

# KOSMICKÉ ROZHLEDY

NEPERIODICKÝ VĚSTNÍK ČESKOSLOVENSKÉ  
ASTRONOMICKÉ SPOLEČNOSTI PŘI ČSAV

2

PŘI

Miroslav Plavec

### Vstříc velkému kongresu astronomů

V srpnu se bude konat v Praze 13. valné shromáždění Mezinárodní astronomické unie. Je to jedinečná událost v dějinách naší astronomie. Předchozích dvanáct kongresů se od r. 1922 konalo postupně v Římě, v Cambridgi (Anglie), Leidenu (Holandsko), v Cambridgi (USA), Paříži, Stockholmu, Curychu, Římě, Dublinu, Moskvě, Berkeley (Kalifornie) a naposledy r. 1964 v Hamburku. Počet přítomných astronomů neustále vzrůstal s malými výkyvy; na prvním kongresu v Římě se jich sešlo 83, na posledním předválečném shromáždění ve Stockholmu 293, r. 1964 v Hamburku byl poprvé překročen tisíc (1160 účastníků). Předpokládáme, že účast na pražském kongresu bude opět rekordní, protože počet astronomů v celém světě rychle roste.

Pražský kongres má začít v úterý dne 22. srpna slavnostním zahájením a pak valným shromážděním všech členů IAU ve velkém sjezdovém sále Parku kultury a oddechu Julia Fučíka. Druhým slavným dnem bude středa 23. srpna, kdy za přítomnosti některých zahraničních astronomů bude v Ondřejově slavnostně otevřena nová část ústavu s dvoumetrovým dalekohledem. Kongres bude zakončen závěrečným valným shromážděním ve čtvrtek dne 31. srpna.

Období od středy 23. srpna do středy 30. srpna bude vyplněno početnými schůzemi komisí. Mezinárodní astronomická unie má nyní 38 stálých komisí pro jednotlivé obory astronomie a každá z těchto komisí bude mít jednu až tři schůze. Hlavní náplní jednání v komisích bývají záležitosti organizační, ve kterých se projevuje snaha o mezinárodní koordinaci výzkumné práce. Vlastní zprávy o vědeckých výzkumech přijdou při tom poněkud zkrátka. Proto se připravuje šest společných zasedání několika komisí; tyto tzv. společné diskuse jsou naopak věnovány výhradně vědecké problematice, bývají ovšem často dosti úzce zaměřeny, aby se daný aktuální problém skutečně mohl prodiskutovat (viz příloha k tomuto článku).

Kromě těchto společných diskusí se zpravidla v období kolem kongresu konají rozsáhlejší vědecká symposia, trvající několik dní. Využívá se přitom toho, že na kongres přijíždějí astronomové z celého světa. Proto se symposia spojují s kongresem pokud možno časově i místně. Letos budeme mít u nás dvě symposia, obě v Tatrské Lomnici a obě po kongresu, ve dnech 3. - 9. září. Jedno z nich nese název "Fyzika a dynamika meteorů", druhé "Planetární mlhoviny". Kromě toho využívají příležitosti kongresu i maďarští astronomové a ve dnech 2. - 7. září pořádají v Budapešti symposium "Struktura a vývoj aktivních oblastí na Slunci".

Přímo v době kongresu pořádají se tři slavnostní přednášky o vybraných aktuálních tématech, kterými bývají pověrovaní velmi významní astronomové (viz příloha).

Sečteme-li počet schůzí komisí, společné diskuse, slavnostní přednášky a přidáme ohromné množství neformálních setkání dvou astronomů či celých skupinek, vidíme, že celé období kongresu bude astronomií bohatě vyplněno. Ovšem ani největší fanatik nemůže žít jen pro astronomii, chce se také pobavit, rozptýlit a poznat zemi, do které ho kongres přivedl. Proto při přípravách na kongres musili českoslovenští astronomové myslet i na tyto stránky astronomických setkání. Bude uspořádáno několik zájezdů do Ondřejova, protože jistě každý astronom bude chtít vidět tuto naši největší hvězdárnu. Pro všechny společně je rovněž připraven symfonický koncert se Smetanovou "Mou vlastí". Další společenské podniky jsou uspořádány tak, aby naši hosté mohli volit podle svého zájmu. Je to návštěva opery v Národním divadle, představení Laterny magiky, Černého divadla, koncert barokní hudby atd.

Na sobotu dopoledne 26.srpna a na neděli 27.srpna jsou připraveny výlety. Polodenní výlety budou směřovat do Jevan, Slap, na Karlštejn, Zbraslav, Konopiště, do Kutné Hory a do Koněpruských jeskyní. Pro celodenní výlety v neděli jsou zvoleny trasy do Českého ráje, do sklářských oblastí v severních Čechách, na zámky do jižních Čech a okruh západně od Prahy, zahrnující např. Karlštejn a Lidice.

Naši hosté si budou moci také volit jedenapůldenní zájezdy do západočeských lázní nebo do Brna. Tyto výlety nebo nedělní zájezdy si všichni účastníci hradí, právě tak jako každý musí zaplatit kongresový poplatek.

Předseda vlády ČSSR uspořádá pro účastníky kongresu recepci na Pražském hradě. Zvláštní program se chystá pro dámy, doprovázející své manžely na kongres; jsou to prodejní výstavy skla, porcelánu, klenotů, dále módní přehlídky, návštěvy pražských památek a podobně.

Je třeba si uvědomit, že povinností nás jako hostitelů je postarat se o důstojné uspořádání kongresu a o jeho společenský rámeček. Jednání kongresu však řídí výkonný výbor Mezinárodní astronomické unie, který také jediný rozhoduje o tom, kdo je oprávněn se kongresu zúčastnit. Pravidla jsou v tomto ohledu zcela jasná. Kongres je pořádán pro členy Mezinárodní astronomické unie; členem IAU se pak může stát pouze vědecký pracovník v hodnosti nejméně našeho kandidáta věd (CSc), pro něhož je astronomie hlavním životním povoláním a který pracuje ve vědeckém výzkumu. Dále se mohou kongresu zúčastnit tzv. pozvaní účastníci, ale i pro jejich výběr platí striktní pravidla. Pozvání mohou být jednak vynikající vědečtí pracovníci příbuzných oborů, kteří nějak přispívají pokroku astronomie (matematické, fyzické, geofyzické apod.), jednak mladí astronomové, kteří svou práci v astronomii po ukončení vysokoškolského vzdělání prokázali, že v blízké budoucnosti splní podmínky pro přijetí za člena IAU. Každý účastník - člen či pozvaný účastník - může přihlásit jednoho hosta, zpravidla manželku (či manžela). Tito hosté se sice mohou účastnit schůzí a přednášek (nemohou však přirozeně zasahovat do jednání - jsou také svými barevnými odznaky odlišeni od pravoplatných účastníků jednání), ale spíše se předpokládá, že se budou zúčastňovat společenských podniků

pořádaných mimo vlastní sjezdová jednání.

Je možné, že toto dosti strohé omezení počtu účastníků na jednáních kongresu přijme některý čtenář s určitým zklamáním. Je třeba si však uvědomit, že taková omezení jsou nutná vzhledem k velikému počtu oprávněných účastníků. Nadto bych chtěl říci, že amatérský zájemce o astronomii by byl patrně krutě zklamán, kdyby se kterékoliv schůze mohl účastnit. Astronomie je dnes velmi specializovaná věda a vědci, kteří se na kongresu sejdou, hovoří na schůzích vysloveně technickým jazykem, často nesrozumitelným i astronomům pracujícím v jiném oboru. (Tady míním věcnou stránku diskusí, ale i jazyková stránka sama dělá často veliké potíže, zčásti proto, že pro část astronomů není hlavní kongresový jazyk - angličtina - jejich vlastním jazykem, a zčásti proto, že pro druhou část astronomů je bohužel angličtina jejich vlastním jazykem). A k tomu ještě přistupuje okolnost, že většina schůzí komisí vlastně nejedná přímo o nových poznacích ve vědecké práci, kdežto zase na společných diskusích se velmi často diskutuje o velice speciálních problémech.

Kongres však přinese i dva podniky, kterých se bude moci zúčastnit každý zájemce o astronomii. Bude to výstava o vývoji astronomie v Československu, uspořádaná v Belvederu, kde kdysi pozoroval Tycho Brahe. Právě k období činnosti jeho a jeho spolupracovníka Keplera v Praze se váže těžiště této výstavy. Jejím druhým cílem je ukázat rychlý rozvoj a nynější stav naší astronomie.

Druhá významná výstava bude ve výstavních sálcích "U hypernů", kde velké zahraniční firmy budou vystavovat moderní astronomické přístroje. Obě výstavy budou přístupny veřejnosti.

Ti z našich čtenářů, kteří bydlí v Praze nebo Prahu v té době navštíví, jistě potkají v ulicích mnoho astronomů, označených kongresovými štítky. Nejednou se stane, že náš host bude žádat o radu či pomoc, až se v Praze zatoulá. Každá ochotná rada, dovedeme-li ji dát, či aspon přátelský úsměv při takovém setkání nám pomohou k tomu, aby se zahraniční astronomové cítili u nás dobře.

#### Hlavní vědecké akce spojené s kongresem IAU

(příloha k článku M.Plavce)

##### A.A.Michajlov : Výzkum Měsíce (slavnostní přednáška)

Přednášející bude pravděpodobně vycházet z výsledků, které byly získány pomocí sovětských měsíčních sond. V současné době jde zde o výzkum - zhruba řečeno - dvěma směry :

1. Sledování měsíčního povrchu zblízka pomocí družic Měsíce. Cílem tohoto výzkumu je zjistit vlastnosti měsíčního okolí a vybrat vhodná místa pro budoucí přistání kosmonautů.
2. Měkká přistání měsíčních sond na povrchu našeho satelitu. Účelem je prozkoumat vlastnosti povrchu Měsíce (zda je prашný, porovitý, tuhý apod.), vypracovat nejbezpečnější techniku přistávání na Měsíci atd.

- PA -

**M.Ryle, A.Sandage : Radiogalaxie a quasistelární rádiové zdroje (slavnostní přednáška)**

Quasary - které byly poprvé identifikovány počátkem šedesátých let - jsou kosmické objekty, jejichž nejpozoruhodnější vlastností je neobvykle rychlé vzdalování od nás. Třebaže tuto vlastnost mají všechny vzdálenější galaxie, u quasaru je daleko největší. Současně jsou quasary nesrovnatelně menší než galaxie. Pokud zařadíme tyto objekty do soudobých modelů vesmíru, dostaneme závěr, že se jedná o nejsvitivější objekty, které známe. Proto je můžeme pozorovat v daleko větší oblasti než jiná nebeská tělesa, čímž dostáváme možnost zjišťovat mnohem věrohodněji celou řadu vlastností vesmíru. Jednou ze základních vlastností je rozpínání (vzdálené galaxie se od nás vzdalují tím rychleji, čím jsou dál). A právě pro zkoumání vlastností rozpínání jsou quasary (a rovněž nerádiové zdroje, quasary poněkud připomínající) ideálními objekty. Můžeme je totiž pozorovat v největší oblasti vesmíru.

- PA -

**P.Ledoux : Vnější vrstvy a nitro hvězd (slavnostní přednáška)**

Veliký pokrok byl v posledních letech zaznamenán ve studiu vnitřní stavby a vývoje hvězd. Na pohled se zdá nemožné, zjišťit něco o nitru hvězd. Ale důsledné použití známých fyzikálních zákonů dovoluje sestavit modely hvězd, jejichž správnost lze ověřit porovnáním s pozorovanými vlastnostmi hvězd (povrchovou teplotou, jasností, rozměry a hmotou). Zejména důležité je využití poznatků jaderné fyziky o termonukleárních reakcích, jimiž hvězdy vyrábějí svou zářivou energii.

Zavedení vysoce výkonných samočinných počítačů dovoluje počítat vývoj hvězd za časové období trvající až několik miliard let. Hvězda "stárne" tím, že přeměňuje ve svém jádru vodík na helium, přičemž se uvolňuje velké množství energie, která vychází z hvězdy jako záření. Když se vyčerpá vodík v jádru, začne se hvězda poměrně rychle rozpínat; z hvězdy, jako je např. naše Slunce, stane se červený obr tak velikých rozměrů, že na místě Slunce by sahal až za dráhu Země (150 milionů km) nebo i Marsu (230 milionů km). Je zajímavé, že výpočet vývoje hvězdy, trvajícího v konkrétním případě např. 300 milionů let, proběhne na výkonném počítači asi za 60 výpočetních hodin.

L.Ledoux, známý teoretik v tomto oboru, je profesorem astrofyziky na belgické universitě v Lutychu.

- MP -

**Extragalaktické rádiové zdroje (společná diskuse)**

Kromě bližšího rozvážení problémů; o nichž jare se zmínili u přednášky M.Ryleho a A.Sandageho, budou diskutovány problémy jako : Charakter záření quasaru a příbuzných objektů, metody jejich objevování, podstata quasaru, možnost "místního" původu quasaru (podle této teorie nejsou quasary tak vzdálené, a tudíž ani ne tak zářivé, jak se většinou tvrdívá) apod.

- PA -

## Moderní problémy fundamentální astronomie (společná diskuse)

Diskuse se bude týkat hlavně nových metod určování vlastních pohybů hvězd (posuvy "stálic" po obloze), zpřesňování charakteristik galaktické rotace z těchto měření, otázky "vylepšování" údajů o základních vztažných hvězdách, problematiky hvězdných proudů (skupiny hvězd se pohybují prostorem po vzájemně rovnoběžných drahách) apod.

- PA -

## Problém lithia (společná diskuse)

Jedním ze závažných problémů soudobé astrofyziky je výskyt lithia tam, kde by podle klasických teorií vůbec nemělo být nebo ho mělo být mnohem méně. Lithium má totiž tu vlastnost, že v nitrech hvězd se při jaderných reakcích mění v hélium. Proto lithium nemůže být produktem podobných procesů, jako třeba uhlík, kyslík apod. A právě výskyt lithia v různých hvězdách a možnosti jeho vzniku jinými způsoby budou hlavní náměty této diskuse.

- PA -

## Rentgenovská astronomie (společná diskuse)

Rentgenovská astronomie je nové odvětví astronomie, jehož vznik je spojen s lety umělých družic a kosmických sond. Je tomu tak proto, že Roentgenovy paprsky zemskou atmosférou neprocházejí. S pomocí studia těchto paprsků bylo zjištěno, že např. z oblasti blízko středu Galaxie k nám přichází rentgenovské záření. I v jiných oblastech oblohy byly zjištěny zdroje Roentgenových paprsků (Krabí mlhovina v souhvězdí Býka apod.) Ještě kratkovlnější je  $\gamma$ -záření; i ono začíná být předmětem zájmu astronomů.

- PA -

## Těsné dvojhvězdy a vývoj hvězd (společná diskuse)

Teorii vývoje hvězd nelze ověřovat přímo, protože je to děj příliš pomalý v porovnání s délkou lidského života. Ale ověření je možné na vhodně volených objektech. Výpočty ukazují, že hmotnější hvězdy "stárnou" rychleji: např. naše Slunce se přemění na červeného obra asi za 10 miliard let po svém vzniku (nyní má za sebou asi polovinu života), kdežto hvězda pětikrát hmotnější než Slunce spotřebuje vodík v jádře již za 70 milionů let a přemění se na červeného obra.

Tyto výsledky lze ověřit na dvojhvězdách, což jsou dvojice hvězd, jež společně vznikly a společně "žijí". Jsou-li však hvězdy v takové dvojhvězdě velmi blízko u sebe, nastává přetékání hmoty z jedné hvězdy na druhou. Jedna hvězda může předat druhé až 80 % své hmoty; ze zbytku se může stát bílý trpaslík, malá hvězda o vysoké hustotě.

Při přetékání hmoty se vlastně hvězda obrátí naruby: ty vrstvy, které byly nejhluběji, odtékou poslední a usadí se na

povrchu druhé hvězdy, která pak má zvláštní chemické složení, např. jí chybí v atmosféře vodík, který vyhořel při termonukleárních reakcích v nitru mateřské hvězdy. Takto bude tedy patrně možno vysvětlit pozorování některých hvězd s neobvyklým chemickým složením. Proto se sejdou komise pro dvojhvězdy (42), pro stavbu hvězd (35) a pro spektrální výzkum hvězd (29), aby tyto problémy prodiskutovaly. Společná diskuse se uskuteční z iniciativy čs. astronomů, kteří k výzkumu na tomto poli značně přispívají. Hlavní přednášky přednesou prof. Kippenhahn z NSR, dr. Paczynski z Polska, dr. Plavec od nás, prof. Wood z USA a dr. Sahade z Argentiny.

- MP -

#### Nové technické prostředky v kosmické astronomii (společná diskuse)

Na valném zasedání Mezinárodní astronomické unie v Praze 22. - 31.8.1967 bude jeden den věnován novým technickým prostředkům v astronomických pozorováních v kosmickém prostoru. V jednotlivých oborech přednesou souhrnné referáty přední odborníci z celého světa. Na programu budou následující obory:

- A. Sluneční optická astronomie
- B. Hvězdná optická astronomie
- C. Astronomie Roentgenova záření
- D. Meziplanetární plazma a magnetické pole
- E. Astronomie infračerveného oboru
- F. Astronomie submilimetrových vln
- G. Rádiová astronomie

- BV -

Antonín Růkl

#### Stonehenge

K obveselení i šokování astronomů a historiků se občas objevují v tisku zprávy o návštěvách z kosmu. Země, jako důležitý dopravní uzel v Galaxii, je hustě obletována talíři a byla i v dávné minulosti často navštěvována. "Oni" zde pak zanechali terasu v Baalbeku, spálenou Sodomu, zpusťosenou tajgu u Vanovary, kamenné koule v Mexiku a některé další drobnosti.

Je s podivem, že si lovci senzací dosud nevšimli Stonehenge. Neboť tato stavba, stará téměř 4000 let, v sobě skrývá tolik astronomického vědění, že se vzpíráme přiznat je neolitickému "homo sapiens".

Doufáme, že se tento článek, díky omezenému nákladu Kosmických rozhledů, nedostane do rukou nepovolaných.

Stonehenge leží v jižní Anglii, asi 10 km severně od Salisbury, v blízkosti silnice z Deptfordu do Amesbury, v zeměpisné šířce +51,17. Objekt je oplocen a těší se jako významná památka zájmu turistů, pro které je připraveno parkoviště, ob-

žerstvení a průvodce. Nedaleko odtud, asi 2 km severně, je cvičná raketová střelnice (4). Toto kuriózní setkání věků na Jalisburské pláni není v našem případě bez významu. Na střelnici totiž pracoval profesor astronomie Bostonské univerzity Gerald S.Hawkins, který se tak dostal do blízkosti Stonehenge. Hlavně díky jemu víme dnes o Stonehenge mnohem více než před rokem 1963, kdy Hawkins publikoval v "Nature" své první výsledky. Ty byly natolik povzbuzující, že podnítily zájem dalších pracovníků, včetně prof.Freda Hoyla.

Začneme popisem objektu a výsledky archeologických výzkumů.

Stonehenge bývá v literatuře uváděno jako typický příklad megalitické stavby typu tzv.kromlechu (kamenný kruh). Jádro stavby tvoří kamenná ohrada o průměru 30 m, v níž jsou obvodově vysoké kameny spojeny nahoře opracovanými kvádry, překlady. Dnes je tato ohrada v rozvalinách. Výzkumy ukázaly, že kamenná ohrada, tak charakteristická pro Stonehenge, vznikla dodatečně a měla z hlediska účelu stavby sekundární význam.

Budování Stonehenge započalo kolem r=2000.Nejistota v tomto určení je asi 100 let, ale jisté je, že práce na celé stavbě trvaly asi 300 let.

V první etapě vyhloubili Stonehengští v křídové plošině kruhový příkop o průměru 100 m, 15 stop široký a 6 stop hluboký. Z vykopaného materiálu byl navršen plochý val o průměru asi 90 m. Val je otevřen ve směru na severovýchod. Na obr.1 je zachycen současný stav příkopu a rekonstrukce dalších částí stavby.

Uvnitř takto omezeného prostranství bylo vyhlouběno 56 jam, pravidelně rozdělených na obvodu kruhu o průměru asi 82 m. Jámy byly hned po vyhloubení zaplněny křídovými úlomky. Určitě v nich nebyly zasazeny ani kameny, ani dřevěné sloupky (na to jsou příliš široké). Jamky objevili archeologové teprve ve 20.století a celý okruh nazvali na počest Johna Aubreya.

V první etapě výstavby byl zasazen na své místo i vysoký zašpičatělý kámen o váze 35 tun, označený na mapce písmenem K. Tato menhira má v celé stavbě prvořadý význam. V její blízkosti jsou jamky A (1 až 4), B, C, D a E, které původně též obsahovaly kameny. Jamky F, G a H patrně trvale kameny neobsahovaly.

Po vyhloubení Aubreyových jamek byly zasazeny 4 kameny do vrcholů obdélníku - jsou to kameny č. 91, 92, 93 a 94. Kolem kamenů 92, 94 a K byly vyhloubeny kruhové příkopy.

Menhiry, zasazené do uvedených jam, byly téměř neopracované. Byly vybrány pro svůj vhodný tvar v přírodě. Např.kámen K se nahoru zužuje do zaoblené špičky. Jeho silueta, viděná ze středu stavby X, je symetrická. Špička vyčnívala původně asi 0,5' nad obzor.

Do první etapy patří i skupina asi 30 malých jamek v prostoru mezi body C, D a E.

Tak vypadalo Stonehenge asi v letech -1900 až -1850.

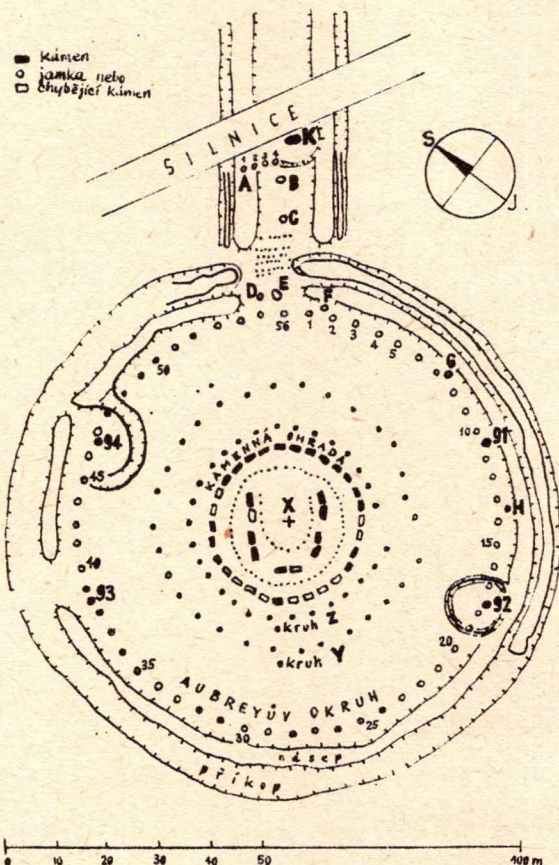
Teprve v další etapě vznikla monumentální kamenná ohrada, sestavená ze vzpřímených opracovaných bloků kamene o váze kolem 25 tun. Uvnitř kamenné ohrady bylo vztyčeno 5 trilitů;



jsou to jakési "branky", ze dvou vztyčených kamenů a vodorovného překladu. Čtyřicetitunové kamenné sloupy sem byly dopraveny z Marlborough Downs, ze vzdálenosti 20 mil. Některé kameny byly dopraveny až z Prescelly Mountains ve Walesu, na vzdálenost 200 mil! Celková váha kamenných bloků ve Stonehenge se odhaduje na 2500 tun.

Vně ohrady jsou dva soustředné kruhy nebo spíše části spirál: okruh Z sestávající z 29 jamek a okruh Y ze třiceti jamek.

Uvnitř ohrady byl okruh z 59 malých kamenů a jakási podkova z 19 malých kamenů, otevřená na severovýchod.



Obr.1

Celá stavba byla dokončena asi v roce -1600 a byla pak používána do období kolem roku -1400.

Jaký byl účel Stonehenge ? Proč bylo postaveno a proč právě takto? Museli bychom se asi smířit s neurčitým označením "rituální stavba", nebýt souvislostí, které postupně vycházejí najevo.

V r.1740 zjistil William Stukeley, že z geometrického středu Stonehenge (bod X na obr.1) lze pozorovat východ Slunce při letním slunovratu za menhirou K, vzdálenou 75 m od středu.

Koncem 19.století upozornil Sir Norman Lockyer jako první na možnost, že Stonehenge bylo astronomickou observatoří. Tuto hypotézu později zdůvodnil a rozvedl G.S.Hawkins v letech 1963 - 1966 (1 - 4).

V r.1963 uvedl Hawkins (1) některé souvislosti mezi směry, vytyčenými spojnici kamenů a mezi místy východu a západu Slunce a Měsíce. Pro období - 1500 určil na počítací IBM 7090 azimuty pro východy a západy Slunce, Měsíce a některých jasných hvězd a planet. Pro Slunce byly uváženy mezní deklinace  $+23,5^{\circ}$ ;  $0^{\circ}$  a  $-23,5^{\circ}$ , pro Měsíc byly zavedeny do výpočtu 4 hodnoty maximální deklinace, která se vlivem stáčení uzlové přímky mění od  $29,0^{\circ}$  do  $18,7^{\circ}$  během 9 let. Jako okamžik východu či západu byl zaveden okamžik, kdy disk Slunce (Měsíce) stojí tečně k horizontu.

Dále byly na dvou nezávislých plánech Stonehenge odměřeny azimuty všech spojníc kamenů a jamek. Byl určen střed stavby jako průsečík spojníc kamenů  $94,92$  a  $91,93^{\circ}$  a stanoven referenční azimut spojnice KX (tento azimut je  $51,23^{\circ}$  na východ od severu).

Na počítací byly vypočteny azimuty bodů na obzoru, odpovídajících vybraným deklinacím nebeských těles. Pak byly porovnány azimuty dané výpočtem se směry, vytyčenými stavbou.

Pro planety a hvězdy nebyly nalezeny žádné vztahy. Pro Slunce a Měsíc bylo nalezeno 10 korelací se střední chybou do  $1^{\circ}$  a pro samotný Měsíc 14 korelací se střední chybou do  $1,5^{\circ}$ .

Dalo by se zajisté namítnout, že z tak velkého množství spojníc kamenů a jam (v nichž dříve bývaly kamenné či dřevěné "výtyčky") lze odvodit jakýkoli směr. Nalezené vztahy však přímo vycházejí z geometrie stavby, zejména z obdélníku  $91-92-93-94$  a osy KX (obr.2). Pravděpodobnost, že tato konfigurace vyšla stavitelům náhodou, odhaduje Hawkins poměrem jedna miliontina.

Na obr.2. jsou zakresleny ve schématu Stonehenge všechny nalezené význačné směry pro Slunce a Měsíc. Čísla u šipek jsou deklinace, zaokrouhlené na celé stupně.

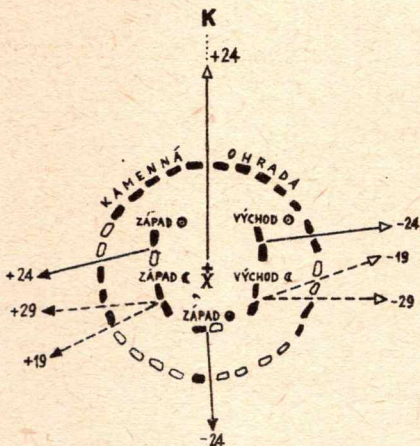
Je zřejmé, že jako pozorovací stanoviště nesloužil jen střed X, ale především staniční kameny 91 až 94 ve vrcholech základního obdélníku. Např. východ Slunce při zimním slunovratu byl vidět od kamene 94 přes značku na bodě G. Východ Slunce při letním slunovratu bylo možno pozorovat z centra nad kamenem K nebo ve směrech  $93,94$  a  $92,91$  atd.

Tak bylo možno sledovat průběh ročních období a v tomto smyslu sloužilo Stonehenge jako pozorovatelná a kamenný kalendář.



Popsanému účelu mohlo Stonehenge sloužit již v prvotní podobě. Kamenná ohrada s pěti trility, postavená dodatečně v období asi - 1700 až - 1600, v podstatě jen zdvojuje původní funkci stavby ( obr.3 ).

Díváme-li se úzkou štěrbinou trilitu pro východ Slunce, dává nám protilehlý otvor v kamenné ohradě jen jeden možný průhled - na východ Slunce v období zimního slunovratu. Význam dalších trilitů pro pozorování východů a západů Slunce a Měsíce v extrémních polohách je zřejmý z obr.3.



Obr. 3

Ukázalo se tedy, že hlavní osa symetrie celé stavby je totožná se spojnicí  $KX$ , tj. podle azimutu  $51,23^\circ$ . To je asi důvodem, proč uvedené korelace tak dlouho zůstaly neobjeveny. Klíčem k dešifrování orientace stavby je právě onen obdélník 91, 92, 93, 94 : čtyřmi kameny je tu vytyčeno 10 směrů. Není nezajímavé, že obdélník vychází jen v zeměpisné šířce Stonehenge, kdežto na sever i na jih odtud by to nebyl pravouhelník. Vědělí stavitelé o této skutečnosti ?

V r.1964 jde Hawkins dále a formuluje hypotézu o funkci Stonehenge jako počítače doby kamenné (2).

Vychází přitom ze skutečnosti, že Stonehenge bezesporu umožňuje nepřímo sledovat stáčení uzlové přímky v devatenáctileté periodě a vzájemnou polohu Slunce a Měsíce. Tak lze získat všechny potřebné údaje pro předpověď zatmění Slunce a Měsíce a zbývá jen otázka, zdali si toho byli Stonehengští vědomi a jakou metodou pracovali.

Zimní úplněk vychází nejseverněji za kamenem D, viděno z centra X. V periodě 18,61 let se tento nejsevernější bod východu zimního úplněku posouvá přes kámen K až ke značce F a pak se vrací zpět k D. Také zatmění sledují stejný cyklus.

Vidíme-li např. vycházet zimní úplněk za kamenem K, znamená to, že Měsíc je v blízkosti uzlu a lze očekávat zatmění (i když v 50 % všech případů nebude ze Stonehenge pozorovatelné). Totéž se bude opakovat za 19 let.

Hawkins dále ukázal, že pro Stonehenge je významná i 56letá perioda ( $56 \pm 3 \times 18,67$ ; tedy tři 19leté periody). Číslo 56 udává počet jam Aubreyova okruhu. Tyto jamky jsou rozděleny pravidelně po obvodu kruhu a neznamenají tedy vytyčené směry na nebeská tělesa. Proč Stonehengští nerozdělili kruh jednoduše pálením na 64 dílů?

Hawkins předpokládá, že jamky sloužily k počítání let (na každý rok jedna jamka) za účelem předpovídání pohybu Měsíce. Stonehenge může být použito jako číslicový počítač stroj. Návod k použití může vypadat např. takto:

1. Vezmi tři bílé kameny, a, b, c, a vsaď je do Aubreyových jam č. 56, 38 a 19 (viz obr. 1).
2. Vezmi tři černé kameny x, y, z a vsaď je do jam č. 47, 28 a 10.
3. Posuň každý kámen o jedno místo každý rok, třeba při některém slunovratu.

Tyto jednoduché operace umožňují předpovídat polohy a zatmění Měsíce na stovky let. Je-li např. kterýkoli kámen v jamce č. 56 (ve směru na kámen K), bude zimní úplněk vycházet nad kamenem K. Obdobně lze zjistit, kdy bude Měsíc vycházet nad značkami D či F, kdy bude zatmění při rovnodennostech apod.

Šest pohyblivých kamenů určuje intervaly 9,9,10,9,9, 10 ... let a kameny a, b, c jsou v intervalech 18,19,19 let. Střední cyklus Stonehenge je tedy 18,67 roku, kdežto stažení uzlu se děje v periodě 18,61 r, což dobře souhlasí. Hawkins perevнал předpověď zatmění podle vlastního návodu pro Stonehenge s výpočty a zjistil dokonalý souhlas v letopočtech. Dále ukázal i na jiné možné postupy. Dalo by se např. vystačit i s jediným kamenem, posunovaným po Aubreyově kruhu rychlostí 3 jamky za rok. Kámen pak oběhne celý kruh za 18,67 r.

V r. 1966 potvrdil C.A. Newham (5) hypotézu, že Stonehengští systematicky sledovali pohyb bodu východu zimního úplněku po dlouhou dobu a mohli tak zjistit 19letou periodu. Dokazuje to skupina asi 40 jamek, nalezených na přístupové cestě do Stonehenge v prostoru mezi značkami C, D a E (obr. 1). Pozorujeme-li z bodu X, leží všechny tyto jamky uvnitř 10<sup>o</sup> sektoru mezi směry na body K a D.

Je zřejmé, že jamky jsou pozůstatkem vytyček (kůlů) zasazovaných dočasně do směrů na vycházející zimní úplněk. Tato pozorování byla opakována po mnoho desítek let a pokryla několik 19letých cyklů. Za tak dlouhé období bylo možno určit 19letou periodu a snad i 56letý cyklus, jak předpokládá Hawkins ( $3 \times 18,61 = 55,83$ ). Když byly hledané krajní směry nalezeny, byly vytyčeny trvalými znaky. Newham dále uvažuje o počtech jam v okruzích Y a Z a o počtech malých kamenů uvnitř kamenné ohraady. I tyto počty mohou mít souvislost s lunárními úkazy.

Do diskuse o Stonehenge zasáhl v r. 1966 významným