

MAXIMILIÁN HELL – ŽIVOT A JEHO DIELO

Doc. RNDr. Elena Ferencová, CSc.
Ústav lekárskej fyziky a biofyziky, Lekárska fakulta
Univerzita Komenského, Sasinkova 2, 813 72 Bratislava

Narodil sa 15. mája 1720 v Štiavnických Baniach ako tretí syn z druhého manželstva Mateja Kornela Hella (vtedy 67 ročného). Bol nadaný a vnímavý chlapec, od detstva sa zaujímal o prírodu a jej javy, mal mimoriadne matematické nadanie. Vyrastal v prostredí, kde neustále prichádzal do styku s počítaním a projektovaním. Otec, hoci už značne starý, pôsobil ešte ako hlavný banský inžinier, nezanedbával ani výchovu svojich synov. Poznatky z prírodných vied, najmä z matematiky a fyziky nadobudol M. Hell od svojho otca.

Banská Štiavnica sa v 18. storočí stáva silným magnetom pre vtedajší vedecký, technický a kultúrny svet, je domovom významných postáv vedy a techniky, ako i mnohých talentovaných mužov praxe, od ktorých záviselo bohatstvo, ktoré sa v Banskej Štiavnici na teritóriu stredoslovenských banských miest získalo.

Základné vzdelanie získal M. Hell na bansko-štiavnickej škole, ktorá bola známa svojimi gramatickými triedami. Z humanitnej triedy, na odporúčanie štiavnických pedagógov poslal M. K. Hell svojho syna na Gymnázium do Banskej Bystrice. Zmysel pre exaktnosť a konštrukčné nadanie nadobudol M. Hell už v rodinnom prostredí, kde láska k technickým a exaktným vedám mali svoje známe tradície. V tom čase cesta k vede bola možná len prostredníctvom jezuitského rádu, a preto mladý Hell rozhodol o svojej budúcnosti už v rannej mladosti – vstúpil do tohto rádu v Trenčíne ako osemnásťročný. V roku 1741 odchádza do Viedne, kde sa popri povinnom filozofickom štúdiu zaoberal aj matematikou, fyzikou a astronómiou. Prednášky z astronómie na viedenskej univerzite počúval u profesora Erasma Fröhlicha. Roku 1745 sa stal asistentom známeho matematika a fyzika tej doby, profesora Jozefa Franza na jezuitskom viedenskom observatóriu. Už v tom istom roku odzneli jeho prvé prednášky z astronómie na viedenskej univerzite. Zároveň sa pripravuje aj na svoje literárne prvotiny. Jeho prvým dielom je latinský preklad talianskeho matematického diela *Elementa algebrae Joannis Clivelli magis illustrata et novis demonstrationibus et problematibus aucta*. Toto dielo neskôr vydal ako samostatnú učebnicu.

V roku 1746 na vlastnú žiadosť odchádza do Levoče, kde pôsobí ako profesor na jezuitskom gymnáziu celé dva roky. Tu vyučoval latinčinu, dejepis, zemepis a neskôr aj matematiku. Počas svojho pôsobenia v Levoči sa ďalej zaoberal astronómiou a banským meračstvom. M. Hell ako profesor mal citlivý prístup nielen ku žiakom, ale aj k miestnemu obyvateľstvu a zanechal v Levoči tie najlepšie dojmy. V roku 1748 sa vracia do Viedne, aby doštudoval teológiu. Počas štúdia dostal od cisárskeho dvora poverenie preložiť z nemčiny do latinčiny všetky zákony týkajúce sa baníctva. V roku 1751 bol vysvätený za kňaza, no celý svoj život zasvätil vedeckej práci.

Ako kňaz odišiel M. Hell do Banskej Bystrice, aby tam učil na humanitnej

škole. Mal blízko do rodnej Banskej Štiavnice a bol v neustálom kontakte s bratom Jozefom Karolom, ktorý tam pôsobil ako strojný inžinier.

V roku 1752 zasahuje M. Hell do astronomického diania aj na území dnešného Slovenska. Poverili ho založením hvezdárne na trnavskej univerzite. Všetky plány a výpočty súvisiace s novostavbou pripravil Hell, samotnú výstavbu však dokončili bez neho, pretože medzičasom odišiel do Kluže v Sedmohradsku, kde mal takisto zriadiť hvezdáreň. Pod jeho vedením hvezdáreň aj postavili. V tomto meste viedol dokonca aj stavbu akademického kolégia. Okrem toho prednášal aj matematiku, už v tom čase venoval pozornosť hľadaniu súvislostí medzi magnetizmom a elektrinou. Trojročné účinkovanie Hella v zmiešanom národnostnom prostredí, kde sa stýkali Rumuni, Nemci, Maďari a Slováci, bolo vyplnené intenzívnou prácou mladého muža stojaceho na vrchole svojich tvorivých síl. Popri organizačnej a dozornej práci pri výstavbe kolégia a hvezdárne, pôsobil ako profesor matematiky, ale súčasne mal na starosti ako katechéta, tamojších novousadlíkov Slovanov a Nemcov, medzi ktorými pôsobil ako kazateľ v slovenskej a nemeckej reči.

Hoci bol M. Hell zavalený prácou, predsa si našiel čas aj na publikačnú činnosť a v tom čase vydáva niekoľko kníh o matematike, ako aj populárne trojdielne cvičenia z matematiky pod titulom *Exercitionen mathematicaru. Partes tres*. Veľmi cenná je Hellova rozprava o fyzikálnych pokusoch, najmä vzťahu magnetizmu a elektriny.

Medzníkom v jeho ďalšom živote bol rok 1755, keď sa po smrti Marinnoniho, známeho astronóma tej doby a riaditeľa viedenského observatória, stáva jeho nástupcom. Funkciu riaditeľa zastáva až do svojej smrti. Do tohto obdobia spadajú najplodnejšie roky jeho života, prednášky z astronómie na viedenskej univerzite, vedecká expedícia za polárny kruh roku 1769, vydávanie preslávených Ephemeríd i ďalších vedeckých a odborných rozpráv, budovanie univerzitnej hvezdárne v Budíne, hvezdárne v Jágri a jeho ostatná všestranná činnosť.

V roku 1777 bola premiestnená univerzita z Trnavy do Budína. Technickú a organizačnú stránku preloženia univerzity mal z poverenia cisárskeho dvora J. W. Kempelen. S preložením univerzity bola spojená aj úloha prenesenia univerzitnej hvezdárne z Trnavy do Budína. J. Kempelen spolu s M. Hellom vybrali na budínskom hrade miesto pre umiestnenie univerzitnej hvezdárne. M. Hell mal vybudovať hvezdáreň na takej úrovni, aby zodpovedala požiadavkám doby, potrebám vedy a centrálnemu vysokoškolského učilišťa. M. Hell často konzultoval s J. Kempelenom, ktorý bol známy ako vynikajúci mechanik, objaviteľ mnohých patentov a zlepšení, ako aj výborný staviteľ. M. Hell sa čoskoro pustil do prebudovávania starého budínskeho hradu na novú hvezdáreň. Práca sa mu darila a jeho dielo bolo čoskoro korunované úspechom. Jeho najbližší spolupracovník Ján Sajnovics bol roku 1773 menovaný za riaditeľa budínskej hvezdárne.

O vybudovanie hvezdárne požiadal M. Hella aj jágerský arcibiskup Karol Eszterházy, ktorý bol veľkým milovníkom vied a umenia. Podľa svedectva Karola Windischa, historika a geografa – rodáka z Bratislavy jágerská hvezdáreň zriadená M. Hellom predstihla všetky očakávania. K. Windisch v diele „*Geographie des Königreiches Ungarn*“ popisuje túto hvezdáreň ako vynikajúce dielo. V Jágri vybudoval M. Hell za podpory grófa K. Esterházyho veľkú vedeckú knižnicu. V dnešnej

arcibiskupskej knižnici v Jágri sa nachádza katalóg z roku 1893, v ktorom je uvedených 880 zväzkov astronomických diel, väčšiu časť získal práve M. Hell.

Hoci Hellova činnosť je mnohostranná, najväčší význam má v oblasti astronómie. Keď si uvedomíme celý rad negatívnych faktorov, ktoré mali v tom čase všeobecnú platnosť a s ktorými musel Hell tvrdo zápasiť, až vtedy pochopíme veľkosť ducha a osobnosti M. Hella. Ešte v polovici 18. storočia na všetkých školách, a teda aj na univerzitách habsburskej monarchie sa fyzikálne vedy prednášali stále v duchu Aristotela a scholastiky, v astronómii bol uznávaný len geocentrický systém, hoci ho už dávno predtým prekonali M. Koperník, J. Kepler, G. Galilei a nakoniec aj I. Newton. M. Hell bol vlastne prvý, kto na pôde viedenskej univerzity dôsledne prekonával a potláčal tieto zastaralé, nevedecké názory. Stal sa vlastne jedným zo zakladateľov novovekej astronomickej vedy. Preto ani neprekvapuje, že sa jeho zásluhou a pod jeho vedením stáva astronomické observatórium vo Viedni nielen ústredným observatóriom v monarchii, ale že si táto inštitúcia získava uznávané miesto aj vo vtedajšom astronomickom svete.

Hvezdárne nemali vtedy iba vedecký alebo pedagogický význam, ale plnili aj iné praktické úlohy, napríklad pri zisťovaní času, v meteorologickom pozorovaní a pod. To plne zodpovedalo Hellovým záujmom, teda spojenie vedy a praxe mohol uplatniť už od roku 1755. Vtedy ho poverili vyučovať mechaniku a prednášať budúcim umelcom a konštruktérom. Čoskoro však túto prácu musel nechať, pretože ho mimoriadne zaťažovala práca dvorného astronóma, matematika, ako aj vydávanie astronomickej ročenky *Ephemerides astronomicae ad meridianum Vindobonensem*.

Charakteristickou Hellovou črtou je zmysel pre exaktnosť, systematická experimentálna pozorovateľská a vlastná praktická výskumná činnosť. Dokladom toho sú *Ephemerides Astronomicae*, pravidelne vydávaná astronomická ročenka, ktorá vychádzala začiatkom každého roku, ktorú redigoval sám M. Hell. V Ephemeridách boli na každý rok vypočítané pohyby Slnka, Mesiaca a planét, ako aj iné astronomické výpočty a údaje. Prvý ročník vyšiel roku 1757 a prvých 22 vydaní spracoval a vydal sám M. Hell. Ročníky 1769 – 1771 vydal jeho spolupracovník Anton Pilgram (Hell bol v tom čase na svojej výskumnej ceste na severe), neskoršie vydania pripravoval Hell so svojím asistentom a neskorším nástupcom vo funkcii riaditeľa viedenského observatória – Frantzom de Paula Triesneckerom. Význam jeho edície pochopíme aj z toho, že vychádza celé polstoročie, až do roku 1807 a prvé ročníky vyšli o celé desaťročie skôr, ako podobné britské odborné astronomické periodikum a skoro o dve desaťročia predbehli aj vydávanie podobnej edície v berlínskej akadémii. Ephemeridy boli v tom čase nielen pravidelným publikačným orgánom na zverejňovanie pozorovaní viedenského observatória, ale stali sa aj publikačným fórom významných európskych astronómov.

Vydávaním Ephemeríd získal M. Hell vo svete výbornú povesť, a tak ani veľmi neprekvapilo, že ho dánsky kráľ Kristián VII. pozval robiť na území dánskeho kráľovstva (zaoberajúceho v tom čase aj dnešné Nórsko) až za severný polárny kruh pozorovania jedinečného úkazu – prechodu Venuše popred slnečný disk, ktorý mal pripadnúť na 3. júna 1769. Kristián VII. vybral na pozorovanie prechodu Venuše práve M. Hella napriek tomu, že aj v jeho krajine bolo dosť schopných astronómov, nerátajúc do toho už ostatných vedcov z Európy. O čo vlastne išlo pri tomto pozorovaní a aký malo praktický

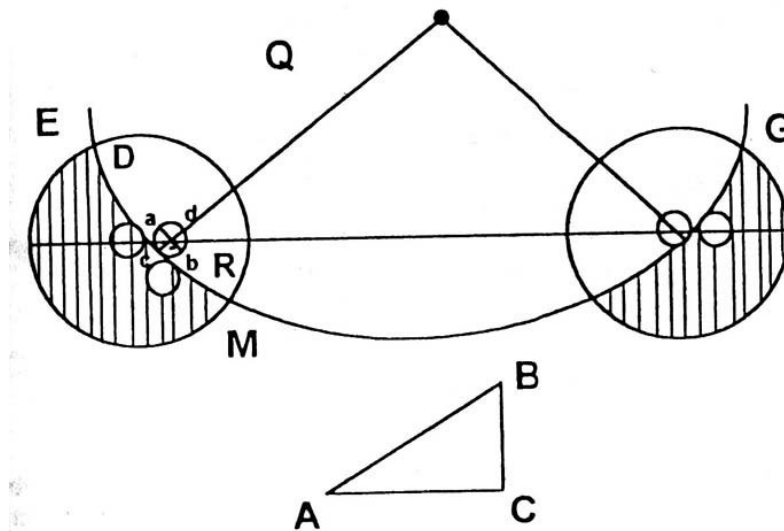
význam ? Prechody Venuše cez slnečný disk sú vzácné astronomické úkazy, ktoré nastávajú veľmi zriedka. Na jedno storočie pripadajú zhruba dva takéto prechody, ktoré sú vždy od seba vzdialené osem rokov. Tieto úkazy pripadli, ak ideme v histórii späť až k dobe, keď astronomická doba bola schopná ich postihnúť a predpovedať na tieto dáta: 6.12.1631, 4.12.1639, 6.6.1761, 3.6.1769, 8.12.1874 a 6.12.1882. Najbližšie prechody budú **8.6.2004 a 6.6.2012**.



Reprodukcia titulnej strany Astronomickej ročenky na rok 1764

Podstata javu je tá istá ako pri zatmení Slnka. V dôsledku toho, že dráha Venuše je k dráhe Zeme sklonená o malý uhol (asi $3^{\circ} 23 \frac{1}{2}$), zoskupujú sa Slnko, Venuša a Zem tak, že ich stredy vytvárajú zhruba priamku len vtedy, keď Venuša i Zem zaujmú každá vo svojej dráhe dĺžku, ktorá práve zodpovedá vzostupnému, či zostupnému uzlu Venušinej dráhy. Odtiaľ vyplýva fakt, že jav môže nastať buď na začiatku júna (vzostupný uzol), alebo na začiatku decembra (zostupný uzol) i pomerne zvláštna

periodicita javu – Venuša je v dobe prechodu novom. Pretože jej zdanlivý priemer je omnoho menší ako zdanlivý priemer Slnka, javí sa pozorovateľovi ako temný kotúčik na pozadí jasného slnečného disku. Venuša sa vo svojej dráhe pohybuje rýchlejšie než Zem, preto pozorovateľ na Zemi uvidí Venušin kotúčik posúvať sa od jedného okraja slnečného disku k druhému.



Hellov graf prechodu Venuše pred Slnkom na základe pozorovania r 1769

18. storočie si od pozorovania prechodu Venuše veľa sľubovalo. Astronóm Edmund Halley, I. Newton postrehol už v 30. rokoch tohto storočia, že pozorovanie prechodu Venuše možno s výhodou použiť na určenie rozmerov slnečnej sústavy. Tie boli známe len veľmi nedostatočne, v podstate len pomerne nie vo svojich presných hodnotách. Išlo teda predovšetkým o určenie vzdialenosti Zeme od Slnka, ktorým by bolo možné zo Slnka zemský polomer sledovať.

Edmund Halley vypracoval a odporúčal metódu, ako z pozorovania možno dôjsť k výpočtu paralaxy. Metóda spočívala v tom, že vychádzala z pozorovania dĺžky dráhy kotúčika Venuše cez slnečný disk. Dĺžka dráhy tu bola vyjadrená časom, počas ktorého celý jav trvá. Pozorovateľ teda určoval okamihy, keď sa kotúčik Venuše po prvý raz dotkol slnečného okraja zvonku, keď celkom vstúpil do slnečného disku, keď sa prvý raz dotkol okraja disku zvnútra a keď celkom z neho vystúpil. Určiť okamih týchto štyroch kontaktov bolo cieľom každého pozorovateľa. Metóda teda predurčovala a v podstate veľmi zjednodušovala výstroj astronóma. Išlo vlastne o dobrý ďalekohľad a dobré hodiny. Prirodzene, že na ďalšie úlohy nerozlučne spojené s pozorovaním,

napríklad presné premeranie zemepisných súradníc pozorovacieho stanovišťa, bolo potrebné ďalšie prístroje.

Najväčšou udalosťou v živote Maximiliána Hella ako astronóma bola expedícia na sever, na ostrov Vardö, kde 3. júna 1769 pozoroval prechod Venuše pred slnečným diskom na pozvanie dánskeho kráľa Kristiána VII. Z astronomického hľadiska Hellovo pozorovanie prechodu Venuše zaujalo predovšetkým extrémnou polohou stanovišťa za polárnym kruhom. Stanovište za polárnym kruhom malo svoje vedecké zdôvodnenie. Prechod Venuše pred Slnkom v roku 1769 spadal do doby, keď v Európe bola noc, ale za polárnym kruhom Slnko zostávalo stále nad obzorom a jav bol teda



Cesta Maximiliána Hella za severný polárny kruh

pozorovateľný. Expedícia na ostrov Vardö si vyžiadala rozsiahle prípravy a mnoho energie. Okrem intenzívnych príprav ešte vo Viedni bol M. Hell prakticky 2 roky vzdialený z Viedne, na cestu sa vydal viac než celý rok pred dátumom prechodu, ktorý pripadal na 3.6.1769 a to 28.4.1768. Za asistenta na túto mimoriadne náročnú expedíciu – nielen vedecky, ale aj fyzicky si vyvolil svojho bývalého žiaka Jána Sajnovicsa. Dňa 28 apríla 1768 na voze s konským záprahom sa vydávajú na cestu z Viedne cez Prahu, Drážďany, Lipsko, Hamburg, Kodaň, Švédsko, Nórsko, prístav Trodheim na ostrov Vardö. Expedícia bola náročná aj pokiaľ išlo o pozorovacie prístroje, ich voľbu a prípravu. Väčšiu časť ich Hell viezol už z Viedne, medzi nimi hlavne zrkadlový

ďalekohľad, ďalekohľad s mikroskopom a presné kyvadlové hodiny. Niektoré prístroje si ešte požičal v Kodani. Príprava prístrojov a potom ich adjustácia skrývali mnoho problémov, lebo stanovište bolo značne vzdialené od civilizácie. Všetky problémy sa však podarilo zvládnuť. Dňa 11. októbra 1768 po mimoriadne náročnej ceste bola 12 členná skupina na mieste.

Po vybudovaní observatória sa venovali pozorovaniu prírodných javov a pripravám na pozorovanie prechodu Venuše popred slnečný disk. Nevšednú udalosť dňa 3. júna 1769 opísal Ján Sajnovics v svojom denníku takto:



Titulná strana z prekladu denníka Jána Sajnovicsa

„Od 27. mája do 3. júna sme Slnko vôbec nevideli, lebo oblaky stále zakrývali nebo. Keď sme dnes, 3. júna, určili výšku poludníka, ktorá zodpovedá tomuto dňu, nebo sa znova zatiahlo oblakmi. Večer o 9. hodine, plní obáv a nádejí, stáli sme pred ďalekohľadom – Hell, ja a študent Porkrewing. Uprene sme pozorovali, či preda na zapadajúcom Slnku nepozorujeme vstup Venuše. A tu, naraz, oblaky sa roztrhli a stáby cez okno videli sme Slnko, výborne sme pozorovali oba dotyky vstupujúcej Venuše. Jav trval 5 minút, potom husté oblaky Slnko opäť zakryli. Celých 5 hodín nebo ostalo zamračené a už sme sa vzdávali nádeje, že budeme môcť pozorovať dotyk pri výstupe. Zarmútení so smutnými tvármi stáli pri nás naši hostia a hlbokým mlčaním

tlmočili nám svoj ozajstný súcit. Medzitým priblížil sa čas, keď Venuša mala vystúpiť. A tu zrazu lúče Slnka prenikajú pomaly hustým príkrovom oblakov, ktoré ho zakrývali a napokon ich úplne rozptýlili. Slnko sa lesklo v čistom jase a dotyk vystupujúcej Venuše bolo možné veľmi presne pozorovať...

Potom nebo ostalo čisté, mohli sme pozorovať na poludníku nastávajúci prechod Slnka. Popoludní sme opäť určili príslušné výšky Slnka a len, čo sme boli hotoví rozpútala sa na severe búrka, čierne oblaky zakryli nebo, zem i more. Od tej doby sme Slnko nevideli..."

Pozorovania robili astronómovia aj na iných miestach. No zo všetkých pozorovateľov šťastie prišlo najviac Hellovi. Maximilián Hell okamžite pristúpil k výpočtom z pozorovaní. Vypočítal paralaxu Slnka na 8,82 (dnešná najpresnejšia hodnota 8,79415'') a tiež vzdialenosť Zeme od Slnka.

Na spiatocnej ceste v Kopenhagen na zasadnutí Akadémie vied už ako nový člen mal M. Hell prednášku o dosiahnutých výsledkoch a tú aj vydáva ako samostatnú publikáciu „*Observatio transitus Veneris ante discum Solis die 3. junii anno 1769, Wardoehusii Auspiciis potentissimi ac clementissimi regis Daniae et Norvegiae Christiani VII. facta*“

Po celé trvanie expedície Hell robil celý súhrn pozorovaní, ktoré by sme vzhľadom na znalosti a možnosti 60. rokov 18. storočia mohli nazvať komplexným geofyzikálnym výskumom. Nechýbali meteorologické a geomagnetické výskumy, merania geografických súradníc viacerých miest, výšok hôr, spádov riek, astronomickej refrakcie v polárnych podmienkach. Ich pozorovanie sa však zameriavalo aj na život obyvateľov, na návrhy na využitie rybolovu, na zmenu kočovného života Laponcov. Boli to teda výskumy, ktoré museli byť pre vládcov tejto krajiny veľmi zaujímavé a cenné.

Osobitnú pozornosť venoval Hell pozorovaniu a štúdiu polárnej žiary. Sústredil sa na to dôkladnou prípravou už vo Viedni a viezol so sebou na Vardö i trečiu elektrinu, aby dokázal súvislosť polárnej žiary s atmosferickou elektrinou. Vychádzal pritom z konštatovania, že výskyt polárnej žiary a chod geomagnetických javov veľmi úzko súvisia, čo podľa jeho názoru zodpovedá vzájomnej tesnej príbuznosti elektriny a magnetizmu.

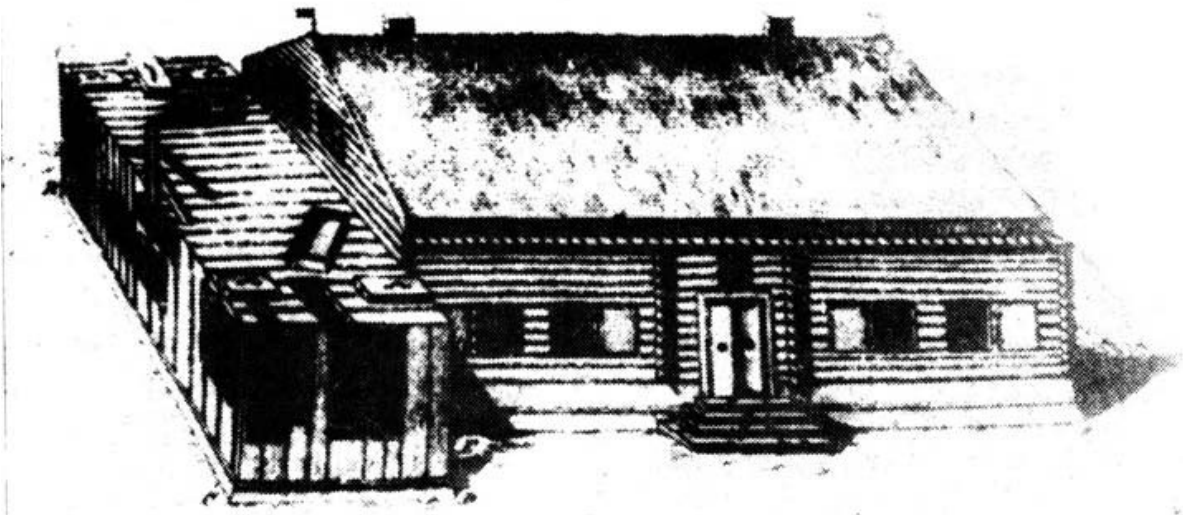
Okrem Ephemeríd vydal spolu 26 väčších a menších prác. Prvých sedem prác má matematický charakter, neskôr sú to väčšinou astronomické rozpravy, pričom prechody Venuše cez slnečný disk a slnečná paralaxa sa mimoriadne odrazili v jeho publikačnej činnosti. Táto činnosť sa končí vydávaním rôznych kalendárov pre široké vrstvy obyvateľstva. Vydal však aj tri spisy o liečbe magnetizmom.

M. Hell už počas svojho života dosiahol uznanie a ocenenie svojej vedeckej, organizátorskej a pedagogickej činnosti. Bol členom mnohých učených spoločností (v Paríži, Kodani, Bologni, Göttingene, Trondheime a pod.) Mal aktívne kontakty s najvýznamnejšími vedcami z celej Európy. V roku 1790 dostáva M. Hell **Rad anglickej vlády** za svoje celoživotné vedecké dielo.

V osemdesiatych rokoch 18. storočia sa zdravotný stav M. Hella značne zhoršil. Dostavili sa reumatické bolesti, ako následok prebdených nocí v chladnej hviezdárni. Postupne sa začali vynárať aj finančné ťažkosti spojené s vydávaním ročeniek,

takže posledné roky života trpel takmer biedou. M. Hell sa však nijako nepoddával. Popri prírodných vedách sa zaoberal aj históriou, dopĺňoval muzeálne zbierky hodín, glóbusov a meracích prístrojov. Zomrel 14. apríla 1792 a pochovaný je na cintoríne v Maria Enzersdorfe pri Viedni, blízko mesta, kde strávil väčšinu svojho života. Hellov priateľ a obdivovateľ pán Jozef von Penkler, veľký milovník astronómie, prichýlil mŕtve telo svojho priateľa a učiteľa do svojej rodinnej hrobky v Maria Enzersdorfe. Na náhrobný kameň nechal do mramoru vytesať nápis, ktorý zostavil spisovateľ Michael Denis. Dobre poznal Hellovo životné dielo výstižne zaznačil do mramorovej tabuli „*Tu odpočíva astronóm, známy po celej Európe, ktorý vynikal svojím objaviteľským duchom a svojím príkladným životom*“.

Trvalý pamätník má aj na Mesiaci – jeden z kráterov je pomenovaný po ňom, aby stále pripomínal celému ľudstvu jeho nezmazateľné zásluhy o rozvoj astronomického bádania a vedy v Európe v 18. storočí.



Hellovo observatórium na ostrove Vardö

Použitá literatúra:

18. Encyklopédia Slovenska, II. zväzok, Bratislava 1978.
19. Ephemerides Astronomicae Anni Bissexti 1764 ad meridianum Vindobonensem jussu Augustorum calculis definitiane Maximiliano Hell, e S. J. Viennae, t. Trattner.
20. Ferencová, E.: Maximilián Hell a jeho cesta za pozorovaním prechodu Venuše popred slnečný disk, IX. Zborník dejín fyziky, Šlapanice u Brna 1991, s. 91 – 108.
21. Ferencová, E.: Maximilián Hell významná osobnosť slovenskej vedy a techniky, Asklepios, Bratislava 1995, 118 s.
22. Janota D.: Maximilián Hell, Tatrapress, Bratislava 1970.