. 2014]. Dostupné z: <http://www.vasecocky.cz/kontaktni-cocky-vynalez-stoleti.html>

⁷⁴ KUBÁT, Zdeněk. *Kontaktní čočky a jejich používání*. Vyd. 1. Praha: Státní zdravotnické nakladatelství, 1969. s. 7-8, 16-18

Ta ho požádala, aby dodal vzorky. Wichterle poté tuto svoji historii přednesl na katedře a snažil se své kolegy přesvědčit, aby se začali zabývat problémem syntézy řídkých hydrofilních gelů. Tématem se začal nejvíce zabývat Wichterleho asistent ing. Lím. Wichterle ještě před započítím samotného výzkumu podal patentovou přihlášku (PV-187-53), ve které dal chránit celý rozsah látek (řídce síťované hydrofilní a vodou bobtnatelné gely), protože předpokládal, že tyto látky nebyly zatím nikde popsány. V patentové přihlášce také Wichterle podrobně sepsal budoucí možné využití těchto gelů, hlavně v lékařství. Wichterle s ing. Límem, kterého tento výzkum velmi nadchl, začali s výzkumem.⁷⁵

V roce 1953 Lím s objevem prvního z hydrogelů obhájil doktorát z technických věd. Přesto nová hmota nespĺnila ještě všechna očekávání Wichterlova týmu. Lím na projektu stále pokračoval a v roce 1955 přišel na vhodnou chemickou strukturu hydrogelu.⁷⁶

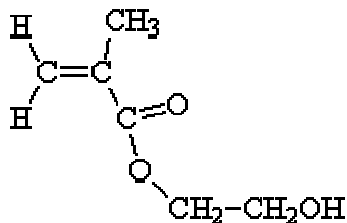
Nejprve se snažili dospět k požadovaným látkám různými známými metodami: vulkanizací rozpustných hydrofilních polymerů; polykondenzací hydrofilních komponent; radikálovou polymerizací hydrofilních nenasycených monomerů v přítomnosti dvoj či více-funkčních nenasycených monomerů. K velkému posunu ve výzkumu přispěl Lím, když k radikálové polymerizaci použil methakrylové estery ethylenglykolu. Límovi se již během přípravy hydroxyethylmethakrylátu podařilo v baňce vytvořit čirý, vodu bobtnatelný gel. Wichterle byl Límovou prací nadšen. Výsledný poly-hydroxyethylmethakrylátový gel (poly-HEMA-gel) byl čirý a měl dobré mechanické vlastnosti. Wichterle byl přesvědčen, že nový materiál se bude výborně hodit pro výrobu kontaktních čoček.⁷⁷

⁷⁵ WICHTERLE, Otto. *Vzpomínky*. 1. vyd. Praha: Evropský kulturní klub, 1992. s. 106-110

⁷⁶ HERTL, David. *Drahošlav Lím – muž, který vymyslel gel na kontaktní čočky*. Český rozhlas Sever – Ústecký kraj. [online]. 4. 10. 2008. © 1997-2015 Český rozhlas. [cit. 2015-03-11].

Dostupné z: <http://www.rozhlas.cz/sever/severoceskyatlas/_zprava/501652>

⁷⁷ WICHTERLE, Otto. *Vzpomínky*. 1. vyd. Praha: Evropský kulturní klub, 1992. s. 106-110



2-hydroxyethylmethakrylát (HEMA)

V roce 1959 byl Límův objev patentován. Na patentu byli podepsáni Lím i Wichterle, který mladému kolegovi navrhl spolupráci. Ale průhledná hmota ještě nebyla kontaktní čočkou. Vývoj šel pomalu, větší pokrok zaznamenal Wichterle až v roce 1961.⁷⁸

Je zajímavé, že Lím vyrobil nový vhodný materiál vlastně náhodou. Při svém experimentování Lím údajně musel přerušit rozdělaný experiment, a proto pro jistotu meziprodukt zkoumané reakce zneutralizoval vodou. Druhý den zjistil, že vodnatá vrstva ztuhla na gel, který vykazoval hledané vlastnosti.⁷⁹

Při výzkumu vhodného materiálu pro nové čočky je i dnes třeba docenit Wichterleho novátorské myšlenky při řešení problému. Jak bylo známo, syntetické makromolekuly mají jeden společný rys, a to, že jsou hydrofobní (odpuzují vodu). Ale Wichterle potřeboval, aby jeho kontaktní čočky měly k vodě afinitu (dokázaly se s ní slučovat). To se mu podařilo tak, že v látce, která slouží k výrobě plexiskla a je silně hydrofobní – v metakrylanu methylnatém – nahradil v esterové skupině skupinu methylovou za ethylovou, a zároveň nahradil jeden z jejích koncových atomů vodíku hydrofilní skupinou OH, čímž získal monomer, z kterého polymerací vznikla látka se schopností vázat vysoké procento vody – tedy látka hydrofilní.⁸⁰

Byl před ním již jen jeden problém, a to zpracovatelský: dosáhnout nějakého způsobu, aby bylo možno gelu dát přesný tvar kontaktní čočky (či jiných implantátů). Wichterle

⁷⁸ HERTL, David. *Drahošlav Lím – muž, který vymyslel gel na kontaktní čočky*. Český rozhlas Sever – Ústecký kraj. [online]. 4. 10. 2008. © 1997-2015 Český rozhlas. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <http://www.rozhlas.cz/sever/severoceskyatlas/_zprava/501652>

⁷⁹ ČTK. *Otto Wichterle: otec kontaktních čoček a skvělý český vědecký pracovník*. i60.cz. [online]. 27. 10. 2013 © 2015 i60.cz. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <http://www.i60.cz/clanek_6019_otto-wichterle-otec-kontaktnich-cocek-a-skvely-cesky-vyzkumnik.html#.VO9B73yG9AF>

⁸⁰ ZAHRADNÍK, Rudolf a JAKLOVÁ, Lenka, ed. *Za vládu rozumu*. Vyd. 1. Praha: Academia, 2002. s. 32

tedy začal hledat partnera pro výrobu čoček, zaměřil se především na pracoviště, mající zkušenosti s oční optikou. Bohužel většina odborníků v této oblasti nebrala Wichterleho nápad, vyrábět čočky z měkkého gelu, příliš vážně. Nakonec našel partnera v panu Herbenovi, který vedl malou výzkumnou laboratoř pro zubolékařské materiály - Dental v Holešovicích. Ministerstvo zdravotnictví dokonce uvolnilo částku deset tisíc korun ročně na výrobu těchto čoček. Herben začal experimentovat s výrobou čoček, a to nejprve v uzavřených polystyrenových formách, ve kterých docházelo k polymerizaci vodného roztoku monomeru. Tento způsob výroby zatím nebyl moc účinný, hlavním problémem byly nepravidelné okraje čoček, a to, že se při otevírání forem měkký gel často trhal. Největším úspěchem tohoto výzkumu výroby bylo, že se v roce 1957 podařilo vyrobit jednu celkem kvalitní čočku, kterou si vyzkoušel na oku sám Wichterle, a poznal, že jeho gelovou čočkou lze opravdu dobře korigovat zrak. Přesto tato čočka velmi oko dráždila. Laboratoř Dental se výrobou hydrogelových čoček zabývala téměř dva roky, přesto nedosáhla cíle, najít vhodný způsob odlévání čoček. Proto byl výzkum v této laboratoři zastaven. Zároveň v roce 1958, kdy byl zastaven aplikační výzkum výroby v Dentalu, byl ukončen i výzkum hydrofilních gelů na VŠCHT.⁸¹

Zároveň s ukončeným výzkumem byl s Wichterlem ukončen pracovní poměr na VŠCHT. Wichterle přešel do nově zřízeného ÚMCH. Spolu s ním pak do ÚMCH odešlo mnoho jeho spolupracovníků, mezi nimi i samozřejmě Lím. Následný výzkum pokračoval tedy pod záštitou ÚMCH.⁸²

Navzdory ukončení aplikačního výzkumu v laboratoři Dental se Wichterlemu podařilo, že výzkum, alespoň v omezené míře, pokračoval od podzimu 1958 v laboratoři Dioptry, kde se výzkumem zabýval M. Černý. Černý našel způsob, kterým bylo možno vylepšit nepravidelný okraj čočky. Jednalo se o celkem náročný a zdlouhavý způsob vyhlazování okraje suché čočky pilníčkem. Výtěžky byly velmi malé, ale takto upravené čočky již oko téměř nedráždily. Wichterle zároveň začal spolupracovat s 2. oční klinikou, kterou vedl akademik Kurz. S pracovníkem

⁸¹ WICHTERLE, Otto. *Vzpomínky*. 1. vyd. Praha: Evropský kulturní klub, 1992. s. 106-110

⁸² *Otto Wichterle*. OPTIKA. [online]. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <<http://www.optikatriumph.cz/otto-wichterle.php>>

klínky dr. Dreifusem dobré čočky zkoušeli pacientům a dobrovolníkům – medikům. Tímto bylo Wichterlemu potvrzeno, že díky jeho měkkým čočkám lze dosáhnout výbornou korekci zraku, a že čočky jsou již lépe snášeny. Přesto v roce 1960 ministerstvo zdravotnictví rozhodlo o zastavení výzkumu ve zdravotnickém rezortu, z důvodu malých výtěžků. Wichterle přemýšlel o dalším způsobu výroby čoček – odstředivým litím.⁸³

Na správnou metodu odlévání čoček přišel Wichterle tak, že si všiml, jak se káva v šálku chová poté, co je zamíchána – hladina kapaliny stoupne ke krajům a začíná se otáčet. Tato skutečnost ho přivedlo na myšlenku, že kdyby se do otáčející zkumavky dalo přesné množství látky, a látka by poté byla polymerizována, výsledkem by mohlo být, že látka bude pozvolna přecházet na stěny zkumavky, čímž by se získal ideální okraj.⁸⁴

Wichterle se rozhodl, že si postaví jakési improvizované zařízení, na kterém nový způsob vyzkouší. Nechal si u brusiče skla vyrobit několik odlévacích skleněných formiček, které sám navrhl a nakreslil. V mechanické dílně VŠCHT mu k nim vyrobili pouzdra k přichycení. Následně Wichterle doma, za pomoci dětské stavebnice Merkur a dynamu z jízdního kola (které sloužilo jako motor), sestavil první prototyp odlévacího zařízení.⁸⁵

Miroslav Smetana, ve své knize *Jak se dělá věda*, líčí: *„Na kuchyňském stole stála nevelká konstrukce, sestavená z Merklinu anebo podobné dětské stavebnice. Bylo tam několik trubiček, hadiček a převodů, několik drobných mincí, myslím desetníků, a to, co se nedalo sešroubovat, držel pohromadě místo tmelu pravý včelí vosk. Vyrábělo to osm čoček najednou a pohon obstaralo dynamo, které Wichterle odmontoval z bicyklu své studující ratolesti. Po řemeslnicku byly udělány jen skleněné formičky, vybroušené do tvaru čočky, a neamatérským původem se jinak mohla pochlubit jen*

⁸³ WICHTERLE, Otto. *Vzpomínky*. 1. vyd. Praha: Evropský kulturní klub, 1992. s. 111-116

⁸⁴ DOUBRAVA, Lukáš. Alchymista české vědy. *Učitel'ské noviny*. [online]. Praha: GNOSIS. 2013, roč. 2013, č. 40 © 2010-2013 Učitel'ské noviny. [citováno 21. 11. 2014].

Dostupné z: <<http://www.ucitelskenoviny.cz/?archiv&clanek=7638>>

⁸⁵ WICHTERLE, Otto. *Vzpomínky*. 1. vyd. Praha: Evropský kulturní klub, 1992. s. 111-116

*bombička, vypůjčená z kyslíkového dýchacího přístroje, naplněná tentokrát argonem.*⁸⁶

Na Štědrý den 1961 se Wichterlemu podařilo v tomto provizorním zařízení odlít čtyři čočky s velice pravidelným okrajem. Čočky hned druhý den přinesl dr. Dreifusovi na oční kliniku, kde je vyzkoušeli na několika pacientech, a ukázalo se, že tyto čočky s pravidelným okrajem oko nedráždí. Wichterle ihned napsal koncept patentové přihlášky, kterou se svým patentoprávním poradcem doc. Stoyem upravili a na konci roku 1961 podali na patentovém úřadě. Wichterle začal svůj úspěšný prototyp zdokonalovat. Brzy postavil větší zařízení s patnácti osami (motor musel použít silnější – z rodinného gramofonu). Jako katalyzátor používal k polymerizaci glykolmethanakrylátových monomerů směs amonumpersulfátu s dimethylaminoethylacetátem. Díky vylepšení zařízení probíhala polymerizace ve formičkách velmi rychle, celý proces trval deset až patnáct minut. S pomocí manželky takto Wichterle doma vyrobil za první čtyři měsíce roku 1962 přes pět tisíc čoček. Přibližně pro prvních tisíc čoček Wichterle použil směs 80% hydroxy ethylmethakrylátu (HEMA) a 20% diglykolmethanakrylátu (DEGMA). Tyto gely ale byly mechanicky málo odolné, proto Wichterle začal pro výrobu čoček používat pouze HEMA (i když téměř o třicet později se opět při výrobě vrátil k původně používanému gelu HEMA-DEGMA).⁸⁷

Wichterle stále spolupracoval s 2. oční klinikou. Hlavně s Dreifusem, který mu poskytoval svou oční ordinaci ke zkoušení neustále nových čoček na pacientech. Zkoušky byly ve většině případů úspěšné. Zároveň byly pro výrobu čoček velmi přínosné Dreifusovy zkušenosti jako očního lékaře, které přispěly k dosažení optimálního tvaru i uživatelských vlastností čoček.⁸⁸

Zprávy o úspěchu nových čoček se rychle rozšiřovaly a Wichterleho navštívili pracovníci Úřadu pro vynálezy, aby jim Wichterle svůj přístroj předvedl. Při této příležitosti Wichterle naznačil, že by bylo možné celkem snadno realizovat výrobu

⁸⁶ O chemii, životě a náhodách. In: *VESMÍR*. 1989, roč. 68, č. 3. s. 153

⁸⁷ WICHTERLE, Otto. *Vzpomínky*. 1. vyd. Praha: Evropský kulturní klub, 1992. s. 111-116

⁸⁸ SEKYRKOVÁ, Milada. Otto Wichterle. In: *Zpravodaj Muzea Prostějovska. Otto Wichterle (1913-1998)*. 100. Výročí narození. Prostějov, Muzeum Prostějovska v Prostějově, 2013. s. 15

čoček ve velkém. Nakonec dosáhl toho, že vývoj čoček byl oficiálně ministerskými pracovníky zařazen do plánu činnosti Ústavu makromolekulární chemie.⁸⁹

Na výzkum profesora Wichterleho navazují i některé současné projekty Ústavu makromolekulární chemie, zejména objev hojivého gelu Hemagel. Do struktury poly-2-hydroxyethylmetakrylátu, stejného materiálu, který stojí za vznikem měkkých kontaktních čoček, vědci zabudovali lapače volných kyslíkových radikálů. Vznikl tak unikátní gel, výrazně urychlující hojení ran. Biomedicínskému uplatnění polymerních hydrogelů se hodlá Ústav makromolekulární chemie věnovat i nadále. Jak se vyjádřil RNDr. František Rypáček, CSc., ředitel Ústavu makromolekulární chemie: „*Na dalším výzkumu polymerů pracujeme i nyní a pevně věřím, že Hemagel je jen prvním v řadě úspěšných projektů*“.⁹⁰

Předběžné ekonomické studie, které si nechaly Ústav makromolekulární chemie a Státní plánovací úřad vypracovat, ukazovaly, že výrobou a prodejem gelových čoček by mohl ústav i celá akademie získat značné devizové prostředky. Proto byl Wichterle nadřízenými orgány pobízen k urychlení technologického výzkumu. Bylo vyhověno jeho požadavku o posílení o pracovní síly a další pracovní prostory.

Zároveň na Wichterleho žádost začal vedoucí technického odboru ústavu ing. Babka kreslit a vyrábět první verzi přístroje na výrobu čoček. Přístroj byl neustále vylepšován, ale problémem bylo najít vhodný způsob na výrobu odlévacích skleněných formiček, neboť bylo nutné tyto formičky tvarovat zvlášť pro různé druhy čoček.⁹¹

Např. ve své II. etapové zprávě o výrobě kontaktních čoček Wichterle píše, že průběhu roku 1963 došlo k četným úpravám na poloautomatickém stroji, kterými se Wichterle snažil zdokonalit některé funkce. Dále Wichterle s kolegy zkoušeli některé nové funkce, které měly vést k úplné automatizaci stroje, to se týkalo především funkcí spojených s manipulací s hotovými čočkami a čištění prázdných forem. Např. starý

⁸⁹ WICHTERLE, Otto. *Vzpomínky*. 1. vyd. Praha: Evropský kulturní klub, 1992. s. 111-116

⁹⁰ PRŮCHOVÁ, Anna. *Světový úspěch české vědy: objev hydrogelů*. Jihomoravské inovační centrum. [online]. 28. 4. 2009. © 2007-2013 JIC, zájmové sdružení právnických osob. [cit .2015-03-11].

Dostupné z: <<http://inovace.cz/novinky/396-svetovy-uspech-ceske-vedy-objev-novych-hydrogelu>>

⁹¹ WICHTERLE, Otto. *Vzpomínky*. 1. vyd. Praha: Evropský kulturní klub, 1992. s. 145-153

plynulý kluzký převod byl nahrazen novou převodovou soustavou, čímž bylo, dle Wichterleho, dosaženo podstatného zlepšení. Místo dosavadních čerpadel, jejichž zdvih byl improvizovaně zajištěn injekčními stříkačkami a zpětný chod pružinou, a které byly často poruchové, byl zaveden nový náhon podle konstrukce ing. Böhma. V této etapové zprávě řešil Wichterle hlavně dva problémy: 1. technologii výroby forem daného tvaru a velikosti (Wichterle zkoušel pro přípravu forem použít sklo i různé plastické hmoty, nakonec myšlenku výroby forem z plastických hmot zavrhl) a 2. konstrukci těchto forem.⁹²

V době rozvoje gelových čoček je Wichterle prezentoval na svých zahraničních cestách, aby přišly do všeobecné známosti. Přesto, i přes zájem o Wichterleho referáty a demonstrace nových měkkých čoček, nebyla čočkám přikládána velká důležitost a budoucnost. Velký úspěch zaznamenal na kongresu IUPAC v Londýně, kde se na své přednášce v Royal Medical Society seznámil se Georgem Nisselem, známým výrobcem tvrdých čoček a strojů na jejich výrobu. Ten mu nabídl možnost opracování hydrogelů na svých strojích. Wichterleho setkání s Nisselem dovedlo k dalšímu technologickému vylepšení výroby čoček, k vynálezu soustružení xerogelů, který zveřejnil v roce 1963. Do té doby se mechanicky odolný hydrogel získával z bezvodného tvrdého gelu pouze zdlouhavým vysoušením gelu zbobtnalého. Wichterle se pokusil o téměř opačný postup, připravil poly-HEMA pouze v suchém stavu, takto vzniklý bloček nechal nabobtnat vodou. Zjistil, že pevnost tohoto gelu není o nic menší než pevnost gelů připravovaných ze zbobtnalého stavu polymerizací zředěného HEMA. Nově připravený xerogel se dále dal vybrousit do přesných rovin, vyleštit do optických rovin a nakonec nabobtnat ve vodě, přičemž si zachoval své optické vlastnosti a mechanickou odolnost. Wichterle si ihned podal patentovou přihlášku na nový xerogel, čímž vlastně doplnil patentovou ochranu, a tím monopolizoval průmyslová práva na výrobu měkkých čoček. Wichterle začal propagovat měkké čočky v Evropě i USA. Velké publicity dosáhlo jeho vystoupení ve Francii, kam odjel Wichterle na základě pozvání pana Lissaca (vynálezce pacičkové nosní opěrky brýlových obrouček, majitele továrny na výrobu polymerních brýlových

⁹² Masarykův ústav a Archiv Akademie věd České republiky, v. v. i., fond Otto Wichterle, karton 7, složka čočky 1 - výroba kontaktních čoček. II. etapová zpráva k 31. 12. 1963, autor Wichterle.

skel a kontaktních čoček), který organizoval mezinárodní konferenci *Dny kontaktních čoček*. Wichterle byl pozván, aby přednesl zahajovací přednášku. Ač Wichterleho přednáška o měkkých čočkách účastníky zaujala, stále nebyly měkké čočky brány jako vážná alternativa k čočkám tvrdým. Podobný postoj ke svému vynálezu zaznamenal Wichterle i na dalších přednáškách či vystoupeních po celé Evropě. V roce 1964 američtí licenční brokeři Jerome Feldman a Martin Pollak, vlastníci firmy National Patent Development Corporation, projeví první vážný zájem o Wichterleho čočky.⁹³

Na americké zájemce a pozdější licenční partnery udělala největší dojem jedna konkrétní prezentace. Wichterle ji později popsals takto: „*Vyndal jsem si čočku z oka, hodil jsem ji na zem, stoupl jsem na ni, pak jsem ji umyl v puse a dal ji zpět do oka.*“⁹⁴

Představili zcela konkrétní představy na licenční návrh a zajistili si přednost před jinými zájemci. Pouze jim chybělo, aby si po návratu do Ameriky zajistili záruky na splnění finančních požadavků, které návrh také požadoval. Nedlouho poté Wichterle s dr. Dreifusem podnikli cestu do USA, kde se konala řada přednášek a prezentací čoček. Během této cesty bylo patrné, že zprávy o nových čočkách pronikly i do USA.⁹⁵

12. března 1965 v Praze podepsána licenční smlouva National Patent Development Corporation (NPDC), zastupovanou Martinem Pollakem a Jeromem Feldmanem. Ti posléze založili akciovou společnost Flexible Contact Lens Corporation, jejímž sublicenčním partnerem se v roce 1966 stala firma Bausch & Lomb, v dnešní době jeden z nejvýznamnějších výrobců kontaktních čoček.⁹⁶

Firma Bausch & Lomb měla výborné strojní vybavení i personální obsazení, takže byla schopna vyrábět na vysoké technické úrovni přístroje pro oční optiku. V průběhu několika let firma investovala ročně několik miliónů dolarů do vytvoření distribuční sítě, do výroby a zlepšování přístrojů, a především do fyziologických zkoušek, které

⁹³ WICHTERLE, Otto. *Vzpomínky*. 1. vyd. Praha: Evropský kulturní klub, 1992. s. 145-153

⁹⁴ VYKOUPIIL, Libor. Houževnatý vědec a vynálezce. In: *Zpravodaj Muzea Prostějovska. Otto Wichterle (1913-1998). 100. Výročí narození*. Prostějov, Muzeum Prostějovska v Prostějově, 2013. s. 5

⁹⁵ WICHTERLE, Otto. *Vzpomínky*. 1. vyd. Praha: Evropský kulturní klub, 1992. s. 145-153

⁹⁶ *Otto Wichterle*. OPTIKA. [online]. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <<http://www.optikatriumph.cz/otto-wichterle.php>>

bylo nutno předkládat dohledovému úřadu Food and Drug Administration(FDA). Pokud by firma nezískala souhlas od FDA, nesměla dávat či prodávat čočky pacientům.⁹⁷

V březnu 1971 Food and Drug Administration vydal povolení k uvedení čoček na americký trh, v důsledku čehož akcie firmy Bausch & Lomb stouply tak prudce, že akciový kapitál firmy narostl přes noc o 250 milionů dolarů.⁹⁸

V prosinci 1969 byl Wichterle zbaven funkce ředitele Ústavu makromolekulární chemie. Jako řadový zaměstnanec akademie dostal novou pracovní smlouvu na dobu určitou do roku 1972. Od této chvíle se Wichterle věnoval pouze experimentální činnosti v laboratoři. Od roku 1971 se v USA rozběhla výroba měkkých čoček. Američtí partneři, poté, co je Wichterle informoval, že jeho pracovní poměr v akademii skončí, mu nabídli kontrakt na poradenskou činnost. Ovšem jako ještě stále zaměstnanec akademie, musel Wichterle žádat o souhlas ředitele pro vedlejší pracovní poměr. Nový ředitel ústavu Friml ovšem oznámil, že po dobu trvání Wichterleho pracovního poměru v ústavu, nedostane souhlas ke sjednání jakékoliv konzultantské činnosti, a zároveň mu pracovní poměr pro ústav prodloužil opět o rok, tato situace se opakovala až do roku 1976. Zároveň vedení ústavu ukončilo výzkum technologie kontaktních čoček, Wichterlemu byly zakázány všechny zahraniční cesty a znemožněn styk s licenčními partnery v USA. Především proto si Wichterle ve svém rodinném domě zařídil domácí laboratoř, kde by mohl pracovat. I přes tyto nepříznivé podmínky se Wichterlemu podařilo do roku 1978 postavit a provozně ověřit definitivní prototyp kontinuální aparatury. Stavbou nové linky se Wichterle snažil eliminovat problémy, které vznikaly na původním stroji. Původní stroj pracoval systémem navzájem na sebe navazujících operací. Pokud se někde objevila malá porucha, vedlo to k úplnému zastavení výroby čoček. Wichterle se snažil postavit linku, kde by jednotlivé operace pracovaly nezávisle na ostatních, a to vytvořením jakéhosi zásobníku meziprojektu mezi každými po sobě jdoucími operacemi. Koncem roku 1975 měl již Wichterle podrobné výkresy linky. Vedení ústavu se absolutně o nový

⁹⁷ WICHTERLE, Otto. *Vzpomínky*. 1. vyd. Praha: Evropský kulturní klub, 1992. s. 154-159

⁹⁸ *Otto Wichterle*. OPTIKA. [online]. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <<http://www.optikatriumph.cz/otto-wichterle.php>>

posun v technologii výroby čoček nezajímalo. Zájem však projevilo ministerstvo zdravotnictví a nabídlo Wichterlemu, že by novou linku mohl postavit v závodě Okula v Nýrsku, který patřil pod podnikové sdružení Spofa. Ředitel ústavu Friml sjednal tedy se Spofou smlouvu, jednostranně výhodnou pro Spofu. Na základě této smlouvy by případné budoucí licenční výnosy připadly pouze Spofě. V roce 1977 předal Wichterle své dílenské kótované výkresy k nové výrobní lince, ovšem na žádném výkresu se nesmělo objevit jeho jméno. Posléze o nový stroj projevili zájem i američtí licenční partneři a v roce 1981 byla podepsána nová licenční smlouva. Hned v roce 1982 byla nová výrobní linka dovezena do USA. Po odchodu do důchodu byl Wichterle jmenován pověřencem pro výzkum a výrobu kontaktních čoček v Okule.⁹⁹

Wichterle se snažil stroj pro Okulu neustále inovovat. Vyrobil například ve své domácí dílně nový nástavec kolony či vodící vidlici a další díly a výlisky, které posílal pracovníkům Okuly i s nákresem, jak je namontovat.¹⁰⁰

Nicméně vedení absolutně nebralo v potaz žádné Wichterleho připomínky či pokyny. Proto Wichterle smlouvu s Okulou vypověděl. Posléze spolupracoval již jen se svými americkými partnery.¹⁰¹

Později, dle Wichterleho vyprávění, mu bylo vytýkáno, že údajně československému hospodářství prohospodařil obrovskou částku, kterou místo Československa díky Wichterlovým nápadům vydělávají právě Američané. Wichterle se ale pokoušel v Československu zavést výrobu, stejné stroje, jako poskytl Američanům, byly dány do užívání i pražskému podniku Spofa-Ergon. Podle Wichterleho hlavní problém tkvěl v tom, že Američané investovali velké částky k modernizaci i udržování strojů a výroby. V Československu neměl žádný z výrobců chuť se pustit do něčeho nového a zariskovat, proto se do výroby čoček neinvestovalo vůbec. Výroba se tak během pěti let naprosto zhroutila. Tato doba stačila americkým výrobcům k rozvinutí velkovýroby.¹⁰²

⁹⁹ WICHTERLE, Otto. *Vzpomínky*. 1. vyd. Praha: Evropský kulturní klub, 1992. s. 204-222

¹⁰⁰ Masarykův ústav a Archiv Akademie věd České republiky, v. v. i., fond Otto Wichterle, karton 7, složka čočky 4. Dopis Wichterleho pro Okulu Nýrsko, 14. 10. 1980

¹⁰¹ WICHTERLE, Otto. *Vzpomínky*. 1. vyd. Praha: Evropský kulturní klub, 1992. s. 219-222

¹⁰² KOUBSKÁ, Libuše. Kauza Wichterle. In: *Slovo na sobotu*. roč. 1989, č. 45, 30. 12. 1989. s. 3

Vzhledem k těmto skutečnostem Wichterle sepsal již v roce 1976 zprávu, kterou nazval *Dosavadní styl výzkumu měkkých kontaktních čoček u nás a v zahraničí*. Zde reálně popsal nelichotivý způsob, kterým u nás byl jeho vynález přijat a neochotu podniků věnovat se novým věcem. Výzkum i technologický vývoj čoček byl prováděn v Ústavu makromolekulární chemie. Ústav se ale angažoval v tomto výzkumu jen na úrovni zhotovení výrobních prototypů podle Wichterleho podkladů pro firmu Spofa-Ergon a pro sublicenční partnery v USA – firmu Bausch a Lomb. Jak Wichterle píše, od roku 1969 vedení Ústavu makromolekulární chemie podcenilo obrovský rozvoj výroby čoček v USA a rovněž stamiliónové devizové výnosy z licenčních smluv a zastavilo veškerou výzkumnou činnost, která by se čoček jakkoliv dotýkala. Všechny peníze, které byly získány z licencí, investovalo vedení ústavu do jiných úkolů. Zároveň i vedení podniku Spofa-Ergon se nijak nezabývalo další vývojem strojního zařízení na výrobu čoček, ani se nestaralo o jeho základní údržbu. Z těchto důvodů byla výroba v roce 1974 zcela zastavena. Naproti tomu američtí partneři hned od začátku dotovali, úměrně ekonomické perspektivě výroby čoček, klinický i aplikační výzkum. Vedení Ústavu makromolekulární chemie bránilo Wichterlemu v kontaktu se zahraničními kolegy i odborníky, takže na mezinárodních kongresech převládl dojem, že měkké kontaktní čočky jsou americkým vynálezem. Toto vše, podle Wichterleho, vedlo ke skutečnosti, že už v první polovině sedmdesátých let bylo Československo předstiženo americkými licenčními partnery ve výrobě čoček.¹⁰³

Přestože američtí partneři se oproti výrobě v Československu věnovali rozvoji výroby a údržbě strojů, jak je výše uvedeno, Wichterle se, ve své zprávě pro ministerstvo zdravotnictví a Spofu, kriticky stavěl k americké výrobě, protože, dle jeho mínění, od prvního dodání strojů nedošlo v americké výrobě k žádné principiální změně. Američané sice neobyčejně zpřesnili a zdokonalili funkce mechanických částí původního prototypu, ale původní technologie zůstávala v podstatě stejná. A to i přesto, že Wichterle dospěl k technologii nové – rotační polymerizační odlévání čoček. Wichterle také poukazoval na fakt, že čočky vyráběné americkými partnery na starých strojích jsou do značné míry opticky nehomogenní. Naštěstí tento fakt

¹⁰³ Masarykův ústav a Archiv Akademie věd České republiky, v. v. i., fond Otto Wichterle, karton 7, složka čočky 3. Zpráva Wichterleho pro vedení Ústavu makromolekulárního ústavu a presidium ČSAV, 1976

nezpůsobil horší optickou korekci než čočky soustružené novou Wichterlovou technologií. Wichterle ale nadále nechtěl propagovat typ čoček vyrobených původní technologií, jeho snahou bylo směřovat výrobu k vysoce homogenním čočkám.¹⁰⁴

Problém čoček provázel Wichterleho vlastně celý život. V roce 1989 (v 76 letech) Wichterle se synem Kamilem promýšleli nové teoretické předpoklady pro zlepšení technologie výroby čoček. V té době totiž už patentová ochrana skončila, byla tedy každému volně k dispozici. A Wichterle byl naprosto správně přesvědčen o tom, že ve velké konkurenci bude úspěšný ten výrobce, který čočky vyrobí perfektněji.¹⁰⁵

Wichterle se také zabíral problémem intraokulárních čoček. Intraokulární čočka se používá jako náhrada za vyjmutou zakalenou čočku při operaci šedého zákalu. Wichterle si byl vědom, že výroba a používání těchto čoček je v USA naprosto běžné, ale jeho cílem bylo čočku vyrobit opět levněji, aby byla dosažitelná pro všechny pacienty i u nás.¹⁰⁶

4.3.1 Další využití hydrogelu

Během svého působení v Ústavu makromolekulární chemie se Wichterle věnoval zkoumání dalšího využití hydrogelu, především v lékařství. A to především kvůli jeho vlastnostem. Hydrogel je materiál obsahující velké množství vody, je biokompatibilní a schopný přenosu kyslíku. Voda obsažená v hydrogelu přenáší molekuly kyslíku na základě difuze. Protože každá látka má přirozenou tendenci vyrovnávat svou koncentraci mezi jednotlivými prostředími, v nichž se nachází, dochází k tomu, že molekuly kyslíku putují – difundují, dokud jejich poměr nedosáhne rovnováhy jak ve vodě obsažené v hydrogelu, tak v okolním prostředí. Právě tato vlastnost je, podle Wichterleho, výhodná pro uplatnění v medicíně.¹⁰⁷

¹⁰⁴ Masarykův ústav a Archiv Akademie věd České republiky, v. v. i., fond Otto Wichterle, karton 7, složka čočky 3. Srovnání původní technologie čoček s nově navrhovanou pro ministerstvo zdravotnictví a Spofu. Nedatováno.

¹⁰⁵ O chemii, životě a náhodách. In: *VESMÍR*. 1989, roč. 68, č. 3. s. 152

¹⁰⁶ ČECHOVÁ, Alena. Pro nepamětníky i nepamětlivce. In: *VTM*. roč. 1989, č. 7. s. 12

¹⁰⁷ *Hydrogel*. Informační portál o kontaktních čočkách. [online]. © 2015 Čočky-kontaktní.cz. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <<http://www.cocky-kontaktni.cz/slovník/hydrogel.html>>

Ve své zprávě z roku 1972 uvádí Wichterle výčet lékařských pomůcek, které navrhl a vedl jejich výrobu a k jejichž výrobě byl použit hydrogel. Jednalo se především o:

- Kapilární drény pro léčbu glaukomu – kapilární rohovkové implantáty.
- Implantáty pro operaci hlasivek – vřeténkové implantáty různých délek a různé bobtnatosti. Wichterle se svými spolupracovníky vypracoval metodu odlévání dlouhých hydronových tyčinek se zapolymerizovanou kancerostatickou látkou. Z těchto tyčinek byly posléze zhotovovány jehlové implantáty pro zavádění do nádorové tkáně.
- Vývoj implantátů s propustnou membránou pro lokální terapii nádorů. K protirakovinovým implantátům Wichterle s kolegy navrhl a prototypově vyrobil podkožní hydronové injekční vaky, které umožňovaly připojení na mimotělní cirkulaci prostými injekčními vpichy, tímto způsobem bylo možné nahradit trvalé vývody kanílek otevřenou ranou.
- Pro terapii tuberkulózy a astmatu byl vypracován způsob přípravy hydronových tyčinek se zapolymerizovanými chemoterapeutiky.
- Pro rekonstrukční chirurgii trachey byl připraven speciální implantát dle požadavků lékařů z chirurgické kliniky.
- Ve spolupráci s neurologickou klinikou v Brně byly připraveny a klinicky na pacientech odzkoušeny gelové implantáty k náhradě mozkových plen a části lebečních kostí.¹⁰⁸

4.4 Soudní spory

4.4.1 Soudní spory v USA o platnost Wichterlových patentů

V USA řada firem rychle vytušila obrovský potenciál, který objev měkkých kontaktních čoček znamenal. Povzbudil mnoho firem k zahájení výroby a distribuci nových čoček bez ohledu na patentovou ochranu. Tento vývoj podpořil zahájení soudních sporů o určení původnosti československých čoček v kontextu světového

¹⁰⁸ Masarykův ústav a Archiv Akademie věd České republiky, v. v. i., fond Otto Wichterle, karton 5, složka 1 – ÚMCH ČSAV 1952-199. Zpráva o plnění dílčího úkolu státního plánu IV-4-4/4. Autor Wichterle, 12. 1. 1972

významu. Základem sporů byly hlavně patenty, ve kterých byla popsána technologie výroby čoček soustružením z tvrdého xerogelu a následným nabobtnáním vodou.

V roce 1952 si Wichterle nechal patentovat svůj nápad s řídicí síťovanými hydrofilními a vodou bobtnatelnými gely. Při experimentování s těmito látkami, Wichterlův spolupracovník ing. Lím výzkum posunul tím, že k radikálové polymerizaci použil methakrylové estery ethyenglykolu. Tento posun se zdál Wichterlemu natolik významný, že trval na zapsání Líma jako spoluautora v patentové přihlášce. Bylo nutno tedy starou patentovou přihlášku zrušit a podat novou. Mezitím již ale v Anglii a NSR byl udělen patent na starou přihlášku, a tím došlo k nesouladu mezi těmito patenty, protože patenty udělené v USA byly již dle nové patentové přihlášky. Později Wichterle podal ještě patentovou přihlášku na vytváření kapilárních kanálků v homogenním gelu a Lím přihlášku, která měla patentovat jeho způsob výroby houbovitých gelů z glykolmethankrylátu. Všechny tyto tři přihlášky chtěli přihlásit i v zahraničí. Učinili tak prostřednictvím Spofy, která ovšem všechny tři přihlášky sloučila do jedné. Tato skutečnost byla důvodem zmatků v pozdějších soudních sporech o platnost patentů.¹⁰⁹

Naopak velký význam při obhajobě měly záznamy ze zkoušek nových čoček na pacientech na 2. oční klinice, které probíhaly od roku 1959, a také i souborné zprávy, které zpracoval dr. Černý při výzkumu čoček v laboratořích Dioptry.¹¹⁰

Přestože měl Wichterle všechny své vynálezy spolehlivě zajištěny patenty, mnoho amerických firem, které objevily obrovský potenciál prodeje měkkých čoček, je vědomě porušovalo. Žalované firmy na svou obranu podávaly zrušovací žaloby proti platnosti daných patentů, aby unikly těžkému finančnímu postihu.¹¹¹

Ke sporům o patenty také vedla skutečnost, že když v roce 1971 v USA vydala FDA povolení k distribuci čoček, firma Bausch & Lomb (sublicenční partner a výrobce

¹⁰⁹ WICHTERLE, Otto. *Vzpomínky*. 1. vyd. Praha: Evropský kulturní klub, 1992. s. 108-109

¹¹⁰ Masarykův ústav a Archiv Akademie věd České republiky, v. v. i., fond Otto Wichterle, karton 7, složka čočky - Soudní jednání. Zpráva pro Ústředí pro objevy a vynálezy ČSAV o jednáních v USA ve dnech 21.

června 1980 až 14. Července 1980 ve sporu Continuous Curves contra National Patent Development, 18. 8. 1980

¹¹¹ SVITÁKOVÁ, Jindra. Veni, vidi vici Otty Wichterleho. *Historický kaleidoskop*. [online]. 10.2.2014. Centrum české historie © 2006-2009. [cit.2015-03-11]. Dostupné z: <<http://www.historickykaleidoskop.cz/otto-wichterle/veni-vidi-vici-otty-wichterleho.html>>

čoček v USA) velmi rychle vydělala milióny dolarů čistého zisku. Firma Bausch & Lomb se podle sublicenční smlouvy s Wichterleho licenčními partnery – firmou NPDC, musela o zisk dělit 50:50. Proto, když firma NPDC zahájila žaloby proti firmám, které vyráběly čočky bez licenční smlouvy, firma Bausch & Lomb se přidala na stranu porušovatelů, protože předpokládala, že pokud se podaří nějakým způsobem zrušit platnost Wichterlových patentů v USA (nejlépe podáním tzv. zrušovací žaloby), nebude muset plnit své finanční závazky vůči firmě NPDC. Podle licenční smlouvy měl Wichterle povinnost se spolu se svými licenčními partnery účastnit těchto soudních sporů a hájit své patenty. Bohužel mu byly zakázány veškeré zahraniční cesty a ani nebylo nikomu dovoleno, aby se ho dotazoval na cokoli, co se týkalo jeho patentů. Pouze byl Wichterlemu předložen Patentovým střediskem akademie dotazník od amerického soudu, který obsahoval otázky, týkající se Wichterleho osobně a jeho patentů. Odpovědi pak byly předány americkému advokátovi, hájící zájmy NPDC.¹¹²

Vedení akademie, bez Wichterlova souhlasu, oznámila licenčním partnerům, že se Wichterle ani nikdo z akademie se soudních sporů v USA nezúčastní, i když bylo jasné, že soud bez osobní Wichterleho účasti nebude možno vyhrát.¹¹³

Přesto při prvních soudních přelíčeních byl Wichterle dokonce na cestu připraven a vybaven, ale těsně před cestou mu bylo oznámeno, že jeho cesta byla zrušena. Podařilo se alespoň dosáhnout toho, že v září 1975 do Prahy přijela skupina deseti amerických advokátů, dvou vysokoškolských profesorů jako expertů a soudních stenografů, kteří se účastnili výslechu Wichterleho ve věci jeho patentů. Tento domácí výslech platila akademie, která se poté rozhodla, že bude ekonomičtější Wichterlemu umožnit vycestování do USA k dalším výslechům.¹¹⁴

Pozdější intenzivnější zájem akademie na výsledku sporu byl dán hlavně dvěma momenty: právně obsahují smlouvy o převodu patentů na NPDC ustanovení, že je akademie povinna poskytovat NPDC, i pro budoucnost, veškerou právní pomoc a technickou expertízu na požádání NPDC a na náklady NPDC; dále byl důležitý

¹¹² WICHTERLE, Otto. *Vzpomínky*. 1. vyd. Praha: Evropský kulturní klub, 1992. s. 160-161

¹¹³ Historie kontaktních čoček. *Blog o čočkách*. [online]. 17. 2. 2015. [cit. 2015-03-11].

Dostupné z :<<http://www.blogocockach.cz/historie-kontaktnich-cocek-a-zajimava-fakta/>>

¹¹⁴ WICHTERLE, Otto. *Vzpomínky*. 1. vyd. Praha: Evropský kulturní klub, 1992. s. 230-231

i ekonomický faktor: NPDC měla akademii vyplatit ještě část kupní ceny za patenty. A negativní výsledek sporu mohl případně toto plnění ohrozit.¹¹⁵

V srpnu 1976 se konečně Wichterle jako svědek zúčastnil soudního jednání v Chicagu. Tento spor vedla akademie proti firmě Automated Optics. Jejím argumentem pro nelicencovanou výrobu čoček bylo předložení důkazu, že ještě před přihlášením Wichterlova patentu o soustružení xerogelu byl v odborné publikaci uveřejněn popis, jak xerogel mechanicky opracovávat. Wichterle argumentoval, že zmínění autoři článku Rosenberg a Bart pro své pokusy vždy používali vyčištěný HEMA, který jim dodával přímo on, tedy že se jednalo o nesíťovaný polymer, ze kterého samotné čočky vyrobit nejdou. Soudní spor se díky Wichterleho odbornému svědectví vyvíjel pro jeho stranu dobře a on sám byl přesvědčen, že se mu napadané patenty podaří obhájit. Přes tuto příznivou situaci se vedení akademie a ÚMCH snažilo zbavit odpovědnosti a zrušit spoluúčast akademie na vedení tohoto sporu. Američtí licenční partneři nabídli vedení akademie, že je zbaví všech smluvních závazků, týkajících se sporu, výměnou za to, že se akademie zruší veškeré licenční smlouvy a vzdá se eventuálního zisku, který by vyhraný spor přinesl. Poslední podmínkou bylo, aby i nadále akademie vysílala Wichterleho jako svědka ke všem dosud neuzavřeným soudním sporům, týkajících se jeho patentů. Akademie, bez vědomí Wichterleho, na tyto podmínky přistoupila a všechny Wichterleho patenty postoupila americkým partnerům za sumu, která v žádném případě neodpovídala realitě.¹¹⁶

Akademie nakonec Wichterleho patenty prodala za částku, která v tehdejší době odpovídala zhruba jednoročnímu výnosu z licencí.¹¹⁷

Před několika lety Václav Pačes, předseda AV ČR, podotkl: „Říká se, že režim změnil zákony tak, aby Wichterle nedostal zapláceno tolik, kolik by mu podle platných

¹¹⁵ Masarykův ústav a Archiv Akademie věd České republiky, v. v. i., fond Otto Wichterle, karton 7, složka čočky - Soudní jednání. Zpráva pro Ústředí pro objevy a vynálezy ČSAV o jednáních v USA ve dnech 21. června 1980 až 14. Července 1980 ve sporu Continuous Curves contra National Patent Development, 18. 8. 1980

¹¹⁶ WICHTERLE, Otto. *Vzpomínky*. 1. vyd. Praha: Evropský kulturní klub, 1992. s. 232-243

¹¹⁷ LUŠTĚNEC, Ondřej. Vynalezl silon a oční čočky, ale nezbohatl ani na jednom. *Hospodářské noviny*.

[online]. 18.8.2008. ©1996-2015. ISSN 1213-7693 [cit.2015-03-11].

Dostupné z: <<http://blog.ihned.cz/c1-26496140-vynalezl-silon-a-ocni-cocky-ale-nezbohatl-ani-na-jednom>>

předpisů náleželo.“ Sám Wichterle se na tuto skutečnost později díval s nadhledem jemu vlastním: „*Býval bych měl problémy, co dělat s takovým množstvím peněz.*“¹¹⁸

Wichterle byl přizván na hlavní jednání před federálním soudem v Los Angeles, které se konalo v červnu a listopadu 1980. K federálnímu soudu podala zrušovací žalobu firma Continuous Curve Contact Lens Corp. (součást kosmetického koncernu Revlon), která již řadu let zcela protiprávně využívala Wichterlovy patenty.¹¹⁹

V případě této žaloby se jednalo o žalobu *navzájem*, neboť Continuous Curves žalovala na neplatnost patentů, které patří NPDC. NPDC žalovala Continuous Curves pro porušování patentů, o které ve sporu běží, též žádala vydání zákazu porušování patentních práv a náhradu škody.¹²⁰

Firma Continuous Curves svoji žalobu postavila na tvrzení, že v době, kdy byl Wichterleho patent přihlášen v USA (1961) se vlastně ještě nepodařilo vyrobit prakticky upotřebitelnou čočku a poukazovala na nedostatečné doložení použití HEMA a glykol-dimethaakrylátu pro syntézu hydrofilního gelu. Též byly patenty napadány s ohledem na údajné předpublikace o použití polymerizace HEMA. Konečný rozsudek byl pak vynesen v únoru 1982. Soud všechny námitky proti platnosti Wichterlových patentů zamítl a definitivně tak potvrdil jejich platnost v USA i všech ostatních zemích, protože proti rozsudku federálního soudu nebylo již odvolání. Soud zároveň rozhodl, že firma Continuous Curves, která do té doby vyráběla kontaktní čočky bez řádné licence, musí licenčním partnerům NPDC zaplatit odškodné.¹²¹

¹¹⁸ KAMENSKÝ, Stanislav. Otto Wichterle. Génius z Prostějova, díky němuž lidé odkládají brýle. *iDnes.cz/Olomoucký kraj*. [online]. 17.8.2013. © 1999-2015 MAFRA a.s. [cit.2015-03-11]. Dostupné z: <http://olomouc.idnes.cz/galerie-osobnosti-vedec-a-vynalezce-otto-wichterle-fxk-/olomouc-zpravy.aspx?c=A130809_1962355_olomouc-zpravy_stk&setver=full>

¹¹⁹ WICHTERLE, Otto. *Vzpomínky*. 1. vyd. Praha: Evropský kulturní klub, 1992. s. 232-243

¹²⁰ Archiv Karton 7 (č. soudní jednání) Zpráva pro Ústředí pro objevy a vynálezy ČSAV o jednáních v USA ve dnech 21. června 1980 až 14. Července 1980 ve sporu Continuous Curves contra National Patent Development, 18.8.1980

¹²¹ WICHTERLE, Otto. *Vzpomínky*. 1. vyd. Praha: Evropský kulturní klub, 1992. s. 232-243

4.4.2 Soudní spor s Československou akademií věd

Československá akademie věd uzavřela v roce 1965 licenční smlouvu s americkou firmou Flexible Contact Lane Co., a tím poskytla této firmě právo na užívání Wichterlových vynálezů, týkajících se hydrofilních kontaktních čoček, na americkém kontinentu. Po uzavření smlouvy měla akademie vyplatit Wichterlemu odměnu 22% z čisté prodejní hodnoty nebo hodnoty licenčních poplatků. Smlouva mezi akademií a Flexible platila až do roku 1977, kdy byla uzavřena nová dohoda o narovnání. Touto dohodou byla licenční smlouva zrušena, a byly vypořádány nároky mezi akademií a licencáty. Po této dohodě následně akademie uzavřela tři dohody *o postoupení patentů*, kterými bylo převedeno vlastnické právo k patentům, které dosud byly předmětem licenčních smluv. Akademie se domnívala, že z těchto následných smluv nemusí Wichterlemu platit odměnu za využití jeho patentů v cizině. Odůvodňovala to argumentem, že předmětem dohod o postoupení patentů je využívání téhož vynálezu stejnými subjekty. Soud rozhodl, že odměna Wichterlemu přísluší z každé licenční či podobné smlouvy, na podkladě které dochází k využití jeho vynálezů. Do začátku soudního sporu akademie vyplatila Wichterlemu zatím jen asi polovinu nárokované odměny. Po vynesení příznivého rozsudku pro Wichterleho, dne 23. 11. 1981, mu akademie musela zbytek odměny, v řádech statisíců, doplatit.¹²²

5 SILON a ALKALICKÝ POLYAMID

Tato kapitola se zabývá dalšími významnými Wichterleho vynálezy – silonem a alkalickým polyamidem. Tyto objevy učinil za války během působení ve zlínském výzkumném ústavu firmy Baťa. Pobyt ve zmíněném ústavu významně ovlivnil Wichterleho v jeho dalším profesionálním životě, především z důvodu obrovských příležitostí v experimentální činnosti. Wichterle dostal nabídku zde pracovat od ředitele baťovského výzkumného chemického ústavu. Ten plnil příkaz Jana Bati,

¹²² Masarykův ústav a Archiv Akademie věd České republiky, v. v. i., fond Otto Wichterle, karton 7, složka č. 6. Rozsudek Obvodního soudu pro Prahu 1, ze dne 23. 10. 1981

aby se snažil zaměstnat v ústavu co nejvíce vědeckých pracovníků, kteří byli nuceni opustit zavřené vysoké školy.

Pro snazší pochopení dané problematiky je v této kapitole stručně vysvětlen pojem polymer a polyamid. Dále se již kapitola zabývá Wichterlovým přínosem v této oblasti chemie.

5.1 Polymery všeobecně

Termín *polymer* je ekvivalent názvu *makromolekulární látka*. Předpona *poly-* znamená více, slovo *polymer* tedy vyjadřuje, že jde o substanci složenou z velkého množství jednotek, *-merů*. Termín *polymer* zavedl do chemického názvosloví J. J. Berzelius. Materiály založené na makromolekulách, tedy *polymerní materiály*, se dělí zhruba na dvě velké skupiny: 1. *plasty*, které jsou za běžných podmínek tuhé, 2. *kaučuky*, které jsou měkké a ohebné. Polymery tvoří také souvislou fázi (matrici) v různých typech kompozitních materiálů. Skutečný a velký rozvoj syntetických polymerů nastal ve dvacátých letech 20. století. V této době poprvé v materiálové historii teoretické poznatky ovlivnily technologický rozvoj.¹²³

O rozvoj polymerních materiálů se zasloužili hlavně vzdělaní chemici, zvláště Hermann Staudinger, který je považován za zakladatele oboru makromolekulární chemie, a který také zavedl pojem makromolekula (1924). Za svůj přínos makromolekulární chemii dostal v roce 1953 Nobelovu cenu. Jeho hlavní zásluha ale tkví v tom, že ovlivnil řadu experimentálních chemiků představou, že molekuly polymerů jsou lineární řetězce. To podnítilo intenzivní výzkum dvojfunkčních monomerů, které se zdály být pro syntézu molekulárních řetězců nejvhodnější. Na Staudingerovy teoretické studie navázal dr. Wallace Hume Carothers svými experimenty. Podle Staudingerových představ Carothers připravil v třicátých letech chloroprenový kaučuk, polyestery i polyamid 66 – tedy Nylon (1935).¹²⁴

¹²³ KOTEK, Jiří a RAAB Miroslav. Quo vaditis, polymery? *Vesmír*. [online]. 2009, roč. č. 88, č. 3. ISSN 1214-4029. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <<http://casopis.vesmir.cz/clanek/quo-vaditis-polymery>>

¹²⁴ PROKOPOVÁ, Irena. *Makromolekulární chemie*. Vyd. 2. Praha: VŠCHT, 2007. s. 10

Od třicátých do padesátých let 20. století prudce přibývaly nové materiály založené na lineárních polymerech i trojrozměrných molekulárních sítích. Od šedesátých let se zcela nové polymery objevovaly už méně často. A to především z ekonomických důvodů, protože od chvíle, kdy velké koncerny začaly investovat značné částky do určitého výrobního postupu, byly méně ochotné zavádět zcela nové, nevyzkoušené technologie.¹²⁵

5.1.2 Historie polyamidů

Do široké skupiny polymerů jsou řazeny i polyamidy, v jejichž makromolekulárních řetězcích jsou uhlovodíkové bloky spojené vazbami –CO-NH–. Tyto polymery byly vyvinuty jako extrémně pevná a pružná vlákna, dnes se běžně používají jako konstrukční materiály nahrazující kov. Jak již bylo zmíněno výše, ve třicátých letech 20. století se v USA dr. Carothers a jeho kolegové začali zabývat studiem lineárních polymerních molekul. Výsledkem jejich experimentů byly mimo jiné polyamidy, zejména polyamid 66 – Nylon – první syntetické vlákno na světě. Nylon měl okamžitý komerční úspěch. Úspěšným artiklem se staly už v květnu 1940 nylonové dámské punčochy. Později se nylon začal používat ve vojenství (např. pro výrobu padáků). Ovšem i v Evropě se vědci a chemici věnovali tomuto problému. Např. v Německu, v laboratoři firmy IG Farben se zabýval pracemi na kondenzačních reakcích Paul Schlack. V roce 1938 se podařilo polykaprolaktam neboli polyamid 6 syntetizovat.¹²⁶

V českých zemích se první zmínky o polyamidech a jejich technickém použití objevily v letech 1936 – 1937, konkrétně ve formě patentů americké firmy Du Pont. Již předtím však byly publikovány v časopisu americké chemické společnosti Carothersovy teoretické práce, které se později staly základem jeho výzkumu polyamidových hmot. Tyto články však u českých vědeckých pracovníků nevyvolaly žádný zájem, protože

¹²⁵ KOTEK, Jiří a RAAB Miroslav. Quo vaditis, polymery? *Vesmír*. [online]. 2009, roč. č. 88, č. 3. ISSN 1214-4029. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <<http://casopis.vesmir.cz/clanek/quo-vaditis-polymery>>

¹²⁶ VEJRAŽKOVÁ, Ivana. *Plasty pro stavebnictví a architekturu 11 – Polyamidy*. [pdf]. 29. 4. 2008.. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <http://www.happymaterials.com/imgs/articles/153-12_11_PA.pdf>

v té době nikdo těmto novým materiálům nepřipisoval do budoucnosti velký význam.¹²⁷

S výrobou polykaprolaktamu se v Čechách začalo na přelomu čtyřicátých a padesátých let 20. století. V té době se pro polyreakce, jimiž vzniká, zavedl pojem polymerace. Tento termín se užívá dodnes, i když se vedle aniontové (alkalické) polymerace vyrábí i hydrolotickou polyadící, pro kterou není označení polymerace správné.¹²⁸

V Čechách se tomuto problému ve zlínském ústavu věnoval právě Wichterle se svými spolupracovníky. Původní název našeho domácího polyamidu zněl Winop (podle výzkumného týmu Wichterle – Novotný – Procházka), později byl změněn na silon¹²⁹

Wichterle ve svých poznámkách k vývoji chemického průmyslu vyjádřil, že vůbec netušil, proč byl jeho objev přejmenován. Domníval se, že to bylo z důvodu, že v názvu nového vlákna neparticipoval ing. Moravec, který během výzkumu propracoval dloužení vlákna, jímž se zvyšuje pevnost vlákna.¹³⁰

Jako zajímavost uvádím, že termín *silon* zřejmě vytvořil známý český básník Vítězslav Nezval, kterého k vytvoření tohoto slova inspirovala skutečnost, že polyamidová vlákna jsou velmi pevná, a tedy, že k jejich přetržení je potřeba velké síly.¹³¹

5.2 Vývoj silonu

Poté, co se ve zlínském ústavu osobně doc. Landa se svými spolupracovníky seznámil se vzorky nylonu z USA a prozkoumali jejich vlastnosti, začali se tímto problémem zabývat blíže. Z důvodu zdánlivé nemožnosti proniknout přes patentovou ochranu

¹²⁷ Masarykův ústav a Archiv Akademie věd České republiky, v. v. i., fond Otto Wichterle, karton 11, složka 5-Průmysl, Baťa-Zlín. Wichterle, Historie polyamidů, 1947

¹²⁸ DUCHÁČEK, Vratislav. *Polymery: výroba, vlastnosti, zpracování, použití*.

Vyd. 3., přeprac. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2011. s. 90-91

¹²⁹ VEJRAŽKOVÁ, Ivana. *Plasty pro stavebnictví a architekturu 11 – Polyamidy*. [pdf]. 29.4.2008.

[cit.2015-03-11]. Dostupné z: <http://www.happymaterials.com/imgs/articles/153-12_11_PA.pdf>

¹³⁰ Masarykův ústav a Archiv Akademie věd České republiky, v. v. i., fond Otto Wichterle, karton 11, 12, složka 7 – Baťovská dokumentace cizí provenience. Poznámky k vývoji chemického průmyslu v ČSR. Autor Wichterle, nedatováno.

¹³¹ DUCHÁČEK, Vratislav. *Polymery: výroba, vlastnosti, zpracování, použití*.

Vyd. 3., přeprac. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2011. s. 91

firmy Du Pont, ale nepředpokládali, že by se u nás výroba polyamidů uskutečnila ve větších objemech. Ve zlínském ústavu se, ještě před příchodem Wichterleho, doc. Landa snažil vyrobit nylon přesně podle Carotherse. Bohužel jeho pokusy nebyly úspěšné, nepodařilo se mu vyrobit ani základní surovinu nylonu – hexamethyldiamin¹³²

Během působení ve zlínském výzkumném chemickém ústavu bylo hlavní Wichterlovou náplní přijít na něco, co by firmě přineslo užitek. Wichterle zjistil, že se v ústavu snaží kopírovat americký nylon. Začal se zabývat myšlenkou, jak tento polyamid využít. Studoval všechnu dostupnou dokumentaci k danému problému a patentu. Při probírání materiálů se dostal k nejvýznamnější práci Carotherse, a také našel jeho dokumentaci z pokusů, kdy se Carothers pokoušel o přípravu polyamidu z kaprolaktamu (nylon-6). Carothersův závěr tohoto výzkumu zněl, že výsledkem těchto pokusů je vytvoření jakési pryskyřice, která se navíc nedá vůbec zvláknovat, především proto, že v této látce se místo dlouhých lineárních řetězců vytvářejí velké kruhy.¹³³

Wichterle už v červnu 1940 prováděl pokusy s polyhydrazidy a s kondenzací směsí hydrazinových solí dikarbonových kyselin a kyselinou aminokapronovou. Už tyto prvotní Wichterleho pokusy vedly k výrobě vláknotvorných polymerů. Wichterleho pokusy ukázaly, že polymery jsou tím lepší, čím více aminokyseliny bylo přidáno. Z tohoto důvodu začal Wichterle pečlivěji sledovat i polykondenzaci samotné aminokyseliny (kterou pro Wichterleho preparoval ing. Procházka).¹³⁴

Wichterle byl myšlenkou výroby polyamidu z kaprolaktamu stále velmi zaujat a přemýšlel, jak při výrobě zamezit tvorbě nechtěných kruhů. Měl již s kaprolaktamem zkušenost. Ještě před válkou byl přítomen u pokusu ing. Přeučila, kterému se v Lukešově laboratoři podařilo vydestilovat krystalující kaprolaktam. Ing. Přeučil

¹³² Masarykův ústav a Archiv Akademie věd České republiky, v. v. i., fond Otto Wichterle, karton 11, složka 5-Průmysl, Baťa-Zlín. Wichterle, Historie polyamidů, 1947

¹³³ O chemii, životě a náhodách. In: *VESMÍR*. roč. 68, č. 3, 1989. s. 154-155

¹³⁴ Masarykův ústav a Archiv Akademie věd České republiky, v. v. i., fond Otto Wichterle, karton 11, složka 5-Průmysl, Baťa-Zlín. Wichterle, Historie polyamidů, 1947

kaprolaktam připravil z cyklohexanonoximu. Ovšem tenkrát nikoho ze zúčastněných nenapadlo, že by kaprolaktam mohl být výchozí surovinou syntetického vlákna.¹³⁵

Při řešení problému s vytvářením kruhů napadlo Wichterleho celkem jednoduché řešení. Podle něho bylo možno zamezit tvorbě kruhů, pokud bude kondenzace probíhat v elektrostatickém poli. Právě elektrostatické pole mělo způsobit, že narůstající polyamid s opačně nabitými iontovými konci bude natahován ve směru pole. Napřed ale Wichterle zopakoval pokus o přípravu polyamidu z kaprolaktamu přesně podle Carothersova popisu (tedy zatím bez elektrostatického pole).¹³⁶

Pouze k přípravě aminokapronové kyseliny z laktamu použil Wichterle kyselinu sírovou, na rozdíl od Carotherse, který používal kyselinu solnou. Tím se Wichterlemu a jeho spolupracovníkům podařilo připravit aminokyselinu ve vysokém stupni čistoty.¹³⁷

Wichterle byl velmi překvapen, že výsledek pokusu podle Carotherse byl naprosto výborný. Wichterle došel k názoru, že Carothers udělal během svých pokusů někde chybu, zřejmě se při přípravě výchozí aminokapronové kyseliny z laktamu dostaly do výchozí látky nějaké anorganické nečistoty. To asi způsobilo, že Carothers vyrobil místo makromolekulární látky látku nízkomolekulární, která se nedá spřádat.¹³⁸

Wichterle dokázal to, co Carothers považoval za nemožné. Ten se totiž v době, kdy si nechal patentovat svůj Nylon 66, vyjádřil, že technologicky jednodušší i levnější způsob výroby polyamidů by byla jejich příprava z cyklických laktamů, ovšem tento způsob Carothers považoval za prakticky neproveditelný.¹³⁹

Wichterle ihned výrobu polyamidů z kaprolaktamu přihlásil k patentování. Zároveň firma Baťa vytvořila nové oddělení, kde Wichterle se spolupracovníky pokračoval

¹³⁵ WICHTERLE, Otto. *Vzpomínky*. 1. vyd. Praha: Evropský kulturní klub, 1992. s. 35-36

¹³⁶ O chemii, životě a náhodách. In: *VESMÍR*. 1989, roč. 68, č. 3. s. 154-155

¹³⁷ WICHTERLE, Otto. *Vzpomínky*. 1. vyd. Praha: Evropský kulturní klub, 1992. s. 37

¹³⁸ O chemii, životě a náhodách. In: *VESMÍR*. 1989, roč. 68, č. 3. s. 154-155

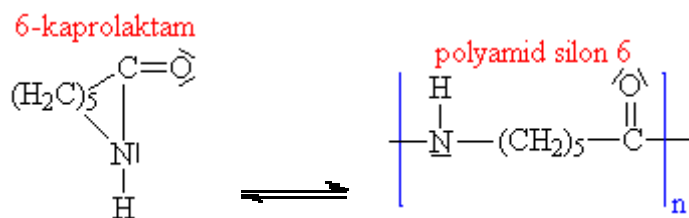
¹³⁹ LÁNSKÁ, Božena. Vzpomínám na pana profesora. In: *Zpravodaj Muzea Prostějovska. Otto Wichterle (1913-1998)*. 100. Výročí narození. Prostějov, Muzeum Prostějovska v Prostějově, 2013. s. 43

ve výzkumu. Během své práce ve zlínském výzkumném chemickém ústavu v roce 1941 vyvinul Wichterle technologii spřádání polyamidové příze tryskou.¹⁴⁰

Wichterle se svým týmem kromě řešení chemické stránky polyamidového problému začali studovat mechanické možnosti spřádání polyamidů na vlákna. První vlákna se jim podařilo spříst už v září 1940 (jednalo se asi o 1 kilogram příze). Mezitím se tým začal zabývat systematickým výzkumem podmínek surovin výroby. A. Novotný se zabýval přípravou oximu, Wichterle přesmykováním oximu na laktam a J. Procházka měl na starost chemický výzkum polymerizace vlákna.¹⁴¹

Wichterle nakonec společně s Procházkou a Novotným vypracovali polyamidové vlákno novým způsobem, převedením cyklohexanonu na oxim a Beckmanovým přesmykem na kaprolaktam – právě ten dal vláknu vynikající vlastnosti a vlastní výroba byla méně náročná než výroba nylonu.¹⁴²

To bylo, dle Wichterleho, zřejmé již z pouhých strukturálních jednotek. Takto vypadá strukturální jednotka amerického nylonu: $\text{-NH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-NH-CO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CO-}$ a takto strukturální jednotka poly- ϵ -kaprolaktamu $\text{-NH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CO-}$.¹⁴³



¹⁴⁰ O chemii, životě a náhodách. In: *VESMÍR*. 1989, roč. 68, č. 3. s. 154-155

¹⁴¹ Masarykův ústav a Archiv Akademie věd České republiky, v. v. i., fond Otto Wichterle, karton 11, složka 5-Průmysl, Baťa-Zlín. Wichterle, Historie polyamidů, 1947

¹⁴² Masarykův ústav a Archiv Akademie věd České republiky, v. v. i., fond Otto Wichterle, karton 11, 12, složka 7 – Baťovská dokumentace cizí provenience. Poznámky k vývoji chemického průmyslu v ČSR. Autor Wichterle, nedatováno.

¹⁴³ Masarykův ústav a Archiv Akademie věd České republiky, v. v. i., fond Otto Wichterle, karton 11, složka 4 - Slovenský chemický průmysl 1946-1958. První elaborát, autor Wichterle, 11. 8. 1946

následkem starší priority totožného vynálezu firmy I. G. Farben, stejný osud postihl i většinu patentových přihlášek, týkajících se silonu, takže po zveřejnění německých patentů nebyly již Wichterlovo vynálezy předmětem patentové ochrany.¹⁴⁸

Do konce války byl silon vyráběn v poloprovozu ve velkých objemech. Po válce se celé oddělení firmy Baťa, zabývající se polyamidy, rozpadlo. Wichterle při svém odchodu dal firmě Baťa nabídku bezplatné spolupráce v oboru polyamidů. Pro nezájem firmy Baťa Wichterle alespoň požádal o zproštění konkurenční klauzule a byl zproštěn všech závazků vůči firmě Baťa.¹⁴⁹

O realizaci a výrobu silonu pak Čechách neměl žádný závod zájem (především zde panovala obava, aby nebyly porušeny americké patenty na Nylon-66). Nakonec začal Wichterle spolupracovat s Povážskými chemickými závody v Žilině, které o výrobu silonu projevíly zájem.¹⁵⁰

V Povážských chemických závodech se pak začal vyrábět z vlákna PA6 granulát pro technologii vstřikování, pod obchodním označení Silamid. Také byla postavena polymerační jednotka pro výrobu granulátu pro technologii vstřikování v podniku Spolana Neratovice, kde byl Silamid vyráběn. Časem se ale při vstřikování objevily technologické problémy, kvůli kterým neměli vstřiky konstantní kvalitu, a objevovaly se časté povrchové vady. Z těchto důvodů byla výroba zrušena v devadesátých letech 20. století.¹⁵¹

Bohužel ještě před samotným zahájením výroby vláken ze silonu v Povážských chemických závodech, propukly kompetenční spory mezi některými ministerstvy i podniky, takže samotná výroba silonu byla skutečně realizována až dlouho po válce. Mezitím ve světě už výroba nového polyamidu byla v plném proudu.¹⁵²

¹⁴⁸ Masarykův ústav a Archiv Akademie věd České republiky, v. v. i., fond Otto Wichterle, karton 11, složka 5-Průmysl, Baťa-Zlín. Wichterle, Historie polyamidů, 1947.

¹⁴⁹ Tamtéž.

¹⁵⁰ O chemii, životě a náhodách. In: *VESMÍR*. 1989, roč. 68, č. 3. s. 154-155

¹⁵¹ NEUHAUSL, Emil. Otto Wichterle – vzpomínka studentů ke 100. výročí narození. *MM-Průmyslové spektrum-strojářský měsíčník*. [online]. MM Publishing © 2015 www.mmspektrum.com. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <<http://www.mmspektrum.com/clanek/otto-wichterle-vzpominka-studentu-ke-100-vyroci-narozeni.html>>

¹⁵² O chemii, životě a náhodách. In: *VESMÍR*. 1989, roč. 68, č. 3. s. 154-155

Nevýhodou hydrolytické polymerace kaprolaktamu – technologie výroby silonu - byla hlavně pomalost reakce. Ta za normálních okolností trvala mnoho hodin, při vysoké teplotě nad 240⁰C. Ale Wichterle opět přišel na způsob, jak reakci urychlit. Jako katalyzátor polymerace použil sodnou sůl. Nová reakce byla velmi rychlá, jednalo se o adiabatickou aniontovou polymeraci a výsledný produkt této reakce byl pojmenován alkalický polyamid. Nový materiál ovšem nebyl vhodný pro výrobu vláken, ale nový alkalický polyamid se začal používat pro odlitky.¹⁵³

Adiabatická aniontová polymerizace kaprolaktamu probíhá při teplotě pod 180⁰C jen několik minut. Technologii nového postupu se Wichterlemu a jeho týmu podařilo zvládnout tak, že bylo možno polymerizaci provádět přímo ve formách požadovaného tvaru. Konečné výrobky vyžadovaly už jen minimální opracování, což byla velká výhoda tohoto postupu výroby. Předpokládalo se, že takto bude lze vyrobit i velké či robustní předměty, jako např. ložiska lokomotiv či velká ozubená kola.¹⁵⁴

Tento Wichterleho základní výzkum se stal v roce 1961 základem pro stavbu zkušební poloprovozní aparatury na výrobu odlitků z alkalického polyamidu metodou přímé polymerace ve formách ve vývojovém středisku závodu PLASTIMAT v Plzni. Pracovníci PLASTIMATU v Plzni vytvořili předpoklady pro využití nového materiálu a technologie v průmyslu. Podařilo se jim vyrobit první polyamidové odlitky o hmotnosti až 80 kg, jednalo se nejen o polotovary ve formě hranolů, desek či tyčí určených k dalšímu obrábění, ale i tvarových tlustostěnných výrobků (např. ozubená kola, listy lodní vrtule, články dopravníků a zvedacích zařízení, díly k textilním strojům, kopyta pro obuvnický průmysl). V roce 1963 byl tento velmi úspěšný výzkum, z nařízení tehdejšího ministerstva všeobecného průmyslu, předán do podniku ZAZ JAROMĚŘ. V dnešní době se výrobou odlitků z alkalického polyamidu zabývá hlavně firma POLYPLAST JAROMĚŘ, a také několik menších podniků.¹⁵⁵

¹⁵³ NEUHAUSL, Emil. Otto Wichterle – vzpomínka studentů ke 100. výročí narození. *MM-Průmyslové spektrum-strojirenský měsíčník*. [online]. MM Publishing © 2015 www.mmspektrum.com. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <<http://www.mmspektrum.com/clanek/otto-wichterle-vzpominka-studentu-ke-100-vyroci-narozeni.html>>

¹⁵⁴ LÁNSKÁ, Božena. Vzpomínám na pana profesora. In: *Zpravodaj Muzea Prostějovska. Otto Wichterle (1913-1998). 100. Výročí narození*. Prostějov, Muzeum Prostějovska v Prostějově, 2013. s. 44-45

¹⁵⁵ <http://www.mmspektrum.com/clanek/otto-wichterle-vzpominka-studentu-ke-100-vyroci-narozeni.html>
NEUHAUSL, Emil. Otto Wichterle – vzpomínka studentů ke 100. výročí narození. *MM-Průmyslové spektrum-*

6 ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce bylo čtenáři podat ucelený obraz jedné z nejvýznamnějších postav české vědy dvacátého století, která dala světu naprosto unikátní vynálezy. Touto osobností byl Otto Wichterle.

Vzhledem k rozsahu práce nebylo samozřejmě možné popsat všechny Wichterleho patenty (Wichterle je znám jako autor či spoluautor více než 150 patentů). Byly tedy popsány vynálezy nejznámější – světově uznávané měkké kontaktní čočky a silon (konkurent amerického patentu Nylon 66).

V této práci byly zmíněny důležité skutečnosti, které formovaly Wichterleho myšlení i práci, a které vedly ke všemu, čeho Wichterle ve svém životě dosáhl. Práce stručně popsala období důležitá pro Wichterlovu odbornou vědeckou činnost. Zásadním impulsem pro jeho obrovské zaujetí chemií bylo studium a práce v laboratoři u profesora Votočka na chemické fakultě Českého vysokého učení technického. Velmi úspěšné bylo i působení ve zlínském výzkumném ústavu během války. Právě zde se mu podařilo připravit z kaprolaktamu polyamid – u nás známý pod názvem silon. Během působení v Ústavu makromolekulární chemie Wichterlemu světovou proslulost a uznání přinesl objev hydrogelu a následné zhotovené měkkých kontaktních čoček.

Práce ukázala Ottu Wichterleho jako vynikajícího vědce, který neopustil daný problém a stále hledal možnosti, často neobvyklé, které by vedly k jeho vyřešení.

Wichterle byl znám svou spontánní a nepotlačitelnou touhou, aby poznatky ze základního výzkumu využil pro něco užitečného, praktického. A právě tím se proslavil nejen v odborné komunitě, ale i v široké veřejnosti.¹⁵⁶

V práci je dále Wichterle krátce popsán i z nepříliš známé stránky, jako vynikající pedagog. Wichterle byl ve své pedagogické činnosti velmi originální a novátorský. Často mu bylo vytýkáno, že nepokračuje v zavedené tradici klasické výuky. Velmi

strojírenský měsíčník. [online]. MM Publishing © 2015 www.mmspektrum.com. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <<http://www.mmspektrum.com/clanek/otto-wichterle-vzpominka-studentu-ke-100-vyroci-narozeni.html>>

¹⁵⁶ ZAHRADÍK, Rudolf. Otto Wichterle – chemik. *Bulletin Asociace českých chemických společností*. [online]. 1998, roč. 29, č. 2. © Chemické listy. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <<http://chemicke-listy.cz/Bulletin/bulletin294/980401.html>>

úspěšné byly jeho dvě učebnice *Obecná a anorganická chemie* a *Organická chemie*, které napsal zároveň v češtině a němčině. Jako vysokoškolský pedagog vychoval a své znalosti předal mnohým významným českým chemikům dnešní doby. V předávání svých zkušeností z oblasti chemie poté pokračoval i v Ústavu makromolekulární chemie.

Bohužel politická a společenská situace doby, ve které Wichterle prožil většinu svého života, nedovolila, aby se z něho stal světově proslulý vědec, naopak jeho jméno mělo být zapomenuto. Zasloužená úcta byla Ottovi Wichterlemu projevena až po roce 1989. V roce 1993 mu byl udělen Univerzitou Karlovou titul Doctor honoris causa. Roku 1990 byl zvolen prezidentem akademie věd, na této pozici setrval do konce roku 1992. Během svého působení v čele akademie se výrazně podílel na přeměně této instituce v moderně a demokraticky fungující vědeckou organizaci (přesto on sám svoji roli zde velmi zlehčoval a popisoval ji v podstatě jen jako formální funkci).

Do konce svého života se snažil neodklonit se od chemie. Stále se zajímal o dění v oboru a o novinky. Přestože se již ke konci života naplno nevěnoval pracím v laboratoři, stále byl ostatním k dispozici, vždy připraven poradit. Wichterle proto vždy bude vzorem pro, nejen pro současnou, ale jistě i pro budoucí generaci vědců z oblasti polymerní chemie a aplikovaného výzkumu.

V roce 1993 byl po tomto vědci pojmenován asteroid č. 3899, který objevila 17. 11. 1982 Marie Mahrová na hvězdárně Klet.¹⁵⁷

Od roku 2002 uděluje Akademie věd České republiky Prémii Otty Wichterleho. Ocenění se uděluje vybraným, perspektivním, vysoce kvalitním vědeckým pracovníkům AV ČR, kteří přispívají k rozvoji poznání a jsou nositeli vědeckých hodnot (CSc., Dr., Ph.D., DrSc.), a zároveň jejich věk nepřesáhl 35 let. Tato cena je udělována i z důvodu, že budoucnost jednotlivých vědních odvětví závisí převážně na talentovaných mladších badatelích, jejichž finanční ocenění z institucionálních prostředků není dostatečné. Návrhy na udělení Prémie Otto Wichterleho podávají

¹⁵⁷ TICHÁ, Jana. Významní čeští chemici na hvězdném nebi. *Bulletin Asociace českých chemických společností*. [online]. 1996, roč. 27, č. 3 © Chemické listy. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <<http://chemicke-listy.cz/Bulletin/bulletin273/clanek02.html>>

ředitelé vědeckých pracovišť AV ČR po konzultaci s vědeckými radami pracovišť. Poté je posuzuje porota složená z předsedy a místopředsedů AV ČR a předsedy a místopředsedů Vědecké rady AV ČR, jež předkládá doporučené návrhy ke schválení Akademické radě AV ČR.¹⁵⁸

Před Ústavem makromolekulární chemie AV ČR je na jeho paměť umístěn bronzový pomník, vysoký 250 cm, známý pod názvem *strom vědění*. Pomník je zajímavý hlavně skutečností, že na koncích větvení jsou zapsána čísla všech Wichterleho uznaných patentů.¹⁵⁹

Takto se o Wichterlem vyjádřil PhDr. Tomáš Pavlíček, kurátor výstavy, připomínající tuto skvělou osobnost, která se uskutečnila na půdě AV ČR v roce 2013. „*Wichterle nebyl jen chemik, ale také schopný matematik a obstojný fyzik. Dával důraz na propojování těchto disciplín. Stál u zárodků biochemie, ovlivnil chemii v medicíně, věnoval se výzkumu a aplikovanému užití různých zdravotních implantátů, nejen kontaktních čoček. Po odchodu z vysoké školy jako pedagog srdcem působil dál a stal se mentorem řady kolegů, i když se s ním velice těžce diskutovalo, měl vždy pádné argumenty.*“¹⁶⁰

Osobnost také Wichterleho výstižně charakterizoval profesor Aubrey Jenkinse (přední britský makromolekulární chemik), ve svém článku, věnovaném Wichterlemu k jeho 80. narozeninám: „*Vzdáváme hold profesorovi Wichterlemu jako skvělému příkladu vědce a gentlemana. Bez lidí jako on by dnes Česká republika nebyla svobodnou zemí a neměla by tak znamenitou reputaci ve vědě a výzkumu, zejména v oblasti chemie.*“¹⁶¹

¹⁵⁸ Akademie věd České republiky, odbor mediální komunikace Kanceláře AV ČR. *Prémie Otto Wichterleho letos udělena 19 mladým vědcům*. [online]. Středisko společných činností AV ČR, 13. 6. 2012. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <<http://www.avcr.cz/sys/search.jsp?query=pr%C3%A9mie+otty+Wichterleho&x=0&y=0>>

¹⁵⁹ SVITÁKOVÁ, Jindra. Veni, vidi vici Otty Wichterleho. *Historický kaleidoskop*. [online]. 10.2.2014. Centrum české historie © 2006-2009. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <<http://www.historickykaleidoskop.cz/otto-wichterle/veni-vidi-vici-otty-wichterleho.html>>

¹⁶⁰ *Pohnutý život otce kontaktních čoček Wichterleho připomíná výstava*. Česká televize. [online]. 2. 10. 2013. © Česká televize 1996-2015. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <<http://www.ceskatelevize.cz/ct24/domaci/244402-pohnuty-zivot-otce-kontaktnich-cocek-wichterleho-pripomina-vystava/>>

¹⁶¹ KRATOCHVÍL, Pavel. Otto Wichterle – vědec, učitel a občan. In: *Zpravodaj Muzea Prostějovska. Otto Wichterle (1913-1998). 100. Výročí narození*. Prostějov, Muzeum Prostějovska v Prostějově, 2013. s. 42

7 POUŽITÁ LITERATURA A PRAMENY

Knihy

DUCHÁČEK, Vratislav. *Polymery: výroba, vlastnosti, zpracování, použití*. Vyd. 3., přeprac. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2011. ISBN 978-80-7080-788-0.

FRANC, Martin a MÁDLOVÁ, Vlasta. *Dějiny Akademie věd ČR v obrazech*. Vyd. 1. Praha: Academia, 2013. ISBN 978-80-200-2172-4.

KOMÁREK, Martin. *GEN. [1]*. Olomouc: Hájek a spol., [1993]. ISBN 80-85839-01-6.

KRATOCHVÍL, Pavel. Otto Wichterle – vědec, učitel a občan. In: *Zpravodaj Muzea Prostějovska. Otto Wichterle (1913-1998). 100. Výročí narození*. Prostějov, Muzeum Prostějovska v Prostějově, 2013. ISBN 978-80-86276-38-0.

KRAUS, Ivo a kol. *Čestní doktoři na české technice v Praze. Osobnosti světové vědy a techniky*. Praha: ČVUT, 2007. ISBN 978-80-01-03938-0.

KUBÁT, Zdeněk. *Kontaktní čočky a jejich používání*. Vyd. 1. Praha: Státní zdravotnické nakladatelství, 1969.

LÁNSKÁ, Božena. Vzpomínám na pana profesora. In: *Zpravodaj Muzea Prostějovska. Otto Wichterle (1913-1998). 100. Výročí narození*. Prostějov, Muzeum Prostějovska v Prostějově, 2013. ISBN 978-80-86276-38-0.

PROKOPOVÁ, Irena. *Makromolekulární chemie*. Vyd. 2. Praha: VŠCHT, 2007. ISBN 978-80-7080-662-3.

PŘIDAL, Antonín. *Z očí do očí: rozhovory ze stejnojmenného pořadu ČT Brno*. Vyd. 1. Praha: Ivo Železný, 1994. České osudy. ISBN 80-237-0907-0.

SEKYRKOVÁ, Milada. Otto Wichterle. In: *Zpravodaj Muzea Prostějovska. Otto Wichterle (1913-1998). 100. Výročí narození*. Prostějov, Muzeum Prostějovska v Prostějově, 2013. ISBN 978-80-86276-38-0.

SYNEK, Svatopluk a SKORKOVSKÁ, Šárka. *Kontaktní čočky*. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotních oborů, 2003. ISBN 80-7013-387-2.

ŠMAHEL, František, ed. *Učenci očima kolegů a žáků*. Vyd. v tomto uspořádání 1. Praha: Academia, 2004. ISBN 80-200-1210-9.

ŠMOLÍKOVÁ, Stanislava, ed. *Oční optika v České republice: přehledy, trendy 2003*. 1. vyd. Praha: Professional Publishing, 2003. ISBN 80-86419-36-3.

TOUFAR, Pavel. *(Sedm) divů Česka*. 1. vyd. Praha: Česká televize, 2010. Edice České televize. ISBN 978-80-7404-048-1.

VYKOUPIIL, Libor. Houževnatý vědec a vynálezce. In: *Zpravodaj Muzea Prostějovska. Otto Wichterle (1913-1998). 100. Výročí narození*. Prostějov, Muzeum Prostějovska v Prostějově, 2013. ISBN 978-80-86276-38-0.

WICHTERLE, Otto. *Vzpomínky*. 1. vyd. Praha: Evropský kulturní klub, 1992. ISBN 80-85212-23-4.

WICHTERLE, Otto. *Organická chemie*. Vyd. 1. Praha: nakladatelství Alois Hynek, 1947.

WICHTERLE, Otto. *Obecná a anaorganická chemie*. Vyd. 1. Praha: Přírodovědecké nakladatelství, 1950.

ZAHRADNÍK, Rudolf a JAKLOVÁ, Lenka, ed. *Za vládu rozumu*. Vyd. 1. Praha: Academia, 2002. ISBN 80-200-0942-6.

Archivní dokumenty

Masarykův ústav a Archiv Akademie věd České republiky, v. v. i., fond Otto Wichterle, karton 5, složka 1 – ÚMCH ČSAV 1952-199. Zpráva o plnění dílčího úkolu státního plánu IV-4-4/4. Autor Wichterle, 12. 1. 1972

Masarykův ústav a Archiv Akademie věd České republiky, v. v. i., fond Otto Wichterle, karton 7, složka č. 6. Rozsudek Obvodního soudu pro Prahu 1, ze dne 23. 10. 1981

Masarykův ústav a Archiv Akademie věd České republiky, v. v. i., fond Otto Wichterle, karton 7, složka č. 1 - výroba kontaktních čoček. II. etapová zpráva k 31. 12. 1963, autor Wichterle

Masarykův ústav a Archiv Akademie věd České republiky, v. v. i., fond Otto Wichterle, karton 7, složka č. 4. Dopis pro Okulu Nýrsko, 14. 10. 1980, autor Wichterle

Masarykův ústav a Archiv Akademie věd České republiky, v. v. i., fond Otto Wichterle, karton 7, složka č. 3. Zpráva Wichterleho pro vedení Ústavu makromolekulárního ústavu a presidium ČSAV, 1976

Masarykův ústav a Archiv Akademie věd České republiky, v. v. i., fond Otto Wichterle, karton 7, složka čočky 3. Srovnání původní technologie čoček s nově navrhovanou pro ministerstvo zdravotnictví a Spofu. Nedatováno.

Masarykův ústav a Archiv Akademie věd České republiky, v. v. i., fond Otto Wichterle, karton. 7, složka čočky 1 – etapové zprávy 1956-64. Dohoda o spolupráci mezi laboratoří Dental a Wichterlem ze dne 11. 1. 1956.

Masarykův ústav a Archiv Akademie věd České republiky, v. v. i., fond Otto Wichterle, karton 7, složka čočky - Soudní jednání. Zpráva pro Ústředí pro objevy a vynálezy ČSAV o jednáních v USA ve dnech 21. června 1980 až 14. Července 1980 ve sporu Continuous Curves contra National Patent Development, 18. 8. 1980.

Masarykův ústav a Archiv Akademie věd České republiky, v. v. i., fond Otto Wichterle, karton 11, složka 5- Průmysl, Baťa-Zlín. Wichterle, Historie polyamidů, 1947

Masarykův ústav a Archiv Akademie věd České republiky, v. v. i., fond Otto Wichterle, karton 11, složka 4 - Slovenský chemický průmysl 1946-1958. První elaborát, autor Wichterle, 11. 8. 1946

Masarykův ústav a Archiv Akademie věd České republiky, v. v. i., fond Otto Wichterle, karton 11, složka 5- Průmysl, Baťa-Zlín. Potvrzení o činnosti Dr. Ing. Otta Wichterla ve výzkumném ústavu Baťa a.s. ve Zlíně v letech 1940-1945, autor dr. Landa, 28. 5. 1945

Masarykův ústav a Archiv Akademie věd České republiky, v. v. i., fond Otto Wichterle, karton 11, složka 5- Průmysl, Baťa-Zlín. Článek ve Svobodném slově, 15. 5. 1947. Dr. Minařík Vladimír: *Zvláštní spor o otcovství*.

Masarykův ústav a Archiv Akademie věd České republiky, v. v. i., fond Otto Wichterle, karton 11, složka ČNR. Dopis Sekretariátu České národní rady, autor Wichterle, 5. 8. 1968

Masarykův ústav a Archiv Akademie věd České republiky, v. v. i., fond Otto Wichterle, karton 11, 12, složka 7 – Baťovská dokumentace cizí provenience. Poznámky k vývoji chemického průmyslu v ČSR. Autor Wichterle, nedatováno.

Články v časopisech

ČECHOVÁ, Alena. Pro nepamětníky i nepamětlivce. In: *VTM*. 1989, č. 7. Praha: Mladá fronta a.s, 1989. ISSN 1819-175.

KOUBSKÁ, Libuše. Kauza Wichterle. In: *Slovo na sobotu*. 1989, č. 45, 30. 12. 1989. ISSN neuvedeno.

SAIVER, Filip. Káva profesora Wichterleho. In: *MF DNES magazín Víkend*. 26. 10. 2013. ISSN 1210-1168.

O chemii, životě a náhodách. In: *VESMÍR*. 1989, roč. 68, č. 3. ISSN 0042-4544 .

Elektronické zdroje

BOHÁČEK, Jan. Vzpomínka na velikána české vědy Otto Wichterleho. *Akademický bulletin AV ČR*. [online]. roč. 2013, č. 6 Praha: Středisko společných činností AV ČR, 2013. ISSN 1210-9525. [cit. 2015-03-11].

Dostupné z: <<http://abicko.avcr.cz/2013/06/03/>>

ČTK. *Otto Wichterle: otec kontaktních čoček a skvělý český vědecký pracovník*. i160.cz.

[online]. 27. 10. 2013 © 2015 i60.cz. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z:

<http://www.i60.cz/clanek_6019_otto-wichterle-otec-kontaktnich-cocek-a-skvely-cesky-vyzkumnik.html#.VO9B73yG9AF>

ČTK. Před deseti lety odešel Otto Wichterle. *TÝDEN*. [online]. 17. 8. 2008. © 2006-2015 EMPRESA MEDIA. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z

<http://www.tyden.cz/rubriky/veda-a-technika/veda/pred-deseti-lety-odesel-otto-wichterle_75774.html#.VRpVs_ysUgR>

HERTL, David. *Drahošlav Lím – muž, který vymyslel gel na kontaktní čočky*. Český rozhlas Sever – Ústecký kraj. [online]. 4. 10. 2008. © 1997-2015 Český rozhlas. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z:

<http://www.rozhlas.cz/sever/severoceskyatlas/_zprava/501652>

HUDLICKÝ, Miloš. *Mé vzpomínky na profesora Otto Wichterleho*. [online].

3. 4. 2005. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z:

<<http://canov.jergym.cz/mechanic/pravidl5/wich.htm>>

KAMENSKÝ, Stanislav. Otto Wichterle. Génius z Prostějova, díky němuž lidé odkládají brýle. *iDnes.cz/Olomoucký kraj*. [online]. 17. 8. 2013. © 1999-2015 MAFRA a.s. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <http://olomouc.idnes.cz/galerie-osobnosti-vedec-a-vynalezce-otto-wichterle-fxk-/olomouc-zpravy.aspx?c=A130809_1962355_olomouc-zpravy_stk&setver=full>

KOTEK, Jiří a RAAB Miroslav. Quo vaditis, polymery? *Vesmír*. [online]. 2009, roč. 88, č. 3. ISSN 1214-4029. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z:

<<http://casopis.vesmir.cz/clanek/quo-vaditis-polymery>>

LUŠTĚNEC, Ondřej. Vynalezl silon a oční čočky, ale nezbohatl ani na jednom.

Hospodářské noviny. [online]. 18. 8. 2008. ©1996-2015. ISSN 1213-7693 [cit. 2015-

03-11]. Dostupné z: <<http://blog.ihned.cz/c1-26496140-vynalezl-silon-a-ocni-cocky-ale-nezbohatl-ani-na-jednom>>

MRÁZEK, Daniel. *Od tenisu k chemii*. Český rozhlas Plus. [online]. 16. 4. 2007. ©1997-2015 Český rozhlas. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <http://www.rozhlas.cz/leonardo/priroda/_zprava/od-tenisu-k-chemii--336717>

NEUHAUSL, Emil. Otto Wichterle – vzpomínka studentů ke 100. výročí narození. *MM-Průmyslové spektrum-strojářský měsíčník*. [online]. MM Publishing © 2015 www.mmspektrum.com. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <<http://www.mmspektrum.com/clanek/otto-wichterle-vzpominka-studentu-ke-100-vyroci-narozeni.html>>

PRŮCHOVÁ, Anna. *Světový úspěch české vědy: objev hydrogelů*. Jihomoravské inovační centrum. [online]. 28. 4. 2009. © 2007-2013 JIC, zájmové sdružení právnických osob. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <<http://inovace.cz/novinky/396-svetovy-uspech-ceske-vedy-objev-novych-hydrogelu>>

SVITÁKOVÁ, Jindra. Veni, vidi vici Otty Wichterleho. *Historický kaleidoskop*. [online]. 10. 2. 2014. Centrum české historie © 2006-2009 . [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <<http://www.historickykaleidoskop.cz/otto-wichterle/veni-vidi-vici-otty-wichterleho.html>>

TICHÁ, Jana. Významní čeští chemici na hvězdném nebi. *Bulletin Asociace českých chemických společností*. [online]. 1996, roč. 27, č. 3 © Chemické listy. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <<http://chemicke-listy.cz/Bulletin/bulletin273/clanek02.html>>

TŮMA, Oldřich. *Normalizace 1969-1971*. [pdf]. Moderní dějiny – vzdělávací portál. © 2009 - 2015 Občanské sdružení PANT. [citováno 2015-03-11]. Dostupné z: <<http://www.moderni-dejiny.cz/clanek/normalizace-1969-1971/>>

VEJRAŽKOVÁ, Ivana. *Plasty pro stavebnictví a architekturu 11 – Polyamidy*. [pdf]. 29. 4. 2008. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <http://www.happymaterials.com/imgs/articles/153-12_11_PA.pdf>

ZAHRADÍK, Rudolf. Otto Wichterle – chemik. *Bulletin Asociace českých chemických společností*. [online]. 1998, roč. 29, č. 2. © Chemické listy. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <<http://chemicke-listy.cz/Bulletin/bulletin294/980401.html>>

Akademie věd České republiky, odbor mediální komunikace Kanceláře AV ČR. *Prémie Otto Wichterleho letos udělena 19 mladým vědcům*. [online]. Středisko společných činností AV ČR, 13. 6. 2012. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <<http://www.avcr.cz/sys/search.jsp?query=pr%C3%A9mie+otty+Wichterleho&x=0&y=0>>

Historie kontaktních čoček. *Blog o čočkách*. [online]. 17. 2. 2015. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <<http://www.blogocockach.cz/historie-kontaktnich-cocek-a-zajimava-fakta/>>

Historie kontaktních čoček. COCKY-ONLINE.cz. [online]. © 2015 cocky-online.cz. [citováno 2015-03-11]. Dostupné z: <<http://www.cocky-online.cz/informace/historie-kontaktnich-cocek.html>>

Historie kontaktních čoček. Kontaktní čočky a jejich zajímavosti. [online]. 12 .2.2013. [cit.2015-03-11]. Dostupné z: <<http://kontakti-cocky.blogspot.cz/2013/02/historie-kontaktnich-cocek.html>>

Hydrogel. [online]. Informační portál o kontaktních čočkách. © 2015 Čočky-kontaktní.cz. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z <<http://www.cocky-hkontakti.cz/slovník/hydrogel.html>>

Otto Wichterle. [online]. Informační portál o kontaktních čočkách. © 2015 Čočky-kontaktní.cz. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <<http://www.cocky-kontakti.cz/informace/otto-wichterle.html>>

Otto Wichterle. OPTIKA. [online]. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <<http://www.optikatriumph.cz/otto-wichterle.php>>

Otto Wichterle. VašeČočky. [online]. © VašeČočky 2015 [citováno 2015-03-11]. Dostupné z: <<http://www.vasecocky.cz/kontakti-cocky-vynalez-stoleti.html>>

Pohnutý život otce kontaktních čoček Wichterleho připomíná výstava. Česká televize. [online]. 2. 10. 2013. ©Česká televize 1996-2015. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <<http://www.ceskatelevize.cz/ct24/domaci/244402-pohnuty-zivot-otce-kontaktnich-cocek-wichterleho-pripomina-vystava/>>

Text manifestu 2000 slov. TOTALITA.[online]. © 1999 - 2014 Tomáš Vlček. [citováno 21. 11. 2014]. Dostupné z: <http://www.totalita.cz/txt/txt_2000slovt.php>
DOUBRAVA, Lukáš. Alchymista české vědy. *Učitel'ské noviny*. [online]. Praha: GNOSIS. 2013, roč. 2013, č. 40 © 2010-2013 Učitel'ské noviny. [citováno 2015-03-11]. Dostupné z: <<http://www.ucitelskenoviny.cz/?archiv&clanek=7638>>

Ústav makromolekulárních chemie AV ČR. Hlavní stránka [online]. © ÚMCH AV ČR, 2008. [cit. 2015-03-11]. Dostupné z: <<http://www.imc.cas.cz/cz/umch/>>

8 RESUME

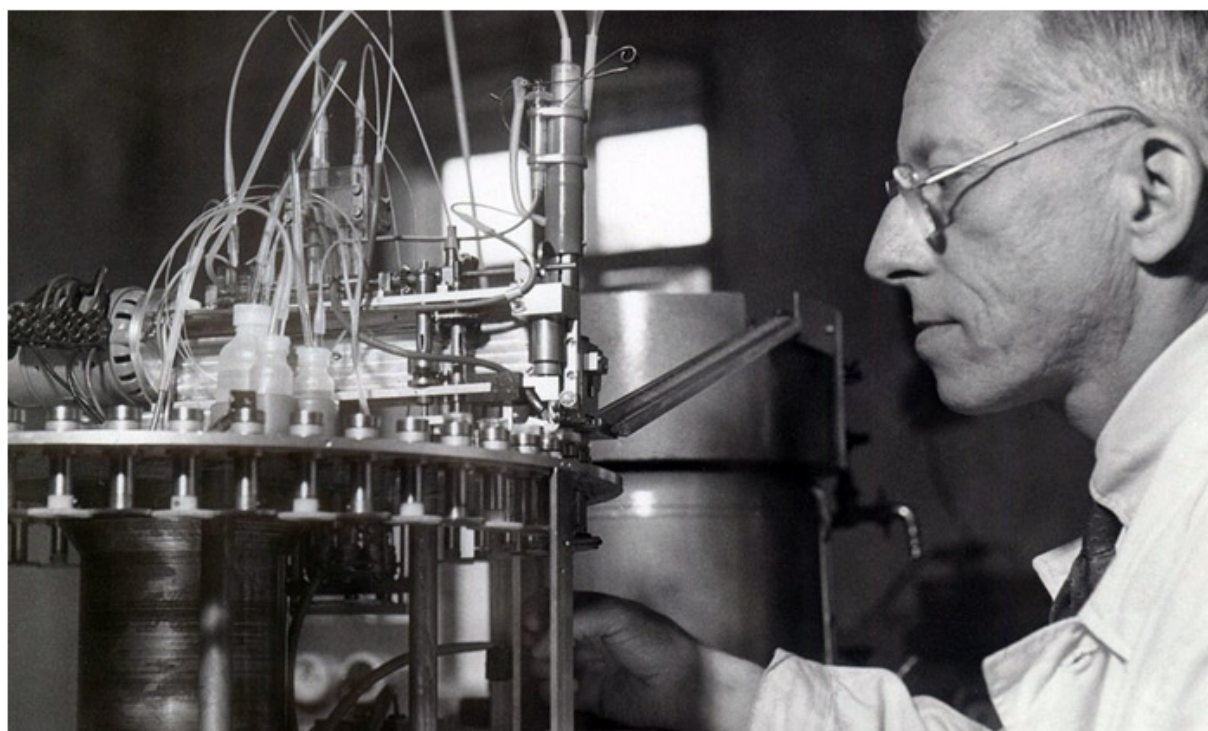
This thesis gives the reader a comprehensive picture of the talent and exceptional personality of Mr. Otto Wichterle as well as showing the complex path of the development of his most famous inventions. The invention of the soft contact lens was the one that reached the world's notice. However, it has to be said, that the implications of his research and many other patents are acknowledged worldwide as well. Mr. Wichterle is an author or co-author of nearly 150 internationally recognised patents in the field of chemistry and also an author of over 200 scientific publications.

The main field where Mr. Wichterle was involved was organic and macromolecular chemistry. Mr. Wichterle was a pathfinder in macromolecular chemistry, a modern branch of chemistry, on a world scale, and a founder of this field in our country. He trained many remarkable Czech chemists being an excellent high school teacher. He established the Institute of macromolecular chemistry, which is still one of the prestigious centres of the basic development in this field.

As his work shows, Mr. Wichterle as a scientist was known by his uncontrollable aspirations to use his theoretical and experimental knowledge for something economically and practically usable. The peak of his activities was the invention of silon and hydrophile gels and consequently the soft contact lenses. The main importance within this invention lies in finding the production methods where the contact lenses could be produced cheaply.

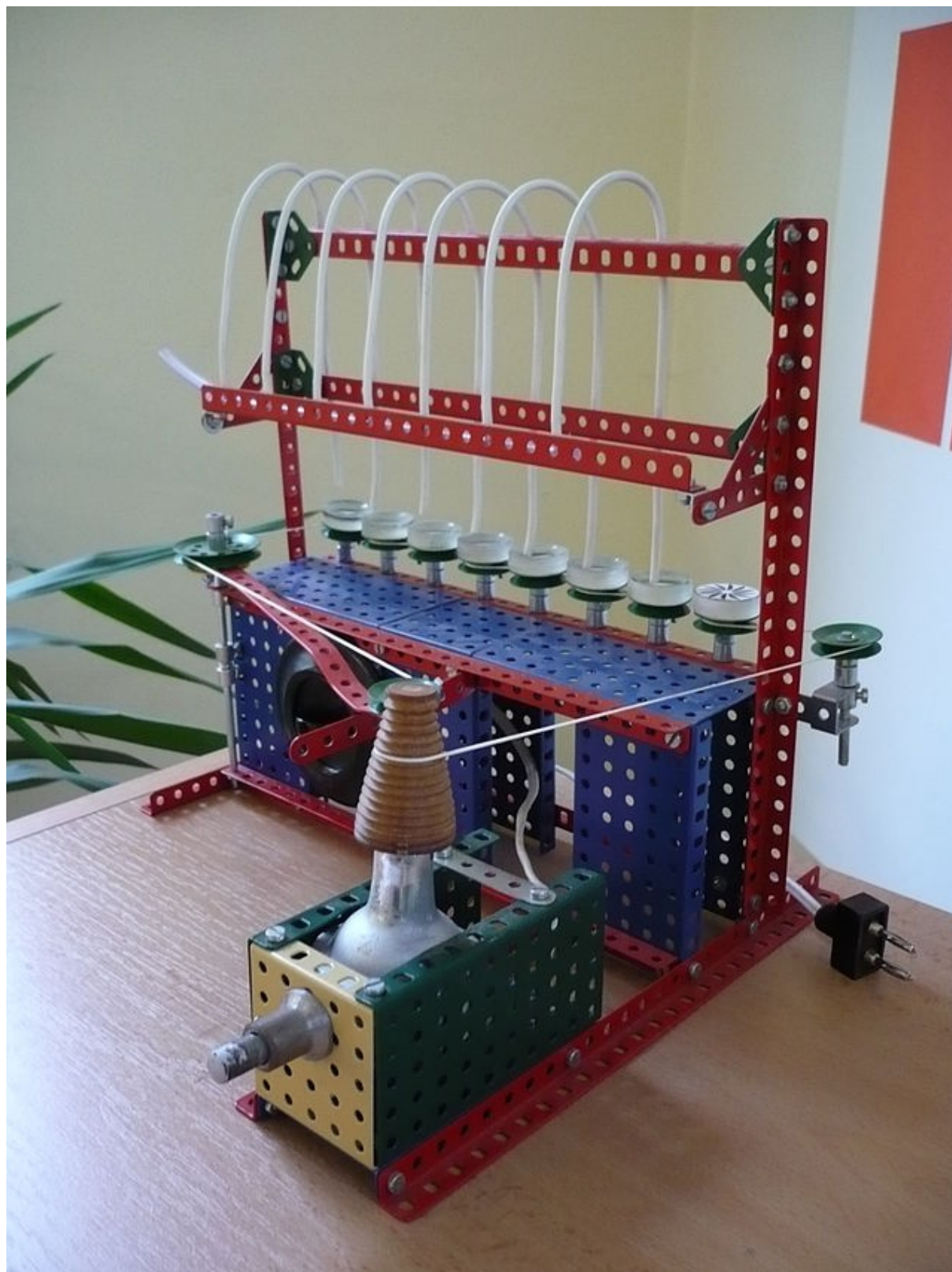
Mr. Wichterle will remain an inspiration and an example for existing and future scientists in the field of polymeric chemistry and applied research. His importance lies mainly in the fact that he was always able to connect his main research with immediate practical usage.

9 PŘÍLOHY



Příloha 1- Otto Wichterle

Zdroj: < <http://www.designmagazin.cz/udalosti/45023-cockostroj-i-komiks-lakaji-na-vystavu-otty-wichterle.html> >



Příloha 2 - První prototyp stroje na výrobu čoček

Zdroj:

<http://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Otto_Wichterle#/media/File:Merkur_based_apparatus_for_centrifugal_casting_of_contact_lenses_by_wichterle.jpg>

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA

PATENTOVÝ SPIS

111034 a

PT 39 a³, 11/00



Přihlášeno 26. III. 1962 (PV 1844-62)

MPT B 29 d

Vyloženo 15. XII. 1963

ÚŘAD PRO PATENTY
A VYNALEZY

Vydáno 15. VI. 1964

DT 679.5:61
535.81

Právo k využití vynálezu přisluší státu podle ustan. § 3 odst. 6 zák. č. 34/1957 Sb.

OTO WICHTERLE, PRAHA

Kontaktní čočka z měkkého hydrofilního materiálu a způsob její výroby

1

V čs. patentu č. 91 918 je uvedena aplikace syntetických hydrofilních gelů pro zhotovování kontaktních čoček odléváním a v čs. patentu 108 895 je popisován jednoduchý způsob přípravy těchto čoček odstředivým odléváním. K mimořádným přednostem těchto kontaktních čoček patří jejich měkkost, která podstatně přispívá k jejich dokonalé snášitelnosti. Avšak právě touto vlastností se omezuje účinnost těchto čoček při korekci pravidelného astigmatismu, který je způsoben cylindrickým zakřivením rohovky, neboť měkká čočka se velmi dokonale přizpůsobuje celkovému zakřivení rohovky.

Podle předloženého vynálezu lze dosáhnout plné korekce cylindrické vady zraku pomocí měkkých kontaktních čoček takovým způsobem, že se k rotačně symetrické kontaktní čočce připojí předsázková čočka z téhož nebo z podobného materiálu. Ke zhotovení cylindrické předsázkové kontaktní čočky lze použít podle tohoto vynálezu rovněž odstředivé odlévání do otevřených konkávních sférických, rotačně parabolických nebo jiných alespoň přibližně rotačně symetrických konkávních forem, a to takovým způsobem, že osa konkávní čočky je při polymeračním odlévání postavena kolmo na osu rotace formy. S výhodou je osa rotace vodorovná. Při takovéto rotaci se vytváří monomerní směs nalitá do formy tak, že povrch kapaliny a později též povrch vytvořeného gelu tvoří válcovou plochu rovnoběžnou s osou rotace, která je vepsána do dutiny formy. Jen na okrajích

2

odlitku se odchyluje jeho povrch od válcové plochy následkem povrchového napětí, které se snaží zakřivit plochu do plynulého přechodu k zakřivení smočeného povrchu formy. Tato odchylka se dá v širokých mezích regulovat rychlostí otáček v průběhu odlévání. Vytvořený odlitek je v podstatě konkáv-konvexní, cylindricky deformovanou čočkou celkově eliptického tvaru, která je při použití forem s kulovými plochami spojku v osách maximálního i minimálního zakřivení. V ose čočky, která je rovnoběžná s osou rotace během odlévání, je její optická síla největší a je plně určena vrcholovým zakřivením formy, indexem lomu gelu a vrcholovou tloušťkou čočky. V ose čočky, která je na tuto osu kolmá, je samozřejmě optická síla nejmenší a může se u forem s kulovou plochou v krajním případě blížit k nule. Použije-li se však forem, které mají ve svém vrcholu menší zakřivení než na obvodu, může se vytvořit též plus-minusová čočka, která je spojku v jedné ose a rozptylkou v ose na tuto kolmé.

Připojení přídatné cylindrické čočky na základní kontaktní čočku lze provést poměrně jednoduše, na příklad tak, že se obě části k sobě přiloží a podrobí se déle trvajícímu, na příklad jednodennímu souměrnému tlaku. Dokonale hladké plochy, které vzhledem k měkkosti materiálu v celém rozsahu k sobě dokonale přiléhají, se už i touto jednoduchou operací spojí natolik, že jen s velkými obtížemi je lze od sebe oddělit. Pokud bychom požadovali zcela

111034

Příloha 3- Patent na kontaktní čočky

Zdroj: <<http://spisy.upv.cz/Patents/FullDocuments/111/111034.pdf>>