

## HISTORIE ŘEŠENÍ KRYSTALOVÝCH STRUKTUR NA ÚSTAVU CHEMIE PEVNÝCH LÁTEK VŠCHT PRAHA

**BOHUMIL KRATOCHVÍL**

*Ústav chemie pevných látek, Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, Technická 5, 166 28 Praha 6, Česká republika  
bohumi.kratochvil@vscht.cz*

Došlo 12.2.24, přijato 21.2.24.

Je popsána historie řešení RTG krystalových struktur na Ústavu chemie pevných látek VŠCHT Praha. Historie je zachycena ve třech kapitolách: Počátky a doba profesora Jana Kašpara (1945–1973), Historie v letech 1974–1989, Historie v letech 1990 po současnost.

**Klíčová slova:** RTG krystalové struktury, Ústav chemie pevných látek VŠCHT Praha

### 1. Počátky a doba profesora Jana Kašpara (1945–1973)

Používání metodiky rtg. difrakce, která umožňuje řešit krystalové struktury, vychází na VŠCHT Praha z mineralogické tradice<sup>1</sup>. Druhý poválečný vedoucí Katedry mineralogie na VŠCHT Praha prof. Jan Kašpar (1908–1984), obr. 1, byl velmi schopným odborníkem, který posunul mineralogii z popisné a sběratelské disciplíny na experimentální a aplikační bázi. Na místo vedoucího nastoupil v roce 1956 po zemřelém významném organizátorovi mineralogických sbírek<sup>2,3</sup> prof. Augustinu Ondřejo-  
vi (1887–1956). Prof. Kašpar za 2. světové války založil v Turnově Výzkumný ústav pro drahokamy a až do roku 1950 byl jeho ředitelem. Se Spolkem pro chemickou a hutní výrobu v Ústí nad Labem spolupracoval při zavádění výroby syntetických korundů a spinelů a s tehdejšími Československými závody sklářskými v otázce surovin pro výrobu tavených hornin. Vedle toho byl prof. Kašpar i skvělým manažerem a akademickým funkcionářem. V letech 1951–1952 byl děkanem VŠCHTI ČVUT, v letech 1952–1954 prvním rektorem samostatné VŠCHT Praha a v letech 1954–1955 děkanem její Fakulty anorganické technologie. Aktivní byl také při zakládání ústavů Československé akademie věd: Ústavu geochemie a nerostných surovin ČSAV (1960) a jeho následovníka, Ústavu experimentální mineralogie a geochemie ČSAV (jeho ředitelem byl prof. Kašpar v letech 1972–1978). Na tuto dobu Ing. Seidl (viz dále) vzpomínal, že když velmi aktivní prof. Kašpar administrativně přesouval pracovníky katedry do ČSAV a pak zpátky na katedru, tak on stále seděl na katedře v té samé místnosti a za stejným pracovním stolem, jen se mu měnil zaměstnavatel.

Během války si prof. Kašpar uvědomil, že aplikovanou mineralogii nelze dělat bez moderních rtg. difrakčních

metod. Na jeho popud byl někdy po roce 1945 na Katedru mineralogie pořízen rentgenový zdroj od firmy Vinopal v Modřanech a stůl s držákem na rtg. strukturní lampu od firmy Siemens. Toto zařízení však nikdy nebylo zprovozněno pro difrakční experimenty. Až v roce 1947 asistent prof. Kašpara, pozdější prof. Jaroslav Bauer (1920–1995), získal ze zrušené pražské německé techniky dva mikrorentgeny firmy C.H.F. Müller s difrakčními komůrkami. Na nich pak charakterizoval, hlavně Debyeovou-Scherrerovou metodou, minerály, např. zeolity z mineralogických expedic členů katedry na Island a Faerské ostrovy v letech 1946–1947 (cit.<sup>3</sup>).



Obr. 1. Prof. Kašpar (vpravo) s laureátem Nobelovy ceny prof. Ramanem (vlevo), 1958

Posilou vznikajícího rtg. difrakčního týmu Katedry mineralogie se v roce 1947 stal tehdejší student a pozdější asistent Ing. Vlastimil Seidl (1927–2023), obr. 2, kterého prof. Kašpar zlákal svými zajímavými přednáškami o rtg. difrakci a struktuře minerálů. Významným absolventem katedry z této doby byl Ing. Slavomil Ďurovič, slovenský krystalograf (studia ukončil v roce 1952).

Po znárodnění v roce 1948 byl rentgenářský podnik Ing. Miroslava Vinopala přejmenován na Chiranu a ta začala produkovat tuzemské rtg. přístroje zn. Mikrometa 1 a 2. Několik těchto přístrojů, spolu s difrakčními komůrkami, bylo v průběhu 50. a 60. let minulého století také zakoupeno na Katedru mineralogie. Předmětem difrakčních a fázových studií byly tehdy především minerály a horniny (např. melanterit, thortveitit, kapucín, korundy, spinely), nerostné suroviny pro sklářský, keramický a chemický průmysl (např. barytová žíla v Harrachově, ložisko ilmenitu na Orlovické hoře, získávání germania z československého uhlí, tavený čedič) a některé anorganické a organické sloučeniny, s kterými se pracovníci ostatních kateder VŠCHT obraceli na doc. Bauera a Ing. Seidla. Z této doby pochází úsměvná historka, kdy si doc. Bauera zavolal tehdejší vedoucí Katedry organické chemie VŠCHT, slavný prof. Rudolf Lukeš (1897–1960), který měl jen letmou představu o řešení struktur rtg. difrakcí, a předložil mu organické krystaly s žádostí o stanovení jejich struktury. Následující den se ptal, jak to dopadlo, ale doc. Bauer mu byl schopen ukázat jen dva „šmouhogramy“ (debyeogramy). Zájem prof. Lukeše o rtg. strukturální analýzu tak rázem opadl. V této době stanovení krystalové struktury v naší republice trvalo roky, viz např. pio-



Obr. 2. Doc. Jaroslav Bauer (vlevo) a Ing. Vlastimil Seidl (vpravo), asi 1980

nýrská práce Dr. Alana Linka (1925–1984) z Ústavu fyziky pevných látek ČSAV o struktuře vínanu ethylendiaminu<sup>4</sup>, kterou řešil v letech 1952–1956 společně s Ing. Ctíradem Novákem a pak vyřešenou vystavoval v Československém pavilonu na Expo 1958 v Bruselu. Významným absolventem katedry byl v roce 1961 pozdější doktor geologických věd (DrSc.) Ing. Jiří Čejka z Národního muzea.

V roce 1967 zbyly ve státní pokladně japonské jeny a byl to zřejmě opět prof. Kašpar, který zařídil, že byly použity na nákup rtg. práškového difraktometru na Katedru mineralogie. Právě proto, že to byly jeny, tak v úvahu přicházeli pouze japonské výrobce a nakonec byl vybrán přístroj Geigerflex od firmy Rigaku-Denki s výstupem difrakčního záznamu na papír zapisovače. Tím byla výrazně posílena metodika rtg. fázové a do určité míry i rtg. strukturální analýzy na katedře. S difraktometrem pracovali doc. Bauer, Ing. Seidl a rtg. laborant Karel Blabolil.

Rozsáhlé mimoškolní aktivity odváděly pozornost prof. Kašpara od Katedry mineralogie, až nakonec v roce 1973 vyústily v jeho odchod z VŠCHT Praha do ČSAV. O době prof. Kašpara viz více v pracích<sup>5–8</sup>.

## 2. Historie v letech 1974–1989

Velmi nadějnou postavou rtg. difrakce na VŠCHT z druhé poloviny 70. let a první poloviny 80. let byl absolvent Katedry mineralogie Ing. Zdeněk Mrázek (1952–1984). Byl žákem doc. Bauera, který ho charakterizoval jako chemického mineraloga. Důležitá je jeho práce o čečitu<sup>9</sup>, novém minerálu z Vrančic, který společně s Dr. Zdeňkem Táborským objevili a popsali. Bohužel tragicky zahynul na vrcholu tvůrčích sil v roce 1984, ve věku 32 let, při stavbě svého družstevního bytu<sup>10</sup>. Ing. Mrázek ve své době dovedl určit prostorovou grupu symetrie a upřesnit rozměry elementární buňky studovaného materiálu, tzn. základní parametry krystalové struktury. V roce 1982 byl na Katedru anorganické chemie VŠCHT zakoupen sovětský práškový rtg. difraktometr Dron-UM-1, který měl také výstup na papír zapisovače. Na rozdíl od japonského Geigerflexu byl Dron velmi poruchový. Na Katedře mineralogie v této době a později probíhaly především expertízní studie při restaurování historických památek (drátěná košile sv. Václava a jeho údajný meč, pás královny Elišky, mozaika Posledního soudu na Svatovítské katedrále, relikviář sv. Maura atd.), ale také zkoumání měsíčních vzorků z expedice Luny 16 a Apolla 11, 12, které zajišťoval doc. Bauer<sup>11</sup>.

V roce 1984 se vedení VŠCHT Praha rozhodlo dokončit důležitou organizační změnu, a sice definitivně ustanovit Centrální laboratoře VŠCHT, tzn. vyčlenit velké analytické přístroje a některé pracovníky z kateder a sdružit je do servisních laboratoří. Vznik Centrálních laboratoří provázely turbulence, původně byly založeny již v roce 1962, ale pak se zase rozpadly. Teprve v roce 1984 se z Katedry mineralogie definitivně odštěpila Laboratoř rtg. difraktometrie (dnes Laboratoř rtg. difraktometrie a spek-

trometrie). Do této laboratoře z katedry přešel a jejím vedoucím se stal Ing. Seidl a spolu s ním přešel také rtg. laborant Blabolil. Do laboratoře byly převedeny oba rtg. difraktometry Geigerflex a Dron. Laboratoř zajišťovala servisním způsobem rtg. fázovou analýzu vzorků dodaných z kateder VŠCHT. O vybavení Centrálních laboratoří se výrazně zasloužil tehdejší rektor VŠCHT Praha prof. Jiří Mostecký (1923–2010), který díky svým kontaktům v průmyslu a státní správě dokázal opatřovat peníze na nákup moderní analytické techniky, např. hmotnostní spektrometr, NMR spektrometr, atomový absorpční spektrometr, IČ spektrometr a další.

V polovině 80. let se vedení Fakulty chemické technologie VŠCHT rozhodlo pro změnu orientace katedry z čistě mineralogického na spíše materiálové zaměření. Transformovaná katedra měla být teoretickou základnou pro nově připravovaný a postupně do výuky zaváděný studijní obor Chemie a technologie materiálů. Pro realizaci této změny byl hledán mimoškolní vedoucí a nakonec jsem byl vybrán já. Na VŠCHT jsem přestoupil z Katedry anorganické chemie Přírodovědecké fakulty UK v roce 1985, kde jsem se v laboratoři pozdějšího prof. Josefa Louba zabýval rtg. strukturami anorganických a koordinačních sloučenin. O budoucnosti svého nového pracoviště jsem měl představu, že ho výrazně posunu směrem k rtg. strukturální analýze a vybuduji rtg. monokrystalovou strukturální laboratoř. Na druhé straně jsem chtěl využít i mineralogické tradice katedry a orientovat ji na materiálový výzkum. Po mém příchodu doc. Bauer, který byl personálně zařazen částečně na katedře a částečně v Laboratoři rtg. difraktometrie, přešel plně na katedru. Tehdejší vedoucí Centrálních laboratoří Dr. Antonín Blažek mě požádal, abych mu na uvolněné místo v laboratoři doporučil vhodného uchazeče. Posléze jsem vybral RNDr. Jaroslava Maixnera, doktoranda MFF UK Praha, kterého v roce 1986 Dr. Blažek přijal. Dr. Maixner se pak, po odchodu Ing. Seidla do důchodu v roce 1994, stal vedoucím laboratoře. Další vývoj Laboratoře rtg. difraktometrie, která se od roku 1999 rozrostla o metodiku rtg. spektrometrie, pak probíhal nezávisle na katedře (později Ústavu chemie pevných látek), i když vzájemná kooperace trvá dodnes.

Od roku 1985 byla na katedře postupně zaváděna kompletní metodika rtg. strukturální analýzy, tzn. stanovení rozměrů elementární buňky, prostorové grupy a polohových souřadnic atomů přítomných ve struktuře. Vzhledem k tomu, že na VŠCHT nebyl v této době žádný monokrystalový rtg. difraktometr, řešil jsem první struktury na VŠCHT tak, jak jsem byl zvyklý z PFF UK – již zavedenou spoluprací s pracovníky ústavů ČSAV (s Dr. Václavem Petříčkem a Dr. Karlem Malým z Fyzikálního ústavu a Dr. Jindřichem Haškem a Dr. Vratislavem Langerem z Ústavu makromolekulární chemie), které disponovaly příslušnou měřicí technikou, a krystalografické výpočty jsem prováděl ve Výpočetním centru vysokých škol v Praze přes terminál umístěný na VŠCHT. Řešení struktury, spolu s měřením, v této době trvalo asi měsíc až dva. V roce 1986 byl změněn název pracoviště na Katedru che-

mie pevných látek, což trvá dodnes, s dvojnásobným zaměřením na chemii anorganických pevných látek (aplikovaná mineralogie) a chemii organických pevných látek (aplikace rtg. difrakčních metod ve farmacii). Řešení krystalových struktur bylo na katedře posíleno i personálně. Na katedru postupně přišli Ing. Jiří Novotný (1987), absolvent FJFI ČVUT v Praze, a Ing. Jan Ondráček (1988) z Katedry anorganické chemie VŠCHT. Oba jmenovaní již měli předchozí zkušenosti s rtg. difrakční analýzou.

Pro vědecký rozvoj katedry bylo nezbytné, aby získala vlastní rtg. monokrystalový difraktometr pro řešení krystalových struktur a přestala být závislá na Akademii věd. Zde výrazně zasáhl rektor prof. Mostecký. Na začátku prosince 1988 mi oznámil, že sehnal peníze z průmyslu, ale musím nákup realizovat do konce roku. Celý nákup představoval nesmírnou anabázi, musel být zprostředkovan přes podnik zahraničního obchodu, což bylo spojené se spoustou administrativy a stavebními úpravami. Nakonec se vše stihlo a byl zakoupen přístroj CAD4 od firmy Enraf-Nonius s počítačem a softwarem pro řešení struktur, který byl administrativně zařazen nikoliv pod Laboratoř rtg. difraktometrie, ale pod Katedru chemie pevných látek. Do práce s novým difraktometrem byli zaškoleni Ing. Ondráček, Dr. Maixner a Ing. Novotný a kromě toho jsem se dohodl na spolupráci při servisu difraktometru s velmi schopným elektronikem Františkem Kociánem z Výpočetního centra VŠCHT. Obával jsem se, že peníze na případnou pozáruční opravu nebudou, tak jsem to chtěl řešit svépomocí. Zájem o řešení krystalových struktur byl od této doby na VŠCHT velký, monokrystaly přicházely hlavně z Kateder anorganické (Ing. František Jursík) a organické chemie (prof. Josef Kuthan, doc. Jiří Krechl, později i prof. Ivan Stibor), ale také z Katedry analýzy potravin (doc. Jan Velíšek) a dalších.

Na podzim roku 1989 se podařilo nastartovat velmi šťastnou spolupráci. Pouhé servisní řešení struktur krystalů od různých dodavatelů ze školy přestalo stačit. Kromě rozvíjející se krystalografické metodiky nepřinášelo žádný vyhraněný výzkumný směr, pouze soubory málo souvisejících strukturálních dat. Řešení struktury se s moderním přístrojem CAD4 výrazně zrychlilo a trvalo řádově týden. V souladu s orientací VŠCHT na průmysl jsem se obrátil s nabídkou řešení rtg. struktur léčivých látek na farmaceutické firmy. První se ozvala opavská Galena a po ní další. S Galenou a jejími nástupkyněmi Ivaxem (1994) a nakonec Tevou (od 2006) spolupráce trvá dodnes, již 35 let. Na farmaceutických tématech Galeny (Ivaxu) a Tevy bylo vyškoleni mnoho bakalářů, magistrů a doktorů a byly obhájeny habilitace, profesura a velký doktorát. Kromě toho katedra (ústav) získala na krystalograficko-farmaceutických tématech grantové projekty a byla dohodnuta smluvní hospodářská spolupráce. Teva se také podílela a podílí na financování studentských vědeckých konferencí, stáží a exkurzí ve výrobním závodě v Opavě. Rozhodnutí orientovat rtg. strukturální výzkum na farmaceutický průmysl se ukázalo jako velmi prozíravé. Na současné VŠCHT Praha je studijní program Syntéza a výroba léčiv, do kterého je Ústav chemie pevných látek

zapojen, nejpoblárnější a hlásí se do něho každoročně nejvíce studentů. Úspěšná spolupráce s Tevou a jejími předchůdkyněmi byla od začátku spojena s jejich zaměstnancem a mým bývalým spolužákem z Katedry anorganické chemie PŘF UK, Dr. Alexandrem Jegorovem. S ním jsem vytvořil důležitý komunikační most mezi firmou a školou. Strukturální studie produktů Tevy a jejich předchůdkyň se dnes počítají na stovky substancí, od námolových alkaloidů přes imunomodulátory, statiny, kancerostatika, hypolipidemika atd. a jejich polymorfy, hydráty, soli a kokrystaty a řadu dalších v rámci celé globální korporace Tevy.

### 3. Historie v letech 1990 po současnost

V roce 1990 se z kateder VŠCHT opět staly ústavy, tak jak tomu bylo těsně po 2. světové válce za dob prof. Ondřeje Novým, porevolučním pracovním příležitostí neodolal Ing. Novotný a odešel z ústavu dělat byznys. Na jeho místo jsem v roce 1993 přijal svého doktoranda a absolventa Ústavu chemie pevných látek, Ing. Michala Hušáka. V jeho osobě jsem získal odborníka pro krystalografické výpočty a výpočetní techniku vůbec. Ing. Hušák se v roce 2012 habilitoval. Ve spolupráci se svým doktorem Dr. Janem Rohlíčkem se dnes doc. Hušák věnuje vývoji softwaru pro vizualizaci map elektronových hustot a zdokonalování algoritmů pro řešení krystalové struktury z práškových difrakčních dat. Aktuálně se zabývá zejména kombinací kvantově mechanických výpočtů s experimentálními výsledky strukturální analýzy. Jeho práce má využití pro predikci krystalové struktury, validaci experimentálně řešených struktur a pro zkvalitnění výsledků strukturální analýzy z prášku a z monokystalu. Dr. Rohlíček nastoupil na ústav jako zaměstnanec v roce 2012 a zabývá se metodikou rtg. práškové difrakce a vývojem softwaru.

V roce 2004 zastaral stávající monokystalový difraktometr CAD4 a od školy, za tehdejšího rektora doc. Josefa Koubka, se podařilo získat peníze na nákup nového. Tentokrát nákup proběhl za menšího stresu než v roce 1988. Do rekonstruované rtg. laboratoře ústavu byl umístěn monokystalový difraktometr Xcalibur PX od firmy Oxford Instruments. Konečně, peníze na třetí monokystalový difraktometr Bruker D8 Venture byly získány z projektu KvaLab v roce 2015, za rektora prof. Karla Melzocha.

V roce 1997 odešel z Ústavu chemie pevných látek do AV ČR Dr. Ondráček a na jeho místo nastoupil Ing. Jan Čejka, můj doktorand, který převzal hlavní starost o chod celé rtg. monokystalové strukturální laboratoře ústavu. Postaral se o její rekonstrukci a modernizaci. Vědecké portfolio ústavu rozšířil o techniky krystalizace a krystalizačního screeningu. Postavil několik prototypů krystalizátorů pro krystalizaci metodou depozice par. Pro toto vědecké zaměření byla v roce 2020 na ústav pořízena, v rámci projektu Chemprax OP VVV, robotická dávkovací stanice Gilson GX-271 a v roce 2022 systém pro stanovení rozpouštěcích křivek Technobis Crystal 16. V roce

2007 se na ústavu objevil Václav Eigner, student organické chemie, který se velmi zajímal o rtg. strukturální analýzu. Byl přidělen na zácvik k Dr. Čejkovi, u kterého pak v roce 2010 nastoupil jako doktorand. Na ústavu je zaměstnán od roku 2019 a od této doby se věnuje monokystalové rtg. analýze farmaceutických látek a přípravě neobvyklých solí.

Kromě rtg. monokystalové strukturální analýzy se na Ústavu chemie pevných látek rozvíjela i metodika rtg. fázové analýzy. V roce 1989 přišel na ústav Dr. David Koloušek (na doporučení Ing. Seidla) z Ústavu geologie a geotechniky ČSAV, který s sebou přinesl výzkumnou tematiku zeolitů syntetizovaných z odpadních surovin a používaných pro sorpční účely. V září 1994 byl na ústav přijat Dr. František Kovanda, absolvent oboru Technologie anorganických výrob VŠCHT Praha (1983), který přišel z Výzkumného ústavu rostlinné výroby Ministerstva zemědělství. S jeho příchodem se na ústavu začal rozvíjet materiálový směr: příprava a aplikace podvojných vrstevnatých hydroxidů pro vývoj technologie výroby hydrotalcitu, dále příprava směsných oxidů přechodných kovů pro heterogenní katalýzu a později i interkalace organických složek do podvojných vrstevnatých hydroxidů pro farmaceutické aplikace. Dr. Kovanda se v roce 2005 habilitoval v oboru Chemie a technologie anorganických materiálů a ve stejném oboru byl v roce 2014 jmenován profesorem a od roku 2012 se stal mým nástupcem ve vedení ústavu. V roce 2001 se stala zaměstnankyní ústavu jeho bývalá absolventka (1983) Dr. Barbora Doušová. Na ústav přišla z nakladatelství Scientia, kde pracovala jako odborná redaktorka. V roce 2009 se habilitovala v oboru Chemie a technologie anorganických materiálů. Doc. Doušová se vědecky orientuje na anorganické sorbenty pro použití při dekontaminaci životního prostředí.

Rtg. fázová analýza je rozvíjena i na dalších pracovištích VŠCHT Praha – především na Ústavu skla a keramiky, na Ústavu anorganické chemie, na Ústavu kovových materiálů a korozního inženýrství, na Ústavu organické technologie, na Ústavu mléka, tuků a kosmetiky, na Ústavu chemie přírodních látek a na Ústavu chemického inženýrství. Od roku 2015 již není rtg. difrakční technika na VŠCHT pouze doménou Ústavu chemie pevných látek a Laboratoře rtg. difraktometrie a spektrometrie. Na Ústav anorganické chemie (prof. Zdeněk Sofer a Dr. Jan Luxa) byl zakoupen velký rtg. práškový difraktometr Bruker D8 Discoverer a tři malé stolní difraktometry Bruker D2 Phaser. Používají se pro fázovou analýzu práškových materiálů a pro *in-situ* elektrochemická měření v bateriích.

*Autor děkuje všem svým kolegům za jejich připomínky směřující ke zlepšení textu, zvláště pak pamětníkovi dob dávno minulých, Ing. Vlastimilu Seidlovi, CSc., který zemřel v prosinci 2023. Jemu je tento článek věnován.*

## LITERATURA

1. Kašpar J.: *Dějiny mineralogie na Vysoké škole technické v Praze*. Sborník Vysoké školy chemicko-technologické v Praze. Oddíl fakult anorganické a organické technologie. Praha 1959.
2. Bauer J.: *Mineralogické sbírky Vysoké školy chemicko-technologické v Praze*. Sborník Vysoké školy chemicko-technologické v Praze. G 23. Mineralogie. Státní pedagogické nakladatelství, Praha 1988.
3. Koloušek D. a kolektiv: *Mineralogické poklady VŠCHT Praha* (Bauerův průvodce po mineralogické sbírce). Nakladatelství VŠCHT Praha, Praha 2024.
4. Dobiášová L., Těšínská E., Valvoda V., Kužel R.: *Mater. Struct.* 21(3), 8 (2014).
5. Schätz M., v knize: *Historie výuky chemie. Osobnosti a události*, str. 71. Vydavatelství VŠCHT Praha, Praha 2002.
6. Dvořáčková V., Lorencová I., v knize: *Zaostřeno na chemii*. Kapitoly z historie Vysoké školy chemicko-technologické v Praze, str. 143. Vydavatelství VŠCHT Praha, Praha 2022.
7. Seidl V.: *Co předcházelo dnešnímu Ústavu chemie pevných látek VŠCHT v Praze*. Nebublikovaný text. Klatovy 2020.
8. Seidl V.: *Bulletin Asociace českých chemických společností, Osobní zprávy* 29(2) (1998).
9. Mrázek Z., Táborský Z.: *Neues Jahrbuch für Mineralogie – Monatshefte* (dnes *J. Mineral. Geochem.*) 11, 520 (1981).
10. Bauer J.: *Bulletin mineralogicko-petrologického oddělení Národního muzea v Praze*. Praha: Národní muzeum 2(1), 171 (1994).
11. Seminář zaměřený na mineralogické vědy k uctění 101. výročí narození prof. Jaroslava Bauera. Strahovský klášter, Praha 2021.

**B. Kratochvíl** (*Department of Solid State Chemistry, University of Chemistry and Technology, Prague, Czech Republic*): **History of Crystal Structure Solutions at the Department of Solid State Chemistry, University of Chemistry and Technology Prague**

The history of X-ray crystal structure solutions at the Department of Solid State Chemistry, UCT Prague, is described. The history is presented in three chapters: The beginnings and time of Professor Jan Kašpar (1945–1973), The history in the years 1974–1989, The history in the years 1990 to the present.

Keywords: X-ray crystal structures, Department of Solid State Chemistry, University of Chemistry and Technology Prague



Užití tohoto díla se řídí mezinárodní licencí Creative Commons Attribution License 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode.cs>), která umožňuje neomezené využití, distribuci a kopírování díla pomocí jakéhokoliv média, za podmínky řádného uvedení názvu díla, autorů, zdroje a licence.