



Tím jsme se dostali ke třetí skupině pramenů, ke zprávám španělských dobyvatelů. Kromě historických děl popisujících vojenská tažení španělů se jedná hlavně o již zmíněnou knihu biskupa Landy, *Relación de la cosas de Yucatán*, Zpráva o poměrech na Yucatánu, která zevrubně popisuje stav tehdejšího Yucatánu s pozůstatky slavné říše. Je samozřejmě, že kniha je poněkud subjektivní v hodnocení úrovně mayské civilizace, což však u katolického kněze není nic překvapujícího.

### Velmi stručné historické dělení

Mayskou historii dělíme na tři základní období: předklasické, klasické a poklasické.

Předklasické období datujeme od nejstarších nálezů až do roku 317 n.l. Je charakteristické především rozvojem v oblasti Guatemalské vysočiny a na území dnešního Belize. Je prokázáno, že Mayové v té době udržovali kontakt s civilizací Olméků, která měla své centrum v oblasti dnešního Veracruz. To znamenalo urazit stovky kilometrů na lodi podél pobřeží.

Nejstarší dosud objevené památky pochází z období kolem roku 2400 př. n. l. Jedná se o Cuello, staré mayské město na severu Belize, které přetrvalo až do 4. století n.l. Ale největšího rozkvětu se Mayové dočkali v období mezi léty 300 a 900 n.l. v oblasti Peténu, v klasickém období. Tehdy dosáhla největšího rozkvětu mayská astronomie, pravidelně byly stavěny kalendářní kamenné popisující konce jednotlivých období a vznikala hodnotná umělecká a architektonická díla. Nejvýznamnějšími městy tohoto období jsou Uaxactún, Piedras Negras, Copán, Palenque, Tikal a mnoho dalších.

Na přelomu desátého a jedenáctého století došlo k zatím nevysvětlenému přesunu hlavních center kultury do oblasti severního Yucatánu. Bylo vytvořeno mnoho hypotéz, které se snaží vysvětlit tuto zvláštní událost. Vzhledem k tomu, že stěhování neprobíhalo naráz, se velká část vědců přiklání k názoru, že bylo vyvoláno změnou klimatu, nebo vyčerpáním půdy. Tímto stěhováním také v podstatě začíná poklasické období, kdy došlo mimo jiné i ke

vpádu Toltéků z území dnešního Mexika. Toltékové se zmocnili vlády, ale posléze přijali místní zvyky a splynuli s původním obyvatelstvem. Nejdůležitějšími centry byla města Chichén Itzá a Mayapán, která se v uvedeném pořadí dokonce staly hlavními městy celé oblasti. Mezi další důležitá centra patřil Uxmal, Oxkintok, Kabáh a Culuba. V průběhu poklasického období se část kmene Itzá vydala zpět na jih, kde se usídlili na břehu jezera Taysal ve středním Yucatánu. Tam vzdorovali Španělům až do roku 1697, kdy se jejich poslední vládce vzdal.

### Život v mayském městě

Města starých Mayů byla velmi odlišná od těch, na které jsme zvyklí v Evropě nebo Asii. Bylo to způsobeno zvláště ojedinelou strukturou společnosti, ve které prakticky neexistovala tzv. střední vrstva. Společnost pravděpodobně sestávala z rolníků a úzké vrstvičky kněží a šlechticů.

Život obyčejného rolníka je prakticky stejný, jako život rolníka v téže oblasti na počátku tohoto století. Na metodách pěstování kukuřice, která je základní plodinou se prakticky nic nezměnilo, pomíneme-li užívání pluhu. I tato změna je diskutabilní, neboť průzkumy provedené na počátku století odhalily, že na poli, které je obděláváno tradiční metodou, je úroda až několikanásobně vyšší než na obdobné ploše obhospodařované "moderně". Na základě těchto zjištění můžeme spočítat, že průměrný rolník musel pracovat pouze asi 120 dní ročně, aby uživil rodinu. I když připočítáme produkci potřebnou pro vyživování vyšších vrstev, stále mu zbývá něco okolo 200 dnů v roce, po které mohl být využit pro jiné úkoly, jako například stavění chrámů, observatoří, nebo jiných staveb. Mechanismus, kterým byli tito lidé nuceni pracovat, není znám, ale předpokládá se, že pracovali dobrovolně pod vlivem kněží. Tento názor převládá proto, že ačkoliv jsou známy válečné konflikty mezi jednotlivými městy, armáda určená k udržování poslušnosti poddaných by musela být velmi početná.

Vyšší vrstvy se pravděpodobně skládaly ze šlechty a kněží. V něk-

terých případech lze dokonce uvažovat i o teokracii, vládě církve. Ohledně úlohy šlechty nemáme žádné zvláštní údaje, a podle dochovaných záznamů prostě řídila stát, vydávala rozhodnutí, vedla diplomatická jednání a války. Úloha kněžstva byla podstatně zajímavější. Kněží měli za úkol sestavení a udržení kalendáře, provádění náboženských rituálů a pravděpodobně i udržování poddaných v klidu a poslušnosti.

Nepřítomnost významné střední vrstvy společnosti patrně negativně působila na rozvoj aplikované vědy. Jedině tak lze snad vysvětlit, že Mayové měli dokonalý kalendář, ale neznali kolo, pluh a další zařízení obvyklá prakticky všude.

### Mayské náboženství

Náboženství starých Mayů nebylo původně tak krvežíznivé, jak ho našli španělští dobyvatelé. Původní náboženství klasického období sice obsahovalo rituály obětování lidí, ale k obětem docházelo patrně velmi zřídka. Lidské oběti v klasickém období zavedli až Toltékové v poklasickém období.



Obr. 2 - Xaman Ek, bohyně Polárky

Kosmologie, jak o ní hovoří kodexy a jiné zdroje, je poměrně složitá. Mimo jiné vysvětluje vznik světa, zaznamenává několik po sobě jdoucích období, jejichž obyvatelé byli postupně trpaslíci, dzolbové, zvaní urážeci, klasičtí lidé a současní obyvatelé. Mayové věřili, že jednotlivé světy byly odděleny potopami, přičemž jejich svět má zaniknout

podobně. Náboženství vychází z boje dobra a zla, na jehož výsledku závisí osud člověka. Mimo jiné Mayové také věřili v nesmrtnost lidské duše a v to, že obětovaní, zabítí v bitvě, kněží, sebevrazi a ženy, které zahynuly při porodu, přicházeli po smrti rovnou do ráje.

Svět má podle mayské mytologie třináct nebi uspořádaných ve vrstvách, kde nejnižší vrstvou je Země. Pod zemí je naopak devět pater podsvětí, přičemž v čele každého "podlaží" světa stojí jedno božstvo. Kromě těchto božstev měli Mayové i řadu bohů speciálních, bohů katunů, měsíců, dnů a číslic. Některá božstva bohužel dodnes nebyla identifikována. Jako svátky Mayové slavili konce katunů, Nový rok, svátky jednotlivých povolání a mnoho dalších. Zvláštním obřadem byla tvorba soch božstev, protože tato činnost byla považována za životu nebezpečnou a musela být vykonána ve specifickém období roku.

### Matematika

Mayská matematika je založena na dvacítkové a modifikované dvacítkové soustavě, používané pro kalendářní výpočty. Při zápisu číslic se vycházelo buď z takzvané hlavové varianty, kdy byly číslice zaznamenávány pomocí symbolů hlav příslušných božstev, nebo byly používány čárky a tečky. Způsob zápisu pomocí čárek a teček je analogický římským číslicím, přičemž každá čárka znamenala číslo 5 a tečka číslo 1. Vyšší řády byly odlišeny pomocí metody zápisu, kde byly nejnižší číslice 1. řádu a nad nimi postupně dvacítky, čtyřstovky, osmitisíciky atd. Mayové rovněž znali nulu, kterou značili pomocí znaku

škeble. Způsob zápisu pomocí hlavových symbolů je analogický zápisu z arabských číslic, protože k označení každého čísla od nuly do třináctky byl použit znak pro lidskou hlavu. Znaky pro některá čísla však bohužel nebyly dosud identifikovány. Počítání v modifikované soustavě je obdobné, až na to, že ve třetím řádu není soustava dvacítková, ale osmnáctková. Díky tomu jsou třetím řádem třistašedesátky, a proto se soustava výborně hodí ke kalendářním výpočtům.

### Kalendář

Mayové používali dva kalendáře: jeden, založený na slunečním roku o délce zhruba 365 dní a druhý, který popisuje tzolkin, ceremoniální rok o 260 dnech. Celkové počítání času je založeno na kombinaci těchto dvou kalendářů. První a důležitější je právě

Nový rok prostě nastal v okamžiku, kdy se znovu objevil den 1 Ik.

Nyní popíšeme haab, rok o 365 dnech. Ten se skládal z devatenácti měsíců, osmnácti po dvaceti dnech a jednoho po 5 dnech. Dny v jednotlivých měsících byly označovány čísly nula až devatenáct, resp. nula až čtyři. Napišeme-li si celkovou identifikaci dne, dostaneme označení například 2 Ik 0 Pop, tedy den 2 Ik v tzolkinu a den 0 Pop v haabu, které jsou oba dny novoročními. Pokud dáme dohromady tato dvě měřítka, uvědomíme si, že haab mohl začínat pouze ve dnech Ik, Manik, Eb, a Caban. Vzhledem k tomu, že těchto dnů s různými čísly je v kalendáři 52, dva haaby zahájené stejným dnem tzolkinu ohraničovaly úsek 52 let, zvaný kalendářní okruh.

Delší časové úseky byly označovány pomocí speciálních názvů, uvedených v tabulce.

20 kinů	= 1 uinal	20 dní
18 uinalů	= 1 tun	360 dní
20 tunů	= 1 katun	7 200 dní
20 katunů	= 1 baktun	144 000 dní
20 baktunů	= 1 pictun	2 880 000 dní
20 pictunů	= 1 calabtun	57 600 000 dní
20 calabtunů	= 1 kinichiltun	1 152 000 000 dní
20 kinichiltunů	= 1 alautun	23 040 000 000 dní

tzolkin. Ten se nedělí na měsíce, ale skládá se ze sledu dvaceti dní, které jsou označovány číslicemi 1 - 13. Jména 20 dnů jsou: Ik, Akbal, Kan, Chicchan, Cimi, Manik, Lamat, Muluc, Oc, Chuen, Eb, Ben, Ix, Men, Cib, Caban, Eznab, Cauac, Ahau, a Imix. To znamená, že data vyhlíží takto: 1 Ik, 2 Akbal, 3 Kan, až 13 Ix a pak znovu 1 Men, 2 Cib, ... Vzhledem k tomu, že nejnižším společným násobkem třináctky a dvacítky je 260,

Mayské datování začíná dnem 4 Ahau 8 Cumhu 0.0.0.0.0, který připadá do roku 3120 př. n. l. Co bylo touto událostí se můžeme jenom dohadovat, je ale pravděpodobné, že je toto datum spojeno s nějakou významnou událostí mayské mytologie.

Data byla v systému tzv. výchozí řady zapisována jako součet baktunů, katunů, tunů, uinalů a kinů, jež uběhly od výchozího data. Na 6 pozicích za těmito čísly následuje označení dne v tzolkinu, na který toto datum připadá. Dalším znakem je takzvaný glyf G, který označuje, které z devíti božstev podsvětí je patronem zaznamenaného dne. Význam posledního symbolu bohužel není dosud znám.

Za ním následovala skupina šesti glyfů doplňkové řady, která označovala fázi Měsíce v daném dni.

První symbol této řady označoval fázi Měsíce, druhý délku lunárního měsíce, do kterého den spadal, třetí pak počet lunací v půlroční periodě. Význam dvou glyfů v tomto označení bohužel stále neznáme. Zcela posled-

Dvacítková soustava				Počítání letopočtu	
osmitisíciky		•	•	saňmrtisícdooustovky	•
čtyřstovky	•	•	—	—	•
dvacítky	•	•	•	dvacítky	•
jednotky	•	•	•	jednotky	•
	20	806	10 145	10 951	
				1957	9866

Obr. 3 - Ukázka mayské číselné soustavy

ní část data se znovu vztahuje k výchozí řadě a označuje měsíc haabu, do kterého spadal určovaný den. Díky tomuto systému se žádné datum nemohlo vyskytnout častěji, než jednou za 374 440 roků, což je jistě pěkný výkon.

Ke každému datu bylo ovšem nutno připočítat korekci, zvanou sekundární řada, která kalendář opravovala vzhledem ke skutečné délce roku 365,25 dne. Pokud bylo na nápisu už jednou použito datum zapsané pomocí výchozí řady, většinou byla další data vztahována k němu právě pomocí druhotné řady.

Kolem roku 731 n.l. začalo mizet poněkud těžkopádné psaní dat pomocí výchozí řady, a je nahrazeno systémem datování, kterému říkáme datování koncem období. Zápis je zjednodušen z 10 na tři znaky, ovšem dvě stejná data se mohla opakovat už po 19 000 letech. Například datum, zaznamenané pomocí výchozí řady jako 9.16.0.0.0 2 Ahau 13 Tzec, bylo zapsáno prostě pouze jako 16. 2 Ahau 13 Tzec, což znamená konec katunu 16 a označení příslušného dne.

Později, v poklasickém období došlo k další změně v zápisu data. To bylo nyní redukováno na jediný znak, ale právě proto byla jeho přesnost pouze 256 let. Tento druh zápisu, jenž je analogický např. našemu označování roků pouze podle posledního dvojčíslí, se nazývá katunový počet. Již zmíněný den 9.16.0.0.0 2 Ahau 13 Tzec byl koncem katunu dlouhého počtu. Katun byl pak označen jako katun 2 Ahau, právě podle svého posledního dne. Je zajímavé, že čísla nenásledovala po sobě ve vzestupné řadě, jak bychom mohli očekávat, ale konce čísla dne Ahau na konci jednotlivých katunů klesala vždy o dva. Způsob určování času tímto způsobem se uchoval až do příchodu Španělů.

### Určení délky roku

Mayští kněží si uvědomovali neshodu mezi kalendářním rokem z 365 dnů, a skutečným tropickým rokem o délce 365,2422 dne. Tuto chybu opravovali pomocí sekundární řady v poměrně přijatelných mezích. Vzorec pro opravu kalendáře, který byl vypracován v Copánu v šestém

nebo sedmém století našeho letopočtu, byl dokonce o něco přesnější než korekce pomocí přestupného roku, který byl v Evropě zaveden až o řadu století později.

### Měsíc

Mayové rovněž poměrně přesně určili délku jedné lunace. Podle dnešních pozorování je to synodický měsíc, dlouhý přesně 29,53059 dne. Vzhledem k tomu, že neznali zlomky, museli se uchýlit k metodě, která odpovídá naší korekci pomocí přestupného roku. Nejprve zkoušeli měsíce dlouhé 30 dní, ale zjistili, že jsou příliš dlouhé. Protože měsíce o délce 29 dní byly zase příliš krátké, vyzkoušeli střídání period 29 a 30 dnů. I tento způsob však nebyl úplně přesný, a proto po dlouhé snaze vyvinuli kalendář, který je znázorněn v Drážďanském kodexu. Tam je na několika po sobě jdoucích stranách vyobrazeno 405 lunací (cca 33 let), které jsou uspořádány do 69 skupin. Ty se v naprosté většině případů skládají z 6 lunací, někdy však i z pěti. Šestičlenné skupiny obsahují 178 nebo 177 dní podle toho, zda obsahují 3 nebo 4 třicetidenní měsíce. Pětičlenné skupiny obsahují vždy tři třicetidenní a dva dvacetidevítidenní měsíce, celkem tedy 148 dnů. Poslední den každé z těchto 9 krátkých skupin bylo možné alespoň z jednoho místa na Zemi pozorovat zatmění Slunce. Celkový rozdíl mezi přírodním a mayským měsícem není díky této konstrukci nikdy větší, než 24 hodin.

### Venuše

Mayové samozřejmě nemohli přehlédnout jeden z nejkrásnějších a nejvýraznějších objektů noční oblohy, planetu Venuši, kterou nazývali Noh ek - velká hvězda, nebo Xux ek - vosí hvězda. V drážďanském kodexu jsou obsaženy poměrně přesné tabulky, které popisují jednotlivé fáze oběhu Venuše. Pro připomenutí bych rád uvedl, že průměrná doba oběhu Venuše činí 583,92 dne, počítáme-li ji jako průměr z pěti oběhů o délkách asi 580, 587, 583, 583 a 587 dní. Synodický oběh Venuše má 4 fáze, kdy je planeta

nejdříve asi 240 dní jitrkou, období horní konjunkce, kdy planetu nelze pozorovat zhruba 90 dní, dalších asi 240 dní, kdy je planeta večernicí a nakonec čtrnáctidenní období dolní konjunkce, kdy je planeta znovu nepozorovatelná. Mayové odhadovali průměrnou dobu oběhu na 584 dní, ale byli si vědomi toho, že tato hodnota je poněkud větší než skutečnost. Délku jednotlivých období určovali jako 236, 90, 250 a 8 dní. Není dosud jasné, proč se dopustili takové nepřesnosti, ale nelze vyloučit, že se snažili tato období přivést do souvislosti s lunacemi. Vzhledem k chybě 0,08 dne za jeden oběh by odhady v dlouhém časovém horizontu jistě nebyly příliš přesné. To Mayové řešili pomocí toho, že uvedli pět oběhů Venuše do souvislosti s osmi haaby a díky tomu mohli tabulky poopravit.

Tabulka v Drážďanském kodexu se v podstatě skládá ze tří po sobě následujících období, z nichž každé zachycuje 65 oběhů Venuše. Každá z částí odpovídá 104 haabům, ale části se navzájem přesahují, a to právě v místech korekce. Například po 57 oběhu prvního kalendáře Mayové odstranili osm dní, čímž opravili chybu, a v tom okamžiku také začíná druhý kalendář. Na konci 61 periody druhého kalendáře byly odstraněny čtyři dny a zahájen třetí kalendář.

### Ostatní objekty

O tom jak, a zda vůbec Mayové pozorovali další planety nebo souhvězdí, nemáme mnoho informací. Zcela určitě používali Polárku k orientaci, a víme, že plejády nazývali tzaab - kroužky chřestýše, stejně jako Blížence označovali želva. Podle některých vědců jsou některá vyobrazení v Perziánském kodexu vlastně symboly zvěrokruhu, který by měl mít třináct částí. V tom případě by první tři znamení byly štír, želva a chřestýš.

Poměrně zajímavá je i Mayská legenda o vzniku Slunce a Venuše, podle které se jedná o dvě dvojčata, která porazila bohy podsvětí v místním ceremonálním sportu, který se dá nejlépe přirovnat k basketbalu. Odměnou za vítězství jim bylo vynesení na oblohu.

## Astronomické observatoře a podobné stavby

K astronomickým pozorováním byly používány převážně stupňovité chrámy. Ty byly dostatečně vysoké, aby byly z jejich vrcholků pozorovatelné význačné body na obzoru, které mohly být i uměle postaveny. Jediným pozorovacím přístrojem, který byl používán, byly zkřížené hůlky, jež jsou často vyobrazeny i v kodexech pocházejících z oblasti Mexika. Vzhledem k poměrně rozsáhlé výměně informací mezi vyspělými kulturami v Mexiku a Mayi proto můžeme usoudit i na jejich užívání na Yucatánu. Například synodické oběhy různých těles byly zkoumány tím způsobem, že kněží pozorovali objekt zapadající za obzor. Poté v pozorování pokračovali, a když těleso zapadlo podruhé na tomtéž místě, byl oběh uzavřen. Z těchto pozorování Mayové patrně předpovídali zatmění a heliaktické východy a západy Venuše.

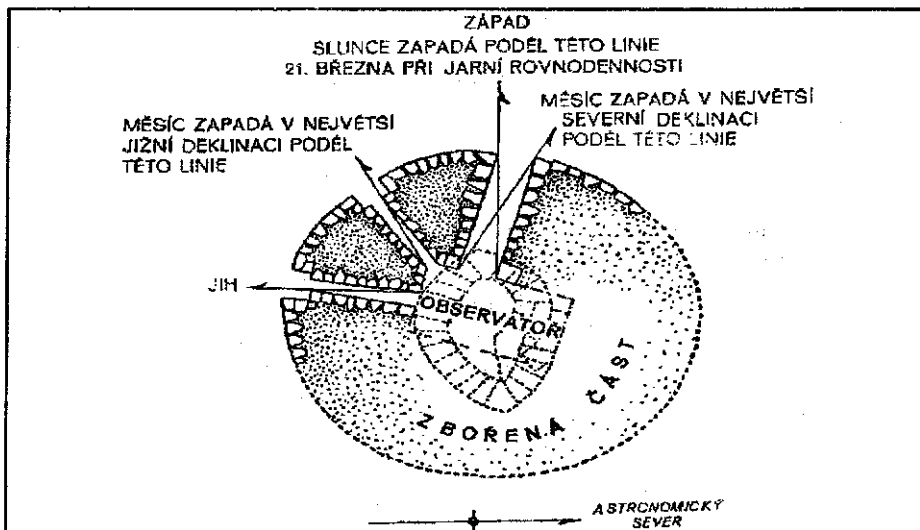
Mezi zajímavé stavby, které patrně sloužily jako astronomické observatoře, patřil například Caracol v Chichén Itzá. Je to kulatá věž stojící na masivní terase, o celkové výšce 22 metrů. Schodiště vede středem věže až na vrchol, kde se nacházelo pozorovací stanoviště (viz. obr.).

První astronomická observatoř nalezená při vykopávkách se nachází v Uaxactunu. Skupina staveb, které ji tvoří má označení E a nachází se kolem samostatného náměstí. (viz. obrázek) Objevení této observatoře vedlo mimo jiné k tomu, že v mnoha městech klasického období byly odhaleny pozorovatelné podobného typu.

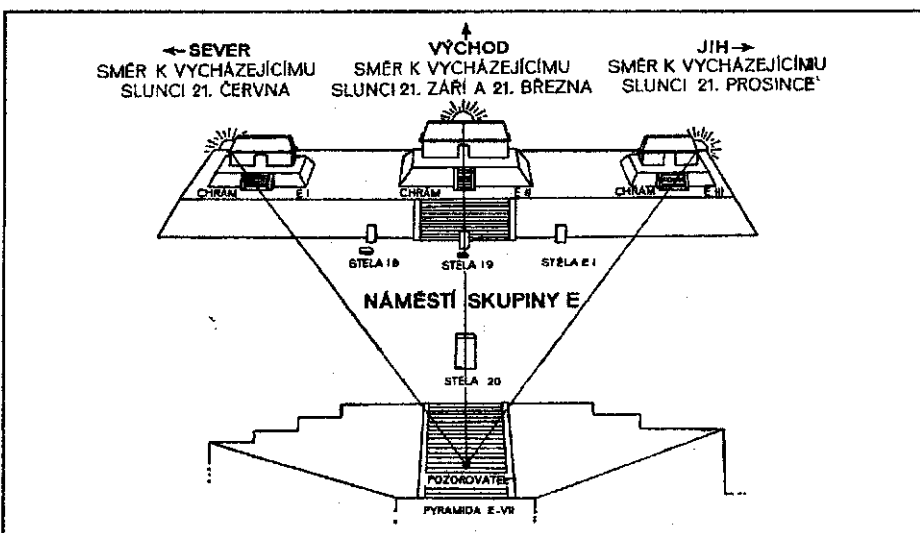
Kromě výše zmíněných dokonalých observatoří v podstatě každé město vlastní zařízení, které sloužilo jako kalendářní znamení. Příkladem může být kombinace dvou stél v Copánu, který měl ale i dokonalou observatoř a nejkvalitnější vědu v klasickém období. Proto se v tomto případě jednalo o zařízení spíše kulturního typu. Na vysvětlenou je ještě třeba uvést, že dvanáctý duben je den, kdy byla vypalována kukuřičná pole.

### Závěr

Mayská kultura byla bezpochyby



Obr. 4 - Observatoř Caracol v Chichén Itzá



Obr. 5 - Skupina E v Uaxactunu, klasické období

jednou z nejrozvinutějších kultur střední Ameriky v předkolumbovském období. Bohužel nám stále zůstávají utajeny důležité detaily o způsobu života starých Mayů, jejich vědě, náboženství a v podstatě o všech oblastech kultury. Je však pravděpodobné, že pokračující výzkum v této oblasti brzy přinese nové objevy a my se dozvíme více.

### Použitá literatura:

- Ceram, C.W. Bohové, hroby a učenci, Praha 1975
- Katz, Friedrich, Staré americké civilizace, Praha 1989
- Morley, S.G. Mayové, Praha 1977
- Carlson, J.B. America's ancient sky-watchers, National geographic vol.177, 1990/3
- Garrett, W.E. La Ruta Maya, National geographic vol.176, 1989/10

## ASTROPIS S DISKETOU

Vážení čtenáři, možnost přiložení diskety s astronomickým softwarem využilo mnoho z Vás. S nabídkou tedy budeme pokračovat. Pro čtvrté letošní číslo jsme připravili následující disketu:

Disk #4 - SkyMap2.1, výborný astronomický program pro Microsoft Windows

Pokud máte zájem o přiložení této diskety k číslu 4/95, pište na adresu: Společnost Astropis, P.O.BOX 12, 150 04 Praha 54.