



# Sluneční hodiny & Astroláb

Uživatelský manuál

Shadows Pro

Verze 4.0

François Blateyron



Ideální softwarový balík pro pochopení  
a návrh slunečních hodin a astrolábů

Tento manuál je určen pro **Shadows Pro** ve verzi 4.0. Nahrazuje on-line nápovědu, která byla poskytována až do verze 3.5 ve formátu HTML.

Tuto příručku do češtiny přeložil Jaromír Ciesla

© Copyright 2014-2015 by François Blateyron.

Žádná část tohoto dokumentu nesmí být publikována ani šířena žádným způsobem bez písemného svolení autora.

Version last updated on September 8th, 2015

# Obsah

<b>OBSAH .....</b>	<b>3</b>
<b>ČÁST 1. – SEZNÁMENÍ S PROGRAMEM SHADOWS .....</b>	<b>9</b>
Seznámení .....	9
Instalace Shadows na PC .....	9
Instrukce pro instalaci Shadows .....	9
Instalace licencí Shadows .....	10
Kredit .....	10
Překlady laskavě poskytl: .....	10
Zdroje .....	11
Možností jednotlivých licenčních úrovní .....	12
Shadows (freeware) .....	12
Shadows Expert .....	12
Shadows Pro .....	12
Zakoupení licence Shadows Expert a Shadows Pro .....	13
<b>2. ČÁST – SLUNEČNÍ HODINY .....</b>	<b>15</b>
Úvod ke slunečním hodinám .....	15
Návrh slunečních hodin za pomoci Shadows .....	15
Základní informace .....	15
Stanoviště pro instalaci .....	15
Orientace číselníku slunečních hodin .....	16
Rozměr slunečních hodin .....	16
Typy slunečních hodin .....	16
Co ukazují sluneční hodiny .....	16
Dekorace .....	16
Rychlé vytvoření slunečních hodin z nabídky Úvodní stránky .....	17
Vytvoření nových slunečních hodin pomocí menu Soubor .....	17
Volba místa pro sluneční hodiny .....	19
Na zahradě .....	19
Na vnější stěně domu .....	19
Uvnitř domu! .....	19
Na střeše domu! .....	20
Kdekoliv... ..	20
Určení zeměpisné délky a šířky stanoviště .....	20
Zjišťování zeměpisné délky .....	20
Zjištění zeměpisné šířky .....	21
Vložení stanoviště do databáze .....	21
Zjištění směru místního poledníku .....	22
Použití kompasu .....	22
Použití průchodu Slunce místním poledníkem .....	22
Pomocí soustředných kruhů .....	23
Změření azimutu stěny .....	23
Metoda použití úhloměru a olovnice .....	23
Metodou tětiny .....	24
Metoda šikmého stínu .....	24
Metoda tangenciálních sítí .....	24

Metoda soustředných kruhů .....	25
Nástroj pro výpočet azimutu stěny .....	25
Volba rozměrů slunečních hodin .....	26
Velikost číselníku .....	26
Úprava měřítka návrhu .....	26
Nastavení umístění ukazatele .....	26
Změna tvaru číselníku .....	26
Vizualizace a animace stínu ukazatele .....	27
Co ukazují sluneční hodiny .....	29
Volby .....	29
Místní čas .....	29
Pásmový sluneční čas .....	29
Střední čas (čas jako na hodinkách) .....	29
Italské hodiny .....	30
Babylónské hodiny .....	30
Nerovnoměrné hodiny .....	31
Hvězdné hodiny .....	31
Azimut a výška Slunce .....	31
Křivka analemy .....	31
Datové křivky .....	32
Křivky zobrazující ekliptikální délku Slunce .....	32
Křivky deklinace Slunce .....	32
Datové křivky .....	32
Křivky pro významné datum .....	33
Změny provedení a barev číselníku .....	33
Další změny vlastností číselníku .....	33
Vzhled slunečních hodin .....	35
Přidání textu .....	35
Přidat motto .....	35
Import obrázku .....	36
Export kresby .....	36
Kopírování a vložení obrázku z jiného programu .....	36
Export vektorové grafiky .....	36
Export v EMF .....	36
Export DXF (CAD programy) .....	37
Tabulky souřadnic .....	37
Souřadnice hodinových čar .....	37
Souřadnice datových křivek .....	37
Souřadnice křivky analemy .....	37
Souřadnice hodinových značek (analematické sluneční hodiny) .....	38
Souřadnice datové desky (analematické sluneční hodiny) .....	38
Souřadnice průsečíků hodinových čar na rovnodennostní přímce .....	38
Souřadnice speciálních křivek .....	38
Konstrukce slunečních hodin .....	39
Volba materiálu .....	39
Přenesení výkresu na materiál .....	39
Použití rovnodennostního pravítka .....	39
Vytvoření rozměrného číselníku .....	40
Vykreslení konstrukčního návrhu .....	40
Konstrukce ukazatele .....	41
Schéma ukazatele .....	41
Trojúhelníkový ukazatel .....	42
Polos .....	42
Kolmý ukazatel .....	42



Polos s očkem (disk s otvorem) .....	43
Zkrácený ukazatel .....	43
Vodorovné sluneční hodiny .....	44
Geometrie slunečních hodin .....	44
Pracovní rozsah .....	44
Konstrukce .....	44
Instalace .....	45
Svislé jižní sluneční hodiny .....	46
Geometrie slunečních hodin .....	46
Pracovní rozsah .....	46
Konstrukce .....	46
Instalace .....	46
Svislé obecně orientované sluneční hodiny .....	47
Geometrie slunečních hodin .....	47
Pracovní rozsah .....	47
Konstrukce .....	48
Svislé západní sluneční hodiny .....	48
Geometrie slunečních hodin .....	48
Pracovní rozsah .....	48
Konstrukce .....	49
Instalace .....	49
Svislé východní sluneční hodiny .....	49
Geometrie slunečních hodin .....	49
Pracovní rozsah .....	49
Konstrukce .....	50
Instalace .....	50
Polední sluneční hodiny .....	51
Graf činnosti poledních slunečních hodin .....	51
Rovníkové sluneční hodiny .....	53
Polární sluneční hodiny .....	53
Geometrie slunečních hodin .....	53
Pracovní rozsah .....	53
Konstrukce .....	53
Polární sluneční hodiny obecně orientované .....	54
Sluneční hodiny obecně orientované v azimutu a ve sklonu .....	55
Změny azimutu a sklonu .....	55
Pavoukové sluneční hodiny .....	56
Analematické sluneční hodiny .....	57
Historie .....	57
Poloha ukazatele .....	57
Odečítání času .....	57
Elipsa .....	57
Vodorovné analematické sluneční hodiny .....	58
Svislé analematické sluneční hodiny .....	58
Armilární sféry .....	59
Válcové polární sluneční hodiny bez ukazatele .....	59
Pastýřské sluneční hodiny .....	60
Svislé válcové sluneční hodiny .....	60
Bifilární sluneční hodiny .....	61
Vodorovné bifilární sluneční hodiny .....	61
Svislé bifilární sluneční hodiny obecně orientované .....	61

<b>3. ČÁST – ASTROLÁB .....</b>	<b>63</b>
Seznámení s astrolábem .....	63
Přední strana astrolábu .....	63
Zadní strana astrolábu .....	64
Různé typy astrolábů .....	64
Stereografická projekce .....	65
Planisférický astroláb .....	67
Síť astrolábu .....	67
Otáčení sítí .....	68
Příklady antických sítí .....	69
Nastavení pro vykreslení astrolábu .....	69
Přední strana .....	69
Zadní strana .....	70
Jak zkonstruovat astroláb .....	71
Příklady použití planisférického astrolábu .....	71
Určení hodiny a směru vycházejícího Slunce (nebo západu) pro daný den (např. 1. červen) .....	71
Určete čas, kdy se bude Slunce nacházet v daném azimutu v daném dni .....	73
Určení času, kdy Slunce dosáhne požadovaný azimut a výšku .....	74
Určete hodinu východu (nebo západu) hvězdy na síti pro daný den .....	75
Určete okamžik kulminace hvězdy na síti v zadaném dni .....	76
Zjistěte maximální výšku Slunce v roce pro dané stanoviště .....	77
Určete maximální výšku Slunce 12. listopadu pro dané stanoviště .....	77
Určete maximální výšku hvězdy pro dané datum a určité stanoviště .....	78
Určení rektascenze a deklinace hvězdy .....	79
Univerzální astroláb .....	81
Příklad použití univerzálního astrolábu .....	82
Převod souřadnic mezi ekliptikálním a rovníkovým systémem .....	82
Námořní astroláb .....	83
 <b>ČÁST 4. – DALŠÍ GNÓMICKÉ A ASTRONOMICKÉ PRVKY .....</b>	<b>85</b>
Časová rovnice .....	85
Původ časové rovnice .....	85
Používání časové rovnice .....	86
Použití časové rovnice .....	86
Graf časové rovnice .....	86
Měsíční graf .....	88
Svislý graf časové rovnice .....	88
Efemeridy Slunce .....	89
Hlavní efemeridy .....	89
Denní efemeridy .....	89
Okamžité efemeridy .....	90
Generátor efemerid .....	90
Sluneční graf .....	91
Polární sluneční graf .....	91
Horizontální sluneční graf .....	91
Maska obzoru .....	91
Další grafy a nástroje .....	91
Časy východů a západů Slunce .....	91
Graf efektivity solárních panelů .....	92
Otočná mapa hvězdné oblohy .....	93
Úhломěr .....	93
Azimutální kruh .....	94
Tangenciální síť .....	94
Směrová růžice .....	95

Určení parametrů slunečních hodin z fotografie .....	96
<b>ČÁST 5 – POZNEJTE VÍCE .....</b>	<b>97</b>
Staňte se členem společnosti slunečních hodinářů .....	97
British Sundial Society (BSS) .....	97
North American Sundial Society (NASS) .....	97
z dalších zemí .....	97
Literatura .....	98
Knihy o slunečních hodinách .....	98
Knihy o času .....	100
Knihy o astronomických výpočtech .....	100
Knihy o astrolábech .....	100
Slovník technických výrazů .....	100
Často kladené otázky .....	105
Je bezpečné platit na Internetu pomocí účtu Paypal? .....	105
Nemohu platit kreditní kartou. Jaké jsou další možnosti placení? .....	105
Chci zakoupit Shadows Pro pro naši společnost. Mohu dostat fakturu? .....	105
Jak je Shadows dodáván? .....	105
Mohu obdržet Shadows na CDROM? .....	105
Licenci jsem zaplatil před několika dny, ale zatím jsem nic neobdržel, proč? .....	105
Mohu nainstalovat Shadows na MacOS nebo Linux? .....	105
Mohu spustit Shadows ve Windows XP? .....	105
Obdržel jsem zprávu s oznámením o licenci, ale licenční soubor nemohu nalézt. Co mám dělat? .....	106
Jak nainstalovat licenci? .....	106
Budete potřebovat záložní instalační soubor <b>licence.txt</b> z instalační složky nebo z E-mailu, který jste obdržel. Na nové PC si stáhněte nejnovější verzi a nainstalujte. Potom zkopírujte licenční soubor do nové instalační složky. ....	106
Přílohy .....	107
Jak přeložit program? .....	107
Jak přeložit uživatelské prostředí? .....	107
Jak přeložit uživatelský manuál? .....	107
Přidání vlastního motta .....	107
Přidání nového stanoviště do databáze .....	108
Zadání / Změna stanoviště .....	109
Potíže s programem .....	110
Shadows a licenční smlouva s koncovým uživatelem .....	110
Freeware verze .....	110
Shareware verze .....	110
Aktualizace .....	110
Grant licence .....	110
Distribuce .....	111
Osobní licenční soubor .....	111
Copyright .....	111
Spolupráce .....	111
Integrita produktu .....	111
Omezení záruky .....	111
Ukončení .....	112

*Tato stránka je záměrně ponechána prázdná.*

# ČÁST 1. – SEZNÁMENÍ S PROGRAMEM SHADOWS

## Seznámení

**Shadows** je softwarový balíček pro návrh a kresbu slunečních hodin a astrolábů.

Uživatelé jsou vybaveni kompletní sadou nástrojů, s nimiž mohou stavět, orientovat a pochopit všechny druhy slunečních hodin. Vykresluje různé části astrolábu a umožňuje uživateli jimi volně pohybovat po obrazovce. **Shadows** rovněž nabízí kompletní efemeridy, grafy a nástroje vztahující se ke Slunci. Je to skvělý vzdělávací nástroj pro učitele, animátory a děti.

**Shadows** je v základní úrovni poskytován zcela zdarma. Můžete jej používat libovolně pro svoji osobní potřebu a dokonce i poskytnout vašim přátelům za podmínky, že všechny původní soubory zůstanou pohromadě (včetně instalačního programu a dokumentace). Tato základní verze obsahuje mnoho užitečných funkcí a umožňuje vytvoření různých typů slunečních hodin.


**Shadows Expert** je vyšší verze Shadows určená pro zkušené uživatele, kteří chtějí zkoumat další technické vlastnosti a poznat další typy slunečních hodin. **Shadows Pro** je určen zejména pro již zkušené, náročné uživatele a profesionální tvůrce slunečních hodin. Tyto dvě verze, **Shadows Expert** a **Shadows Pro**, vyžadují zakoupení licence (viz [www.shadowspro.com/en/order.html](http://www.shadowspro.com/en/order.html)).

Prosím, nahlaste mi chyby nebo problémy s programem, a pošlete fotky slunečních hodin, které jste za pomoci tohoto programu zhotovili, zasláním e-mailu na adresu:

[info@shadowspro.com](mailto:info@shadowspro.com) nebo [fblateyron@shadowspro.com](mailto:fblateyron@shadowspro.com)

Podívejte se na webové stránky po nové verzi:

[www.shadowspro.com](http://www.shadowspro.com)

**Shadows** umožňuje automatickou detekci nové verze, pokud je dostupná na webu a pokud je počítač připojen k Internetu. Je-li nová verze dostupná, budete vzkazem informováni o stránce, na které naleznete podrobné informace. Tato funkce může být spuštěna ručně z menu **Nápověda** >  **Ověř dostupnost nové verze ...**

## Instalace Shadows na PC

**Shadows** je vyvíjen pro Windows® a to zejména pro nejnovější verze: Windows 8.1, Windows 8, Windows 7, a Windows Vista. **Shadows** je 32 bitová aplikace, která může být použita na 32 bitové nebo 64 bitové verzi Windows. Za určitých okolností může být **Shadows** spuštěn pod MacOS s použitím **Wine**, **Parallel Desktop** nebo **VMWare**. Pamatujte, že technická podpora bude poskytována pouze pro platformu Windows.


### Instrukce pro instalaci Shadows

1. **Stáhněte poslední verzi** programu **Shadows** na [www.shadowspro.com](http://www.shadowspro.com) (instalační soubor **shadows.exe** má velikost 7.5 MB a může být stažen během desítek sekund)  
Poznámka: pokud instalujete Shadows z CDROM, přeskočte tuto pasáž a vložte disk do PC.
2. **Spuštění instalace**
  - a. V průběhu instalace, zvolte jazyk a klikněte na **Další**.
  - b. Přečtěte si licenční ujednání, pokud souhlasíte, zaškrtněte políčko: **Souhlasím...** pak klikněte na **Další**.
  - c. Klikněte znovu na **Další**, pokud potřebujete, zvolte složku pro instalaci.

- d. Vyberte, jaké ikony chcete vytvořit a pak klikněte na **Další**.
  - e. Počkejte do ukončení instalace.
  - f. Pro dokončení klikněte na **Dokončit**.
3. **Program je nyní nainstalován.**
- a. Ve Windows 7 a starších: spustíte program Shadows z menu Start > Všechny programy > Shadows 4.0.
  - b. Ve Windows 8 a novějších: spustíte **Shadows** vypsáním názvu do vyhledávacího políčka, nebo instalace „dlaždice“ na obrazovce Windows.

## Instalace licencí Shadows

Pokud máte zakoupenou licenci **Shadows Expert** nebo **Shadows Pro**, která je doručena přes E-mail jako zakódovaný textový soubor, nebo je přiložena k CDROM při koupi krabicové verze:

1. Otevřete licenční soubor v Notepad nebo v jiném textovém editoru.
2. Vyberte vše **CTRL-A**.
3. Zkopírujte do paměti **CTRL-C**.
4. Spusťte **Shadows** a vstupte do **Nápověda** >  **Informace o licenčních ujednáních Shadows ...**
5. Klikněte na tlačítko: **vlož kód licence** pomocí **CTRL-V**.
6. Vaše osobní informace budou zobrazené v dialogu.
7. Vaše licence je nyní nainstalována a vy máte přístup k rozšířené nabídce **Shadows Expert** nebo **Shadows Pro**.

**Důležité!** Prosím, držte kopii vaší licence na bezpečném místě pro případ přeinstalace na vašem disku nebo instalace do nového počítače.

## Kredit

**Shadows** kompletně navrhl a vyvinul **François Blateyron** (autor). Uživatelský manuál, ilustrace a fotografie jsou také od tohoto autora. V červnu 2005, získal autor za program **Shadows** ocenění cenou Julien Saget Price společností **Société Astronomique de France** (Francouzská Společnost Astronomů Amatérů).

Autor by rád poděkoval všem lidem, kteří mu pomáhali během vývoje svými náměty, testováním programu nebo s překladem částí dokumentace nebo uživatelského rozhraní.

## Překlady laskavě poskytli:

<b>Anglicky</b>	Kolektiv přispěvatelů
<b>Německy</b>	Claudio Abächerli, Carmen & Axel Wittich, Sonja Lejeune, Karl-Peter Emmelmann, Christian Haack, Hermann Dellwing
<b>Italsky</b>	Claudio Abächerli, Marco Tomljanovich, Federico Bettinzoli
<b>Španělsky</b>	Gilberto De Hoyos C, Jesús San José Hernández, Carlos María Sánchez Rodríguez, Mario D. Crespo, Isabelle Blateyron
<b>Dánsky</b>	Fer J. De Vries, Thibaud Taudin-Chabot
<b>Portugalsky</b>	Hugo D. Valentim
<b>Brazilská Portugalština</b>	Hugo D. Valentim, Rogério Luís Brochado Abreu, Juarez Silveira Sant'Anna
<b>Maďarsky</b>	Tulok László
<b>Slovinsky</b>	Stane Accetto
<b>Polsky</b>	Maciej Michalski
<b>Řecky</b>	Vangelis Skarmoutsos
<b>Česky</b>	Jaromír Ciesla

<b>Rusky</b>	Serge Zukanov, Alexei Krutiakov
<b>Arabsky</b>	Ahmed Ammar, Kamoun Sofien
<b>Katalánsky</b>	Gabriel Gruix

Soubory nápovědy přeložili:

<b>Anglicky</b>	Kolektiv přispěvatelů
<b>Německy</b>	Karl-Peter Emmelmann
<b>Italsky</b>	Marco Tomljanovich
<b>Španělsky</b>	Carlos María Sánchez Rodríguez
<b>Polsky</b>	Maciej Michalski
<b>Brazilská Portugalština</b>	Juarez Silveira Sant'Anna

**Dále se podíleli:** Wade B. Lawrence, Denis Savoie, Arnaud Nivel, Elie Nicolas, Eddie French, Andrea Bulfon, Jim Tallman, Alexis Balmont-Aoutine, Christian Viard, Claudy Hirsoux, G. Bridevaux, Herbert Ramp, Hubert Boehm, Jean-Daniel von Allmen, Jean-Pierre Guérin, Max Grennerat, Patrick Friant, Pierre-Louis Thill, René Michalet, Philippe Sauvageot, Sergio Doret, Veris Mugnai, Yannick Chérière, Yves Cloutier, Guiseppe Gilberto, Pierre Goria, Jean Roche, John Croudy, Maurean Dean, Jean Saulais, Roderick Wall, Kurt Berndt.

Zvláštní poděkování Kurtu Berndtovi za kontrolu textu, korekturu a vylepšení tohoto uživatelského manuálu v angličtině.

## Zdroje

- geografické souřadnice jsou převzaty z **Grand Atlas de géographie z L'encyclopédie Universalis, Rand McNally & company**
- astronomické rovnice: **Astronomical Algorithms** od Jean Meeus, Willmann-Bell
- gnomonical formulae for plane sundial with polar style established by the author by solving the light vector problem
- vzorce pro analematické, bifilární a válcové sluneční hodiny jsou převzaty z: **Gnomonique**, Denis Savoie, Ed Les Belles Lettres, ISBN 2251420169, 2001
- vzorce pro astroláb: James Morrison a R. D'Hollander



## Možností jednotlivých licenčních úrovní

### Shadows (freeware)

Shadows je v základní verzi zdarma.

Je vybaven výkonnou sadou funkcí a obsáhlou dokumentací. Možnosti **Shadows**:

- Návrh rovinných slunečních hodiny s polosem (vodorovné, svislé, obecně orientované, rovníkové, polární a polední).
- Návrh slunečních hodin ve skutečném měřítku, jakékoliv velikosti, orientace a sklonu.
- Použitelnost pro kterékoliv místo na Zemi, na severní i jižní polokouli (3500 měst v databázi).
- Návrh ukazatele je vykreslen ve skutečné velikosti.
- Tabulky souřadnic bodů hodinových a datových čar.
- Zobrazení pravého slunečního času, s možností aplikace korekce na zeměpisnou délku.
- Možnost pohybovat textovými poli po ploše číselníku, měnit jejich velikost a vkládat dostupná motta.
- Vykreslení časové rovnice s volitelným nastavením.
- Vykreslení úhloměru a azimutálních čar.
- Kompletní on-line nápověda, uživatelské prostředí ve 14 jazycích.
- A další...

### Shadows Expert

**Shadows Expert** je úroveň určená lidem, kteří požadují přístup k pokročilejším funkcím programu. **Shadows Expert** přináší další možnosti rozšiřující **Shadows** o:

- analematické sluneční hodiny,
- válcové sluneční hodiny,
- pavoukové sluneční hodiny,
- tabulky efemerid,
- vykreslení Babylónských a Italských hodin,
- vložení obrázku do číselníku,
- exportování dat a obrázku,
- vykreslení konstrukčního návrhu slunečních hodin,
- simulace stínu střechy na číselníku,
- změna orientace a sklonu číselníku,
- nástroj pro stanovení azimutu stěny,
- směrová růžice,
- námořní astroláb,
- otočná mapa hvězdné oblohy,
- a další...

### Shadows Pro

**Shadows Pro** je mnohem propracovanější verze, která je určena pro profesionály, náročné a zručné tvůrce slunečních hodin. **Shadows Pro** přináší další možnosti rozšiřující **Shadows Expert** o:

- planisférický a univerzální astroláb,
- svislé analematické sluneční hodiny,
- bifilární sluneční hodiny,
- vykreslení azimutálních a výškových čar na číselníku,
- hvězdné a astronomické hodinové čáry,
- sluneční graf (azimut-výška) s maskou obzoru,
- export grafiky do WMF a DXF (AutoCAD),
- export animace v AVI,
- nástroj pro výpočet parametrů slunečních hodin z fotografie,

- graf efektivity slunečních panelů.

## Zakoupení licence Shadows Expert a Shadows Pro

**Shadows** byl jediný freeware program nabízející tolik na používání jednoduchých a výkonných funkcí pro návrh slunečních hodin. K dispozici je od roku 1997, **Shadows** je neustále vyvíjen a vylepšován novými funkcemi, ale i přesto zůstává jednoduchý a snadný na používání.

**Shadows** je výsledkem několikaleté práce a hodin programování, jehož záměrem bylo poskytnutí kvalitního nástroje pro návrh slunečních hodin a astrolábů s co nejjednodušším ovládním. Zakoupením licence programu **Shadows Expert** nebo **Shadows Pro** nezískáte pouze mocný a plně funkční nástroj, ale také podpoříte autorovo úsilí o další zlepšování a vývoj tohoto programu.

**Shadows** je v základní verzi zdarma a je volně ke stažení a použití.

Pokročilé úrovně, **Shadows Expert** a **Shadows Pro** vyžadují zakoupení licence. Ceny lze zjistit na stránce **Kup Shadows Pro** na [www.shadowspro.com](http://www.shadowspro.com)

Neváhejte a upgradujte **Shadows Pro** pro požitky z plnohodnotného nástroje!

*Tato stránka je záměrně ponechána prázdná.*

## 2. ČÁST – SLUNEČNÍ HODINY

### Úvod ke slunečním hodinám

Sluneční hodiny jsou zařízení, které nám umožňuje měření času z polohy Slunce, nebo přesněji z jeho **hodinového úhlu**, nebo z jeho **výšky**. Jsou známé již ze starověku a největšího rozmachu dosáhly v období od renesance, do konce 19. století, kdy se vlivem vývoje mechanických hodin staly překonanými. Lidé se začínají znovu zajímat o sluneční hodiny po roce 1980 a tento zájem přetrvává až do dnešní doby.

Studium slunečních hodin vám umožní nahlédnout do různých disciplín: historie, umění (freska, gravírování, atd.), filozofické myšlenky, nebeská mechanika, a mnohé další.

Je možné navrhnout jakékoliv sluneční hodiny i bez odborných vědomostí (rovinné, válcové, sférické...), libovolně orientované a pro jakékoliv místo. Tento manuál popisuje několik typů slunečních hodin, ale existují i další typy, někdy spíše exotické než použitelné. Vykreslení slunečních hodin (čáry, křivky, texty) může být různé a může poskytovat rozdílné informace: sluneční čas, občanský čas, roční doby, datum, výška Slunce, hodiny východů a západů, hodiny v jiném městě, atd.

Pokud se rozhodnete navrhnout sluneční hodiny dle vlastních představ, najdete v tomto manuálu vše potřebné. Začněte stažením freeware verze programu **Shadows**, který za vás provede všechny potřebné výpočty a vytiskne náčrtky, které budete potřebovat.

### Návrh slunečních hodin za pomoci Shadows

#### Základní informace

Před tím, než začnete s návrhem slunečních hodin, si musíte ujasnit některé informace, které budou během výtvarného procesu zapotřebí.

1. Stanoviště pro instalaci
2. Orientace a případně sklon podstavce
3. Typ slunečních hodin

Když začnete s návrhem slunečních hodin, můžete si zvolit:

- rozměry číselníku (šířka/výška) a tvar (obdélník, disk, ...),
- co budou hodiny ukazovat (sluneční hodiny, Babylónské hodiny, ...),
- doplňky, motto, text na kresbě.

#### Stanoviště pro instalaci

Na rozdíl od komerčních výrobků zakoupených v zahradnictví a navržených pro nějakou zeměpisnou šířku, vaše hodiny budou navrženy přesně pro vaše stanoviště. Stanoviště je definované **zeměpisnou šířkou**, **zeměpisnou délkou** a jeho **časovým pásmem**.

**Shadows** obsahuje databázi 3500 stanovišť. Další oblíbená stanoviště si můžete přidávat. Pro sluneční hodiny s pravým slunečním časem stačí zadat pouze zeměpisnou šířku. Pro sluneční hodiny ukazující občanský čas bude zahrnuta korekce na zeměpisnou délku a bude vyžadováno časové pásmo.

Dostatečná přesnost pro určení zeměpisné délky je 1 oblouková minuta, která v praxi představuje vzdálenost od 1 km do 1.5 km ve směru východ - západ. Přesnost 1 obloukové vteřiny dosahuje 20 metrů.

## Orientace číselníku slunečních hodin

Na rozdíl od toho, co si mnoho lidí myslí, sluneční hodiny nemusí být natočené přesně k jihu. Je možné je natočit k západu či východu, nebo dokonce k severu. Závísí to na možnosti dopadu slunečních paprsků během dne a v části roku.

**Azimut stěny** je vodorovný úhel, který svírá kolmice vedená ke stěně se směrem k místnímu poledníku. Když je stěna natočená přesně k jihu, je její azimut roven nule. Když je natočena k východu, je její azimut 90° východně.

**Úhel sklonu** je svislý úhel mezi vodorovnou rovinou a rovinou číselníku. Svislé sluneční hodiny mají sklon 90° zatímco polární sluneční hodiny mají sklon rovný zeměpisné šířce stanoviště.

## Rozměr slunečních hodin

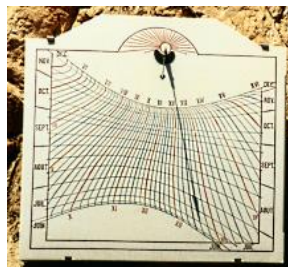
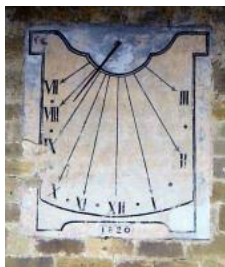
Chcete vytvořit monumentální sluneční hodiny pro náměstí svého města nebo jen kapesní sluneční hodiny? Je čas přemýšlet o jejich rozumné velikosti. U malých slunečních hodin si vystačíme s vytištěním jednoho nebo několika archů papíru, ze kterých lze návrh snadno přenést na koncový materiál. U velkých slunečních hodin budete k vykreslení jednotlivých čar potřebovat jejich souřadnice a úhly. Hmotnost slunečních hodin je také velmi důležitá, zvláště pokud se rozhodnete instalovat je vysoko na zdi vašeho domu.

## Typy slunečních hodin

Chcete vytvořit sluneční hodiny s ukazatelem rovnoběžným se zemskou osou (polos), nebo s kolmým ukazatelem (gnómon)? Můžete také udělat analematické sluneční hodiny, pastýřské sluneční hodiny anebo armilární sféry. Dříve než začnete, promyslete si, jaké sluneční hodiny by nejlépe vyhovovaly vašim představám.

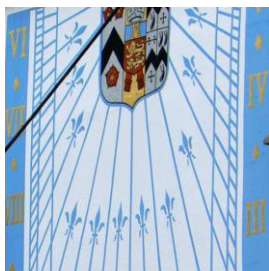
## Co ukazují sluneční hodiny

Sluneční hodiny, které vidáme, obvykle ukazují místní sluneční čas. Ale sluneční hodiny mohou poskytovat i další informace. Přečtěte si část nazvanou: **Co ukazují sluneční hodiny**, kde zjistíte, co můžeme vyčíst ze slunečních hodin. Co také bude mít vliv na jejich čitelnost, je jejich design a estetický vzhled.



## Dekorace

Za zvážení stojí přístup ke vzhledu slunečních hodin jako je jejich tvar, barva číselníku, tvar ukazatele, barva hodinových a datových čar, ohraničení, volba fontu pro texty a zvláště motta, také přidání kreseb na číselník (zvířata, krajina, kostel...), jméno a další.

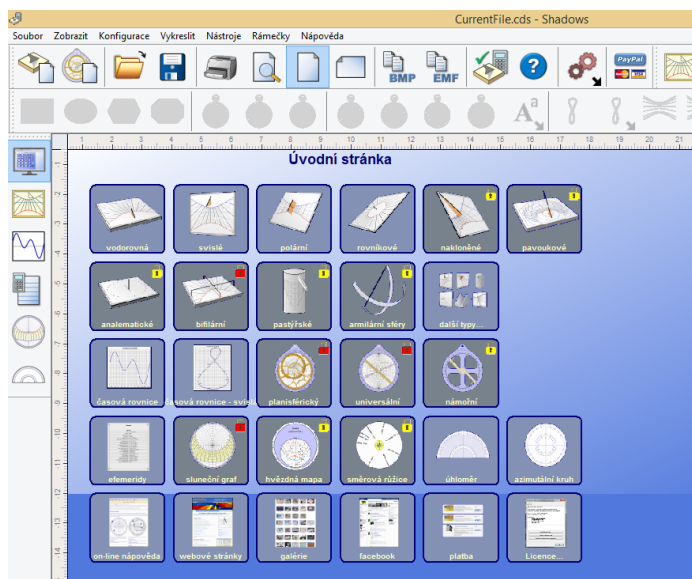


## Rychlé vytvoření slunečních hodin z nabídky Úvodní stránky

Když spustíte **Shadows**, zobrazí se úvodní obrazovka s ikonami. Ikony umožní uživateli výběr podle základních prvků.


Pokud jste uživatelem verze v úrovni freeware **Shadows**, některé typy pro vás budou zamčené. To je indikováno žlutými nebo červenými značkami, které jsou v pravém horním rohu ikony, v závislosti na jejich dostupnosti ve verzi **Shadows Expert** nebo **Shadows Pro**.

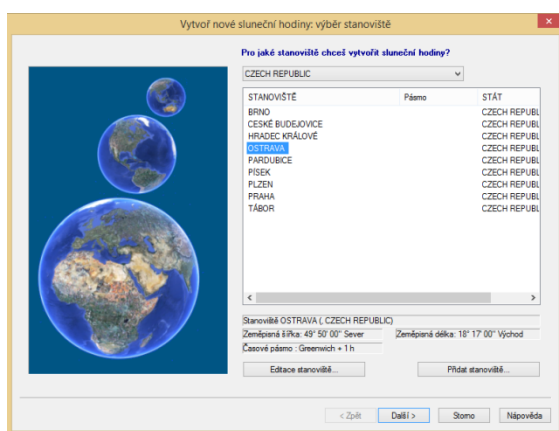
Licence **Shadows Pro** umožňuje neomezený přístup ke všem funkcím programu.



Tuto úvodní obrazovku můžete kdykoliv spustit kliknutím na ikonu  v levém horním nástrojovém pruhu.

## Vytvoření nových slunečních hodin pomocí menu Soubor

Sluneční hodiny mohou být vytvořené rovněž s pomocí třístupňového průvodce kliknutím na **Soubor** >  **Vytvoř sluneční hodiny ...**

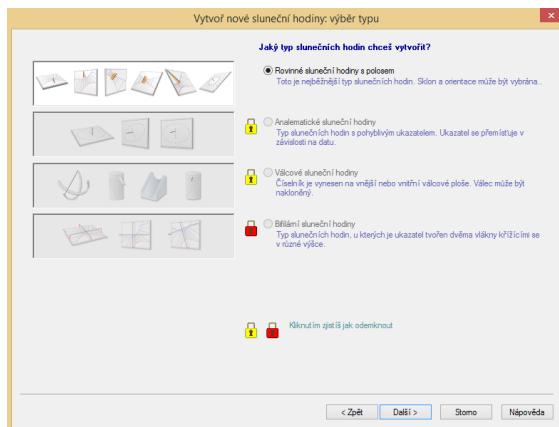


V prvním okně zvolte stanoviště, kde chcete sluneční hodiny umístit. Vyberte zemi z rolovací nabídky nad seznamem a pak vyberte město ze seznamu.

Pokud nenaleznete vaše stanoviště, můžete je přidat.

Někdy je dostačující zvolit město ve vaší blízkosti. Rozdíl několika kilometrů zde obvykle nehraje roli.

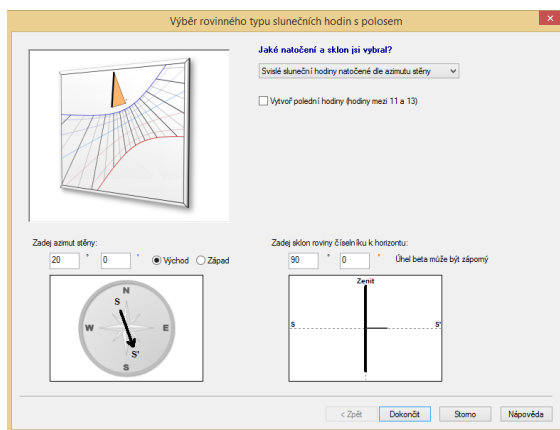
Klikněte na **Další** >



V druhém okně, zvolte kategorii slunečních hodin:

- sluneční hodiny s polosem (klasické),
- analematické sluneční hodiny,
- válcové sluneční hodiny,
- bifilární sluneční hodiny.

Klikněte na **Další** >



Pro sluneční hodiny s polosem, vyberte požadovaný typ z rolovací nabídky nad seznamem.

V případě slunečních hodin s obecně orientovaným nebo skloněným číselníkem, je nutno zadat úhel azimutu stěny, případně sklon do editačního políčka nad náčrtekem.

Každé sluneční hodiny mohou být nastaveny jako polední hodiny, které ukazují čas v rozmezí od 11 do 13 hodin. Volbu provedete zaškrtnutím políčka

**Vytvořit polední hodiny**

Klikněte na **Dokončit**



## Volba místa pro sluneční hodiny

Sluneční hodiny můžete nainstalovat kdekoliv. Jak dlouho budou ukazovat, záleží na tom, jak dlouho během dne, v průběhu roku se na ně dostane sluneční světlo. Většina lidí si myslí, že sluneční hodiny mohou ukazovat správně pouze na stěně otočené k jihu (nebo k severu na jižní polokouli), ale tím se vy nemusíte zabývat. Ba právě naopak, většina originálních číselníků (bez ohledu na jejich dekorace) je nejčastěji orientována ve směru mezi hlavními světovými stranami, a často nejsou ani svislé.

Před tím, než se rozhodnete, kde hodiny umístíte, měli byste zvážit následující body:

- doba oslunění místa během dne a v průběhu roku,
- viditelnost z ulice nebo zahrady,
- povětrnostní vlivy (vítr a déšť),
- dostupnost během instalace,
- možnost zastínění číselníku stromy a keři,
- riziko úmyslného poškození nebo odcizení,
- nebezpečí poranění lidí ukazatelem (zvláště kovový ukazatel na vodorovném a rovníkovém číselníku).

Níže jsou popsána některá vhodná místa pro instalaci slunečních hodin:

### Na zahradě

- Vodorovné nebo rovníkové sluneční hodiny mohou být umístěné na malém sloupku na rozcestí dvou cest. Sloupek by neměl překročit výšku 1,2 metrů.
- Polední číselník může zdobit pilíř nebo sloup na jeho jižní stěně (severní na jižní polokouli) na místě, které je osluněno během roku kolem poledne.
- Armilární sféry, druh rovníkových slunečních hodin s číselníkem malovaným na obruči, může nahradit sochu uprostřed zahrady.
- Na jednom (nebo obou) pilířích u vstupní brány do zahrady. Tento číselník ukazuje kolemjdoucím čas a také jim říká, že majitel je milovníkem slunečních hodin.
- Schodiště s jeho kamenným nebo betonovým okrajem, může posloužit jako základ pro natočené nebo skloněné číselníky slunečních hodin, s nanejvýš luxusním, vzácným a náročným designem (a to vše s pomocí Shadows!).

### Na vnější stěně domu

- Stěna otočená k jihu (severu) je přímo určená pro svislé jižní (severní) sluneční hodiny. I když je stěna mírně natočená, stále je možné orientovat číselník přesně k jihu (severu) a pomoci si jeho podložním.
- Stěna mírně natočená k východu, nebo k západu (přesně, nebo s azimutem mezi 80° a 100°), je skvělým místem pro východní, západní nebo svislé sluneční hodiny v obecné poloze. Tyto číselníky jsou osluněné pouze v dopoledních nebo odpoledních hodinách. Jejich vzhled bývá poněkud chudší, takže jsou často bohatě zdobené a obsahují motto nejčastěji vztažené k východu nebo západu Slunce.
- Stěna s azimutem mezi 20° a 70° natočená k východu nebo západu je velice vhodná. Vzhled hodinových čar je v tomto případě velice zajímavý.
- Severní stěna? Přesně severní (jižní na jižní polokouli) sluneční hodiny, jsou během dne jenom velice krátce osluněné (a navíc během zimy vůbec), mohou ale být zajímavým objektem s výraznou výzdobou a poutavým mottem.
- Nad vchodovými dveřmi do domu, takže návštěvník je uvítán pohledem na číselník a motto, které potvrzuje pohostinnost obyvatel domu.

### Uvnitř domu!

- Obraz naproti oknu, pod okenním obloukem, na chodbě vedoucí na východ, zkrátka kdekoliv v domě, kde se dostane sluneční svit, kde Slunce vstupuje do domu, aby ozářilo číselník slunečních hodin. V tomto případě pro jejich výrobu volíme jemnější odstíny a dražší materiály než pro venkovní hodiny.

- Na stropě, se zrcátkem, které odráží sluneční světlo vzhůru. V tomto případě, musí být číselník obrácen, ale originalita je zaručena!

## Na střeše domu!

- Proč nevyužít sklon střechy, kdy mohou být velké sluneční hodiny vidět ze vzdálenosti více než sto metrů od domu? Otázkou akorát bývá konstrukce ukazatele. Nabízí se i další způsoby, můžete použít komín nebo anténu. Zase polární sluneční hodiny mohou být vhodné pro rodinné domy orientované v severo-j jižním směru.

## Kdekoliv...

- Na stěně místní školy. Je to výzva k zajímavému vzdělávacímu projektu se žáky, učiteli a rodiči. Základy nebeské mechaniky, astronomie, kalendář a čas jsou dnes zajímavá témata. Přednášky spolu s diskusí k projektu od návrhu až po instalaci je možné kdykoliv dopředu naplánovat. A proč nemít slavnostní zahájení s inauguračním projevem starosty nebo ředitele školy?
- Na stavbě ve vaší vesnici nebo městě. Neváhejte a navrhnete projekt vašemu starostovi, bude ho jistě zajímat.
- Na sousedově domě.

Když budete s lidmi ve vaší okolí diskutovat o slunečních hodinách, budou vám pravděpodobně klást otázky a nakonec vás mohou i požádat, abyste pro ně nějaké zhotovil.

## Určení zeměpisné délky a šířky stanoviště

Stanovení geografických souřadnic stanoviště slunečních hodin je zásadní pro jejich přesnost. Nejjednodušším řešením je použití GPS zařízení nebo smartphone. Získáte pozici s přesností na zlomek obloukové sekundy, která je více než dostačující.

Souřadnice lze zjistit i z mapových podkladů pro danou lokalitu s přesným měřítkem: jako 1: 100000, nebo ještě lépe 1: 25000. Z mapy s geografickými souřadnicemi lze pak snadno odečíst vaši **zeměpisnou délku a šířku**. Ke zjištění přesných souřadnic je zde použita metoda interpolace.

**Pozor:** pro dosažení spolehlivého výsledku nesmí být dva referenční body příliš daleko, což má velký vliv na přesnost. Mapy jsou vytvářené v Lambertově projekci a při malých vzdálenostech jsou dostatečně přesné.

## Zjišťování zeměpisné délky

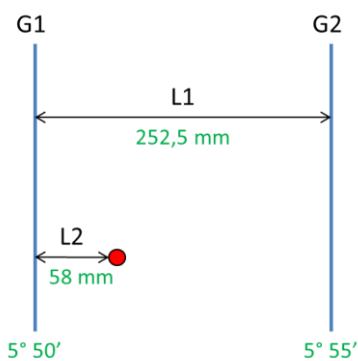
Najdeme na mapě nejbližší poledník napravo a nalevo od našeho stanoviště. Přečteme hodnoty a označíme jako G1 a G2. Pomocí pravítka změříme vzdálenost v cm (nebo mm) L1 mezi oběma poledníky. Pak změříme vzdálenost stanoviště L2 od levého poledníku G1 na východ od Greenwiche nebo napravo, je-li to na západ od Greenwiche. Zeměpisná délka bude:

$$LONGITUDE = G1 + (G2 - G1) * L2 / L1$$

s G1 a G2 jako levá a pravá zeměpisná délka od stanoviště (v případě západní zeměpisné šířky pravá a levá od stanoviště).

Příklad: pro vesnici Villers Buzon, France (Doubs):

(použito mapy v měřítku 1:25000)



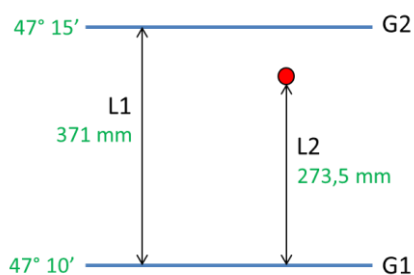
$G1 = 5^{\circ} 50'$   
 $G2 = 5^{\circ} 55'$   
 $L1 = 252,5 \text{ mm}$   
 $L2 = 58,0 \text{ mm}$   
 $\text{Zem. délka} = 5^{\circ} 50' + (5') * 58,0 / 252,5$   
 $= 5^{\circ} 51' 09'' \text{ Východně}$

Přesnost 1 minuty je dostačující. Přesvědčte se, že čtete na mapě stupně a nikoliv grady, které jsou také někdy používány.

### Zjištění zeměpisné šířky

Budeme postupovat stejně, akorát budeme vycházet z rovnoběžek, které si označíme jako G1 a G2.

Pro Villers Buzon:



$G1 = 47^{\circ} 10'$   
 $G2 = 47^{\circ} 15'$   
 $L1 = 371,0 \text{ mm}$   
 $L2 = 273,5 \text{ mm}$   
 $\text{Zem. šířka} = 47^{\circ} 10' + (5') * 273,5 / 371,0$   
 $= 47^{\circ} 13' 41''$

### Vložení stanoviště do databáze

Poté, co jste našli souřadnice, uložíte stanoviště do databáze, tak je můžete znovu pohodlně použít pro další sluneční hodiny na tomto místě..

menu **Nástroje** >  **Edituj databázi stanovišť...**

Nebo po vytvoření slunečních hodin, klikněte na **Přidat stanoviště...**

Geografické souřadnice můžete zadávat s přesností až 1 obloukové sekundy.

Časové pásmo je velmi důležité. Ve střední a západní Evropě používáme časové pásmo UT+1h (pouze v UK a Portugalska se rovná UT).

Když neznáte souřadnice, můžete je snadno najít pomocí [Google Maps](#) nebo [Google Earth](#), kde je zkopírujete a následně vložíte do [Shadows](#).

Abyste věděli, jak importovat souřadnice, přečtěte si oddíl [Přidání nového stanoviště do databáze](#) na konci tohoto manuálu.

## Zjištění směru místního poledníku

Místní poledník prochází ve směru sever-jih a v jeho rovině leží ukazatele téměř všech typů slunečních hodin. Z tohoto důvodu je velice důležité znát přesný směr místního poledníku, aby bylo možno přesně nastavit sluneční hodiny.

Několik metod pro vytyčení místního poledníku je uvedeno níže. Je zajímavé a také poučné vyzkoušet všechny a výsledky mezi sebou porovnat.

### Použití kompasu

Kompas nám ukazuje směr magnetického pólu. Avšak směr poledníku je dán polohou geografického pólu, jehož poloha není totožná s magnetickým pólem. Na některých mapách je z tohoto důvodu možno nalézt hodnoty magnetické deklinace, které je možné použít ke korekci směru kompasu. Rozdíl mezi magnetickým a geografickým pólem se pohybuje v rozmezí 20° až 30°! V současnosti se magnetický pól nachází na 82° severně a 113° západně, v severní části Kanady (Viz následující stránky pro více informací). Některá stanoviště mají místní magnetickou odchylku (ovlivněnou například horským masivem), takže je někdy důležité zjistit správnou hodnotu magnetické deklinace z mapy. Magnetická deklinace se s časem rychle mění.

K měření je nutno použít přesný kompas, s přesností odečítání půl stupně. Měření kompasem může být nepříznivě ovlivněné blízkými kovovými předměty, jako například auta, vodovodní trubky, železobetonové konstrukce a podobně. Pokud se těmto vlivům vyhneme, bude kompas ukazovat správně podle magnetické deklinace.

### Použití průchodu Slunce místním poledníkem

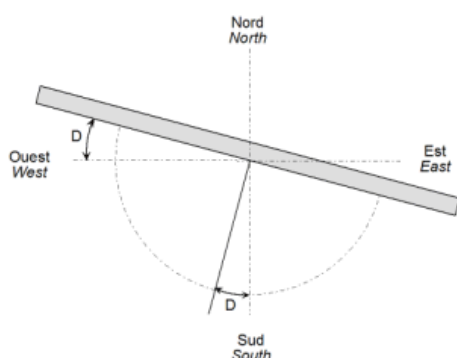
Budete potřebovat olovnici, kterou zavěsíte nad zemí nebo nad vodorovnou tabulkou. Pomocí [Shadows](#) efemerid zjistíte čas průchodu Slunce místním poledníkem na vašem místě pro konkrétní datum. Přesně v pravé poledne vrhá Slunce stín ve směru místního poledníku. Pomocí dvou značek vyznačte polohu stínu, který vrhá olovnice. Směr místního poledníku tvoří spojnice těchto dvou bodů. Nevýhodou této metody je, že je platná pouze v jednom kratičkém okamžiku. Pokud nám měření znemožní mraky, musíme počkat do dalšího dne. Pro zpřesnění hodnoty je dobré toto měření opakovat v několika dnech.

## Pomocí soustředných kruhů

Budete potřebovat olovnici zavěšenou nad dřevěnou deskou nebo tabulí. Nakreslete sérii soustředných kruhů a nad jejich středem zavěste olovnici. Abychom dostali ostrý stín, můžeme na vlákno olovnice připevnit malou kuličku. Průměr kruhů závisí na velikosti této kuličky.

K měření si vyberte slunečný den a začněte hned ráno. Vždy, když kulička překříží kružnici, udělejte značku. Pokračujte i odpoledne až do doby, kdy na každé kružnici budou dvě značky. Tyto značky jsou symetrické kolem poledníku. Postupně spojte úsečkou vždy dvě značky z každé kružnice a vyznačte na nich střed. Směr poledníku získáme proložením přímky středem kružnic a úseček.

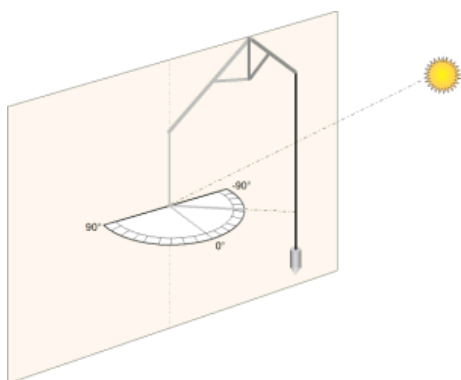
## Změření azimutu stěny



Azimut stěny (D) je dán úhlem, který svírá kolmice vedená ke stěně s místním poledníkem. Stejný úhel je také mezi rovinou stěny a osou východ – západ. Hodnota azimutu je kladná směrem na západ a záporná směrem k východu. Stěna otočená k jihu má azimut 0° (na jižní polokouli to bude platit pro stěnu otočenou k severu). Pro stěny, které mají větší azimut, například severozápadní, bude azimut mezi 90° a 180°. Stěna otočená k severu má azimut 180°.

Kromě níže uvedených metod, je možné zjistit směr místního poledníku (viz předchozí část) a změřit úhel mezi stěnou a místním poledníkem (v tom případě nesmíte zapomenout, že k získání správné hodnoty azimutu musíte přidat 90°).

## Metoda použití úhlooměru a olovnice



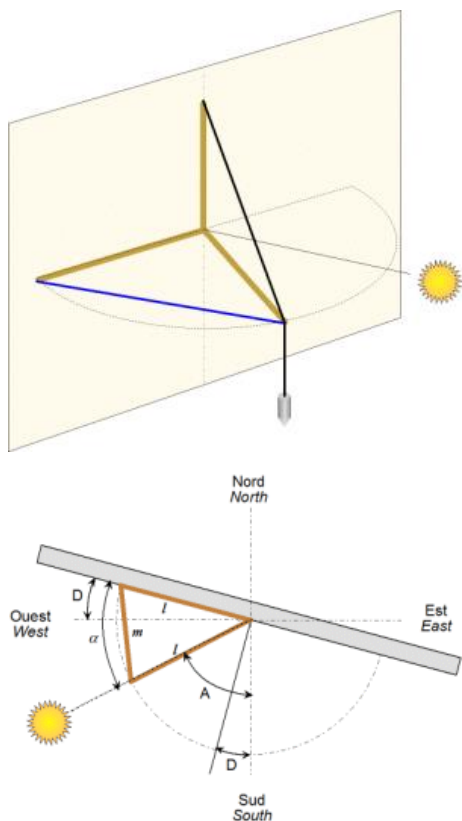
K tomu se nám bude hodit kruh s úhlovou stupnicí, který si můžete vytisknout v **menu Zobrazit - Rýsovací nástroje v Shadows**. Rozřízněte ho na dvě části kolem osy východ – západ a přilepte na tvrdý papír.

Tento úhloměr usaďte do vodorovné roviny, rovnou stranou (průměrem) na měřenou zeď. Pak zavěste olovnici tak, aby její závěs vrhal stín přes střed úhlooměru.

Podle místa polohy stínu na úhlooměru si zapište naměřenou hodnotu z úhlooměru a čas měření. V programu **Shadows** vypočítáte azimut Slunce pro daný okamžik. Azimut stěny (D) získáte odečtením úhlové hodnoty (L) z úhlooměru od azimutu Slunce (A) pro daný okamžik:

$$D = A - L$$

## Metodou tětivy



Budete potřebovat dvě dřevěné tyčky délky (L) otočně spojené závěsem. Takže vytvoříte jakýsi kompas. Třetí tyčku připevníte kolmo k ostatním svisle nahoru. Na jejím vrcholu zavěste vlákno olovnice, které prochází přes otočnou část. Toto zařízení přiložte ke zdi tak, aby pohyblivá ramena byla vodorovně a třetí tyčka směřovala svisle.

Pohyblivým ramenem otáčejte na Slunci tak, aby stín vlákna olovnice procházel středem svislé tyčky.

Změřte přesně vzdálenost (m) mezi oběma konci pohyblivých tyček.

Zjistěte azimut Slunce (A) v programu **Shadows** pro čas měření.

V dalším kroku vypočítejte úhel  $\alpha$  mezi oběma rameny:

$$\alpha = 2 \cdot \arcsin(m / 2l)$$

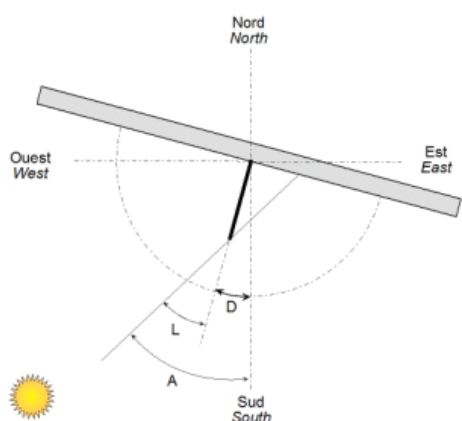
A nakonec vypočtete azimut stěny:

$$D = \alpha + A - 90^\circ$$

## Metoda šikmého stínu

Tato metoda je nejjednodušší a jediné co vyžaduje, je čekání na průchod Slunce rovinou stěny, takže sluneční paprsek směřuje rovnoběžně se stěnou. S programem **Shadows** vypočtete azimut Slunce pro čas měření. Azimut stěny je pak roven azimutu Slunce plus nebo minus  $90^\circ$ . Metoda je závislá akorát na počasí, aby svítilo Slunce a aby stěna vrhala stín.

## Metoda tangenciálních sítí



V programu **Shadows** si můžete vytisknout tangenciální síť (menu **Zobrazit – Rýsovací nástroje**). Tuto síť můžete použít jako pomocný nástroj při měření azimutu. Arch s natištěnou sítí přiložte na zeď a ukazatel připevníte kolmo k archu na linku s označením  $0^\circ$ .

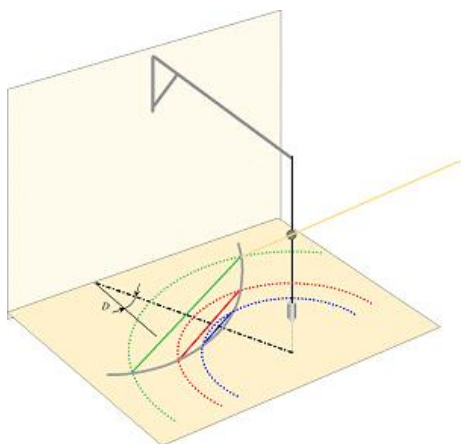
Ukazatel vrhá stín na síť linek. Linky jsou označeny ve stupních. Tato hodnota udává úhel mezi směrem ke Slunci a osou kolmou ke zdi. Zapište si naměřený úhel a přesný čas měření.

V programu **Shadows** zjistěte azimut Slunce (A) v čase měření. Azimut stěny (D) získáte jednoduše odečtením hodnoty úhlu (L) naměřené ze sítě od hodnoty azimutu Slunce (A):

$$D = A - L$$

Měření je lepší provádět v době, kdy Slunce nesvítí moc kolmo ke zdi, ale když jeho paprsky dopadají na zeď pod úhlem menším než  $40^\circ$ .

## Metoda soustředných kruhů



Tato metoda využívá skutečnost, že zdánlivá dráha Slunce po obloze je vůči poledníku symetrická. Pro příklad: výška Slunce je jednu hodinu před polednem stejná jako hodinu po něm. Zde nepotřebujete znát čas. Pomocí soustředných kružnic snadno zjistíte, kdy bude Slunce ve stejné výšce.

Zavěste olovnici nad arch papíru, který je položen na vodorovném podkladu. Navlékněte kuličku na lanko olovnice v jeho jedné polovině až ve 2/3 výšky. Během dopoledne dělejte v různých časových intervalech na papír značky v místech, kde dopadá stín. Nakreslete sérií soustředných kružnic se středem v patě olovnice, tak aby procházely značkami. Počkejte, až stín odpoledne opět projde kružnicemi a místa přechodu vyznačte. Potom proložte přímkou oběma body na kružnici a vyznačte mezi nimi střed. Těmito středovými body prochází poledník. Nakonec změřte úhel mezi získanou přímkou a kolmicí vedenou ke stěně.

## Nástroj pro výpočet azimutu stěny

Tento nástroj naleznete v menu **Nástroje > Výpočet azimutu stěny...** Úkolem tohoto nástroje je vypočítat azimut stěny z naměřených hodnot, které jste získali některou z výše popisovaných metod.

Jak jej použít?

1. **Zadejte stanoviště** do horního pravého políčka. Pro program bude jeho poloha jako výchozí.
2. **Zadejte datum a čas** měření.
3. Astronomická data jsou poskytována pouze pro informaci, všechny výpočty jsou prováděny programem.
4. **Vyberte metodu měření** v levém políčku pod obrázkem. Podle potřeby zadejte další parametry.
5. **Přejděte k měření** venku a zapište přesný čas měření. Pro dosažení větší přesnosti se doporučuje měření několikrát opakovat.
6. Po návratu k počítači zadejte zaznamenaná data ze série měření jedno po druhém do datového políčka, nakonec klikněte na tlačítko potvrdit. Software postupně vypočítá azimut stěny ze zadaných dat. Vypočtené hodnoty zprůměruje a zobrazí výslednou hodnotu. Zprůměrováním se vyrovnají náhodné nepřesnosti měření a tím se zvýší přesnost výsledku.

Jakmile je hodnota azimutu vypočítaná, může být tato použita pro návrh slunečních hodin jejím zadáním do parametrů v průvodci **Návrh nových slunečních hodin**.



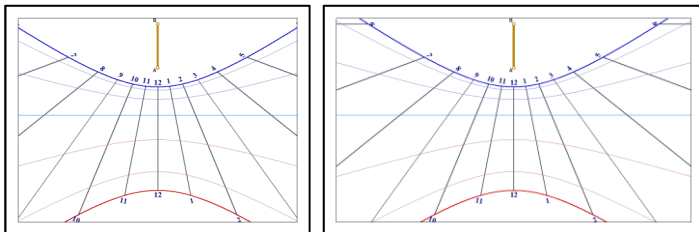
## Volba rozměrů slunečních hodin

### Velikost číselníku

Základem slunečních hodin je číselník. V **Shadows** je vykreslen s rámečkem, jehož tvar může být pravouhlý, eliptický nebo mnohoúhelník. Jeho velikost je určena **šířkou** a **výškou**, které mohou být měněné v menu

**Konfigurace** >  **Rozměry...**

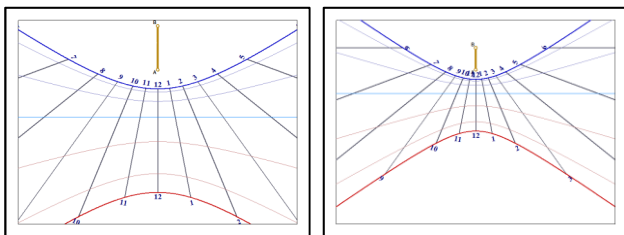
Konstrukční dialog má dva módy: **Manuální mód** a **Automatický mód**. V manuálním módu má uživatel možnost měnit šířku a výšku číselníku nezávisle na výšce ukazatele. Automatický mód přizpůsobí výšku číselníku a výšku ukazatele v závislosti na zadané šířce číselníku.



Zde je změněna šířka číselníku. Měřítka výkresu ale zůstalo stejné, také výška ukazatele je v obou případech stejná.


### Úprava měřítka návrhu

Rozměry návrhu jsou dány výškou kolmého ukazatele (v bodě A). Měřítka lze měnit nezávisle na rozměrech rámu použitím manuálního režimu a nastavení výšky kolmého ukazatele.

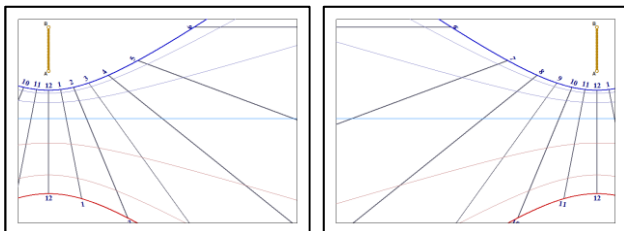


Vpravo má ukazatel poloviční výšku oproti příkladu vlevo. Na číselníku je vykresleno více hodinových čar, takže hodiny mají větší rozsah.

### Nastavení umístění ukazatele

Ukazatel je umístěn v bodě A uvnitř rámu. Poloha paty ukazatele lze změnit v menu **Konfigurace** >  **Uchytení ukazatele...**





Bod A může být nastaven buď v procentech šířky a výšky rámu, anebo jako vzdálenost levého horního rohu rámu. V prvním případě, poloha bodu A zůstane v poměrné poloze k rámu i po změně rozměru rámu. Zatímco v druhém případě, změníme-li rozměr rámu, vzdálenost bodu A od rohu se nezmění.

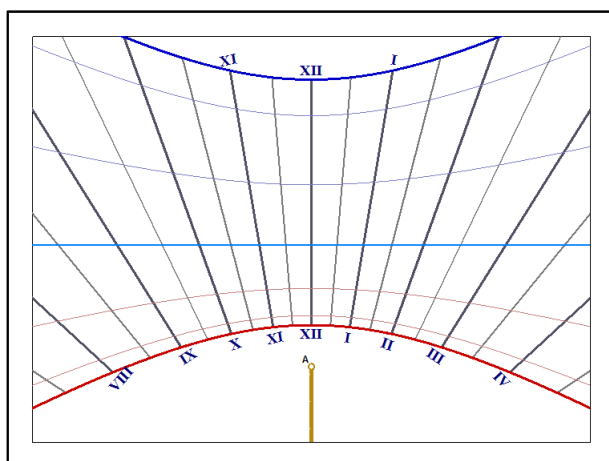


Příklad ukazuje důsledek změny polohy ukazatele ve vodorovném směru.

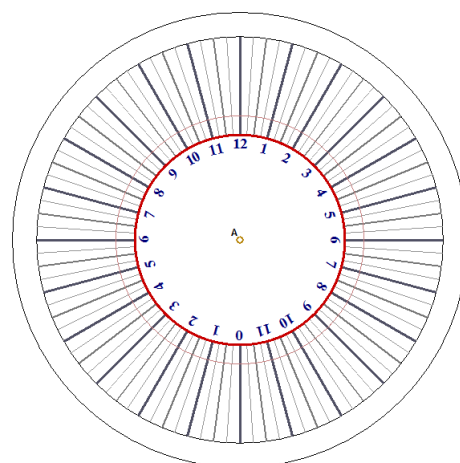
Poloha paty ukazatele může být změněna také pomocí klávesnice použitím **CTRL-<šipky>**.

### Změna tvaru číselníku

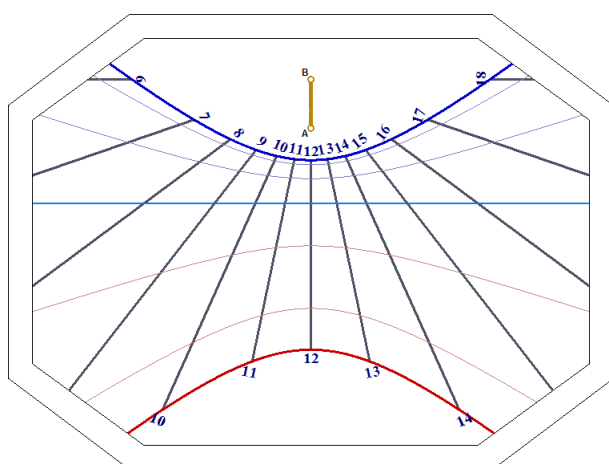
**Shadows** nabízí několik geometrických tvarů pro číselník slunečních hodin: obdélník, elipsa nebo kruh, osmiúhelník (obdélník se skosenými rohy) nebo šestiúhelník. Toto nastavení je dostupné na nástrojové liště jako ikony , ,  a .



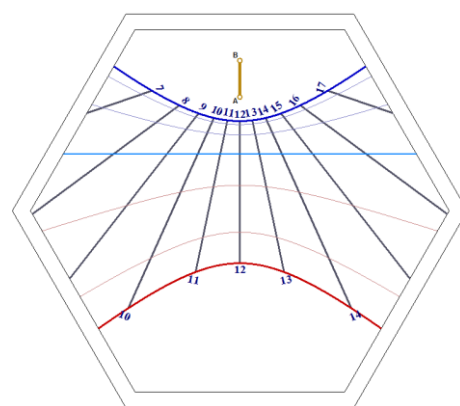
Obdélníkový číselník



Kruhový číselník




Osmiúhelníkový číselník

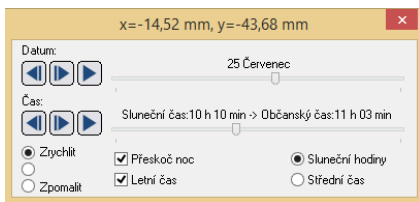


Šestiúhelníkový číselník

## Vizualizace a animace stínu ukazatele

Pro názornost je možné provést vizualizaci polohy stínu ukazatele na číselníku v určitém čase pomocí volby menu **Nástroje** >  **Náhled stínu ukazatele**. Pokud ve zvoleném čase nemůže na číselník dopadat sluneční světlo, bude mít šedou barvu.

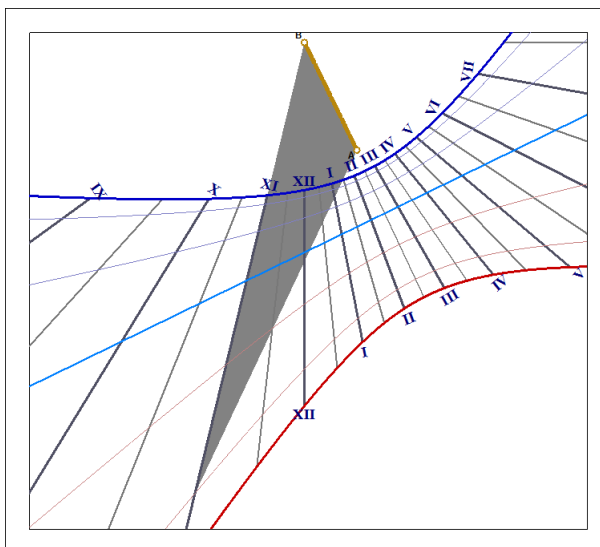
Je rovněž možné zobrazit pohyb stínu v libovolném čase, během dne nebo roku, volbou nastavení menu **Nástroje** > **Animace stínu ukazatele...**



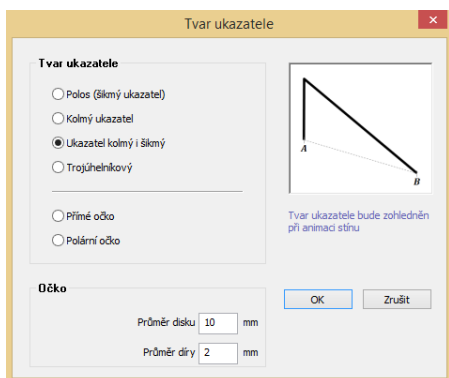
Zobrazení animace stínu ukazatele je možné pro daný čas v průběhu dne nebo během roku.

Čas může být zvolen sluneční nebo civilní (jako na hodinkách).

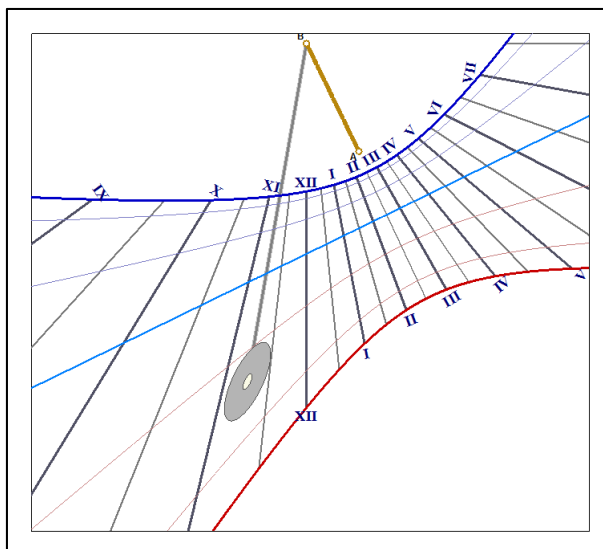
Uživatel se může pohybovat v čase pomocí tlačítek dopředu a dozadu. Je možno pustit také automatickou animaci v reálném čase.



Tvar ukazatele je možno měnit v menu **Nástroje > Tvar ukazatele...** Program následně provede změnu tvaru stínu dle vybrané volby. Je také možno simulovat průchod světelného paprsku otvorem ve stínícím disku (očku).



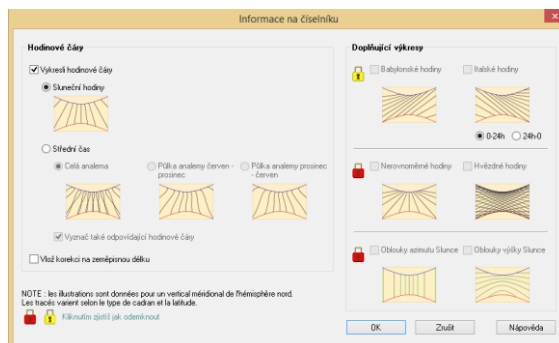
Očko může být nastaveno jako **průměr disku**, který vrhá stín a **průměr otvoru**, kterým prochází sluneční paprsek.



## Co ukazují sluneční hodiny

### Volby

Výběr typu můžete volit v menu **Konfigurace** > **Informace na slunečních hodinách**.

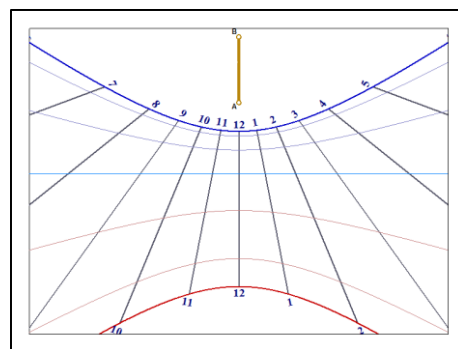


### Místní čas

Místní čas je čas získaný přímo z **hodinového úhlu** Slunce.

V případě, že je poledne, Slunce prochází místním poledníkem (hodinový úhel = 0). Většina slunečních hodin ukazuje sluneční čas. Sluneční čas je závislý na zeměpisné délce stanoviště. Z tohoto důvodu nebude sluneční čas v Berlíně a v Paříži ve stejném okamžiku stejný.

Sluneční hodiny s hodinovými ryskami pro sluneční čas poznáme snadno podle polohy hodinové čáry pro poledne, která je svislá (u svislých slunečních hodin).

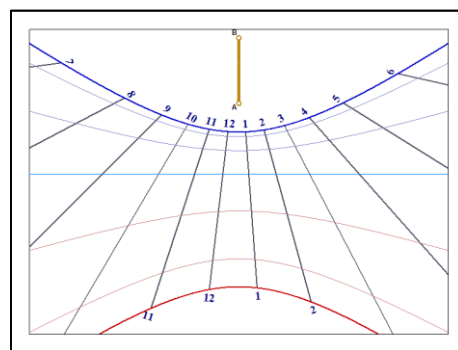


### Pásmový sluneční čas

K tomu, aby sluneční hodiny ukazovaly pásmový sluneční čas, se u číselníku používá korekce na zeměpisnou délku. Tato korekce je vztažena k referenčnímu poledníku daného časového pásma.

Pro tuto možnost zaškrtněte políčko **Vložit korekci na zeměpisnou délku**.

S touto korekcí budou sluneční hodiny ukazovat stejný sluneční čas, jako kdyby byly na pásmovém poledníku (ve střední Evropě, UT + 1h), bez ohledu na umístění slunečních hodin v tomto časovém pásmu.

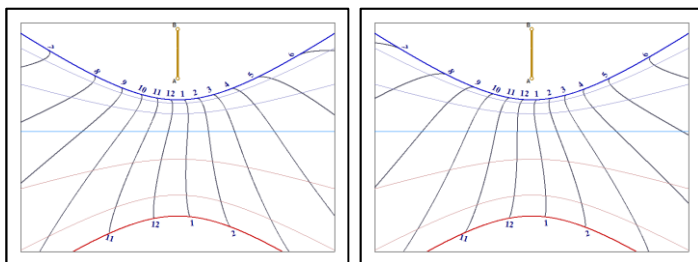
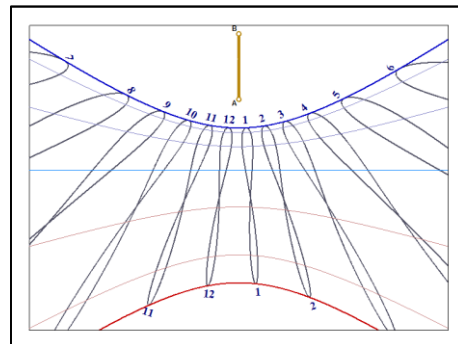


### Střední čas (čas jako na hodinkách)

Pravý sluneční čas opraven o hodnotu **časové rovnice**. Pokud je vložena korekce na zeměpisnou délku, získáme civilní čas, tedy stejný čas jako ukazují hodiny na věži nebo náramkové hodinky. Korekce na letní čas musí být udělána ručně.

Analema, která představuje časovou rovnici, má tvar protáhlé osmičky a může být vyznačena na číselníku pro každou hodinu. K tomu, abychom věděli, kterou část této křivky použít, bývají na ní přidány značky anebo je rozdělena na barevné segmenty

Někdy jsou tyto křivky vykreslené jenom z poloviny pro jednu polovinu roku. Je to z toho důvodu, že při vykreslení plných křivek je na číselníku příliš mnoho čas a ten se stává těžko čitelný (zejména je-li dělení číselníku po čtvrt hodině).



Jednotlivé poloviny křivek jsou vykresleny pro období mezi slunovraty od června do prosince anebo od prosince do června. Je možno také vytvořit dva číselníky ukazující střední čas. Každý číselník potom pracuje pouze po jednu polovinu roku.

Vlevo: od června do prosince.

Vpravo: od prosince do června.

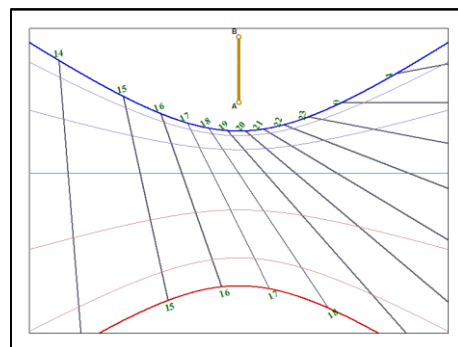
## Italské hodiny

Italské hodiny počítají čas od západu Slunce předcházejícího dne. Mohou být značené 0 až 24h nebo 24h až 0. Ve druhém případě jsou hodiny počítané do západu Slunce.

Italské hodiny mohou být zobrazené použitím klávesové zkratky

**CTRL-i.**

Italské sluneční hodiny jsou dostupné v programu **Shadows Expert** a **Shadows Pro**.

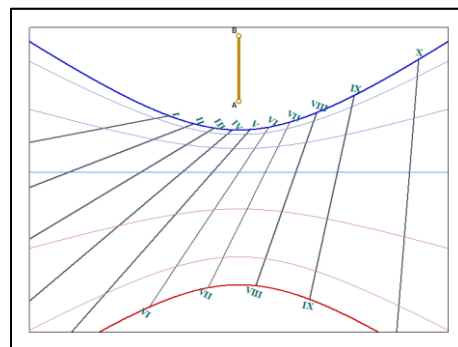


## Babylónské hodiny

Babylónské hodiny měří čas od východu Slunce a jsou počítané od 0 do 24 hodin.

Babylónské hodiny mohou být zobrazené použitím klávesové zkratky **CTRL-SHIFT-b.**

Babylónské sluneční hodiny jsou dostupné ve verzích **Shadows Expert** a **Shadows Pro**.



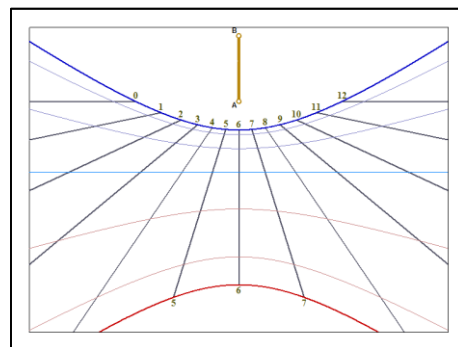
## Nerovnoměrné hodiny

Nerovnoměrné hodiny počítají čas od východu Slunce do jeho západu. Denní část dělí na 12 stejných dílů.

V závislosti na roční době mají hodiny různou délku. Ve střední Evropě se délka hodiny mění v rozsahu od 40 do 80 minut.

V době jarní a podzimní rovnodennosti je délka nerovnoměrných a rovnoměrných hodin stejná.

Nerovnoměrné hodiny jsou dostupné jen v **Shadows Pro**

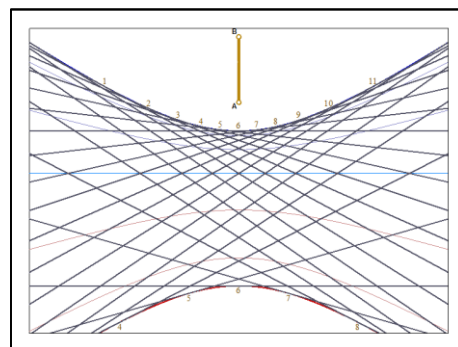


## Hvězdné hodiny

Hvězdné hodiny měří hodinový úhel jarního bodu a slouží k lokalizaci hvězd.

Sluneční hodiny, které zobrazují tento typ hodin, jsou poměrně vzácné a obtížné na odečítání času, jakož i na interpretaci.

Hvězdné hodiny jsou dostupné v **Shadows Pro**.

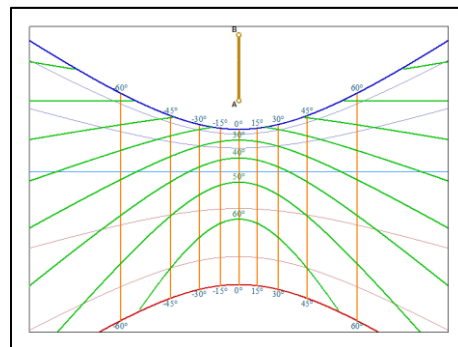


## Azimut a výška Slunce

Toto nastavení nevykreslí hodinové rysky, ale spíše křivky, které odpovídají horizontálním souřadnicím Slunce. Některé sluneční hodiny ukazují čas, který je odvozený z výšky Slunce (jako například pastýřské hodiny).

Na příkladu vpravo jsou čáry pro měření azimutu vykreslené oranžově a výškové křivky zeleně.

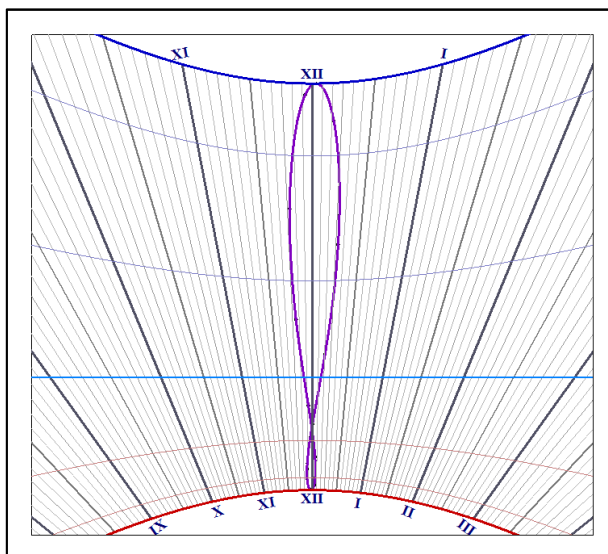
Vykreslení azimutů a výšek je dostupné jen v **Shadows Pro**.



## Křivka analemy

Je již celkem běžné vidět sluneční hodiny s křivkou ve tvaru protáhlé osmičky na polední hodinové rysce. Tato křivka se nazývá analema a představuje grafické vyjádření korekce časové rovnice. Tato korekce umožňuje převod času slunečního na střední čas, který máme na hodinkách. Chcete-li toho dosáhnout, musíte zahrnout rovněž korekci na zeměpisnou délku, která má za následek pootočení číselníku tak, že hodinová ryska pro dvanáctou hodinu není na svislici (platí pro svislé sluneční hodiny, které nejsou umístěné na pásmovém poledníku).

Analemu můžete zobrazit volbou menu **Vykreslení** >  **Vykreslení analemy**. Rovněž můžete použít nastavení v  **Nastavení analemy...**



Na křivce mohou být vyznačené body, které jsou v časové posloupnosti. Bod vykreslený pro první den v měsíci a potom každý pátý den.

## Datové křivky

Datové křivky vyznačují dráhu stínu ukazatele na číselníku v průběhu dne.

Pro zobrazení datových křivek je možno volit mezi několika nastaveními. Předvolené je vykreslení čar pro jednotlivá znamení zvěrokruhu.

### Křivky zobrazující ekliptikální délku Slunce

Při svém zdánlivém pohybu překročí Slunce na své dráze (ekliptika) rovník ve dvou bodech: vzestupný jarní bod a sestupný podzimní bod. Když se Slunce nachází v jednom z těchto bodů, nastává rovnodennost. Z dřívějších dob pochází rozdělení ekliptiky na dvanáct sektorů po 30°. Každý z těchto sektorů odpovídá jednomu znamení zvěrokruhu. Datové křivky bývají obvykle vykreslené na číselníku pro dobu, kdy Slunce přechází tyto pomyslné hranice mezi sektory. Dvě z těchto křivek patří slunovratům a dvě přímky, které se vzájemně překrývají, patří rovnodennostem.

Deklinace Slunce může být spočítaná pro každou změnu sektoru:

$$0^\circ ; +11^\circ 29' ; +20^\circ 20' ; +23^\circ 26' ; +20^\circ 20' ; +11^\circ 29' ; 0^\circ ; -11^\circ 29' ; -20^\circ 20' ; -23^\circ 26' ; -20^\circ 20' ; -11^\circ 29'.$$

Oběžnou dráhu ekliptiky je také možno rozdělit na menší sektory po 10° ekliptikální délky. Těchto 36 sektorů nazýváme dekády.

### Křivky deklinace Slunce

Z důvodu sklonu ekliptiky k rovníku, se deklinace Slunce v průběhu roku mění a to v rozsahu od 23.45° nad do 23.45° pod rovinou rovníku. Je tedy možné nakreslit křivky pro každých 10° nebo každých 5° v deklinaci. Jelikož krajní hodnoty nejsou celými čísly, používá se křivka pro slunovrat, který ukazuje to samé.

Toto nastavení je dostupné v **Shadows Expert** a **Shadows Pro**.

### Datové křivky

Je také možné vykreslit křivky pro určité časové intervaly: každý měsíc, co dva týdny a po deseti dnech. Zde je nutno poznamenat, že tyto křivky se nebudou vzájemně překrývat s čarami zvěrokruhu. Důsledkem může být velké množství čar, navíc příliš blízko u sebe. Toto nastavení je vhodné jen u velkých číselníků.

Pokud sluneční hodiny ukazují střední sluneční čas za použití poloviny analemy, můžete omezit datové křivky také jen na jednu polovinu roku. Toto řešení můžete využít pro zhotovení dvou vzájemně se doplňujících číselníků. Jeden pro období zima & jaro a druhý pro léto & podzim.

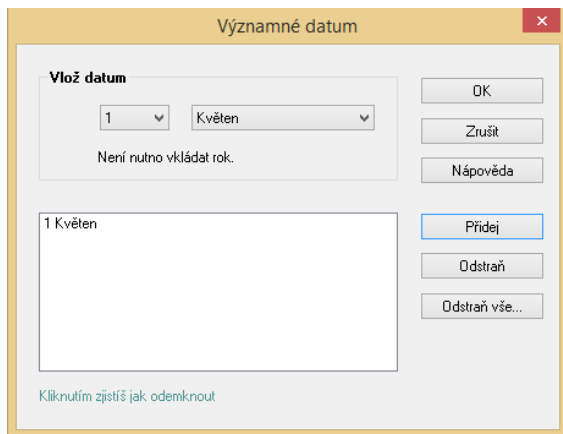


Toto nastavení je dostupné v **Shadows Expert** a **Shadows Pro**.

### Křivky pro významné datum

Dráha stínu ukazatele na číselníku sleduje zdánlivou dráhu Slunce na obloze během dne. Tato vlastnost nám umožňuje vytvořit na číselníku zvlášť datovou křivku, kterou bude stín sledovat v námi zadaném dni roku (jako další křivka k již zadaným). Tato křivka může být označena jako výroční, třeba u příležitosti narozenin.

Nastavení je dostupné v menu **Vykreslit > Významné datum...**

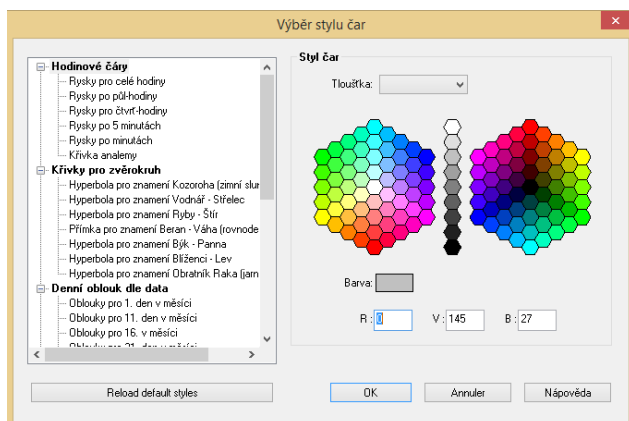


Vyberte datum ze seznamu a klikněte na **Přidat**.

Bezplatná verze **Shadows** umožňuje zadání pouze jediného data, zatímco **Shadows Expert** a **Shadows Pro** umožňuje zobrazit neomezený počet datových křivek.

### Změny provedení a barev číselníku

Změnu síly a barvy linek při vykreslení číselníku lze měnit v menu **Vykreslit > nastavení barev...**

























V seznamu vlevo klikněte na název grafického elementu a změňte u něho tloušťku čáry pomocí výběru z rozbalovací nabídky a pak zvolte barvu kliknutím do barevné buňky.

Alternativně může být barva elementu zadána ručně, jako R (červená), G (zelená) a B (modrá) hodnota.

### Další změny vlastností číselníku

Vzhled číselníku můžete nastavit v menu **Vykreslit** a použitím ikon nástrojového řádku

-  Obdélníková deska. Deska tvoří základ pro vykreslení číselníku
-  Elipsa. Může být zadána jako kruhová deska při zadání stejné šířky a výšky
-  Šestiúhelník (šest stran)
-  Osmiúhelník (osm stran) podobné s obdélníkem, ale se zkosenými rohy
-  Omezení rozsahu hodin (pro příklad od 8 h do 14 h)
-  Vykresli / skryj čísla hodin
-  Použij 24 h nebo 12 h formát

-  Použij římské nebo arabské číslice pro označení hodin
-  Vykresli hodinové čáry po 30 minutách
-  Vykresli hodinové čáry po 15 minutách
-  Vykresli hodinové čáry po 5 minutách
-  Vykresli hodinové čáry po minutách. Vhodné pouze pro velmi velké číselníky
-  Výběr fontu a jeho velikosti pro číslice hodin
-  Vykresli křivku analemy na polední přímce
-  Nastavení pro vykreslení analemy
-  Vykresli / skryj datové křivky
-  Nastavení datových křivek
-  Nastavení vykreslení čar
-  Značky polohy ukazatele A a B
-  Vykresli osy X-Y na číselníku
- Vykresli sub-stylos. Užitečný pro číselník obecně orientovaný
- Vykresli polední přímku
- Vykresli polední přímku pro výchozí časové pásmo. Vložení korekce na zeměpisnou délku
- Vykresli hodinové rysky jen pro dobu, kdy může na číselník svítit Slunce
- Protáhni hodinové rysky až k okraji číselníku
- Protáhni všechny hodinové rysky k okraji číselníku
-  Vykresli sklopený ukazatel. Zobrazí jeho velikost na číselníku
-  Vykresli konstrukční nákres. Zobrazí historickou konstrukci číselníku slunečních hodin

## Vzhled slunečních hodin

Sluneční hodiny, to nejsou jenom rysky a křivky. Měly by být pěkně ozdobené a také by mohly nést nějakou filosofickou myšlenku. Dekorací může být nějaká kresba, zdobný rámeček anebo obojí.

Prvním krokem je rám, který může být s okrajem nebo bez. Velmi často vidíme kresby zvířat nebo rostlin kolem paty ukazatele (bod B) nebo grafické znázornění Slunce.

Podrobné popisy dekoračních technik jsou nad rámec tohoto manuálu, ale možnosti programu **Shadows** jsou velice široké.

V **Shadows**, je možné vložit vektorovou i bitmapovou grafiku, která může být nakonec vytištěna spolu se slunečními hodinami. Použití vektorů je výhodné, protože je lze snadno využívat při kreslení obrysů vyzdoby během realizace.

### Přidání textu

Do plochy číselníku je možno volně vložit textové pole, do kterého lze napsat názvy, symboly a další. Použité fonty, jakož i velikost písma, lze kdykoliv změnit. Typickým použitím textového pole je označení hodinových rysek, označení časového systému, přidání motto a geografických souřadnic.

Vložení textového pole z menu **Rámečky** >  **Vlož textové pole...** Toto může obsahovat:

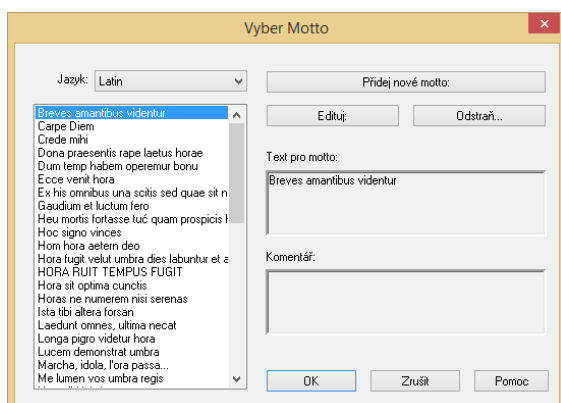
- libovolný text uživatele,
- motto vybrané z předdefinovaného seznamu,
- symboly zvěrokruhu,
- název stanoviště,
- typ slunečních hodin,
- geografické souřadnice.

Druh fontu, velikost a barva lze měnit.

### Přidat motto

Motto ze slunečních hodin je část, kterou si často pamatujeme. Jde o vyjádření vnímání našeho místa ve vesmíru: vnímání času, vnímání smrti anebo i vnímání bohů. Obsah motto vyjadřuje často filosofickou nebo náboženskou myšlenku, obvykle obsahují dvojí význam. Neváhejte přidat motto na své sluneční hodiny zvolením jednoho ze seznamu hesel obsažených v **Shadows**, které jsou převzaty z knih, oblíbených básní, nebo dokonce ze své vlastní inspirace.

Motta jsou vkládána přes textová pole. **Shadows** obsahuje více než 550 textů v angličtině, latině, francouzštině, němčině, italštině a dalších jazycích.



Vyberte motto ze seznamu. Můžete upravovat nebo přidávat poznámky (překlad). Poznámky nebudou na číselníku zobrazené.

Motta jsou uložena v souboru, **mottoes.txt** umístěném v instalované složce **Shadows**.

## Import obrázku

Vložit obrázek lze pomocí menu **Rámečky** >  **Vložit rámeček obrázku ...**

Vkládaný obrázek musí mít některý z následujících formátů:

- bitmapový obrázek Windows BMP,
- bitmapový obrázek GIF s průhledností nebo bez, v 16 nebo 256 barvách,
- bitmapový obrázek JPG 16 bitový,
- vektorový obrázek WMF nebo EMF.

Bitmapové obrázky jsou tvořeny pixely; jsou používány pro kresbu a fotografie.

Vektorové obrázky jsou tvořené geometrickými tvary a linkami; mohou být použity pro symboly a stylizované výkresy.

Vy si můžete připravit obrázek ve vašem oblíbeném programu, uložit ho v některém z výše uvedených formátů a pak vložit do **Shadows**. Případně můžete použít oskenovaný obrázek z knihy anebo si připravit kresbu s použitím vektorového kreslicího programu.

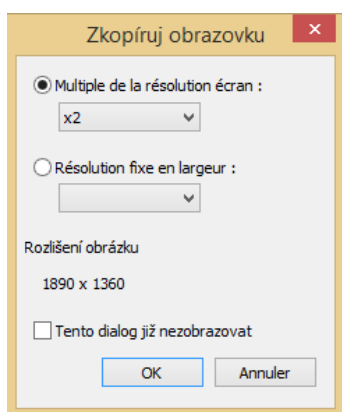
Příklady vektorových grafik jsou součástí **Shadows**, ve složce **cliparts** instalační složky.

Vložení obrázku je dostupné v **Shadows Expert** a **Shadows Pro**.

## Export kresby

### Kopírování a vložení obrázku z jiného programu

Tímto způsobem zobrazíte vámi zvolený obrázek. Může jít o kopii bitmapového nebo vektorového obrázku. Druhá možnost je výhodnější, protože použité křivky a čáry v obrázku mohou být volně zvětšované, aniž by se ukázaly jednotlivé pixely a navíc, každá část kresby může být upravována zvlášť.



Když kopírujete bitmapový obrázek, můžete si nastavit jeho rozlišení v dialogovém okně anebo v **Nastavení**.

Rozlišení může být v násobcích rozlišení obrazovky (např. x1 nebo x4) nebo zadáním jeho šířky v pixelech (od 640 do 3000), poměr stran zůstane v tomto případě zachován.

Obrázek je uložen do paměti a může být vložen do jiného programu.

Klávesové zkratky: **CTRL-C** pro kopírování bitmapového obrázku, **SHIFT-CTRL-C** pro kopírování vektorové grafiky.

Kopírování vektorové grafiky  je dostupné v **Shadows Expert** a **Shadows Pro**.

Kopírování bitmapových obrázku  je dostupné pro všechny uživatele.

### Export vektorové grafiky

#### Export v EMF

Tato funkce vytvoří soubor (s příponou emf) obsahující vektorovou grafiku **Enhanced Windows MetaFile** formátu. Tento formát je kompatibilní s většinou grafických programů a textových editorů.

Vy pak můžete upravovat jednotlivé komponenty kresby (např., křivku časové rovnice) v jiném programu. Použití vektorové grafiky je vhodné pro následné operace, jako například pro gravírovací stroje.

EMF export je dostupný v **Shadows Pro**.

## Export DXF (CAD programy)

Výkres lze exportovat do formátu DXF z **AutoCADu**. Většina CAD programů podporuje tento formát stejně jako programy, které mohou řídit obráběcí stroje. Tento formát obsahuje řadu ASCII kódů, které popisují výkres slunečních hodin. Tento lze načíst a upravovat v textovém editoru.

Při exportu do formátu DXF se převádějí pouze kresby a některé automatické texty, ale ne texty a obrázky obsažené v textových a obrazových polích. Chcete-li exportovat kompletní výkres, použijte export do EMF.

Formát DXF má mnoho variant a tak se může stát, že některé programy nenačtou soubor generovaný **Shadows** správně. V případě problému se obraťte na autora, aby se pokusil najít řešení nebo přidal nový doplněk, který bude tuto variantu podporovat.

DXF export je dostupný v **Shadows Pro**.

## Tabulky souřadnic

Tabulky souřadnic jsou generovány jako text oddělený tabulátory, které lze vložit do textového editoru nebo tabulkového procesoru (např., Excel). Tabulky souřadnic jsou generovány v menu **Konfigurace > Souřadnice**.

### Souřadnice hodinových čar

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	SOUŘADNICE HODINOVÝCH ČAR							
2	Začátek souřadnic (x-y): bod A							
3	Začátek souřadnic (poloměr, úhel): bodu B							
4	Hour	Min	Day	Month	X (mm)	Y (mm)	Radius (m)	Angle(°)
5	6	0	1	1	-42,35	16,24	57,48	22,06
6	6	0	6	1	-42,91	16,01	58,08	22,06
7	6	0	11	1	-43,7	15,69	58,93	22,06
8	6	0	16	1	-44,7	15,28	60,02	22,06
9	6	0	21	1	-45,94	14,78	61,35	22,06
10	6	0	26	1	-47,4	14,19	62,93	22,06
11	6	0	31	1	-49,11	13,5	64,77	22,06
12	6	0	5	2	-51,07	12,71	66,88	22,06
13	6	0	10	2	-53,29	11,8	69,28	22,06
14	6	0	15	2	-55,8	10,79	71,99	22,06
15	6	0	20	2	-58,62	9,64	75,04	22,06
16	6	0	25	2	-61,78	8,36	78,44	22,06

Počet řádků je závislý na počtu použitých hodinových rysek ( $\frac{1}{2}$  hodiny,  $\frac{1}{4}$  hodiny, atd.) Každá hodinová čára je popsána souřadnicemi v rozestupech po pěti dnech. Když se bod nachází mimo plochu číselníku, je použita hvězdička.

### Souřadnice datových křivek

	A	B	C	D	E	F
1	SOUŘADNICE DEKLINEAČNÍCH ČAR					
2						
3						
4	Cancer	(23,44°)				
5	h	min	x (mm)	y (mm)	radius (m)	angle (°)
6	0	0	*	*	*	*
7	0	30	*	*	*	*
8	1	0	*	*	*	*
9	1	30	*	*	*	*
10	2	0	*	*	*	*
11	2	30	*	*	*	*
12	3	0	*	*	*	*
13	3	30	*	*	*	*
14	4	0	*	*	*	*

Každá datová křivka je určena řadou bodů, které leží na hodinových čarách. Jméno datové křivky je uvedeno nad hodnotami. Datové křivky mohou příslušet znamením zvěrokruhu anebo dekádám, mohou být přiřazené určitému datu nebo deklinaci, v závislosti na vybrané volbě v menu

**Vykreslit >**  **Nastavení deklinačních čar...**

### Souřadnice křivky analemy

	A	B	C	D	E	F
1	CO-ORDINATES OF ANALEMMA CURVES					
2						
3						
4	5 h					
5	day	month	x (mm)	y (mm)	radius (mm)	angle (°)
6	26	IV	-734.23	-259.71	778.81	19.5
7	1	V	-449.64	-165.96	479.29	20.3
8	6	V	-330.66	-127.09	354.25	21.0
9	11	V	-266.27	-106.35	286.73	21.8
10	16	V	-226.70	-93.89	245.37	22.5
11	21	V	-200.62	-85.94	218.25	23.2
12	26	V	-182.82	-80.79	199.87	23.8
13	1	VI	-168.67	-77.06	185.44	24.6
14	6	VI	-161.19	-75.43	177.96	25.1

Souřadnice analemy jsou vyznačené v intervalech po 5 dnech. Analema může být použita pro polední přímku nebo pro každou hodinu středního času a může být celá anebo jen jedna polovina křivky.

## Souřadnice hodinových značek (analematické sluneční hodiny)

	A	B	C	D	E	F
1	CO-ORDINATES OF HOUR POINTS					
2	Origin of the (x, y) co-ordinates: point A.					
3	Hour	Min	X (mm)	Y (mm)	Radius (mm)	Angle(°)
4	4	0	-43.30	-19.96	47.68	24.7
5	4	30	-46.19	-15.27	48.65	18.3
6	5	0	-48.30	-10.33	49.39	12.1
7	5	30	-49.57	-5.21	49.85	6.0
8	6	0	-50.00	0.00	50.00	0.0
9	6	30	-49.57	5.21	49.85	-6.0
10	7	0	-48.30	10.33	49.39	-12.1
11	7	30	-46.19	15.27	48.65	-18.3
12	8	0	-43.30	19.96	47.68	-24.7

U analematických slunečních hodin jsou uvedené souřadnice hodinových značek, které leží na elipse. Pořadí čísel odpovídá pořadí rozmístění na obrazovce.

## Souřadnice datové desky (analematické sluneční hodiny)

Souřadnice pro vyznačení datové osy analematických slunečních hodin.

	A	B	C	D	E
1	TABLE OF POSITIONS OF THE MOBILE STYLE				
2	Angle between equinoxial and solar noon: -90°				
3					
4					
5		dec (°)	X (mm)	Y (mm)	
6	Cancer	23.439		0 13.06	
7	Leo-Gemini	20.151		0 11.05	
8	Virgo-Taurus	11.472		0 6.111	
9	Libraque-Arie	0.000		0 0	
10	Scorpius-Pisce	-11.472		0 -6.111	
11	Sagittarius-Aq	-20.151		0 -11.05	
12	Capricornus	-23.439		0 -13.06	

## Souřadnice průsečíků hodinových čar na rovnodennostní přímce

	A	B	C	D	E	F	G
1	SOUŘADNICE HODINOVÝCH ČAR NA PŘÍMCE PRO ROVNODENNOST						
2	Úhel mezi equinoxial a pravým polednem: 73,9°						
3	Vzdálenost mezi body O a B: 64,98 mm						
4	Vzdálenosti rovnodennostní přímky od bodu O v mm:						
5	Hour	Min	Distance ( Distance S (mm)				
6	4	30	-789,34	-771,32			
7	5	0	-225,53	-207,51			
8	5	30	-135,45	-117,43			
9	6	0	-97,76	-79,74			
10	6	30	-76,49	-58,47			
11	7	0	-62,44	-44,41			
12	7	30	-52,16	-34,13			
13	8	0	-44,07	-26,05			
14	8	30	-37,33	-19,31			

V této tabulce jsou uvedené souřadnice průsečíků hodinových čar a rovnodennostní přímky, vykreslené jako rovnodennostní pravítko.

Vzdálenosti jsou udávány z bodu O (pravé poledne) nebo z bodu S (sub-stylos).

## Souřadnice speciálních křivek

	A	B	C	D	E	F
1	COORDINATES OF THE BABYLONIC HOUR LINES					
2	Origin of the (x, y) co-ordinates: point A.					
3	Hour	Minutes	X1 (mm)	Y1 (mm)	X2 (mm)	Y2 (mm)
4	1	0	-202.18	-115.19	-166.29	226.29
5	1	30	-136.21	-60.70	-99.12	172.84
6	2	0	-102.05	-33.99	-63.19	147.70
7	2	30	-80.66	-18.36	-39.31	134.26
8	3	0	-65.68	-8.24	-20.92	127.14
9	3	30	-54.37	-1.26	-4.96	124.24
10	4	0	-45.35	3.77	10.46	124.85
11	4	30	-37.85	7.48	27.02	129.10
12	5	0	-31.40	10.29	46.90	138.11
13	5	30	-25.70	12.41	73.96	154.78

Stejně jako u zadání hodinových čar, souřadnic pro Babylónské hodiny, Italské, hvězdné, nerovnoměrné, azimutální a výškové čáry.

## Konstrukce slunečních hodin

### Volba materiálu

V případě slunečních hodin, jejichž číselník bude později přemístěn na své konečné místo, by měly být voleny lehké materiály, které umožňují snadnou dopravu a manipulaci, s výjimkou, že jsou zhotoveny z mozaiky.

Nejčastěji používané a vhodné materiály jsou:

- **Dřevo:** Pro své první sluneční hodiny použijete pravděpodobně dřevo. Výhodné jsou laminované vodovzdorné materiály odolné proti nepříznivým povětrnostním vlivům. Je také možno použít dřevotřískových desek, které jsou lepené odolnými lepidly pod vysokým tlakem (*např. MDF desky*). Tento materiál je často používán na výrobu kancelářského nábytku nebo beden pro hi-fi reproduktory.
- **Dlaždice:** V zahradnických obchodech a stavebninách můžete nalézt dlaždice o velikosti až 50x50 cm. Cenově jsou celkem dostupné a navíc, jejich povrch je upraven kompozitními materiály (jako křída nebo mramor). Jejich povrch by neměl být moc nerovný. Pro povrchovou úpravu můžete použít speciální barvy, které se vytvrzují v peci a poskytují dostatečný prostor pro zhotovení krásných slunečních hodin.
- **Mramor:** Jedná se o poměrně těžký a drahý materiál, proto je můžete použít pro výrobu malých slunečních hodin. Čáry můžete zhotovit rytím.
- **Sklo:** Vyberte si dostatečně silné sklo, aby nebylo příliš křehké. Lze volit kouřová nebo matná skla. Hodinové čáry mohou být vyryté, leptané nebo malované speciálními barvami.
- **Plexisklo:** Zajímavý materiál pro práci. Je podstatně lehčí než sklo, ale je málo odolné proti poškrábání.
- **Kov:** Železné, měděné nebo hliníkové tabule, které můžete opracovat rytím, broušením a s použitím oxidačních barev a smaltů.

Je možno také zhotovit odlitek a použít odolné dvousložkové barvy, které vyvolají dojem dřeva nebo kovu. Při odlévání můžete vytvořit z jedné formy několik kopií. Jako vhodný materiál na výrobu formy se jeví silikon, ze kterého lze číselník snadno vyjmout.

### Přenesení výkresu na materiál

**Shadows** může vytisknout číselník na několik archů, které můžete následně poskládat dohromady tak, abyste získali číselník ve skutečné velikosti.

Pro číselníky menších rozměrů (do 60 cm velikosti) můžete výkres přiložit na podklad a směr rysek vyznačit třeba šídlem. Potom pospojete jednotlivé body a následně můžete buď vyrýt anebo vymalovat.

Pro malované číselníky můžete použít techniku fresky do mokrého podkladu. Tato metoda je velmi náročná na zvládnutí, jelikož je nutno pracovat rychle a bez chyb. Používané jsou stejné materiály jako při malování stěn: vápno a minerální pigmenty. Všechny staré číselníky, které byly zhotoveny touto technikou, přežily velmi dlouhou dobu. Vyhněte se klasické nástěnné malbě, která není moc trvanlivá a musí se skoro každých pět let obnovovat.

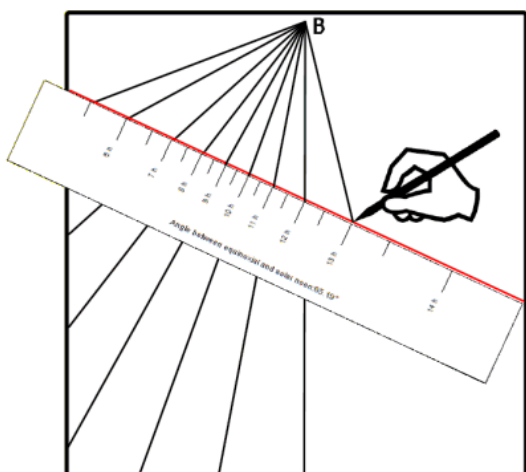
V případě fresky můžete tužkou vyznačit linku o šířce 1mm, barevný pigment aplikujte pomocí hubky. Pigment bude přenesen do mokrého základu zároveň s linkami. Snadné je kreslení rovných čar, u kterých si pomůžete použitím gumové pásky, kterou natáhnete s požadovanou roztečí kolem čar.

U rozměrného číselníku je vhodné pracovat s tabulkami souřadnic a kreslením rovných čar pomocí pravítka a úhlooměru.

### Použití rovnodennostního pravítka

Použití tohoto pravítka nabízí jednoduchý způsob pro kreslení hodinových čar. Přístup k němu je přes menu

**Zobrazit >**  **Rovnodennostní pravítko** a vytiskněte ho.




Před použitím tohoto pravítka si vyznačte bod B, který je výchozím bodem hodinových čar a z něj spusťte polední přímkou. Potom přiložte pravítko pod úhlem, který je na něm uveden, mezi polední a rovnodennostní přímkou a udělejte si značky podle stupnice.

Propojte jednotlivé značky s bodem B. Čísla značek na pravítku odpovídají konkrétním hodinám. Kladné hodnoty jsou na pravé straně od polední přímkou a záporné na levé straně. Je to mnohem jednodušší než vynášení jednotlivých hodinových značek podle tabulky souřadnic.

Polohy značek lze exportovat do aplikace Excel. Jsou udávány vzdálenosti průsečíků hodinových značek od bodu O. Bod O je definován jako průsečík polední a rovnodennostní přímkou.

Na některých slunečních hodinách nelze pravítko a tabulku použít, buď proto, že rovnodennostní přímkou není vidět anebo proto, že bod B je daleko mimo plochy slunečních hodin.

### Vytvoření rozměrného číselníku

S programem **Shadows** můžete navrhnout sluneční hodiny jakékoliv velikosti se zadáním výšky a šířky číselníku a výšky ukazatele pomocí  **Rozměry**. Pro velmi velké sluneční hodiny, kdy už není vhodné vytisknout návrh ve skutečné velikosti, bude lepší ušetřit velké množství papíru a použít k vynesení číselníku tabulku souřadnic. Během přípravné fáze návrhu je dobré vidět, jak bude číselník na obrazovce vypadat, ale při velikosti 2 nebo 3 metrů může dojít na výkrese k zobrazení falešných čar, protože rozměry jsou moc velké pro zobrazení na monitoru.

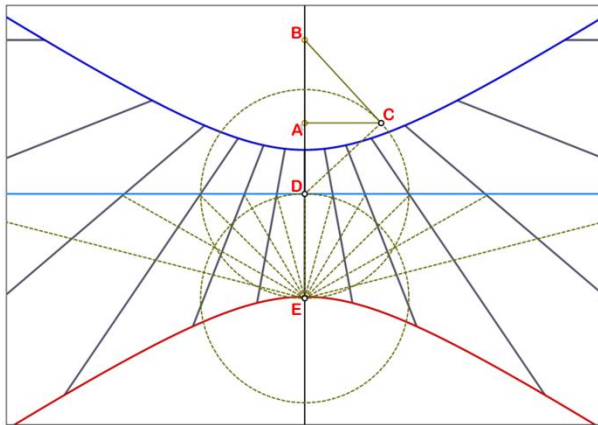
Řešením je vytvoření zmenšeného návrhu v měřítku 1:4 nebo 1:10 skutečné velikosti. Všechny rozměry jsou potom zmenšené v tomto poměru a je snadné z výkresu odečíst skutečnou velikost.

Například u vodorovných slunečních hodin o rozměru 10 m x 4 m, s ukazatelem vysokým 1.50 m, můžete vytvořit model v měřítku 1:10 zadáním rozměrů číselníku 1000 mm x 400 mm a výšky ukazatele 150 mm. Při konstrukci potom stačí všechny souřadnice x a y ze **Shadows** vynásobit 10 a získáme skutečnou velikost. Velikosti úhlů se nezmění.

### Vykreslení konstrukčního návrhu

Konstrukční návrh představuje geometrickou metodu, jakou byly sluneční hodiny navrhované v minulosti, před zavedením elektronických výpočtů. Pro vynesení konstrukce stačilo pouze pravítko, kružítko, olovnice, kompas a úhломěr.





Nejdříve nakreslete polední přímku procházející body A a B. Z bodu B vedeme přímku, svírající s AB doplňkový úhel k zeměpisné šířce. K této přímce vztýčte kolmici z bodu A a získáte tak bod C. AC se rovná výšce kolmého ukazatele a BC se rovná délce polosu.

Dále narýsujte z bodu C kolmici k BC a kde protne polední přímku, vyznačte bod D. Bodem D prochází rovnodennostní přímka. Opíšte kružnici se středem v bodu D a o poloměru DC. Spodní průsečík této kružnice s polední přímkou označte jako bod E.

Narýsujte kružnici se středem v bodě E a o poloměru rovném vzdálenosti ED.

Na této kružnici vyznačte na obě strany od polední přímky segmenty po  $15^\circ$  a protáhněte je z bodu E až na rovnodennostní přímku, kde si označte jednotlivé průsečíky. Nyní můžete narýsovat hodinové rysky tak, že bodem B a jednotlivými průsečíky proložíte přímky.

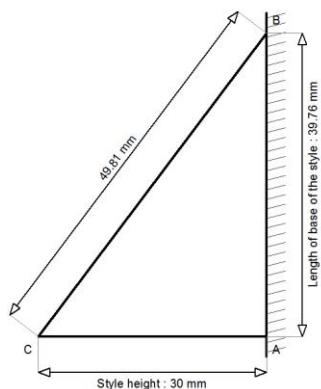
Pokud chcete vykreslit rysky po  $\frac{1}{2}$  hodinách, vykreslete segmenty po  $7.5^\circ$  ( $15^\circ/2$ ), a pro  $\frac{1}{4}$  hodiny použijte úhel  $3.75^\circ$  ( $15^\circ/4$ ), atd.

## Konstrukce ukazatele

V **Shadows** je na číselníku vyznačena poloha ukazatele body A a B.

Bod A představuje patu **kolmého ukazatele** (také označován jako **gnómon**). Bod B představuje patu **šikmého ukazatele**, pokud má být použitý. Pokud je tento bod příliš daleko od bodu A, je délka ukazatele zkrácena do bodu B\*.

### Schéma ukazatele




Co-ordinates of the points A and B of the style: A (0, 0) B (0 mm, 39.76 mm) ; (39.76 mm, 90°)

Tento náčrtek je dostupný v menu **Konfigurace** >



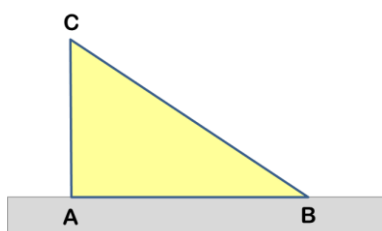
**Schéma ukazatele.** Ukazatel není zobrazen v měřítku. Ale slouží jako náhled rozměrového náčrtku, kdy je dána výška ukazatele (AC) a délka základny ukazatele (AB). Body A a B leží v rovině číselníku.

Bod C je vrchol kolmého ukazatele, někdy je v tomto místě umístěná kulička (nodus).

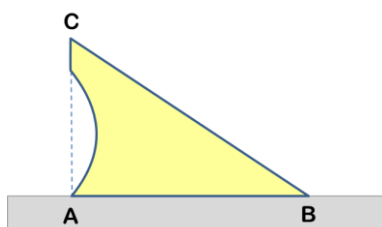
Pro případ, že potřebujete vykreslit ukazatel v měřítku, použijte menu **Konfigurace** >  **Vykresli ukazatel.** Výkres ukazatele lze potom vytisknout, přiložit na použitý materiál jako šablonu a vyříznout.

Ukazatel je možno vyříznout ve tvaru trojúhelníku, ale také lze použít ocelovou tyč nebo nějaký dekorační prvek, přičemž rozměry BC a AC musí být zachovány.

## Trojúhelníkový ukazatel



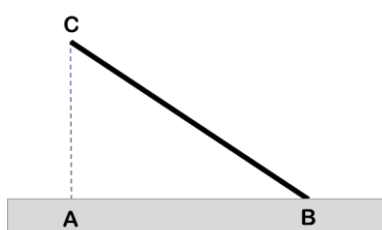
Nejjednodušší ukazatel, jaký můžeme pomocí programu **Shadows vytisknout**. Stačí vykreslit sub-stylos a ukazatel umístit přesně mezi body A a B. U tohoto typu ukazatele bude vržený stín dobře viditelný a číselník dobře čitelný. Ukazatel nesmí být moc tlustý. Při konstrukci číselníku musí být brán na šířku ukazatele zřetel.



Trojúhelníková kulisa ukazatele může být zdobně tvarována, tak jak je vidět na některých historických slunečních hodinách, ale vždy musí být správná poloha bodů A, B a C. Bod C vrhá stín na datové křivky.

Přepona trojúhelníku BC vrhá stín na aktuální hodinovou rysku.

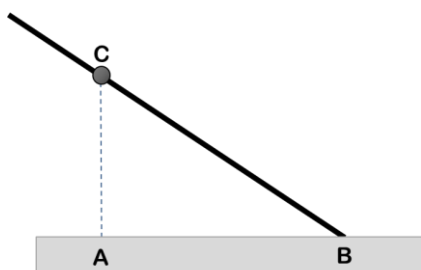
## Polos



Polos je tvořen tyčí ukotvenou v bodě B a orientován rovnoběžně se zemskou osou (sledující přeponu trojúhelníku) a směřující k severnímu světovému pólu.

Stín vržený polosem je rovnoběžný s aktuální hodinovou ryskou.

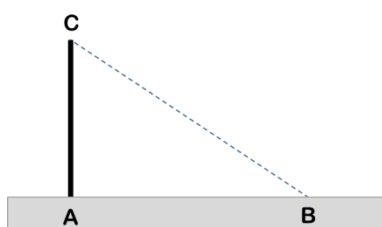
Někdy je nutné polos zpevnit podpěrou.



Polos může být delší než strana BC, bude sice ukazovat hodiny, ale nebude ukazovat datum ani sezóny.

Aby tento ukazatel ukazoval i hodnoty na datových křivkách (příp. italské nebo babylónské hodiny) je na ukazateli v bodě C umístěna malá kulička (nodus), podle polohy jejího stínu mezi datovými křivkami lze potom odečítat datum.

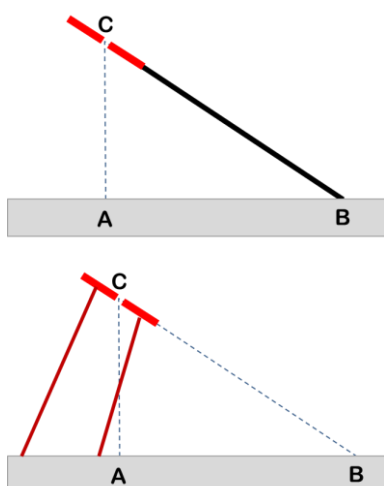
## Kolmý ukazatel



U některých slunečních hodin je použit jednoduchý ukazatel, který je uchycen v bodě A kolmo k rovině číselníku.

V tomto případě je jako indikátor času na číselníku použit konec stínu tohoto ukazatele. Odečítání času s tímto ukazatelem není moc pohodlné. Občas se s tímto typem ukazatele setkáváme na číselnících s nerovnoměrnými, italskými, babylónskými a hvězdnými hodinami.

## Polos s očkem (disk s otvorem)

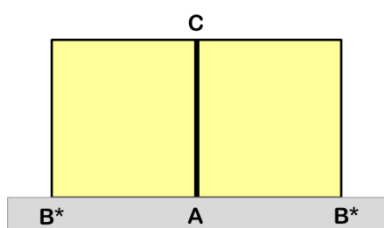


Součástí polosy může být také očko nebo disk s otvorem, uchycené na jeho konci. Případně může být disk umístěný na podpěrách.

Otvor ve středu disku musí být umístěn přesně v bodě C, tak zajistíte jeho správnou funkci.

Podpěra může být uchycena kdekoli na disku tak, aby nepřekážela při čtení času z číselníku. Při uchycení disku na polosy, je nutné pečlivé upevnění, aby se zabránilo jeho ohnutí ve větru.

## Zkrácený ukazatel



U slunečních hodin na východní nebo západní stěně vychází šikmý ukazatel rovnoběžně s číselníkem. Bod B se v tomto případě nachází v nekonečnu.

V tomto případě může být použit kolmý ukazatel anebo je ukazatel připevněn ke stěně na jedné nebo dvou podpěrách, které jsou kolmé ke stěně. Pokud je ukazatel uchycen na obou koncích, je vhodné připevnit na ukazatel v bodě C značku.

## Vodorovné sluneční hodiny

Zde máme na mysli vodorovné sluneční hodiny se šikmým ukazatelem. Další typy vodorovných slunečních hodin, které existují, jako například vodorovné analematické sluneční hodiny, budou popsány v další části tohoto dokumentu.

### Geometrie slunečních hodin

Číselník vodorovných slunečních hodin je rovnoběžný s vodorovnou rovinou stanoviště (která není vždy vodorovná s podkladem). K ustavení takových hodin se používá olovnice, jejíž závěs je kolmý k rovině číselníku.

Ukazatel, který vychází z roviny číselníku, je orientován ve směru sever – jih a na severní polokouli, ukazuje přesně k severnímu světovému pólu (na jižní polokouli ukazuje přímo k jižnímu světovému pólu, je rovnoběžný se zemskou osou). Úhel, který mezi sebou svírají ukazatel s rovinou číselníku, se rovná zeměpisné šířce stanoviště. Úhel mezi ukazatelem a svislou rovinou se rovná doplňkovému úhlu zeměpisné šířky stanoviště ( $90^\circ - \text{zeměpisná šířka}$ ). U horizontálních slunečních hodin, umístěných na severním pólu, bude ukazatel k rovině číselníku kolmý, zatímco při umístění na rovníku, bude ukazatel rovnoběžný.

### Pracovní rozsah

Vodorovné sluneční hodiny, pokud nejsou zastíněné, ukazují čas od východu Slunce až do jeho západu. V krajích za polárním kruhem mohou být během léta sluneční hodiny osluněné po celých 24 hodin.

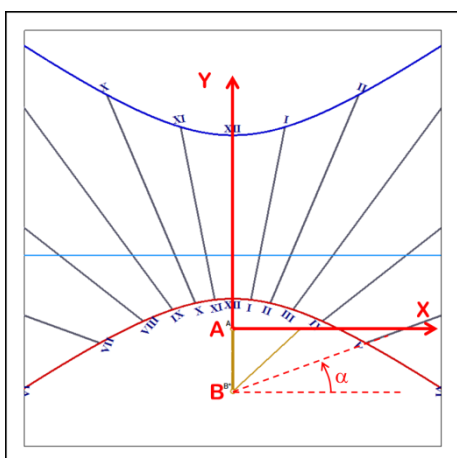
Na severní polokouli dosahuje Slunce největší deklinaci o letním slunovratu (21. června), v té době je délka stínu nejkratší. Během zimy je to naopak, při nejnižší dosažené výšce o zimním slunovratu (21. prosince) dosahuje stín největší délky.

Během rovnodenností končí stín kolmého ukazatele nebo nodu přesně na hodinové rysce, vedoucí ve směru východ - západ.

Pro oblasti mezi obratníky může být výška Slunce větší, než jaká je zeměpisná šířka. V takovém případě Slunce přechází přes zenit a stín ukazatele se překlápí na druhou stranu. Na takových stanovištích jsou datové křivky vykreslené po obou stranách ukazatele. V pravé poledne, když je výška Slunce rovná zeměpisné šířce, ukazatel nevrhá žádný stín!

Vodorovné sluneční hodiny můžeme nalézt na nízkých podstavcích a sloupcích v zahradách a na náměstích. Jejich číselník je nejčastěji kruhový nebo osmiúhelníkový.

### Konstrukce

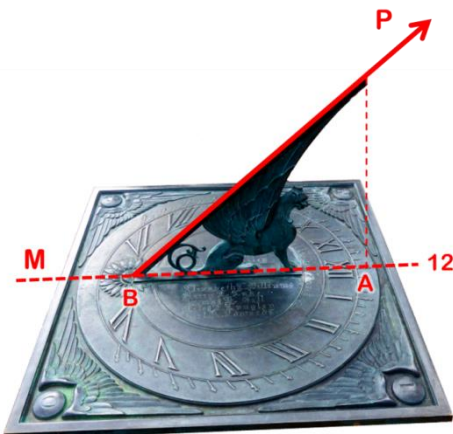


Tabulka souřadnic, kterou program vygeneruje, obsahuje všechny informace pro grafickou konstrukci jednotlivých čar, které tvoří číselník vodorovných slunečních hodin. Souřadnice hodinových čar, datových křivek a analemy jsou v karteziánských a polárních souřadnicích. Karteziánské souřadnice jsou udávány v milimetrech s počátkem v bodu A. Polární souřadnice jsou vztahované k pevnému bodu B (pól) s radiálními souřadnicemi v milimetrech a s úhlem počítaným kladně proti směru hodinových ručiček.

## Instalace

Horizontální sluneční hodiny jsou obvykle umístěné na nízkém sloupku v parcích a zahradách. Jejich číselník je nejčastěji kruhový nebo osmiúhelníkový.

Sluneční hodiny musí být orientované podle místního poledníku (M), jejich ukazatel směřuje k pólu (P):



*Horizontální sluneční hodiny na Lowellové observatoři ve Flagstaff (AZ, USA) – Foto FB.*

## Svislé jižní sluneční hodiny

### Geometrie slunečních hodin

Číselník svislých slunečních hodin je instalován na svislé stěně. Na severní polokouli je tato stěna otočená k jihu, na jižní polokouli k severu.

Ukazatel směřuje ode zdi směrem k zemi a se stěnou svírá úhel rovný doplňkovému úhlu zeměpisné šířky stanoviště ( $90^\circ - \text{zeměpisná šířka}$ ).

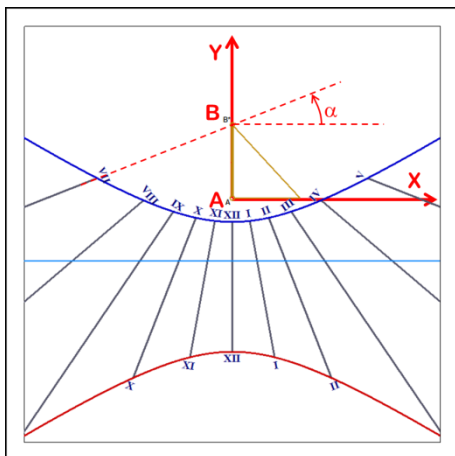
Polední přímka je svislá a je souhlasná se sub-stylem.

### Pracovní rozsah

Na číselník dopadají sluneční paprsky, když je Slunce nad obzorem a je jižně (severně pro jižní polokouli) než je směr východ - západ. V oblasti mezi obratníky je období v roce, kdy na číselník Slunce nesvítí a to z důvodu, že se pohybuje za touto zdí. Proto je celkem běžné, že na druhé straně zdi jsou nainstalované druhé, doplňkové sluneční hodiny.

O letním slunovratu, kdy Slunce dosahuje nejvyššího bodu na obloze, končí stín ukazatele daleko od jeho základny. Naproti tomu v období kolem zimního slunovratu se stín ukazatele pohybuje v jeho blízkosti.

### Konstrukce



Vygenerovaná tabulka souřadnic obsahuje informace pro grafickou konstrukci jednotlivých čar, které tvoří číselník svislých jižních slunečních hodin. Souřadnice hodinových čar, datových křivek a analem jsou udány v karteziánských a polárních souřadnicích. Karteziánské souřadnice jsou udávány v milimetrech s počátkem v bodu A. Polární souřadnice jsou vztaheny k pevnému bodu B (pól) s radiálními souřadnicemi v milimetrech a s úhlem počítaným kladně proti směru hodinových ručiček od horizontální základny.

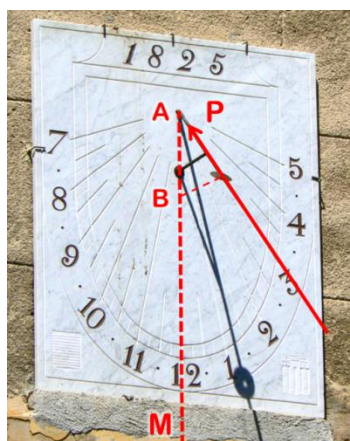
### Instalace

Svislé jižní sluneční hodiny můžete kombinovat s vodorovnými slunečními hodinami se společným ukazatelem. Tímto způsobem vytvoříte dvojité sluneční hodiny.

Tento typ slunečních hodin je často spojován s poledními hodinami prostřednictvím analemy, která představuje časovou rovnici a korekci na zeměpisnou délku, pomocí kterých lze odečítat střední čas.

Svislé jižní sluneční hodiny jsou poměrně běžným typem. Obvykle je lze spatřit na zvonících, fasádách veřejných budov nebo i stěnách soukromých staveb.

Číselník musí být instalován na stěně, která je orientována přesně k jihu (k severu na jižní polokouli) a jejich ukazatel musí být zarovnan přesně ve směru osy zemské rotace.



Svislé jižní sluneční hodiny, Aix-en-Provence, Francie – Foto FB.

## Svislé obecně orientované sluneční hodiny

### Geometrie slunečních hodin

Svislé obecně orientované sluneční hodiny mohou být instalované na svislém podkladě, který není orientován k žádné ze čtyř hlavních světových stran. To znamená, že to jsou všechny svislé sluneční hodiny kromě těch, které jsou na stěnách orientovaných přesně k jihu, severu, východu a západu.

Zde je rozhodující změření azimutu desky, která je připevněná ke zdi. Je důležité, zda měříme azimut stěny vzhledem k jihu na severní polokouli anebo vzhledem k jihu na jižní polokouli. Azimut stěny  $0^\circ$  přísluší stěně otočené k jihu (severu na jižní polokouli), tedy svislý jižní číselník. Azimut stěny  $90^\circ$  východně je pro svislé východní sluneční hodiny. A nakonec, azimut  $180^\circ$  je pro svislé severní sluneční hodiny (jižní na jižní polokouli).

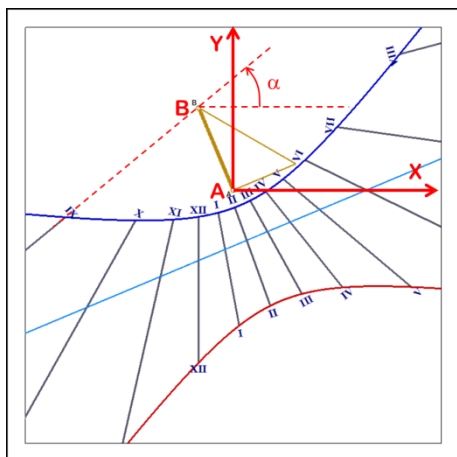
Svislé obecně orientované sluneční hodiny, zejména pro azimut mezi  $20^\circ$  a  $60^\circ$ , nabízejí velice zajímavý vzhled číselníku.

### Pracovní rozsah

Číselník svislých slunečních hodin ukazuje čas, když je Slunce nad obzorem a prochází před číselníkem. Jeho azimut je vzhledem ke kolmici vedené ke stěně  $-90^\circ$  až  $+90^\circ$ .

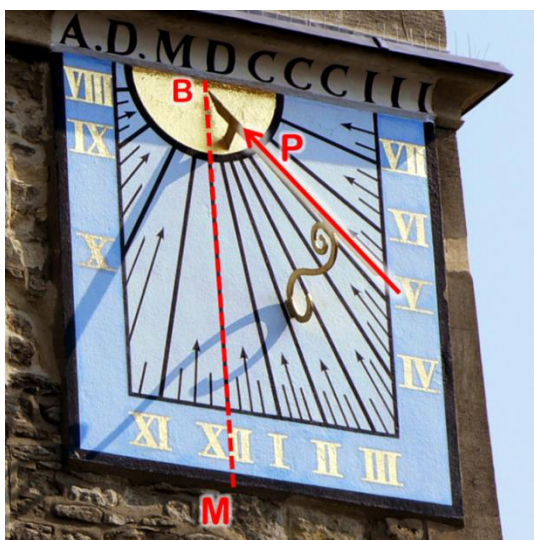
Na sluneční hodiny orientované k severu (k jihu na jižní polokouli) bude svítit Slunce jen pouze krátce po ránu a potom krátce před večerem, ale ne během dne. Během zimy budou celý den ve stínu.

## Konstrukce



Vygenerovaná tabulka souřadnic obsahuje informace pro grafickou konstrukci jednotlivých čar, které tvoří číselník svislých jižních slunečních hodin. Souřadnice hodinových čar, datových křivek a analemy jsou v karteziánských a polárních souřadnicích. Karteziánské souřadnice jsou udávány v milimetrech s počátkem v bodu A. Polární souřadnice jsou vztaženy k pevnému bodu B (pól) s radiálními souřadnicemi v milimetrech a s úhlem počítaným kladně proti směru hodinových ručiček od horizontální základny.

U číselníku s velkým azimutem stěny se bod B nachází velmi daleko od bodu A, z tohoto důvodu nejsou polární souřadnice uvedené.



Na severní polokouli, když se nachází ukazatel napravo od polední přímky, je číselník natočený směrem k západu a jeho pracovní doba připadá převážně na odpolední hodiny. Když je ukazatel na levé straně, je číselník natočen k východu a hodiny ukazují převážně dopoledne. Na jižní polokouli je situace opačná.

*Vlevo: svislé sluneční hodiny natočené mírně k západu na kostele Svatého kříže v Oxfordu, UK. Foto FB.*

## Svislé západní sluneční hodiny

### Geometrie slunečních hodin

Svislé sluneční hodiny na stěně orientované přesně k západu. Jejich ukazatelem je obvykle pravoúhelník, jehož horní strana je orientována ke světovému pólu. Bod B se nachází v nekonečnu a hodinové rysky jsou rovnoběžné jak mezi sebou, tak s ukazatelem.

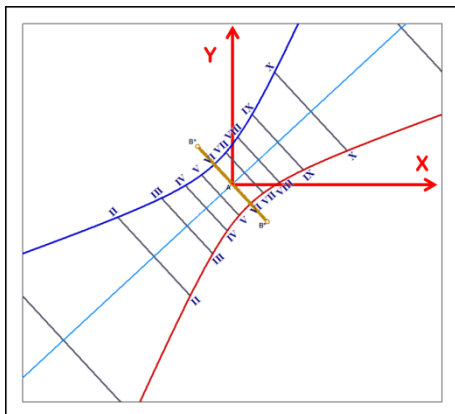
### Pracovní rozsah

Pracovní doba svislých západních hodin je od pravého poledne do západu Slunce. Kolem pravého poledne se stín ukazatele nachází v nekonečnu. Z toho důvodu je přesnost odečítání času krátce po poledni velmi malá, k čemuž přispívají i stavební a konstrukční tolerance.



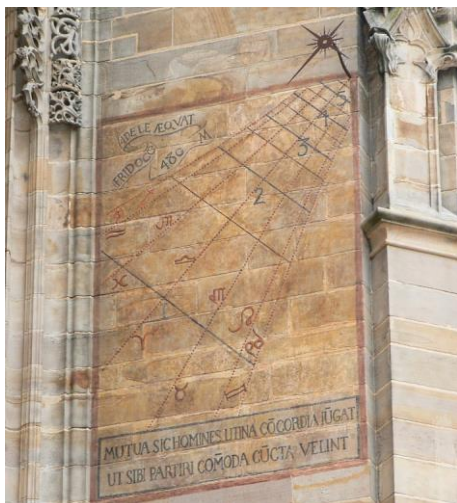
## Konstrukce

Ukazatel má často tvar pravoúhelníku se zářezem, který vrhá stínovou značku do oblasti datových křivek. Někdy je použit jen kolmý ukazatel, který je umístěn v bodě A. Body B\* jsou určeny a jsou definovány jako zkrácený ukazatel (viz dialogové okno **Rozměry**).



Vygenerovaná tabulka souřadnic obsahuje informace pro grafickou konstrukci jednotlivých čar, které tvoří číselník svislých jižních slunečních hodin. Souřadnice hodinových čar, datových křivek a analemy jsou udány v karteziánských a polárních souřadnicích. Karteziánské souřadnice jsou udávány v milimetrech s počátkem v bodu A. Polární souřadnice jsou vztahované k pevnému bodu B (pól) s radiálními souřadnicemi v milimetrech a s úhlem počítaným kladně proti směru hodinových ručiček od horizontální základny.

## Instalace



Číselník musí být instalován na svislé stěně orientované k západu. Velmi důležité je provedení zakončení ukazatele, které může být realizováno jako disk se středovým otvorem nebo jen jako jednoduchá tyčka, která může být doplněná částí polosu, který je rovnoběžný se stěnou a směřuje ke světovému pólu.

*Vlevo: západní číselník zhotoven na katedrále v Albil, Francie – Foto FB.*

## Svislé východní sluneční hodiny

### Geometrie slunečních hodin

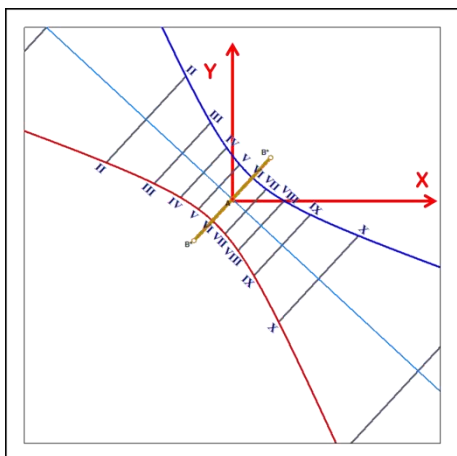
Svislé sluneční hodiny na stěně orientované přesně k východu. Šikmý ukazatel je rovnoběžný s rovinou číselníku a s osou rotace Země. Bod B se nachází v nekonečnu a hodinové rysky jsou vzájemně rovnoběžné. Z toho důvodu je obvykle použit kolmý ukazatel. Rovina číselníku leží v rovině místního poledníku.

### Pracovní rozsah

Svislé jižní sluneční hodiny mohou ukazovat čas pouze od východu Slunce do pravého poledne. Kolem pravého poledne se stín ukazatele promítá do nekonečna. Z toho důvodu je přesnost odečítání času krátce před polednem velmi malá, k čemuž přispívají i stavební a konstrukční tolerance.

## Konstrukce

Ukazatel má často tvar pravouhelníku se zářezem, který vrhá stínovou značku do oblasti datových křivek. Někdy je použitý jen kolmý ukazatel, který je umístěn v bodě A. Body B\* jsou určeny a jsou definované jako zkrácený ukazatel (viz dialogové okno **Rozměry**).



Vygenerovaná tabulka souřadnic obsahuje informace pro grafickou konstrukci jednotlivých čar, které tvoří číselník svislých jižních slunečních hodin. Souřadnice hodinových čar, datových křivek a analemy jsou v karteziánských a polárních souřadnicích. Karteziánské souřadnice jsou udávány v milimetrech s počátkem v bodu A. Polární souřadnice jsou vztahované k pevnému bodu B (pól) s radiálními souřadnicemi v milimetrech a s úhlem počítaným kladně proti směru hodinových ručiček od horizontální základny.

## Instalace

Číselník je instalován na svislé stěně otočené přesně k východu. Může být použit jednoduchý kolmý ukazatel, který je uchycen v bodu A. Lze použít také lištu, která je rovnoběžná s rovinou číselníku a ukazuje ke světovému pólu.

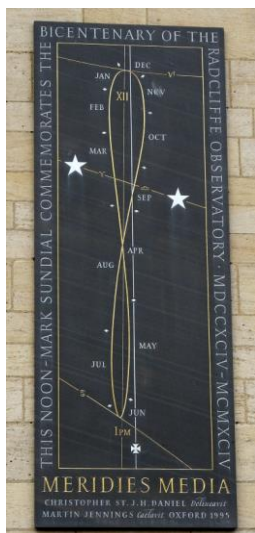


Východní sluneční hodiny na Invalidovně, Paříž – Foto FB.

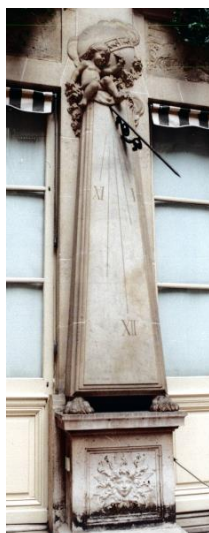
## Polední sluneční hodiny

Polední sluneční hodiny jsou variantou klasických slunečních hodin, obvykle jako svislé nebo vodorovné. Velké vodorovné sluneční hodiny můžete nalézt v některých kostelech, naproti tomu svislé polední sluneční hodiny jsou obvyklejší a navíc, často obsahují křivku analemy kolem polední přímky.

Polední sluneční hodiny jsou určené především pro stanovení doby pravého poledne a středního času kolem poledne. Z toho důvodu je jejich pracovní rozsah obvykle od 30 minut do jedné hodiny před a po poledni.



Oxford



Paříž – hotel Crillon




Dijon – Palace of the Dukes



Montbéliard  
Pré la rose park

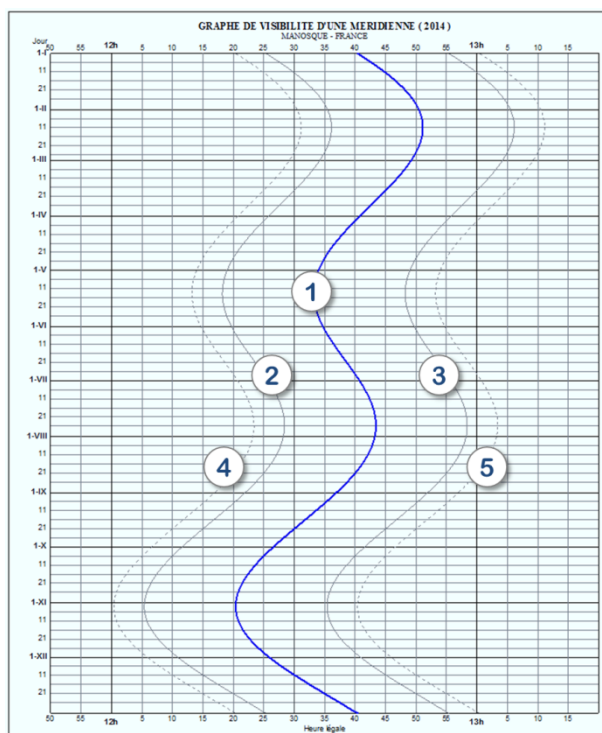
Několik rozměrných horizontálních poledních slunečních hodin můžete vidět ve francouzských a italských kostelech (např. slavný kostel Saint-Sulpice v Paříži s "růžovou linkou").

Pomocí **Shadows** je možno vytvořit polední číselník pro jakékoliv sluneční hodiny s polosem. Dosáhnete toho volbou v nastavení **Vytvořit polední sluneční hodiny** při výběru typu slunečních hodin s polosem. Je možné také použít volbu  **Omezení hodin na číselníku** v menu **Vykreslit**.

Rozsah číselníku poledních hodin bude mezi 11 h a 13 h. Můžete použít i všechna ostatní nastavení. Z doporučených nastavení pro polední hodiny je možnost vykreslení hodinových čar pro malé časové rozpětí a s ryskami po pěti minutách a k nim přidat křivku analemy pro poledne se znaky zodiaku anebo vypsání datum, které pomohou odečítání času na správné straně analemy.

### Graf činnosti poledních slunečních hodin

Tento graf ukazuje čas, vyjádřený v občanském čase, kdy Slunce prochází místním poledníkem pro dané stanoviště. Z grafu lze za pomoci křivky analemy zjistit, v kolik hodin občanského času bude stín ukazatele vidět na poledníku číselníku. Korekce na zeměpisnou délku je obvykle zahrnuta v poloze křivky. Hodnotu časové rovnice lze odečíst z časového rozdílu mezi křivkou analemy a hodinovou ryskou pro dvanáctou hodinu.



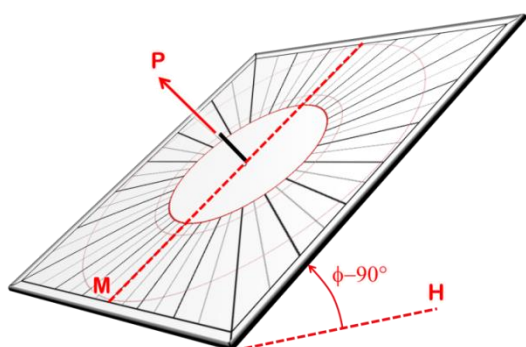
1. Pravé poledne – hodina průchodu Slunce místním poledníkem
2. Křivka v 11:45 slunečního času
3. Křivka ve 12:15 slunečního času
4. Křivka v 11:40 slunečního času (tj. přibližný čas vstupu stínu na číselník)
5. Křivka ve 12:20 slunečního času (tj. přibližný čas výstupu stínu z číselníku)

## Rovníkové sluneční hodiny

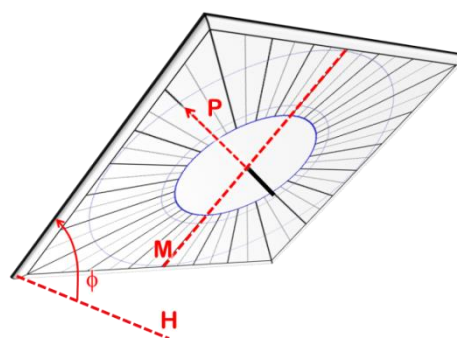
Rovníkové sluneční hodiny jsou zvláštním případem inklinčního číselníku, pro který je vynesení hodinových rysek velmi jednoduché. Rovina číselníku leží v rovině rovnoběžné se zemským rovníkem.

Ukazatel je kolmý k rovině číselníku a směřuje ke světovému pólu. Stín ukazatele je rovný a pohybuje se v opačném směru proti Slunci a se stejnou úhlovou rychlostí. Hodinové rysky jsou rozmístěné v pravidelných rozestupech po  $15^\circ$  ( $360^\circ/24$  h). Datové křivky jsou vykreslené jako kružnice.

Tento typ slunečních hodin je sezónní, protože, když je Slunce nad rovinou rovníku, svítí na horní stranu číselníku, zatímco během další části roku svítí na spodní stranu. V době kolem rovnodenností, dopadají sluneční paprsky rovnoběžně s rovinou číselníku a z toho důvodu je skoro nemožné na číselníku odečítat čas.



Hodní strana. Ukazatel směřuje k pólu.



Spodní strana

## Polární sluneční hodiny

### Geometrie slunečních hodin

Číselník polárních slunečních hodin je rovnoběžný se zemskou osou a je otočený k průsečíku mezi světovým rovníkem a místním poledníkem. Sklon číselníku se rovná zeměpisné šířce. Z toho důvodu může být použit jako doplňkový číselník k rovníkovým slunečním hodinám.

Hodinové rysky polárních slunečních hodin jsou rovnoběžné a orientované ve směru pólů.

Jako ukazatel může být použita jednoduchá tyčka ukotvená kolmo k rovině číselníku v bodě A. Nebo může být použit pravouhlý ukazatel usazený mezi body B\*. Je to stejný druh ukazatele jako pro svislé východní nebo západní sluneční hodiny.

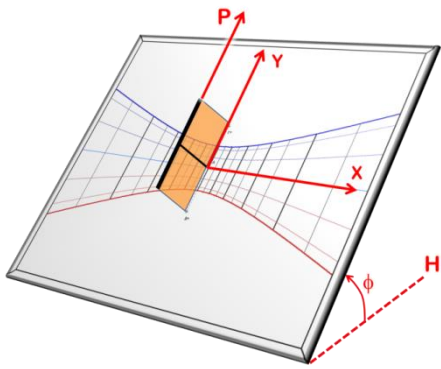
### Pracovní rozsah

Jižní polární sluneční hodiny jsou osluněné po celou dobu od východu do západu Slunce, stejně jako vodorovné sluneční hodiny.

### Konstrukce

Osa y je orientována rovnoběžně s osou zemské rotace a směřuje k pólům.



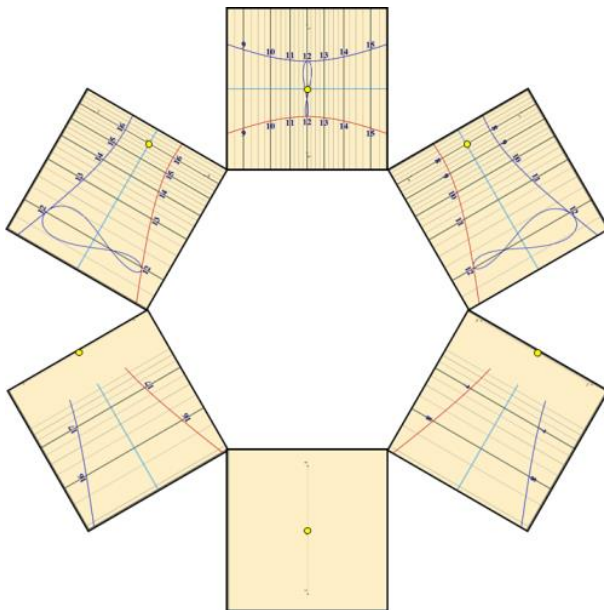


Polární sluneční hodiny s analemou ukazující civilní čas. Pro guatemalské město Santa Avelina je zhotovil Dan O'Neal.

## Polární sluneční hodiny obecně orientované

Tato varianta polárních slunečních hodin má jednotlivé číselníky rozmístěné pod daným úhlem kolem polární osy. Pokud jsou otočené o  $90^\circ$  k západu, získáme normální západní svislé sluneční hodiny.

Takové natočení číselníku slunečních hodin může být použito pro zhotovení vícenásobných slunečních hodin, třeba na mnohostěnném hranolu orientovaném rovnoběžně s polární osou. Pro příklad: osmistěnný hranol může obsahovat kromě jižního a severního rovníkového číselníku ještě jižní polární číselník, dva polární číselníky s azimutem  $45^\circ$  (JV a JZ), dva polární číselníky s azimutem  $90^\circ$  (východní a západní) a dva polární číselníky s azimutem  $135^\circ$  (SZ a SV). Zbývá poslední strana s azimutem  $180^\circ$  (severní), na kterou Slunce nikdy nezasvítí.



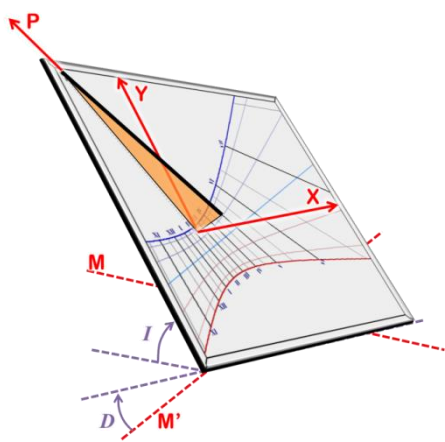
Příklad vícenásobných polárních hodin na šestistěnném hranolu. Představte si, že všechny číselníky jsou poskládané na šestiboký hranol. Azimuty stěn jsou  $60^\circ$ ,  $120^\circ$  a  $180^\circ$  a jsou rovnoběžné s polární osou.

## Sluneční hodiny obecně orientované v azimutu a ve sklonu

Sluneční hodiny s číselníkem instalovaným v rovině, která není ani svislá ani vodorovná (inklinační), navíc není ani orientovaná k místnímu poledníku (s azimutem stěny). Číselníky s různým natočením ve svislém nebo horizontálním směru jsou poměrně zřídka, protože takové plochy, na kterých by se daly konstruovat, nejsou v architektuře běžné. Mohou se nacházet na různých šikminách, stříškách kostelů nebo na skalách. Konstrukce číselníku při některých úhlech sklonu a natočení může být velice zajímavá díky vzhledu hodinových čar a datových křivek.


Někdy se můžete s takovými číselníky setkat na konstrukcích vícenásobných slunečních hodin. Například mnohostěn, který bude mít 10 stěn, může na každé stěně obsahovat jiný číselník, každý bude vzhledem ke svislé a horizontální rovině jinak orientovaný, ale žádný nemusí být vodorovný nebo svislý.

Takové rovníkové a polární sluneční hodiny jsou příkladem nakloněných slunečních hodin.



Sluneční hodiny jsou charakterizované **sklonem I** měřeným od vodorovné roviny a **azimutem D** měřeným od roviny východ - západ  $M'$ .

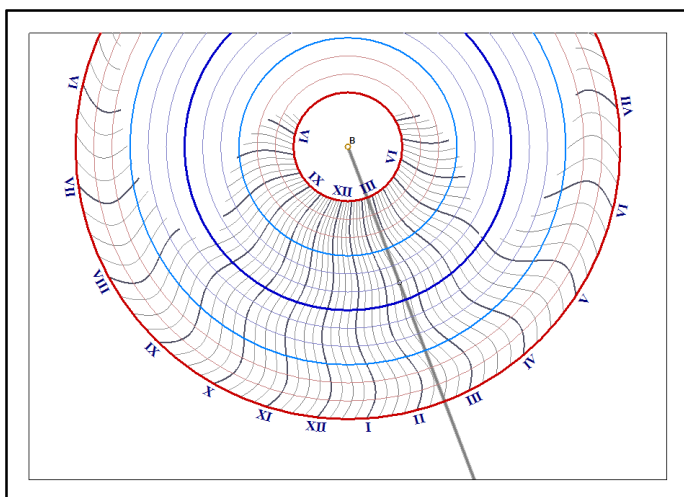
### Změny azimutu a sklonu

Vstupte do menu **Konfigurace** >  **Změna orientace a sklonu...** Změna bude provedená v reálném čase, takže hned budete moci vidět důsledek změny na vyobrazení.

## Pavoukové sluneční hodiny

Konstrukce pavoukových slunečních hodin vychází ze základů slunečních hodin s polosem. Mohou být nakloněné i různě natočené. Jejich pojmenování pochází ze vzhledu vykreslených hodinových čar, které jsou vlivem časové rovnice zvlňené a protínají se s datovými kružnicemi, takže má číselník podobu pavoučí sítě.

Hodinové čáry jsou vyneseny s časovou rovnicí. Jsou poskládané tak, aby bylo možné odečítat čas pomocí datových kružnic řazených vzestupně podle data od vnějšího kruhu k vnitřnímu. Jako ukazatel musí být použit polos, který je dostatečně dlouhý na to, aby jeho stín umožňoval odečítání času na všech kružnicích.



Hodiny jsou odečítány z průsečíku mezi stínem a odpovídající datovou kružnicí. Přesnou hodnotu zjistíte interpolací mezi dvěma nejbližšími hodinovými čarami.

Standardně vnější kružnice odpovídá letnímu slunovratu. Modrý střední kruh je pro zimní slunovrat, vnější světle modrý je pro podzimní rovnodennost, vnitřní pro jarní rovnodennost a krajní červené kruhy jsou pro letní slunovrat.

Tento druh slunečních hodin neumožňuje zobrazení dalších typů hodinových rysek (jako např. Italské hodiny).

Při vizualizaci stínu ukazatele na číselníku jsou pro usnadnění čtení času vyznačené kruhové značky.



## Analematické sluneční hodiny

Analematické sluneční hodiny patří do samostatné skupiny slunečních hodin s ukazatelem pohyblivým podle aktuálního data. Analematické sluneční hodiny jsou tvořeny velkou elipsou, na které jsou umístěné časové značky a datovou stupnicí pro umístění ukazatele, která se nachází ve středu na ose elipsy.

Z analematických slunečních hodin se nejčastěji setkáváme s horizontálními. Obvykle jsou namalované na zemi jako velká elipsa s datovou deskou uprostřed. Na datové desce jsou vyznačené polohy pro postavení ukazatele během roku. Po postavení ukazatele na příslušnou pozici vrhá tento stín na elipsu, kde můžeme podle polohy časových značek odečíst čas. Místo ukazatele se můžete na datovou stupnici postavit také sám. Pokud je elipsa příliš velká, takže váš stín na ni nedosáhne, můžete si pomoci zvednutím rukou.

### Historie

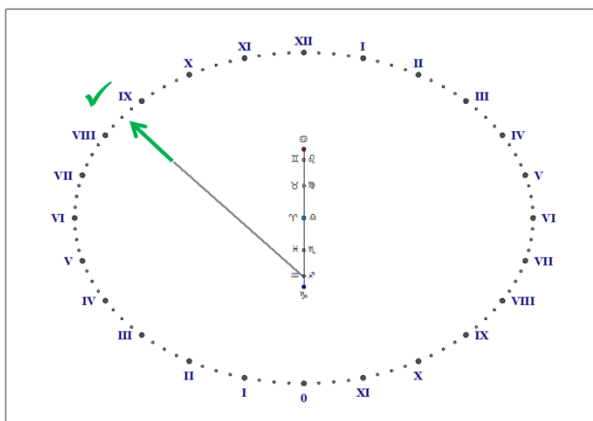
První analematické sluneční hodiny byly nainstalovány ve Francii. Byly to analematické sluneční hodiny v kostele Brou, které se staly prvními tohoto typu na světě. Byly datovány do roku 1513 a první písemná zpráva o nich pochází z roku 1644 od **Vauzelarda**, který je dnes považován za teoretika analematických slunečních hodin. Ještě do roku 1950 bylo vytvořeno velmi malé množství těchto slunečních hodin: Dijon (1827), Besançon (1902), Montpellier (1927), Avignon (1931).

### Poloha ukazatele

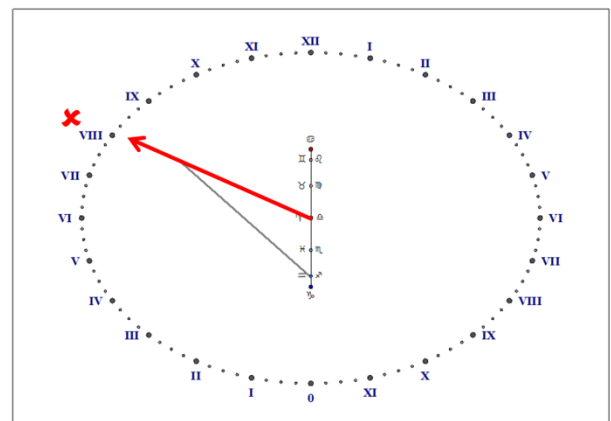
U analematických slunečních hodin je použit ukazatel, který je kolmý k rovině číselníku a je umístěn v pozici konkrétního data na ose datové desky. Stupnice datové desky je označena buď datem, nebo symboly zodiaku, podle kterých se má ukazatel postavit. Na malých analematických hodinách je pro ukazatel drážka anebo série dírek umožňující jeho přesné ustavení pro dané datum.

### Odečítání času

Pokud je stín dostatečně dlouhý, aby dosáhl na elipsu, čas je indikován průsečíkem stínu s elipsou. V případě, že je stín krátký, musíme ho prodloužit k elipse (viz níže).



*Správné čtení času:  
s prodloužením stínu*



*Nesprávné čtení: s proložením přímky přes střed a  
konec stínu*

Na rozdíl od toho, co můžete vidět na slunečních hodinách v Brou, nelze na datovou desku namalovat analemu a umístit ukazatel na tuto křivku za účelem získání středního času. To je důvod, proč **Shadows** nezobrazuje střední čas na analematických slunečních hodinách.

### Elipsa

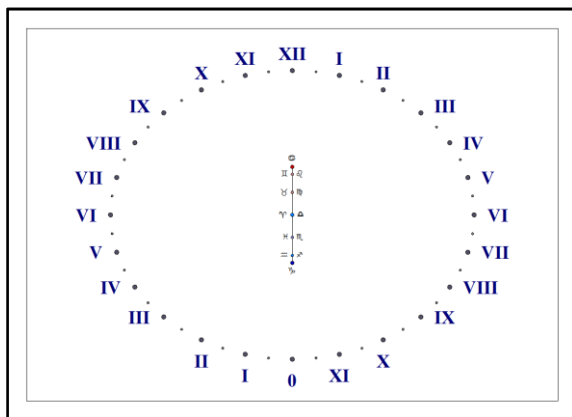
Se zvyšující se zeměpisnou šířkou se elipsa stává stále více kruhová a datová deska se zkracuje. Na pólech budou číslce analematických slunečních hodin na kružnici a datová deska se zredukuje na jeden bod takže,

budou shodné s rovníkovými slunečními hodinami. Naopak na rovníku budou hodinové značky rozloženy na přímce a datová deska se protáhne na maximum.

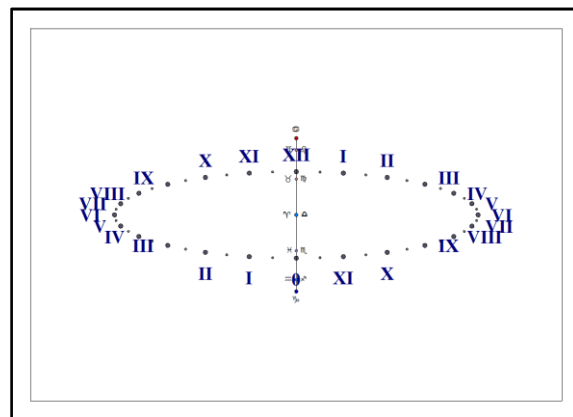
Analematické sluneční hodiny jsou dostupné pouze v **Shadows Expert** a **Shadows Pro**.

### Vodorovné analematické sluneční hodiny

Malá osa elipsy je zarovnaná s místním poledníkem (sever - jih) a její velká osa je zarovnaná ve směru východ - západ.



*Vodorovné analematické sluneční hodiny pro Berlín, Německo (52° 30' N)*

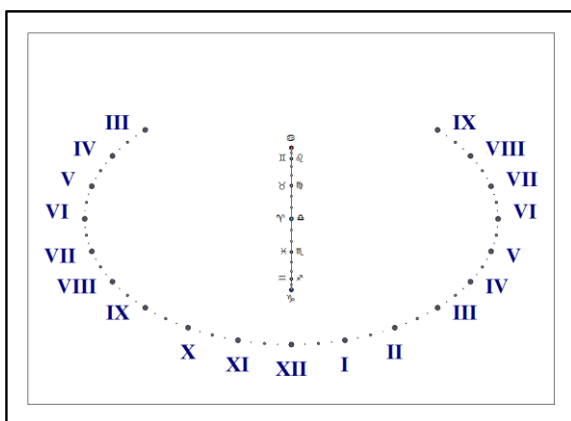


*Vodorovné analematické sluneční hodiny pro Bangkok, Thailand (13° 45' N)*

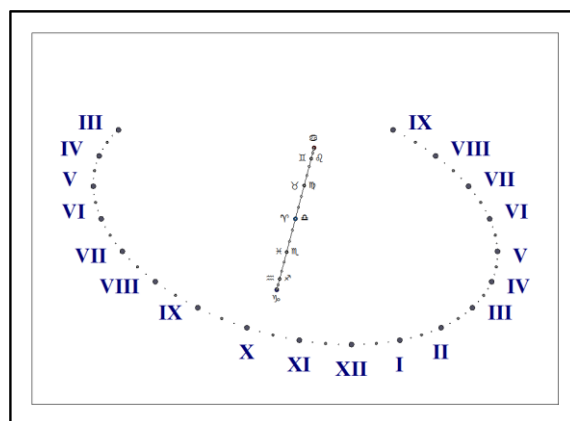
Excentricita elipsy a délka datové desky závisí na zeměpisné šířce.

### Svislé analematické sluneční hodiny

Pro jižní svislou stěnu a obecně natočenou plochu jsou nabízené dva typy svislých analematických hodin: **svislé jižní** a **svislé obecně natočené**.



*Svislé jižní analematické sluneční hodiny*



*Svislé analematické sluneční hodiny s azimutem 20°*

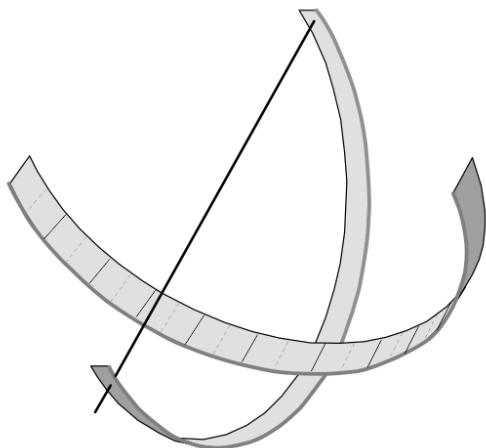
Na jižní svislé stěně bude časová stupnice symetrická kolem datové stupnice. Při natáčení stěny se datová stupnice naklání a elipsa protahuje. Při azimutu 90° (k východu nebo západu), se elipsa protáhne do přímky kolmé k datové stupnici a datová stupnice bude svírat s vodorovnou rovinou úhel rovný zeměpisné šířce stanoviště.

Svislé jižní analematické sluneční hodiny jsou dostupné v **Shadows Expert** a **Shadows Pro**.

Svislé analematické sluneční hodiny obecně natočené jsou dostupné v **Shadows Pro**.

## Armilární sféry

Číselník je vynesena na vnitřní válcové ploše, jejíž osa je rovnoběžná se zemskou osou. Ve své podstatě se jedná o polární válcové sluneční hodiny. Jako ukazatel je použita jejich osa (obvykle ocelová tyč). Na středu této osy je často upevněná značka, pomocí které lze sledovat prostřednictvím jejího stínu pohyb Slunce v deklinaci. Jako značka může být použita malá kulička, která představuje Zemi.



Hodinové rysky jsou vzájemně rovnoběžné a jsou rozmístěné v pravidelných intervalech. Hodiny pracují na principu hodinového úhlu Slunce.

Datové křivky jsou paralelní kružnice křížící hodinové rysky.

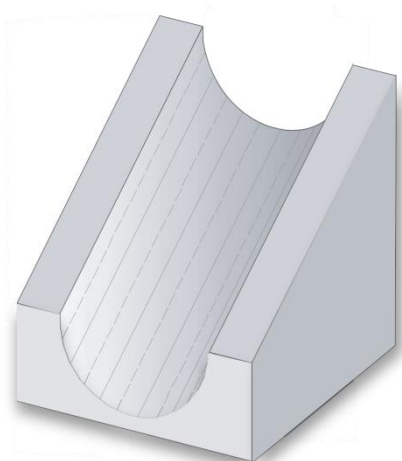
Pokud je průměr válce velký a jeho výška malá, mluvíme o armilárních sférách nebo o prstencových slunečních hodinách.

Tyto sluneční hodiny ukazují to samé, co polární sluneční hodiny.

Armilární sféry jsou dostupné v [Shadows Expert](#) and [Shadows Pro](#).

## Válcové polární sluneční hodiny bez ukazatele

Je to válec seříznutý podél osy rotace a rovnoběžný se zemskou osou.



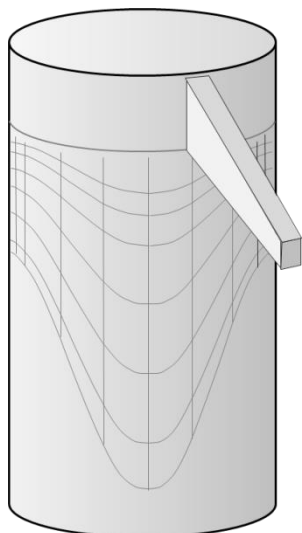
Tyto hodiny nemají ukazatel. Stín je vrhán jejich boční hranou. V dopoledních hodinách je čas odečítán podle místa dopadu stínu pravé hrany (levé na jižní polokouli). V odpoledních hodinách je stín vrhán levou hranou.

Stín se přes číselník pohybuje dvakrát za den, jednou od každé hrany.

Tyto sluneční hodiny jsou dostupné v [Shadows Expert](#) a [Shadows Pro](#).

## Pastýřské sluneční hodiny

Číselník těchto slunečních hodin je vynesena na vnější straně svislého válce. Ukazatel je umístěn kolmo k číselníku a může se otáčet kolem osy válce. Před použitím je nutno ukazatel natočit podle datové stupnice na příslušné datum a pak se otočí celým válcem tak, aby stín ukazatele dopadal na plochu číselníku ve svislém směru (hodiny jsou ve svislé poloze a ukazatelem směřují ke Slunci). Čas odečteme z polohy konce stínu mezi hodinovými čarami.



Pastýřské sluneční hodiny odvozují čas z výšky Slunce, nikoliv z jeho azimutu, jak je tomu u jiných typů slunečních hodin.

Tyto sluneční hodiny jsou často vyrobeny ze dřevěného válce, který lze snadno uschovat v kapse. Ve středu horního víka bývá háček s provázkem pro zavěšení, tímto se zajistí jejich svislá poloha.

Mohou být používány v průběhu celého roku, jediné, co je potřeba vědět, je přesné datum, podle kterého se natáčí ukazatel. Ukazují jenom sluneční hodiny.

Svislé linky, které jsou nakreslené na válci, jsou ve výchozím nastavení označovány znaky zvěrokruhu. Je to ekvivalent datových čar a jejich nastavení je možné v menu [Vykreslit >](#)

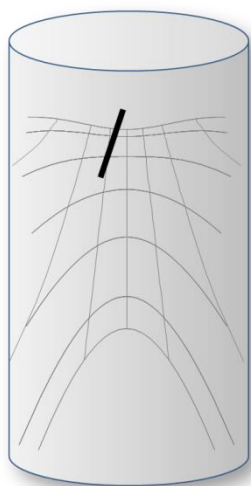


[Nastavení deklinačních čar...](#) Zde je možné nastavení datové stupnice podle data.

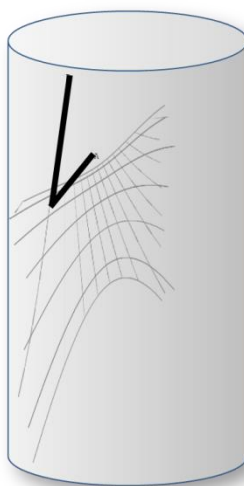
Tyto sluneční hodiny jsou dostupné v [Shadows Expert](#) a [Shadows Pro](#).

## Svislé válcové sluneční hodiny

Číselník těchto slunečních hodin je nakreslen na vnější straně svislého válce. Ukazatel je kolmo k číselníku. Kolmý ukazatel může být nakloněn tak, aby odpovídal azimutu stěny. V případě použití šikmého ukazatele je tento ukotven ve stěně válce v bodě B. Při větším natočení stěny dochází i k natočení číselníku.



*Orientované k jihu*



*Natočené o 30° k západu*

Sluneční hodiny mohou být umístěné na válcové věži starého domu nebo zámku.

Tyto sluneční hodiny jsou dostupné pouze v **Shadows Pro**.

## Bifilární sluneční hodiny

Bifilární sluneční hodiny patří do skupiny hodin, u kterých je „ukazatel“ tvořený dvěma na sebe kolmými vlákny nataženými nad číselníkem v různé výšce. Indikátorem je místo, kde se stíny obou vláken protínají. Autorem tohoto typu slunečních hodin je německý matematik **Hugo Michnik**. Stalo se tak roku 1922. Od té doby se objevilo mnoho variant těchto hodin, jako například svislé bifilární sluneční hodiny v obecně natočené rovině.

Jedno z vláken se nazývá **poledníkové vlákno**, protože se nachází v rovině místního poledníku. Druhé vlákno se nazývá **příčné vlákno** a je vždy kolmé na poledníkové vlákno.

Vzhled číselníku bifilárních slunečních hodin je podobný jako u klasických slunečních hodin: hodinové čáry se sbíhají v jednom bodě a datové křivky jsou vykreslené jako hyperboly. Předpokládáme, že bod, ve kterém se hodinové rýsky sbíhají, je shodný s umístěním paty šikmého ukazatele u klasických slunečních hodin (bod B). Podobně, bod umístěný přesně pod zkřížením obou vláken je rovnocenný s místem ukotvení kolmého ukazatele u klasických slunečních hodin (bod A).

Pokud je výška jednotlivých vláken správně spočítaná, budou hodinové rýsky rozmístěné v pravidelných intervalech (co 15°, jako u rovníkových slunečních hodin) výsledných rovnoúhlých bifilárních slunečních hodin. V tomto případě, bude výška příčného vlákna vypočítaná z výšky poledníkového vlákna a zeměpisné šířky.

Bifilární sluneční hodiny jsou dostupné pouze v **Shadows Pro**.

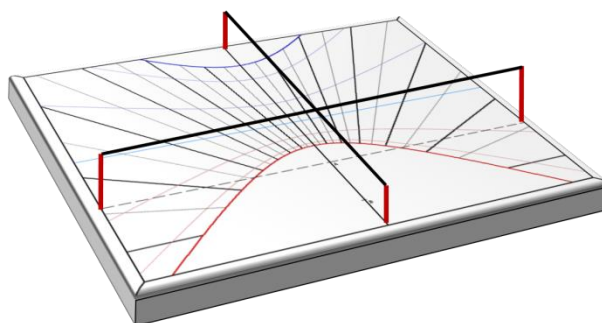
### Vodorovné bifilární sluneční hodiny

Tyto dvouvláknové vodorovné sluneční hodiny mají jedno vlákno natažené ve směru sever – jih (poledníkové vlákno) a druhé ve směru východ – západ (příčné vlákno).

Střed číselníku (kde se hodinové rýsky sbíhají) je posunut k jihu, vzhledem k bodu, který se nachází pod zkřížením obou vláken. Polední příčka je stejně jako u klasických slunečních hodin orientována ve směru sever – jih.

Pokud jsou sluneční hodiny rovnoúhlé, leží příčné vlákno pod poledníkovým vláknem a hodinové rýsky jsou vykreslené v rozestupech po 15°.

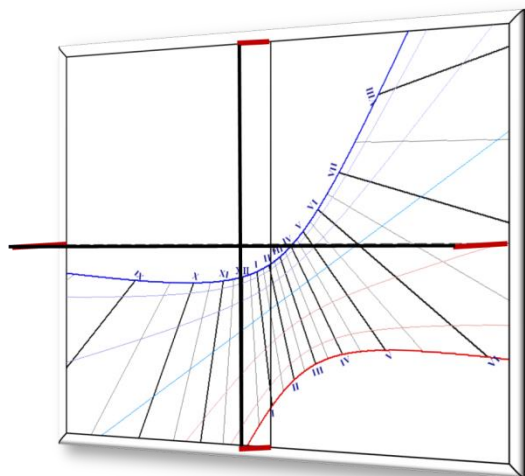
Vodorovné bifilární sluneční hodiny mohou být dobrou alternativou vodorovných slunečních hodin a to zejména v případě, že ostrý konec ukazatele by mohl být vážným nebezpečím vzniku úrazu kolemjdoucích, zejména, když jejich vykreslení je podobné.



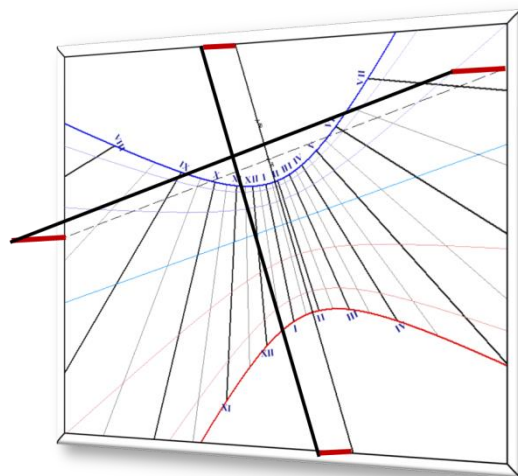
### Svislé bifilární sluneční hodiny obecně orientované

Základem svislých bifilárních slunečních hodin je svislé vlákno, které je rovnoběžné se stěnou (poledníkové vlákno) a vodorovné vlákno (příčné vlákno) orientované ve směru východ – západ pro číselník na jižní stěně.

Zajímavou vlastností rovnoúhlých svislých bifilárních slunečních hodin je, že vlákna nejsou ani vodorovná ani svislá, ale nakloněná (stále zůstávají vzájemně kolmá). Poledníkové vlákno leží nad čarou substylu. Další velkou zvláštností je, že polední příčka není svislá a hodinové rysky jsou rozmístěné s pravidelnými rozestupy po 15°.



*Svislé bifilární sluneční hodiny obecně orientované, se svislým a vodorovným vláknem*



*Svislé bifilární sluneční hodiny obecně orientované, se stejně rozmístěnými ryskami. Vlákna jsou nakloněná.*

## 3. ČÁST – ASTROLÁB

### Seznámení s astrolábem

Poznámka: vysvětlivky technických výrazů naleznete ve slovníku.

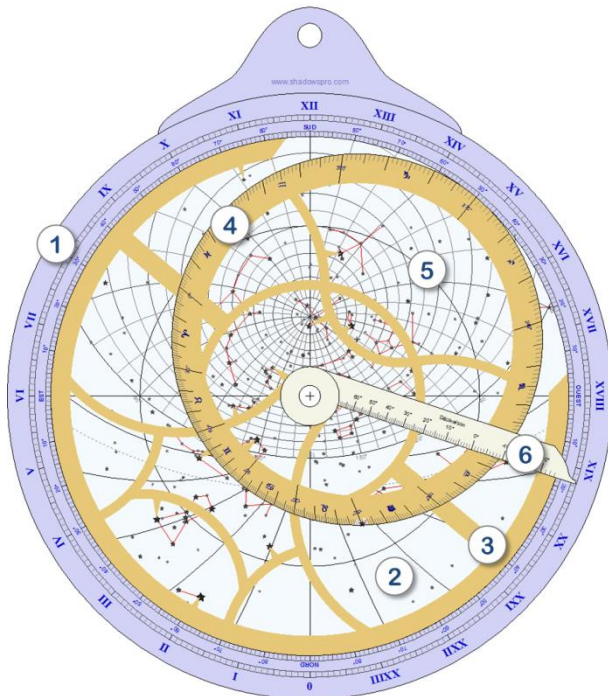
**Astroláb** představuje nebeskou sféru promítnutou do roviny. Dá se považovat za astronomický kalkulátor, který se používal například pro zjišťování východů, kulminací a západů Slunce nebo hvězd, k převodu souřadnicových systémů (horizontální, rovníkové, ekliptikální) nebo pro zjištění azimutu, výšky, rektascenze, deklinace a další.

Byl patrně vynalezen Řeky, později byl vyvíjen muslimskými astronomy.

U astrolábu jsou obvykle používané obě strany (**přední** a **zadní**), jejichž použití může být různé anebo se doplňují.

#### Přední strana astrolábu

Přední část astrolábu je tvořena základní deskou označovanou jako **mater** (2), na které je uloženo několik otočných disků. Při měření je základní deska zavěšena za očko ve svislé poloze. **Limbus** (1) je po obvodu základní desky a je silnější. Mater, očko a limbus jsou navzájem spojené. Mater má ve svém středu díru. **Talíře**, které jsou zhotovovány pro konkrétní zeměpisnou šířku, mohou být vkládané na mater. Obvykle je astroláb vybaven sadou alespoň tří talířů (také nazývané jako tympán), které mohou obsahovat stejné grafy. **Sít** (**rete**) (3) je uložena v nejhornější vrstvě, někdy je nad ní ještě **pravítko** (6).

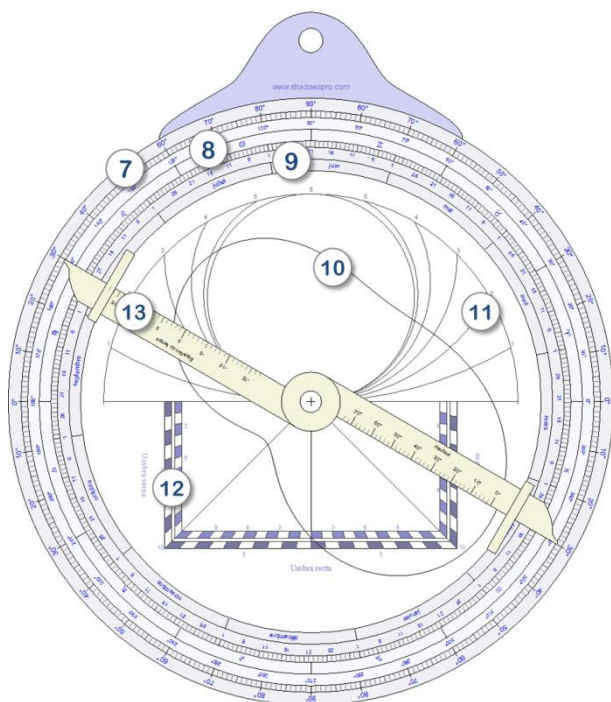


1. **Limbus** – stupnice umístěná po obvodu základní desky, na které jsou vyznačené stupně po 90° (kvadranty) a hodinové úhly. Jsou na něm vyznačené body pro sever, jih, východ a západ a obvykle se používá s pravítkem.
2. **Mater** – může obsahovat stejné grafy jako talíř. Tři kružnice přísluší obratníkům a rovníku. Grafy uvnitř horizontu jsou pro určení azimutu a výškových úhlů (almukantaráty).
3. **Sít** – může se otáčet kolem středové osy. Obvykle je vybavená přesnými a bohatými detaily.
4. **Kružnice ekliptiky** – obsahuje stupnici pro měření **ekliptikálních** délek a zobrazuje symboly zvěrokruhu. Je součástí sítě.
5. **Hvězdy na nebeské sféře** – mohou být vykreslené přímo anebo mohou být umístěné na malých výstupcích připevněných k síti.
6. **Pravítko** – je otočné kolem středu a ukazuje ke stupnici na limbu.



## Zadní strana astrolábu

Zadní strana obsahuje několik grafů a **Alhidádu**. Obvykle se začíná s měřením na zadní straně před použitím přední strany (například nalezení výšky Slunce na zadní straně a zjištění data s odečtením slunečního času na přední straně).



7. **Stupnice ve stupních** – pro měření výšek a úhlů ve stupních pomocí alhidády.

8. **Stupnice ekliptikálních délek** – se znaky Zvěrokruhu.

9. **Kalendář** – k nalezení ekliptikální délky Slunce k danému datu.

10. **Časová rovnice** – závislá na datu.

11. **Nerovnoměrné hodiny**

12. **Stínový čtverec** – pro výpočet vzdáleností a výšek.

13. **Alhidáda** – průhledový hledáček k zaměření.

Některé astroláby mohou obsahovat další grafy na přední nebo zadní straně, jako je například **Qibla** pro několik stanovišť, rovnoměrné hodiny a další.

## Různé typy astrolábů

V průběhu času prošla konstrukce astrolábů vylepšením, což vedlo k vývoji různých typů:



*Klasický planisférický astroláb*



*Univerzální astroláb*



*Námořní astroláb*





Muslimský planisférický astroláb



Kvadrantový astroláb



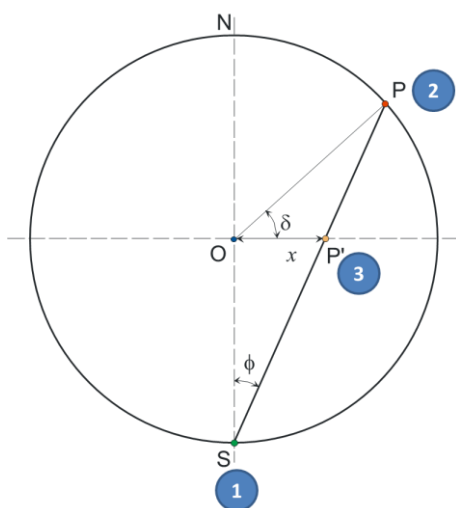
Rojas astroláb

Všechny tyto typy astrolábů jsou popsány v knize od D'Hollandera (viz bibliografie).

Tato verze **Shadows** nabízí **Námořní astroláb**, **Planisférický astroláb** a **Univerzální astroláb**.

## Stereografická projekce

Stereografická projekce, která je použita u planisférického astrolábu, promítá body sféry do roviny rovníku, tak, jak je vidět z jednoho pólu. U astrolábu je pro severní hemisféru středem projekce jižní pól a pro jižní hemisféru je to severní pól.



Středem projekce (1) je jižní pól. Bod P na hvězdné sféře (2) s deklinací  $\delta$  je promítán přes rovník jako bod P' (3). Jeho vzdálenost měřená ke středu je  $x$ . Tato projekce zachovává další souřadnici, kterou je rektascenze  $\alpha$ . Polární souřadnice bodu P' bude  $(x, \alpha)$ .

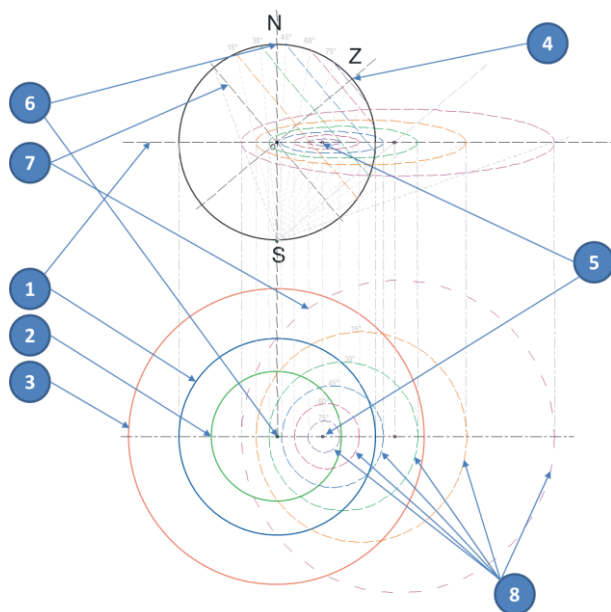
Se snižující se deklinací, se projekce bodu vzdaluje od středového bodu O. To je důvodem toho, že je projekce omezena jižním obratníkem.

Stereografická projekce má zajímavé vlastnosti pro kreslení map:

- projekcí jakéhokoliv kruhu ze sféry do projekční roviny získáme kruh,
- projekcí nejsou změněné úhly.

také:

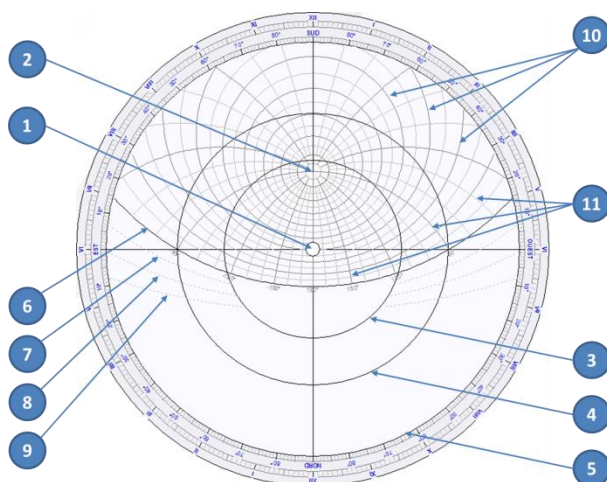
- rovník je promítán na sebe, jelikož sám leží v rovině rovníku,
- všechny kruhy dané deklinace jsou promítané jako soustředné kružnice se středem v O.



1. **Rovníkový kruh** – promítá se na sebe.
2. **Obratník Raka** – promítá se jako kruh ležící uvnitř rovníkového kruhu.
3. **Obratník Kozoroha** – promítá se jako kruh ležící vně rovníkového kruhu. To omezuje vykreslení astrolábu.
4. **Zenit** – se promítá na severojižní linii astrolábu (5), tím dále od středu čím je zeměpisná šířka nižší.
6. **Severní pól** – se promítá do středu astrolábu.
7. **Místní horizont** – je promítán jako velká kružnice posunutá ze středu.
8. **Výškové kružnice** – se promítají jako kružnice, které jsou posunuté a nazývají se almukantaráty.

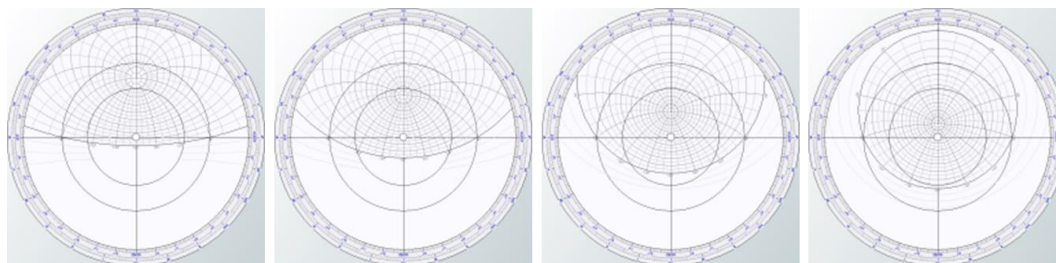
## Planisférický astroláb

Planisférický astroláb se tak nazývá podle způsobu projekce sféry do roviny. Používá stereografické projekce nebeské sféry ze strany pólu do roviny rovníku.



1. **Severní pól** – je ve středu astrolábu.
2. **Zenit** – s ohledem na zeměpisnou šířku, pro kterou je astroláb navrhován.
3. Kružnice pro **Obratník Raka**.
4. **Rovníkový kruh**.
5. Kružnice pro **Obratník Kozoroha** – kterou jsou určeny hranice astrolábu.
6. **Obzorníkový kruh**.
7. Kruh pro **Občanský soumrak**.
8. Kruh pro **Nautický soumrak**.
9. Kruh pro **Astronomický soumrak**.
10. **Výškové kružnice** nad obzorem – také se nazývají almukantaráty.
11. **Azimutální kružnice**.

Z leva doprava jsou seřazené ukázky desek astrolábů, navržených pro následující stanoviště: Madras, Indie, zem. š. 13°, Alexandrii, Egypt, zem. š. 31°, Delft, Nizozemí, zem. š. 52°, Tromsø, Norsko, zem. š. 69°.



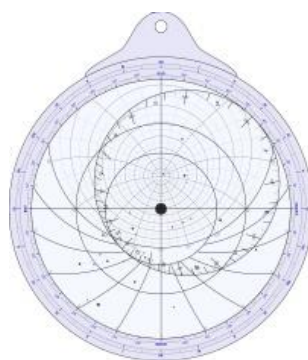
### Sít astrolábu

Sít astrábu obsahuje kruh ekliptiky a nebeskou sféru se souhvězdími v provedení na průhledné fólii nebo je vyřezaná z kovové desky, která překrývá základní desku. Kruh ekliptiky je omezen na ekliptikální délku Slunce se symboly zvěrokruhu.

Aby bylo možné volně odečítat hodnoty ze spodní desky, může být síť průhledná. Staré sítě bývaly vyrobeny z kovu se zvýrazněnými značkami pro hvězdy. V **Shadows** je možno vykreslit oba typy sítě.

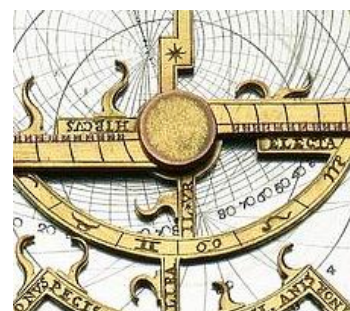
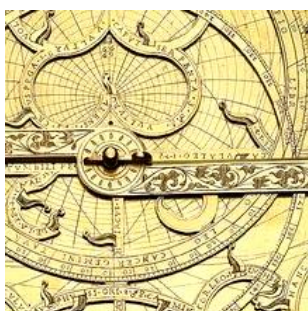


Neprůhledná síť

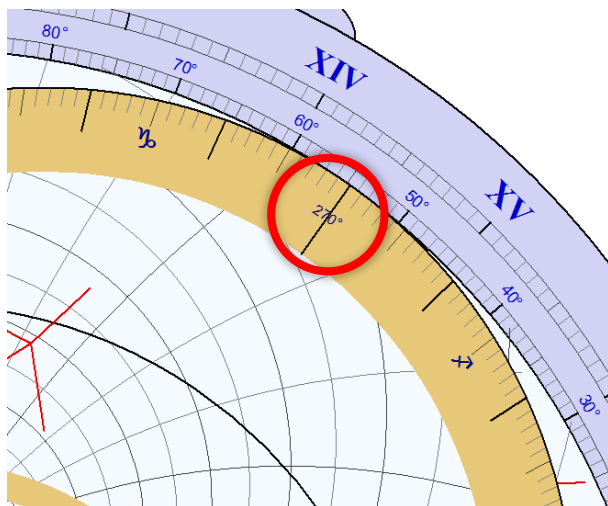


Průhledná síť

Průhlednou verzi můžete volit, pokud ji chcete vytisknout na průhlednou folii nebo třeba plexisklo. Použitím neprůhledné sítě se budete více blížit vzhledu starého astrolábu se značkami pro hvězdy, jak je patrné z obrázků níže:



### Otáčení sítí



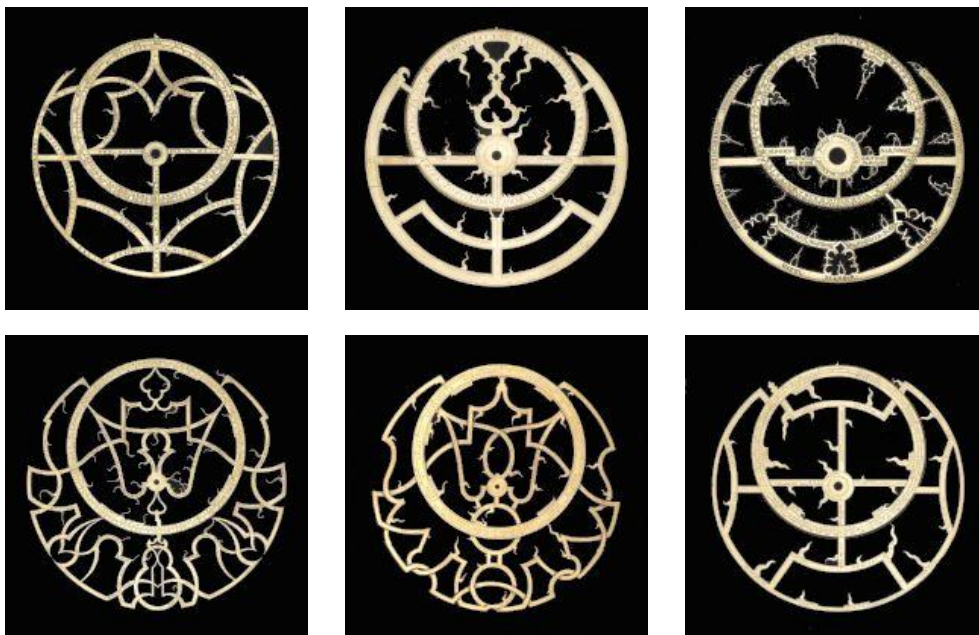
Sítí lze na obrazovce otáčet pomocí myši kliknutím v oblasti kolem 270°. Pak můžete zarovnat danou pozici na ekliptice s limbem nebo stupnicí na talíři.

Sítí lze rovněž otáčet pomocí šipek na klávesnici, šipkou nahoru ↑ a dolů ↓ a s držení klávesy CTRL.

Rotace probíhá po jednom stupni.



## Příklady antických sítí



Foto, © National Maritime Museum, Greenwich, UK

## Nastavení pro vykreslení astrolábu



Zobrazit přední stranu astrolábu



Zobrazit zadní stranu astrolábu



Změna průměru astrolábu a šířky limbu



Změna zeměpisné šířky talíře

## Přední strana



Zobrazit limbus



Zobrazit výškové kružnice a azimutální oblouky na talíři



Zobrazit kružnice rovníku a obratníků na talíři



Zobrazit nerovnoměrné hodiny



Zobrazit neprůhlednou síť



Zobrazit průhlednou síť



Zobrazit hvězdy a souhvězdí



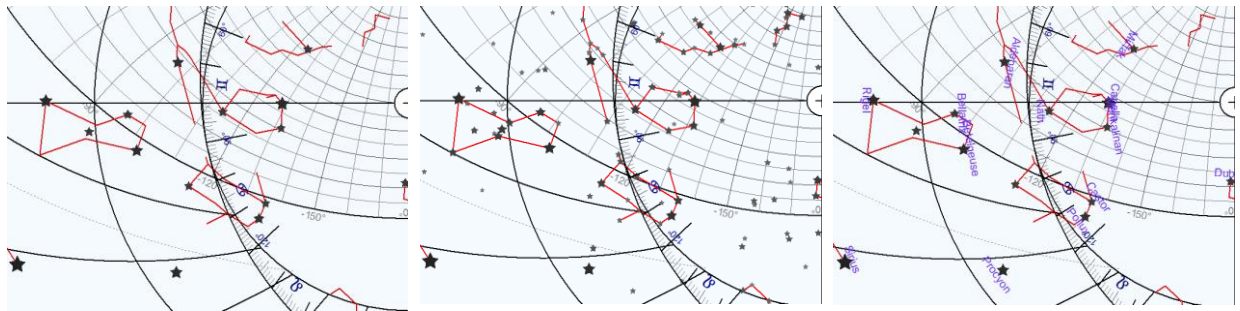
Zobrazit pravítko na astrolábu



Změna barvy součástí

Další možnosti jsou dostupné v menu **Vykreslit**, zejména možnost nastavení stupnice na limbu a talíři.

Hvězdy mohou být zobrazené v rozsahu od 1. do 4. magnitudy, a u hvězd mohou být uvedena jejich jména.



Hvězdy do 2. magnitudy

Hvězdy do 4. magnitudy

Zobrazení názvů hvězd

Značky hvězd mohou být vyobrazené na neprůhledné síti jako na antickém astrolábu.

### Zadní strana



Zobrazit zadní stranu

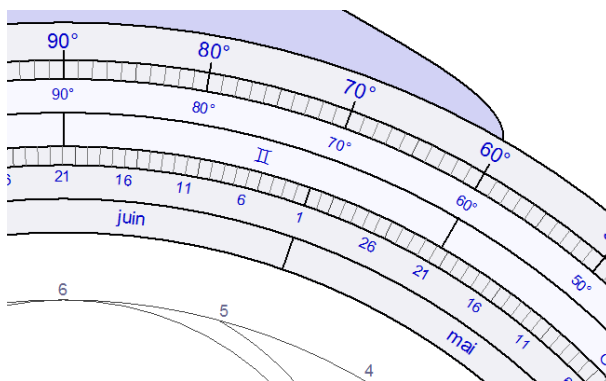
Na limbu zobrazit kalendář

Zobrazit oblouky nerovnoměrných hodin

Zobrazit stínový čtverec

Zobrazit časovou rovnici

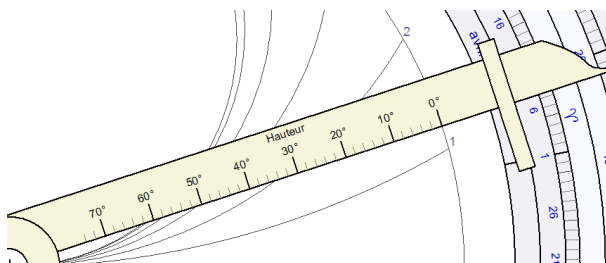
Zobrazit alhidádu



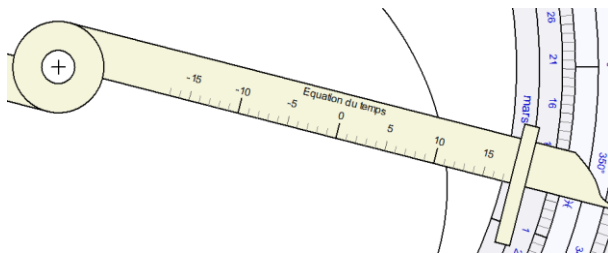
Kalendářní stupnice se nachází na vnitřní části limbu a jsou na ní vyznačeny následující údaje:

- měsíce,
- dny,
- znaky zvěrokruhu,
- ekliptikální šířka Slunce,
- kvadranty kruhu označené ve stupních.

Alhidáda má stupnici na obou stranách pro dvě různá použití:



Na jedné straně s výškovými stupni pro odečítání na obloucích nerovnoměrných hodin ve funkci datového ukazatele podle kalendářní stupnice na limbu.



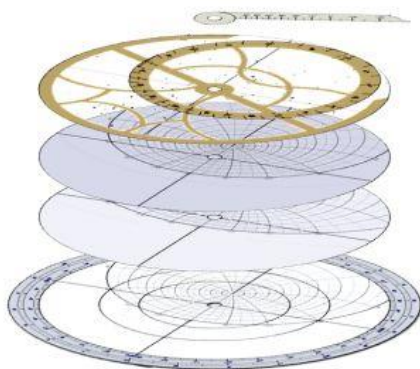
Na druhé straně v minutách pro čtení hodnoty časové rovnice ve funkci ukazatele data na kalendářní stupnici limbu.

Planisférický astroláb je dostupný pouze ve verzi **Shadows Pro**.

## Jak zkonstruovat astroláb

Konstrukce astrolábu je o něco složitější, než konstrukce slunečních hodin. Program **Shadows** vám umožní připravit všechny potřebné podklady pro jeho konstrukci.

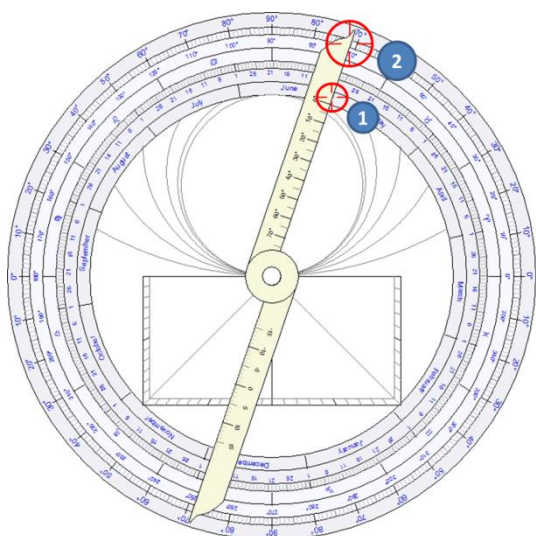
Astroláb můžeme chápat jako soustavu vrstev z disků, prstenců a pravítek. Každý z jeho dílů musí být připraven samostatně pro tisk na výkres podle odpovídající vrstvy a následně přenesen na odpovídající materiál. Prvky, které lze vytisknout jsou:



- Základní deska mater a talíř v pozadí. Talíř je navržen pro konkrétní zeměpisnou šířku.
- Limbus
- Další talíře pro vyšší nebo nižší zeměpisné šířky například s odstupem po 5°.
- Síť
- Pravítko
- Zadní strana
- Alhidáda pro zadní stranu

## Příklady použití planisférického astrolábu

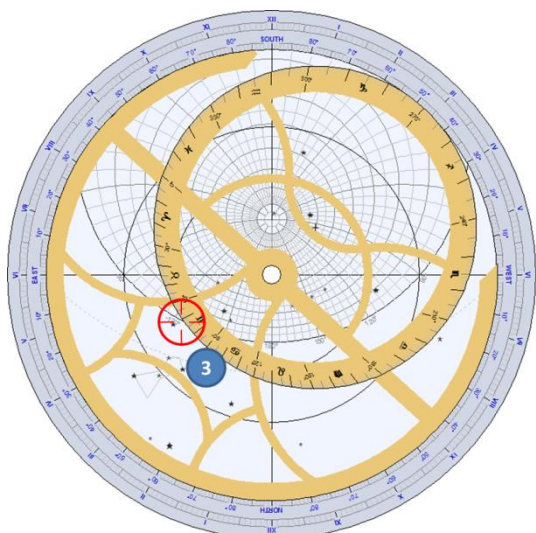
### Určení hodiny a směru vycházejícího Slunce (nebo západu) pro daný den (např. 1. červen)



Jako konkrétní případ zvolíme Paříž (48° 50' sev. zem. š.) pro 1. června.

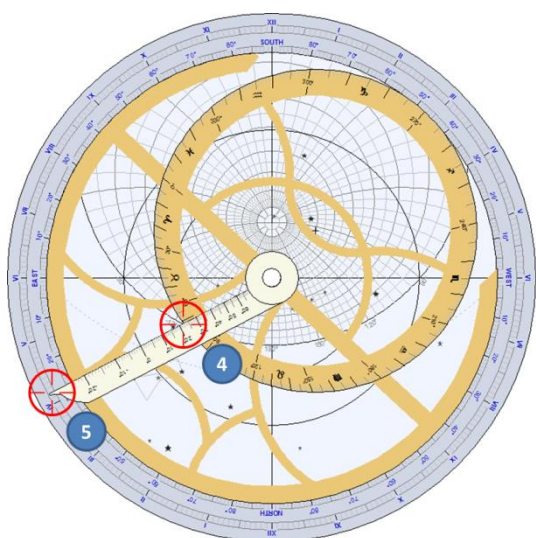
Nejdříve nalezněte ekliptikální délku Slunce pro daný datum tak, že nasměrujete alhidádu na zadní straně na datum 1. června (1).

To odpovídá ekliptikální délce 71° (2), nebo Blížencům 11°.



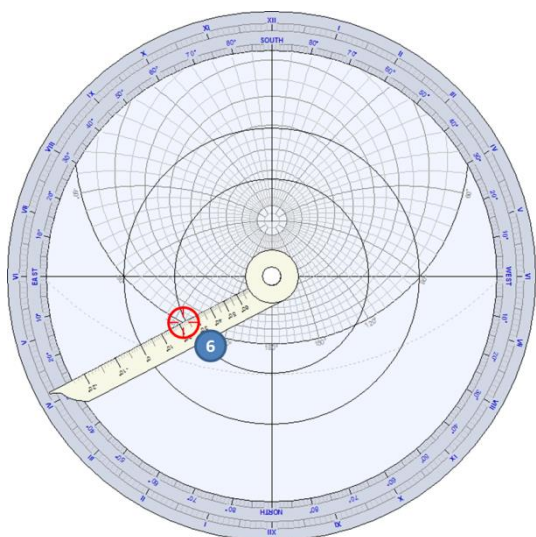
Potom na přední straně astrolábu natočte síť tak, aby hodnota 71° na kružnici ekliptiky se dostala na horizont na straně východu Slunce (3).

K nalezení hodiny západu Slunce použijte druhou stranu horizontu, na pravé straně astrolábu.



Nasměrujte pravitko tak, aby procházelo nad tímto bodem na horizontu (4).

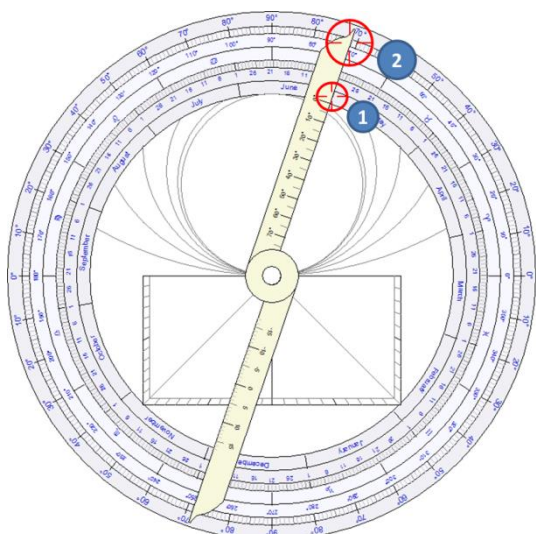
Nyní můžete číst hodinu východu na limbu (5), zde přibližně 4h 10min.



Azimut vycházejícího Slunce zjistíte z průsečíku azimutální kružnice s horizontální (6), zde kolem 125° východně od jihu (příp. 35° na východ od severu).



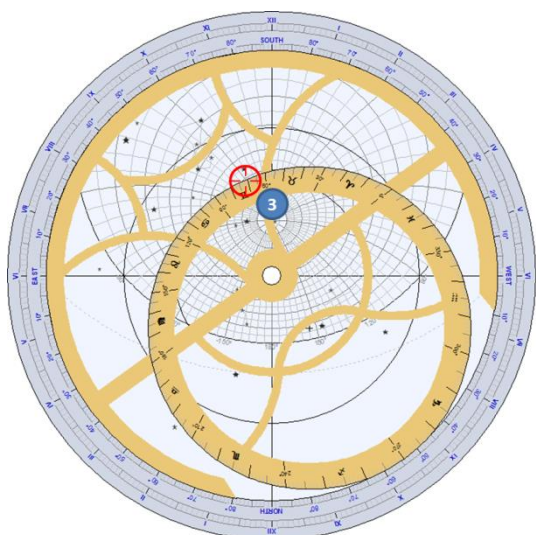
Určete čas, kdy se bude Slunce nacházet v daném azimutu v daném dni



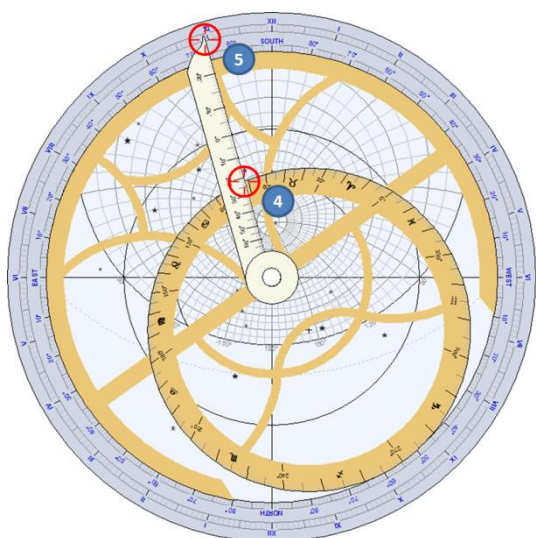
V příkladu si zadáme Paříž, 1. června (jako v předchozím příkladu). A v kolik hodin bude azimut slunce 30°, na východ od jihu?

Nejdříve najděte ekliptikální délku pro toto datum, otáčením alhidády na zadní straně nastavte tuto na datum 1. června (1).

Ekliptikální délka je (2): 71°, nebo 11° v Blížencích.

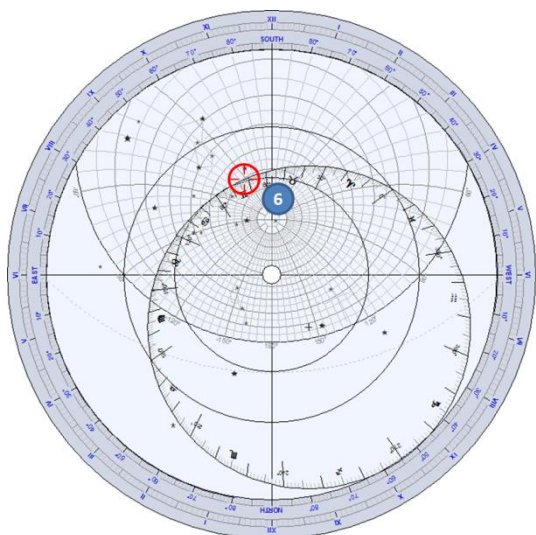


Otáčejte síť na přední straně astrolábu, až dosáhnete hodnotu 71° na ekliptikální kružnici proti azimutálnímu kružnici 30° (3).



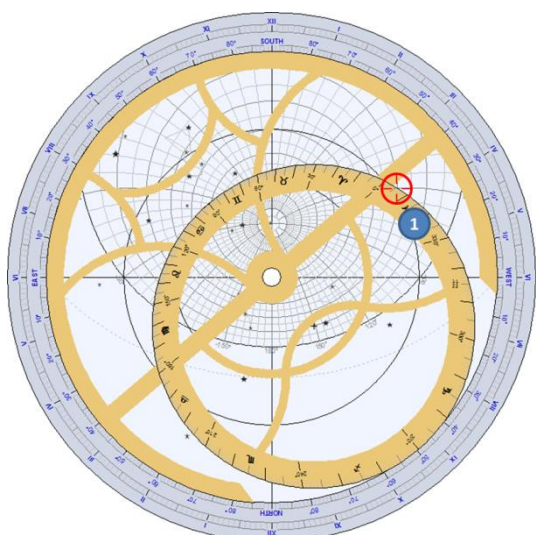
Potom natočte pravítko na průsečík mezi ekliptikální a azimutální kružnici 30° (4).

Na limbu (5) můžete číst sluneční čas, zde je to asi 10h 55min odpoledne.



Můžete také zjistit, že Slunce je v tuto dobu ve výšce malinko větší než  $60^\circ$  (6).

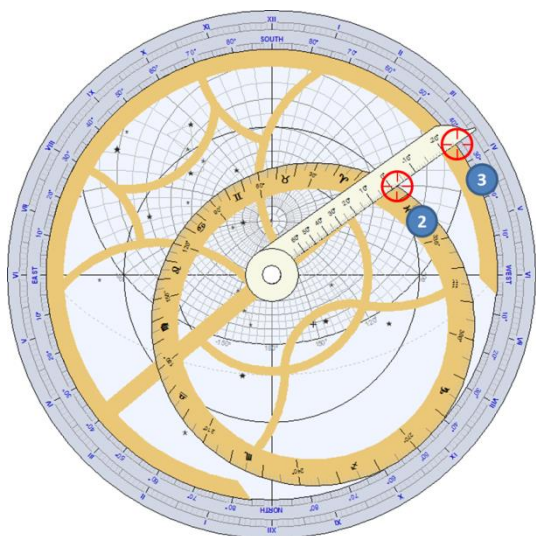
### Určení času, kdy Slunce dosáhne požadovaný azimut a výšku



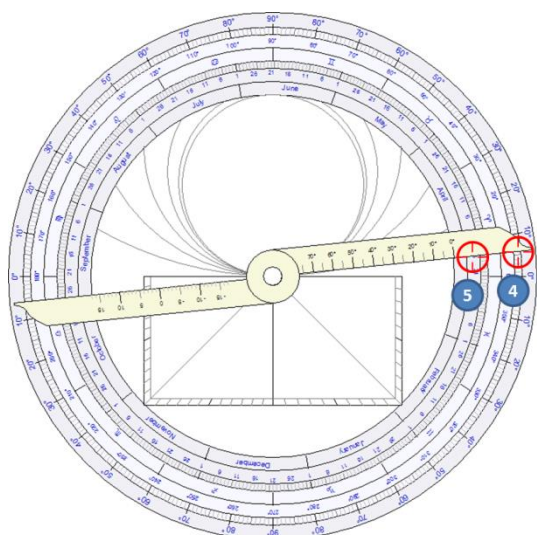
Předpokládejte, že máte astroláb nastavený pro Prahu, Česká republika (severní zeměpisná šířka  $50^\circ 05'$ ). Kdy bude azimut Slunce  $60^\circ$  západně a výška  $20^\circ$ ?

Otočte síť tak, aby kružnice ekliptiky překřížila azimutální kruh na úhlu  $60^\circ$  západně a výškovou kružnici na  $20^\circ$  (1).

Tento bod má ekliptikální délku asi  $6^\circ$ .



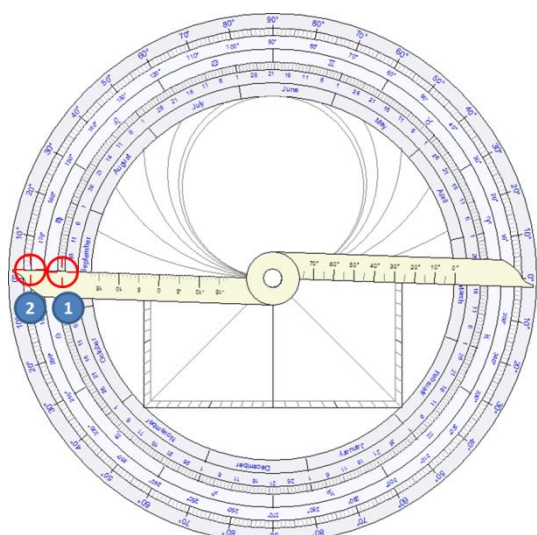
Zarovnejte pravítko na tento bod (2), nyní můžete na limbu číst sluneční čas (3), zde je to mezi 3h 35min a 3h 40min odpoledne.



Na zadní straně astrolábu natočte alhidádu na  $6^\circ$  ekliptikální délky (4).

Datum můžete přečíst na vnitřní stupnici (5), zde 26. dubna.

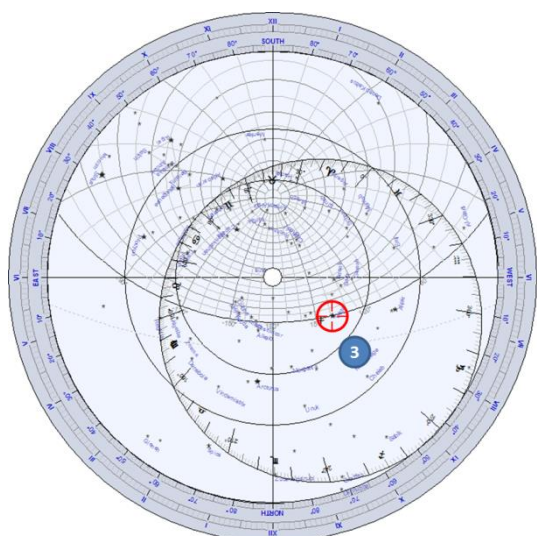
Určete hodinu východu (nebo západu) hvězdy na síti pro daný den



Předpokládejte, že máte astroláb navržený pro Casablanku, Maroko ( $33^\circ 39'$  sev. zem. š.). V kolik hodin bude vycházet hvězda Vega (souhvězdí Lyr) nad horizont 21. září?

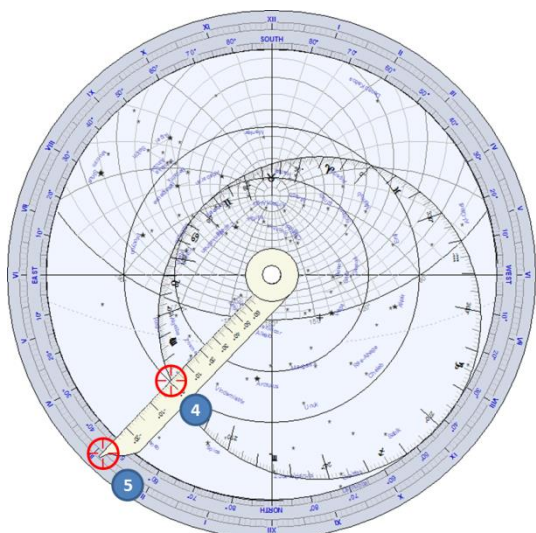
Na zadní straně astrolábu natočte alhidádu na datum 21. září (1).

Přečtěte ekliptikální délku, kolem  $178^\circ$  (2).



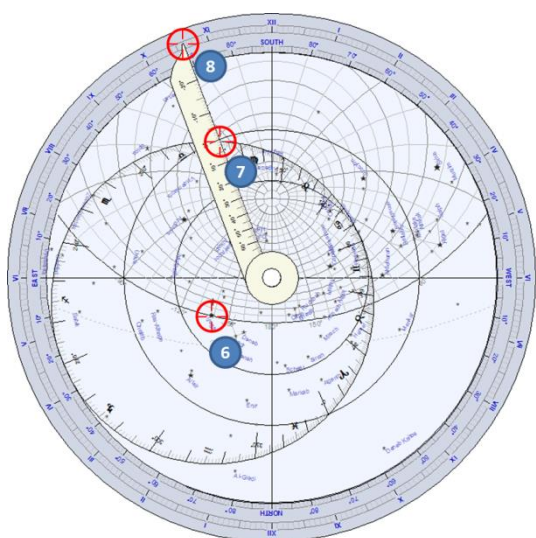
Na přední straně astrolábu natočte síť tak, aby se Vega dostala na horizont na večerní straně (3).





Natočte pravítko na hodnotu 178° ekliptikální délky (4).

Na limbu přečtěte sluneční čas (5), zde kolem 2h a 55min odpoledne.

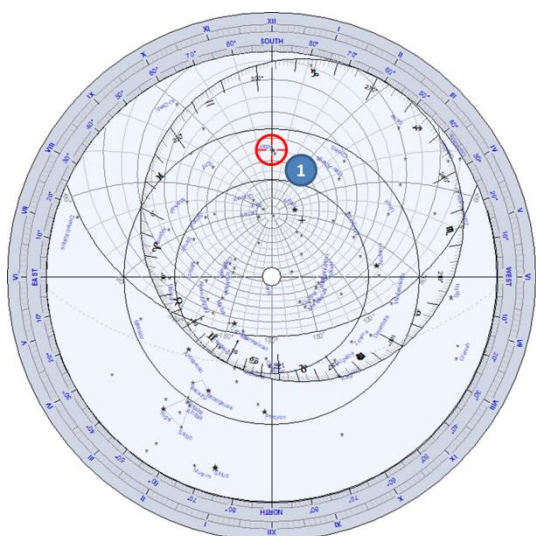


Pro nalezení hodiny východu hvězdy posuňte Vega na druhou stranu obzoru (6).

Natočte pravítko na hodnotu 178° ekliptikální délky (7).

Na limbu přečtěte sluneční čas (8), zde mezi 10h 35min a 10h 40min odpoledne.

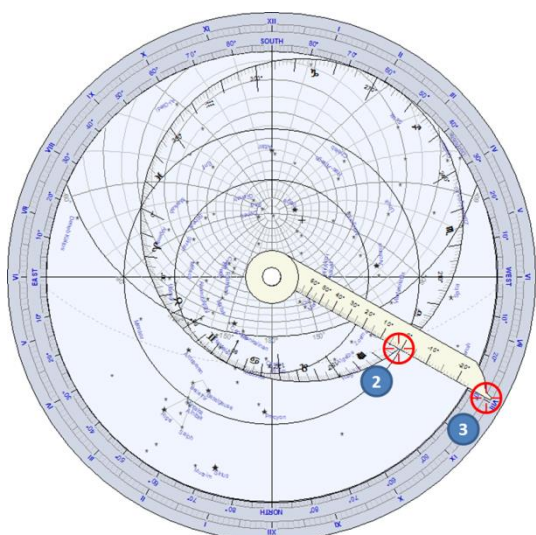
### Určete okamžik kulminace hvězdy na síti v zadaném dni



Předpokládejte, že máte astroláb navržený pro Firenzu, Itálie (43° 46' sev. zem. š.). V kolik hodin bude kulminovat hvězda Altair (v souhvězdí Orla) nad obzorem 21. srpna?

Na zadní straně astrolábu najdete ekliptikální délku pro toto datum, zjistíte, že v ten den je 178°. Použijte stejnou metodu jako v předchozím cvičení.

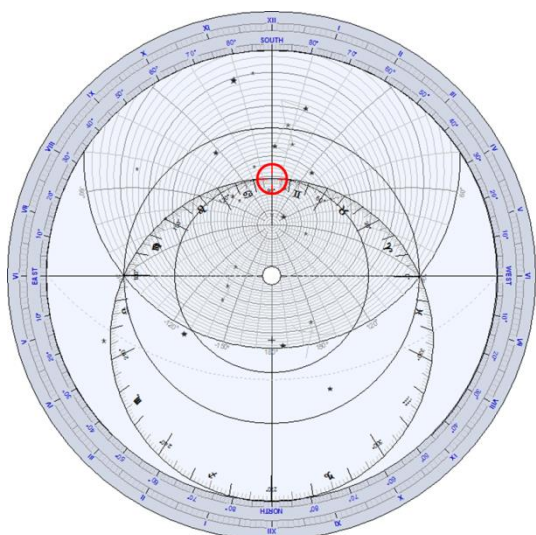
Na přední straně astrolábu posuňte hvězdu Altair na síti na polední přímku, mezi pólům a jihem (1).



Natočte pravítko na hodnotu 178° ekliptikální délky (2).

Pak na limbu přečtěte sluneční čas (3), zde mezi 7h 55min a 8h večerní.

### Zjistěte maximální výšku Slunce v roce pro dané stanoviště



Předpokládejte, že máte astroláb navržený pro Delft v Nizozemí (52° 00' sev. zem. š.).

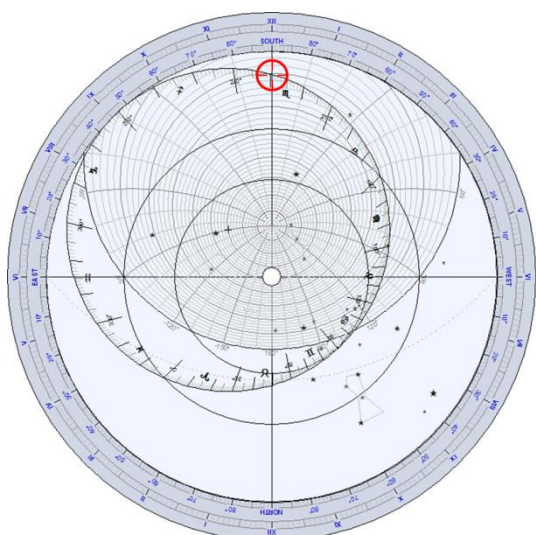
Nastavte značku 90° na kružnici ekliptiky na polední přímku a přečtěte odpovídající výšku na almukantarátu (výškové kružnice).

Značka 90° je místo, kde se ekliptika dotýká obratníku Raka, která na severní polokouli odpovídá letnímu slunovratu.

Zde můžete přečíst hodnotu výšky 62°.

Přesnou hodnotu zjistíte sečtením následujících hodnot:  $90^\circ - 52^\circ + 23.5^\circ = 61.5^\circ$ .

### Určete maximální výšku Slunce 12. listopadu pro dané stanoviště



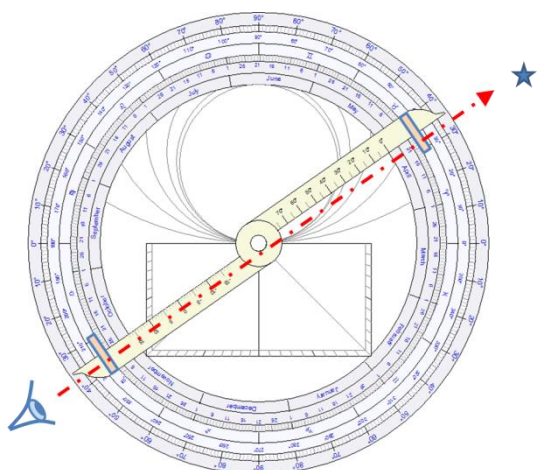
Předpokládejte, že máte astroláb navržený stejně jako v předchozím příkladu.

Na zadní straně astrolábu najděte ekliptikální délku pro 12. listopad. Zjistíte, že tato hodnota je 229.5°.

Na přední straně astrolábu nastavte hodnotu ekliptikální délky 229.5° na polední přímku a čtěte odpovídající hodnotu výšky na almukantarátu.

Zde přečtete hodnotu výšky, která je něco málo přes 20°.

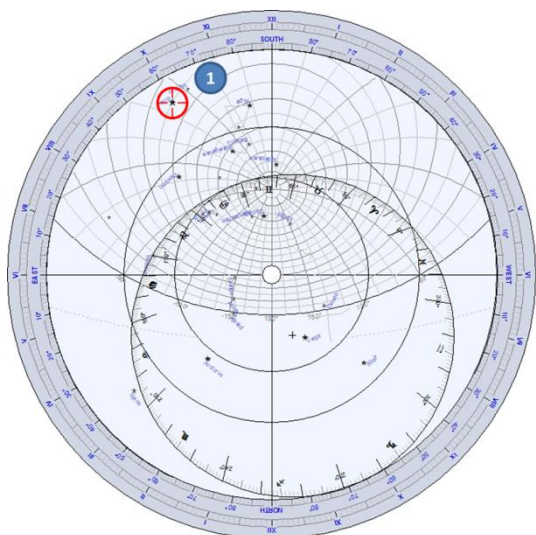
Určete maximální výšku hvězdy pro dané datum a určité stanoviště



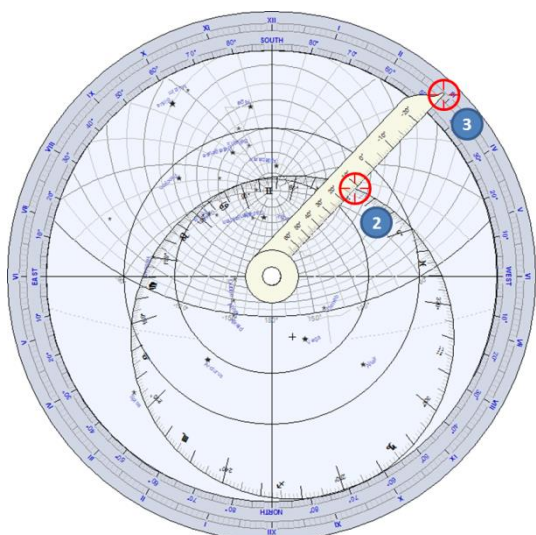
★ Předpokládejte, že máte astroláb navržený pro Káhiru, Egypt ( $30^{\circ} 02'$  sev. zem. š.).

Na zadní straně astrolábu zaměříme pomocí průhledového hledáčku alhidády hvězdu na obloze. Astroláb musí být zavěšený za očko, ve svislé poloze. Zaměřte hvězdu Sírius. Dejme tomu, že jsme naměřili hodnotu  $35^{\circ}$ .

Potom zjistíme ekliptikální délku pro 20. duben, která je okolo  $30^{\circ}$ .



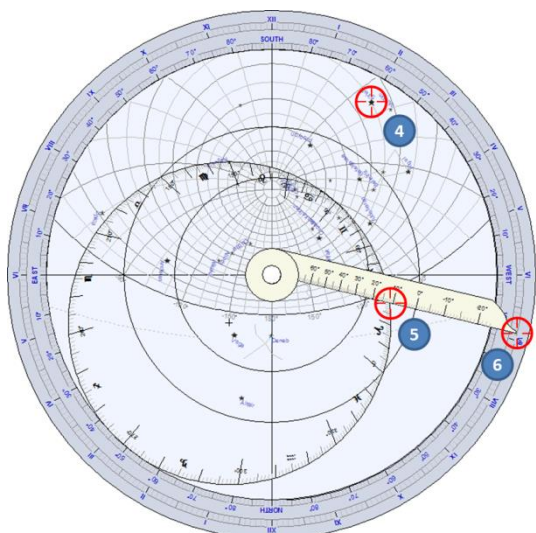
Na přední straně astrolábu natočte síť tak, aby Sírius ležel na azimutální kružnici na  $35^{\circ}$  (1).



Pak natočte pravítko na hodnotu  $30^{\circ}$  na kruhu ekliptiky (2).

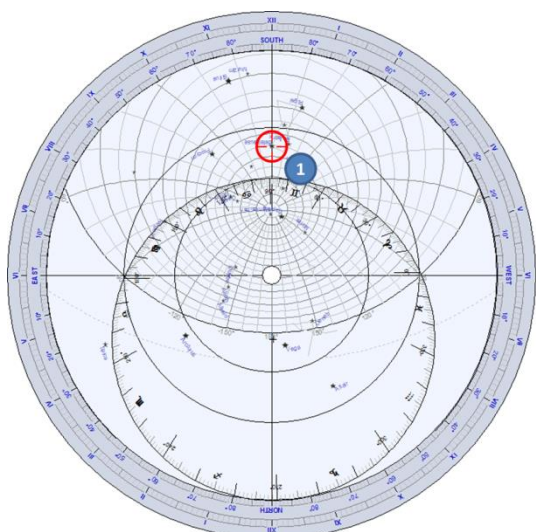
Nyní můžete přečíst sluneční čas na limbu v místě, kde leží konec pravítka (3), zde kolem 2h 55min odpoledne.





Tato úloha má ještě druhé řešení. Když umístíte Síríus na další průsečík 35° kružnice (4). Otočíte pravítko na hodnotu 30° na ekliptice (5), potom přečtete čas 4h 55min (6).

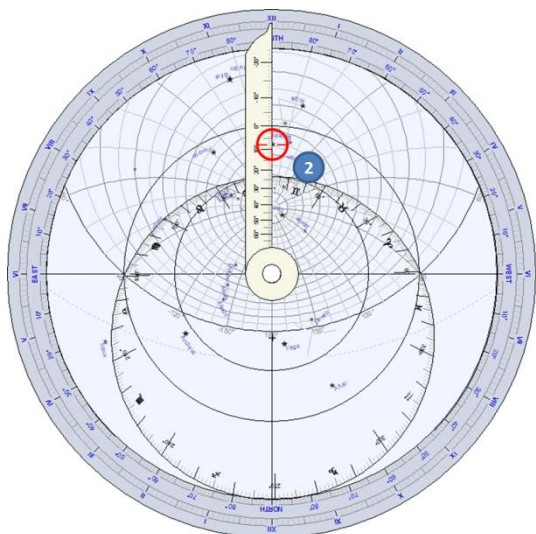
### Určení rektascenze a deklinace hvězdy



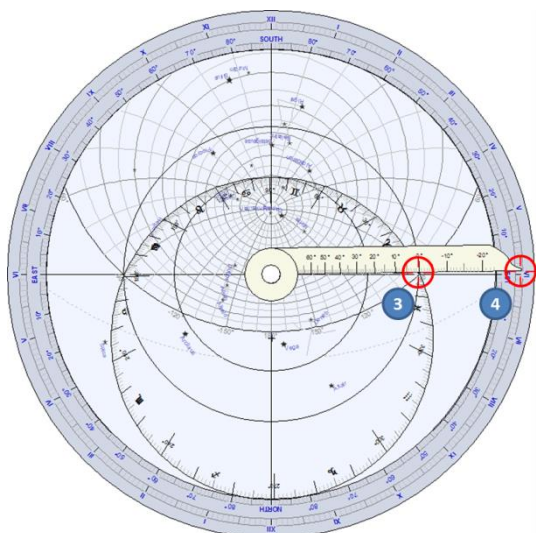
Předpokládejte, že máte astroláb navržený pro Boston, USA (42° 21' sev. zem. š.).

Zjistěte rektascenzi a deklinaci hvězdy Betelgeuse (souhvězdí Orion).

Natočte síť tak, aby hvězda ležela na poledníku (1).



Zarovnejte pravítko s hvězdou a deklinaci přečtete na stupnici pravítka (2), zde přibližně 8°.



Rektascenze nám udává vzdálenost od jarního bodu (Beran 0°). Otočte pravítko na ekliptikální délku 0° (3), a přečtěte rektascenzi na limbu (4), zde kolem 5h 55min.

Přesné souřadnice hvězdy jsou:

$$\alpha = 5 \text{ h } 55'$$

$$\delta = 7^\circ 25'.$$

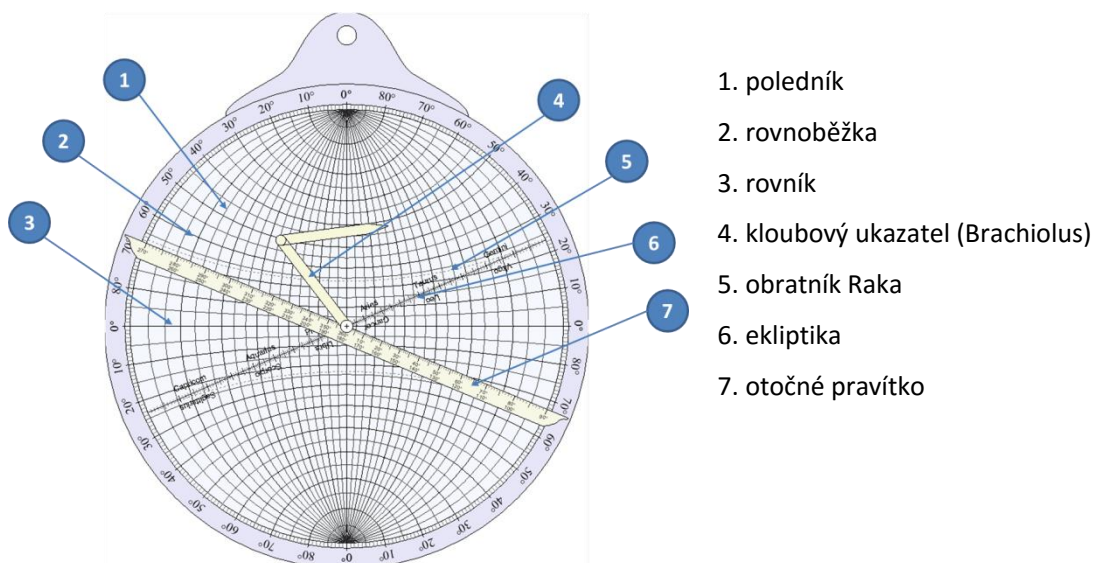


## Univerzální astroláb

U univerzálního astrolábu je vyřešená jedna zásadní nevýhoda planisférického astrolábu, který pracuje jen v dané zeměpisné šířce. Jedním z řešení bylo to, že se astroláby dodávaly se sadou desek pro několik zeměpisných šířek, obvykle odstupňovaných po 5°.

Univerzální astroláb je možno používat ve všech zeměpisných šířkách.

**Shadows** nabízí astroláb, který vynalezl v 11. století andaluský astronom **Saphae Arzachelis**. U tohoto astrolábu není provedena stereografická projekce do roviny rovníku ze strany pólu, ale z jarního bodu do roviny procházející oběma póly.



**Pravítko** – Pravítkem lze na obrazovce otáčet uchopením myši za jeden z jeho konců na 90° nebo 270°. Stupnice je značená ve stupních ekliptikální délky.

**Ukazatel** – také nazývaný **Brachiolus**, může být posouván na obrazovce uchopením myši za jeho konec. Skládá se ze dvou částí, které se pohybují spolu s pravítkem.

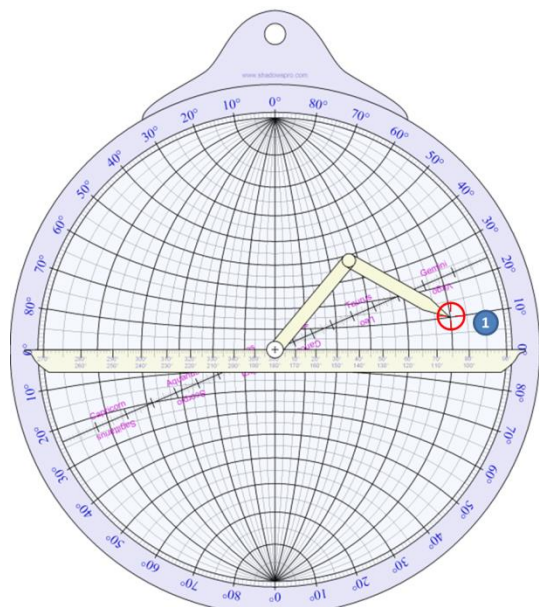
Univerzální astroláb je obvykle používán pro převod souřadnic. Viz [Seznam úkolů řešených univerzálním astrolábem](#).

Univerzální astroláb je dostupný pouze u verze **Shadows Pro**.

## Příklad použití univerzálního astrolábu

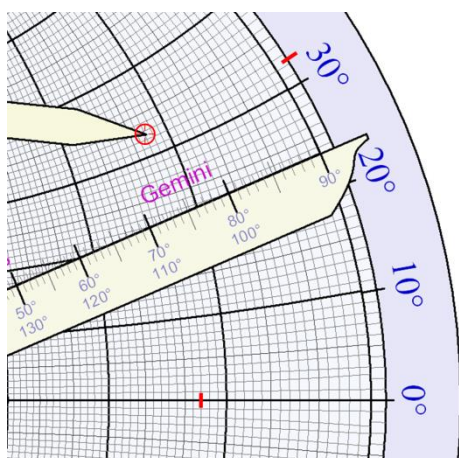
### Převod souřadnic mezi ekliptikálním a rovníkovým systémem

Univerzální astroláb umožňuje okamžitý převod souřadnic.



Chcete-li převést ekliptikální souřadnice do souřadnic rovníkových, musíte pravítko umístit vodorovně a konec lomeného ukazatele zaměřit na souřadnici.

Například (1) souřadnice 75° délky a 10° ekliptikální délky.

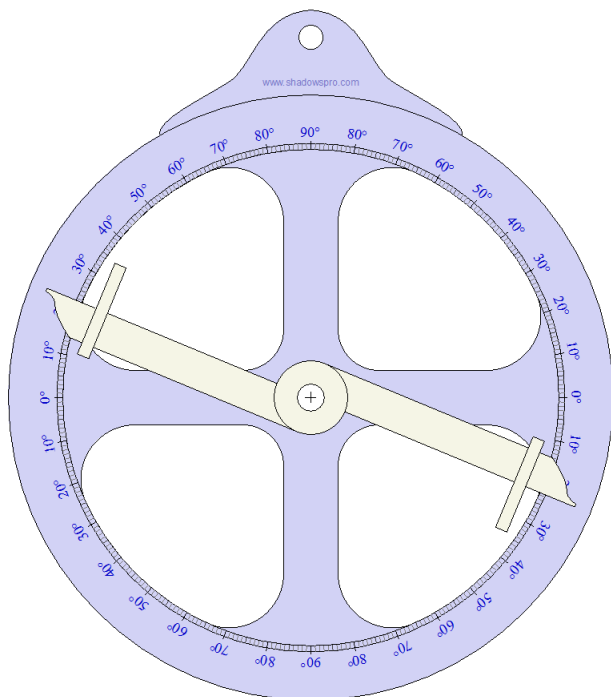


Nastavte pravítko na ekliptiku.

Rektascenze může být čtena na poledníku, deklinace na rovnoběžce. Zde můžete číst rektascenzi 72° (nebo 4 h 48 min) a deklinaci 32°.

## Námořní astroláb

Námořní astroláb je nabízen především jako estetický předmět, protože se nepoužívá pro výpočty, ale pro měření úhlů (vodorovných a svislých).



Alhidáda má dva malé průzory, které slouží k zaměření hvězdy nebo bodu na obzoru.

Úhel je možno přečíst na limbu.



Foto: Muzeum historie a vědy, Oxford

Námořní astroláb je dostupný v **Shadows Expert** a **Shadows Pro**.

*This page is left intentionally blank.*

## ČÁST 4. – DALŠÍ GNÓMICKÉ A ASTRONOMICKÉ PRVKY

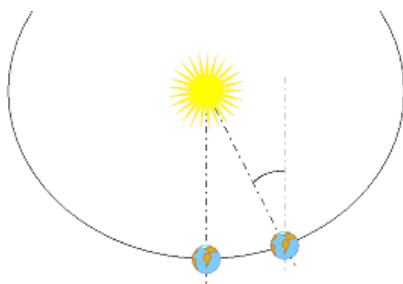
### Časová rovnice

#### Původ časové rovnice

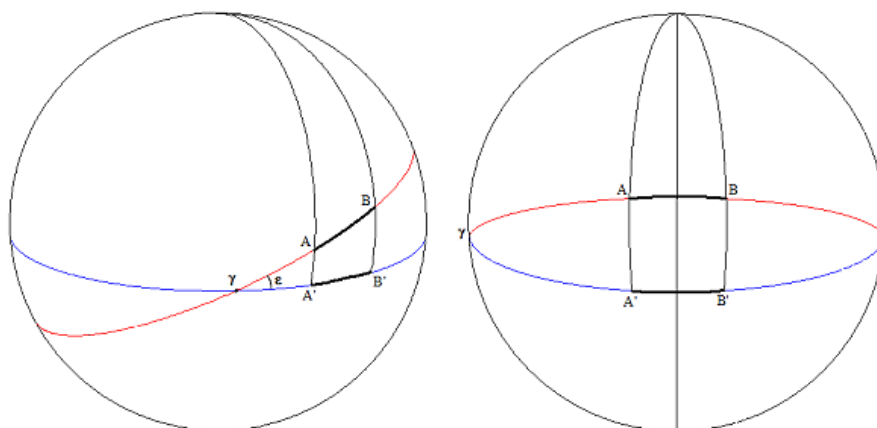
**Shadows** používá jako výchozí francouzskou konvenci pro vyjádření časové rovnice: je definovaná jako rozdíl mezi středním slunečním časem a slunečním časem (viz níže).

Časová rovnice vyjadřuje rozdíl mezi **slunečním časem** a **středním časem**. Sluneční čas je odvozen z hodinového úhlu Slunce; střední čas je výsledkem rozdělení dne na 24 hodin po 3600 vteřinách (definice vteřiny je odvozena z rychlosti světla). Z toho důvodu není sluneční čas shodný se středním časem, protože se mění v závislosti na astronomických zákonech o pohybech těles kolem Slunce.

Země obíhá kolem Slunce po eliptické dráze, takže jak se během dne změní její poloha na oběžné dráze, změní se i její postavení vzhledem ke Slunci (viz obrázek). Tato změna není konstantní, jak se během roku mění vzdálenost Země od Slunce, mění se i její oběžná rychlost



Navíc rotační osa Země je vzhledem k rovině oběžné dráhy skloněná (zdánlivá oběžná dráha Slunce). Projekcí světového rovníku zavádí další periodické odchylky.



Rovina ekliptiky (červeně) je skloněná ke světovému rovníku (modře) přibližně o  $23^\circ$ . Oblouk A-B, po kterém se zdánlivě pohybuje Slunce je promítnut do A'-B'. Když se Slunce nachází v blízkosti jarního bodu ( $\gamma$ ), pak oblouk A'-B' je kratší než oblouk A-B (obrázek vlevo nahoře). To je případ kolem rovnodennosti. Když deklinace Slunce stoupá do maxima, v období kolem slunovratů (obrázek vpravo nahoře), je oblouk A'-B' delší než oblouk A-B.

Tyto dvě skutečnosti jsou příčinou časové rovnice. Součtem jejich odchylek vznikne ona typická dvojitá sínusovka.

## Používání časové rovnice

Pro použití časové rovnice se používají dvě varianty: **střední čas – sluneční čas** (používané programem **Shadows**) nebo **sluneční čas - střední čas** (používané v anglické literatuře). Tvar křivky je závislý na použité variantě. Křivka se mění pouze překlopením hodnot v ose x, na tento fakt je třeba pamatovat při jejím používání, aby výsledná hodnota byla stejná.

Varianta může být volena v menu nastavení **Časová rovnice**.

Následující tabulka vysvětluje, jak použít hodnotu časové rovnice (EoT), která je dle volby varianty použita v programu:


	<b>MT – ST *</b>	<b>ST – MT</b>
Sluneční čas je odečten od středního	odečíst EoT	přičíst EoT
Střední čas je odečten od slunečního času	přičíst EoT	odečíst EoT

\* Předvolená hodnota použitá u **Shadows**.

Pozor: přičtení záporného čísla je stejné jako odečtení toho samého čísla se změnou znaménka (12 plus (-5) se rovná: 12 minus 5 = 7). Odečtení záporného čísla je stejné jako přičtení toho samého čísla se změnou znaménka (12 minus (-5) se rovná: 12 plus 5 = 1

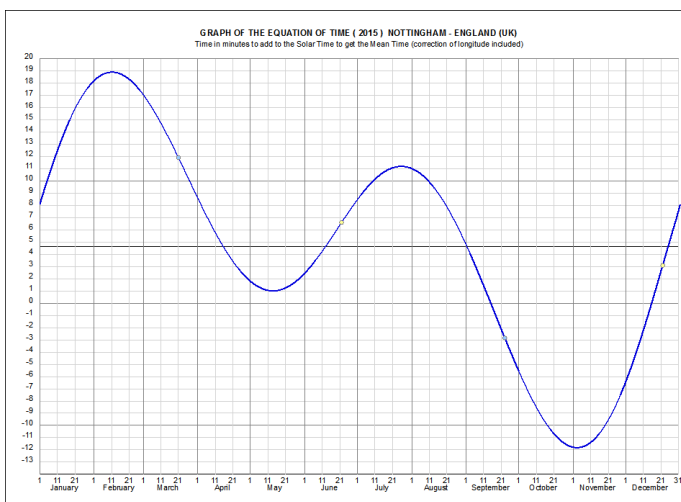
## Použití časové rovnice

Následující vysvětlení se vztahuje k variantě použité v **Shadows** (MT-ST) a v závorce je opačná varianta (ST-MT). Když je hodnota časové rovnice kladná (záporná), délka dne (časový rozdíl mezi dvěma průchody Slunce poledníkem) je větší než 24 hodin. V tom případě se Pravé Slunce (definující sluneční čas) zpožďuje za středním Sluncem. Rozdíl může dosahovat hodnot cca +/- 15 minut, v závislosti na datu. Tento rozdíl není vůbec zanedbatelný! Mnohdy jsou lidé při pohledu na sluneční hodiny zmateni, protože oproti času na jejich hodinkách se čas značně liší. V Evropě si hodně lidí myslí, že stačí přidat ke slunečním hodinám 1 hodinu během zimy a 2 hodiny v létě, aby dostali čas, jaký mají na hodinkách.

Hodnota časové rovnice se rok od roku mírně liší. To je důvodem, proč je počítaná pro referenční rok, který může být změněn v  **Hlavní nastavení** kliknutím na ikonu **Reference**. Po čtyřech letech se hodnota časové rovnice vrátí zpět. Proto je možno počítat časovou rovnici pro konkrétní rok anebo jako průměrnou hodnotu za čtyři roky.


## Graf časové rovnice

Tento graf ukazuje hodnoty časové rovnice v minutách (na svislé ose) v závislosti na kalendářním datu (vodorovná osa). Měsíc je uveden římskými číslicemi, s vyznačením po deseti dnech (1, 11, 21). Křivka časové rovnice je dvakrát zvlněná, vždy s jedním větším a jedním menším maximem (minimem), z nichž jedno je dvakrát rychlejší než ostatní. Můžete si všimnout, že časová rovnice čtyřikrát do roka protíná nulovou osu.

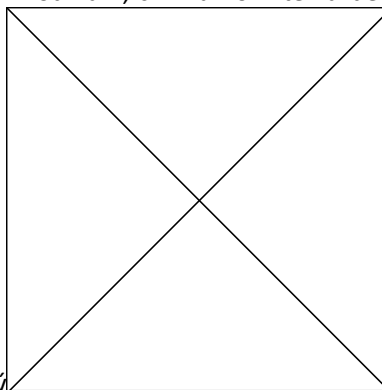


Hodnotu časové rovnice, zjištěnou z tohoto grafu, přičtete ke slunečnímu času a získáte střední čas anebo přičtete ke střednímu času, když chcete zjistit čas sluneční.

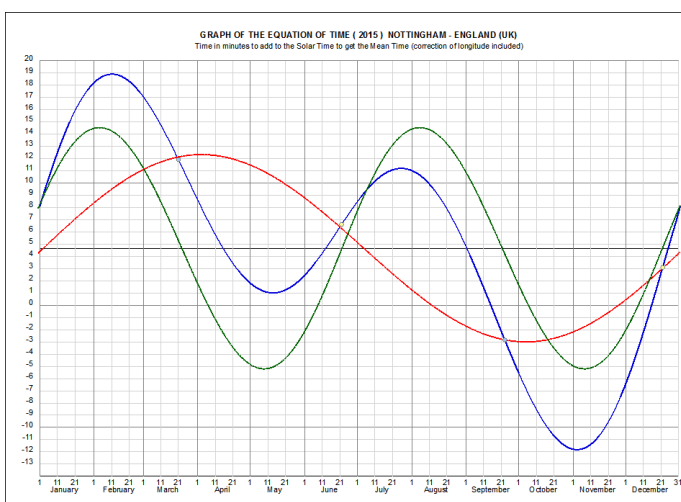
Když chcete přidat přesnou hodnotu časové rovnice pro daný den, musíte použít tabulku časové rovnice nebo efemeridy.


Tato křivka může obsahovat korekci na zeměpisnou délku, kterou přidáme pomocí  **Hlavní nastavení** > **Časová rovnice** > **Vložit korekci na zeměpisnou délku**.

Tento graf můžete vytisknout a přidat ke slunečním hodinám, čímž umožníte každému, aby si mohl provést



časovou korekci ze slunečního času na čas občanský.

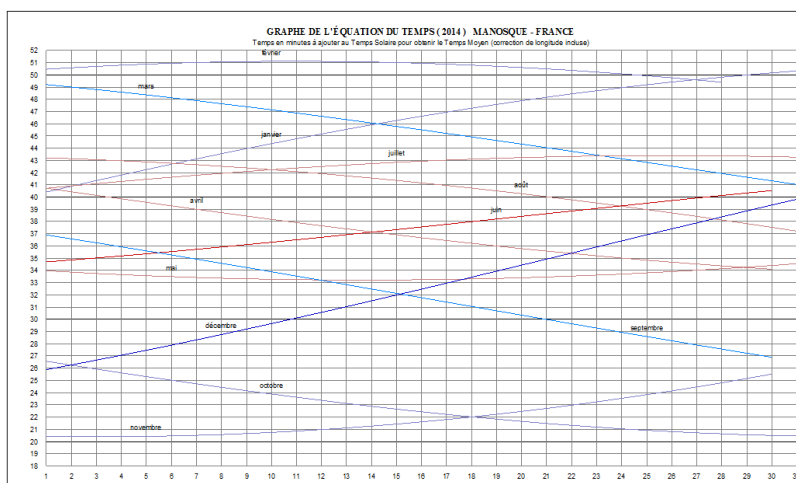


Křivka časové rovnice může být kliknutím na ikonu  rozložena na dvě složky křivky.

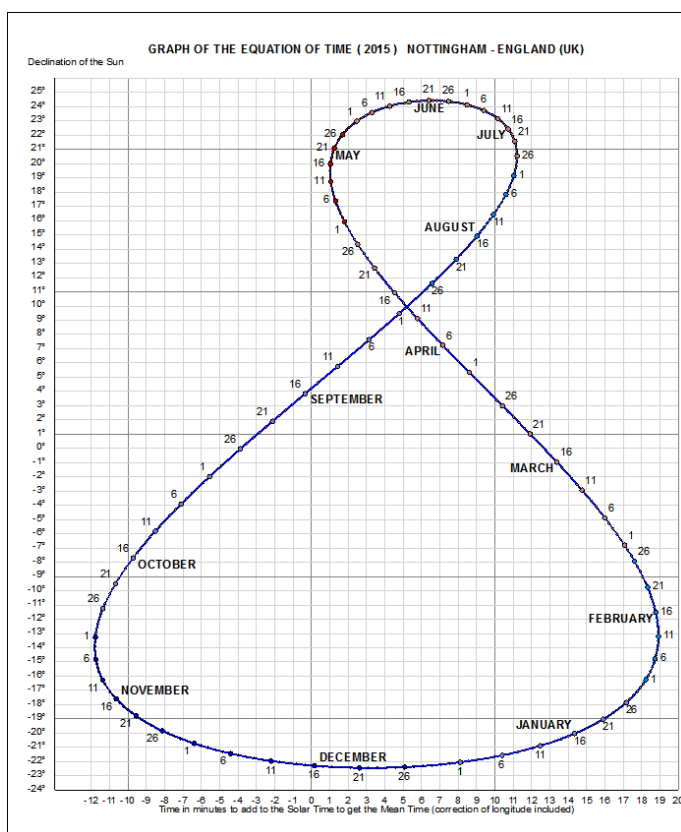
Tyto dvě složky jsou **sklon rotační osy** (červená křivka) a **excentricita oběžné dráhy Země** (zelená křivka).

## Měsíční graf

Pro zajištění větší přesnosti, je možno zobrazit graf časové rovnice po jednotlivých měsících.



## Svislý graf časové rovnice



Na tomto grafu je znázorněna deklinace Slunce (na svislé ose) a hodnota časové rovnice (na vodorovné ose). Křivka má tvar číslice 8, který vznikl složením obou hodnot.

Na křivce jsou body, které označují data vždy pro každý pátý den.

Z grafu můžete zjistit dvě informace v závislosti na datu: hodnotu deklinace Slunce a časové rovnice.




## Efemeridy Slunce

Efemeridy představují soubor astronomických údajů vypočtených pro daný den. Údaje zde uvedené se vztahují k času polohy Slunce.

Efemeridy Slunce jsou dostupné v **Shadows Expert** a **Shadows Pro**.

### Hlavní efemeridy

Ephemeris	
<b>General Data</b>	
Location	NOTTINGHAM, ENGLAND (UK)
Latitude	52° 58' 00" North
Longitude	1° 10' 00" West
Time Zone	UT - 0 h
Correction of Longitude	4 min 40 s (4.6667 min)
Civil time - Solar time	17 min 56 s (0.29877 h)
<b>Annual Data</b>	
Year	2015
Date of the March's Equinox	20 March @ 22 h 46 min 21 s (UT)
Date of the June's Solstice	21 June @ 16 h 39 min 01 s (UT)
Date of the September's Equinox	23 September @ 8 h 21 min 34 s (UT)
Date of the December's Solstice	22 December @ 4 h 49 min 20 s (UT)
Duration of Winter	88 d 23 h 42 min 06 s (88.987569 d)
Duration of Spring	92 d 16 h 52 min 40 s (92.703241 d)
Duration of Summer	93 d 15 h 42 min 33 s (93.654549 d)
Duration of Fall	89 d 21 h 27 min 46 s (89.894282 d)
Duration of the longest Day	16 h 55 min 27 s (16.924269 h)
Duration of the shortest Day	7 h 34 min 01 s (7.566871 h)
Date of passage at Perihelion	4 January @ 9 h 27 min (UT)
Sun's Distance at Perihelion	0.983299257 A.U. (147099474 km)
Date of passage at Aphelion	6 July @ 12 h 54 min (UT)
Sun's Distance at Aphelion	1.016699975 A.U. (152096151 km)
Inclination of the Ecliptic	23° 26' 14" (23.437274°)
Eccentricity of Earth's orbit	0.016702111
Date of Easter	5 April
Qibla (direction of Mecca)	60° 49' (East of South)


Hlavní efemeridy jsou počítány pro **Referenční datum**, zadané v **Nastavení** a **Referenční místo** zvolené v menu  **Nástroje > Databáze stanovišť...**

Tyto efemeridy nám poskytují přesné datum pro slunovraty a rovnodennosti, jak dlouhou dobu bude trvat nejkratší a nejdelší den v roce, datum přísluní a odsuní, odpovídající vzdálenost od Slunce k Zemi, přesné hodnoty sklonu ekliptiky a excentricitu oběžné dráhy Země, datum Velikonoc a Quiblu (směr k Mekce).

Všechny časy jsou udávány ve světovém čase.

### Denní efemeridy


Ephemeris	
<b>Daily Data</b>	
Date	30 January 2015 @ 0 h (UT)
Julian Day	2457052.5
Day of the Year	30
Day of the Week	Friday
Julian Century	0.150787132
Equation of Time	13 min 10.3 s (0.21954 s)
Sidereal Time of Greenwich at 0 h UT	8 h 35 min 39 s (8.59423 h)
Right Ascension of the Sun	20 h 48 min 50 s (20.813845 h)
Declination of the Sun	-17° 48' 08" (-17.802258°)
Mean Longitude of the Sun	308° 55' 09" (308.919303°)
True Longitude of the Sun	309° 45' 57" (309.765816°)
Apparent Longitude of the Sun	309° 45' 40" (309.761234°)
Mean Anomaly of the Sun	25° 43' 17" (25.721260°)
True Anomaly of the Sun	25° 44' 12" (25.739576°)
Equation of the Center of the Sun	0° 59' 47" (0.984651°)
Distance of Earth to Sun	0.984903755 A.U. (147339504 km)
Hour of Sunrise	7 h 52 min 13 s (UT)
Hour of Passage at Meridian	12 h 17 min 50 s (UT)
Hour of Sunset	16 h 43 min 28 s (UT)
Azimuth at Sunrise/Sunset	+/-59° 31' 00" (+/-59.5165°)
Altitude at Meridian	19° 13' 52" (19.2311°)
Duration of the Day	8 h 51 min 15 s (8.85417 h)
Duration of the Civil Twilight	0 h 38 min 03 s (0.63405 h)
Duration of the Nautical Twilight	1 h 19 min 55 s (1.33195 h)
Duration of the Astronomical Twilight	2 h 00 min 23 s (2.00651 h)
Duration of true night	11 h 07 min 58 s (11.13289 h)
Apparent Diameter of the Sun	32.4789

Denní efemeridy jsou počítány pro referenční stanoviště a pro datum zvolené v  menu **Konfigurace > Denní efemeridy...**

Data jsou počítána pro 0 h UT. Zde jsou poskytnuta data: datum, Juliánský den, den v roce, den v týdnu, Juliánské století, časová rovnice, hvězdný čas pro 0 h UT. Pozice Slunce: rektascenze, deklinace, hodinový úhel, azimut, výška. Oběžné parametry Slunce: ekliptikální délka (střední, pravá, zdánlivá), anomálie (střední, pravá), rovnice středu, vzdálenost od Země ke Slunci, čas východu a západu Slunce, azimut východu a západu, čas průchodu poledníkem, výška Slunce na poledníku, délka trvání dne, doba soumraku (občanského, námořního, astronomického), zdánlivý průměr Slunce.

## Okamžité efemeridy

Ephemeris	
Instant Data	
Universal Time	12 h 31 min 39 s (12.52750 h)
Civil Hour	12 h 31 min 39 s (12.52750 h)
Solar Hour	12 h 13 min 43 s (12.22861 h)
Daylight Saving Time	No
Julian Day	2457053.02198
Equation of Time	13 min 15.6 s (795.59270 s)
Sidereal Time	21 h 04 min 41.716 s (21.07825 h)
Right Ascension	5.487046 <sup>h</sup>
Declination	-9.201580 <sup>°</sup>
Apparent sidereal time	21 h 04 min 42.052 s (21.07835 h)
Right Ascension of the Sun	20 h 50 min 58.5 s (20.8496 h)
Declination of the Sun	-17° 39' 36.0" (-17.6599 <sup>°</sup> )
Distance of Earth to Sun	0.984967575 A.U. (147349051 km)
Hour Angle of the Sun	0 h 13 min 43.2 s (0.2287 h)
Azimuth of the Sun (h)	0 h 13 min 51.2 s (0.2309 h)
Azimuth of the Sun (°)	3° 27' 48.0" (3.4633 <sup>°</sup> )
Altitude of the Sun	19° 18' 40.0" (19.3110 <sup>°</sup> )
Zenithal Distance of the Sun	70° 41' 20.0" (70.6890 <sup>°</sup> )

Okamžité efemeridy mohou být vypočítané pro okamžik, který je zadán v  menu **Konfigurace > Zadej dobu pro efemeridy...** nebo v reálném čase, s obnovováním po vteřinách (kdy je čas v PC nastaven na občanský čas).

Tato část obsahuje údaje platné pro konkrétní datum a čas nebo pro reálný čas, který je aktualizován po vteřinách.

Poskytované údaje: světový, občanský a sluneční čas, Juliánské datum, časová rovnice, rektascenze, deklinace, vzdálenost Země od Slunce, hodinový úhel, azimut, nadmořská výška a zenitová vzdálenost.

## Generátor efemerid

Tato funkce vygeneruje textový soubor obsahující tabulku dat vypočtenou pro každou hodinu nebo každý den. Je možno vybrat všechna data a nastavit počet řádků pro generování.

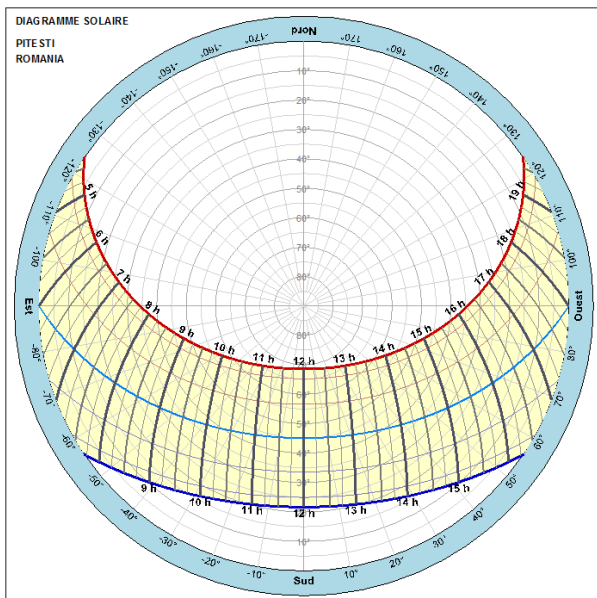
RRRR MM DD	rok, měsíc, den	
hh mm ss	hodiny, minuty, vteřiny	
JD	Juliánské dny	ve dnech
EoT	časová rovnice	ve vteřinách
st	hvězdný čas	v hodinách
Az	azimut Slunce	v hodinách
Ht	výška Slunce	ve stupních
RA	rektascenze Slunce	v hodinách
Dec	deklinace Slunce	ve stupních
HA	hodinový úhel Slunce	v hodinách UT
HSe HSw	čas východu a západu Slunce	v hodinách UT
DD	délka dne	v hodinách
HSS	čas průchodu poledníkem	v hodinách UT

Generátor efemerid je dostupný pouze ve verzi **Shadows Pro**.


## Sluneční graf

### Polární sluneční graf

Tento graf je dostupný v menu **Zobrazit > Sluneční graf**.




Sluneční graf znázorňuje dráhu Slunce nad obzorem v průběhu roku. Na grafu lze zjistit výšku a azimut Slunce. Navíc jsou na něm vyznačené trajektorie Slunce pro některé dny v průběhu roku.

Na graf je možno přiložit masku horizontu a stanovit tak překážky, které mohou stínit. Pro tuto volbu klikněte na ikonu .

Tato funkce je dostupná pouze u verze **Shadows Pro**.

### Horizontální sluneční graf

Tento graf je dostupný v menu **Zobrazit > Sluneční graf** nebo kliknutím na ikonu . Na grafu je zobrazena výška Slunce jako funkce jeho azimutu v průběhu roku. Azimut 0° odpovídá směru místního poledníku (směr na jih na severní polokouli).

Tento graf je užitečný pro předpovídání dopadu slunečních paprsků na číselník slunečních hodin a okamžiků, kdy budou hodiny zastíněné různými překážkami (budovy, stromy, atd.) a kdy nebudou ukazovat čas.

Tato funkce je dostupná pouze v **Shadows Pro**.

### Maska obzoru

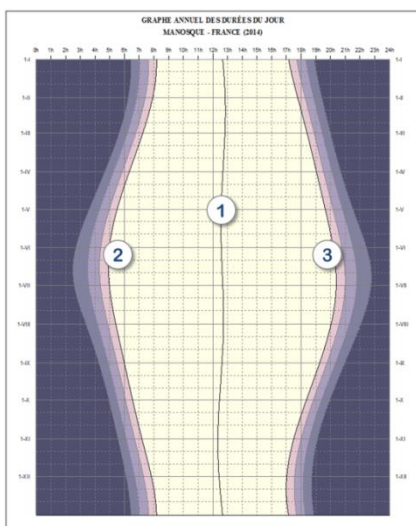
Je možné definovat masku obzoru, která popisuje překážky na obzoru, jež mohou mít vliv na oslunění slunečních hodin. Tato maska je definovaná řadou bodů (výšky pro daný azimut). Výška 0° leží v rovině obzoru a výška 90° přísluší zenitu. Je možné vykreslit budovy a stromy, které mohou vrhat stín na sluneční hodiny. Maska horizontu je uložena jako textový soubor **HorizonMask.txt**, který může být automaticky nahrán, když je otevřený dialog a uložen, když je dialog uzavřen. Může být definována současně pouze jediná maska.

## Další grafy a nástroje

### Časy východů a západů Slunce

Tento graf je dostupný v menu **Zobrazit > Sluneční graf** nebo kliknutím na ikonu .

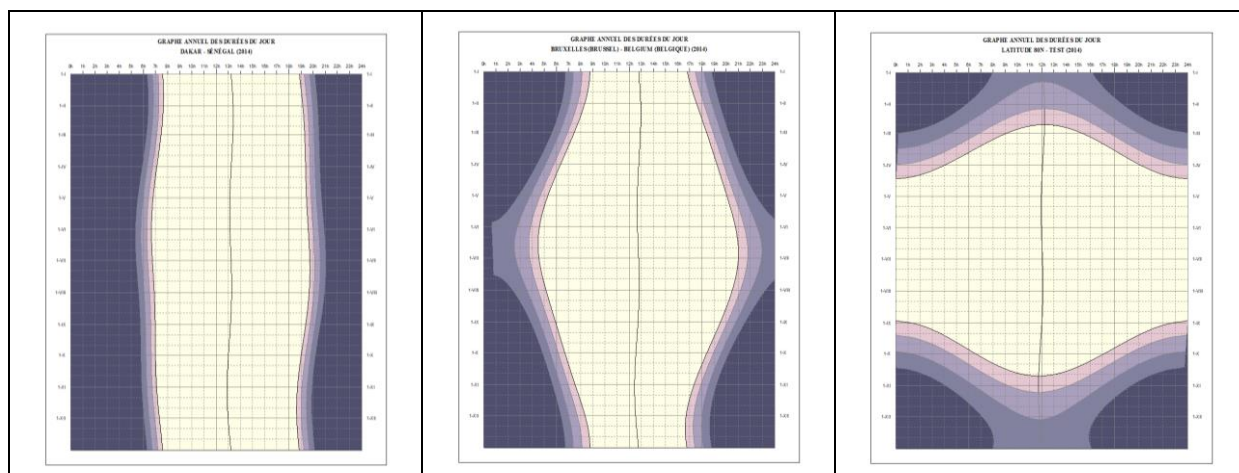
Z tohoto grafu lze vyčíst občanský čas (čas, který je na hodinkách) východu Slunce, průchodu Slunce poledníkem a jeho západu v závislosti na datu pro dané stanoviště. Korekce na zeměpisnou délku je v grafu již zahrnuta.



1. Pravé poledne – doba průchodu místním poledníkem.
2. Východ Slunce
3. Západ Slunce

Plochy před východem a po západu Slunce jsou barevně odstupňované od světlejšího odstínu po nejtmaší: občanský soumrak, nautický soumrak a astronomický soumrak.

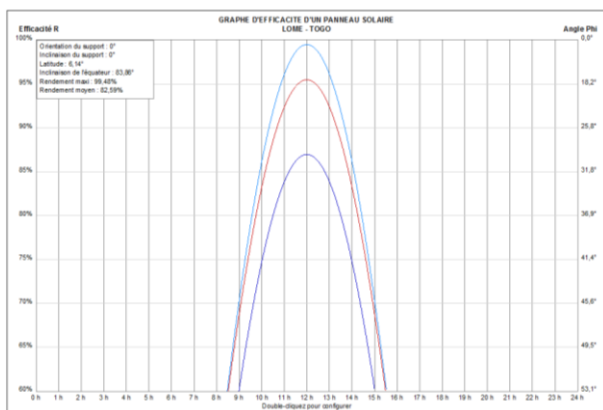
Tento graf je vypočítán pro **Referenční stanoviště**. Referenční stanoviště může být změněno v databázích stanovišť.



Nahoře: levý graf je spočítán pro Dakar, Senegal ( $14^{\circ} 40'$  sev. zem. š.); zde je patrné, že délka dne je po celé období roku téměř stejná. Uprostřed pro město Brusel, Belgie ( $50^{\circ} 50'$  sev. zem. š.); délka dne je v zimě asi 8 hodin a delší než 16 hodin v létě. Na levém grafu, který je pro zeměpisnou šířku  $80^{\circ}$  ukazuje souvislá období polárního dne a polární noci.


## Graf efektivity solárních panelů

Tento graf je dostupný v menu **Zobrazit > Sluneční graf** a kliknutím na ikonu .



Z tohoto grafu je patrné využití v % pro období slunovratů a během rovnodenností. Efektivita je nejvyšší, když Slunce svítí na panel přímo.

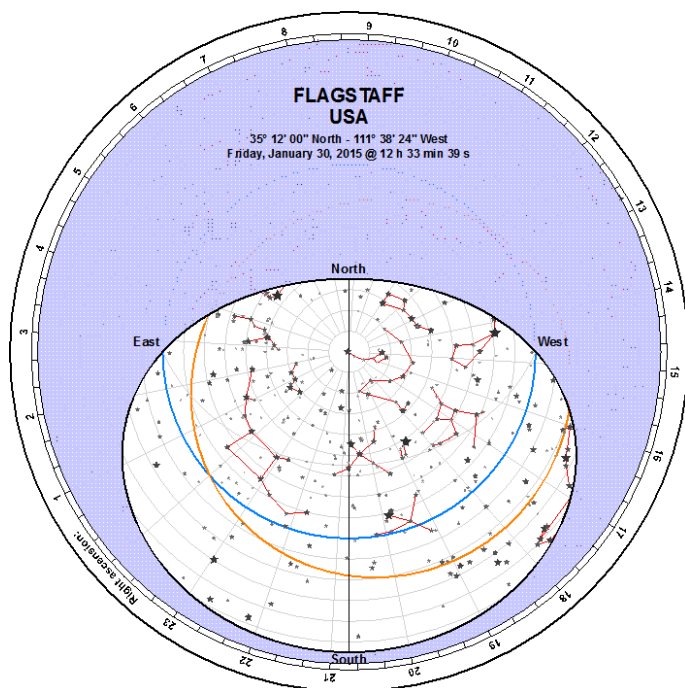
Hodnota na pravé ose je úhel mezi paprsky dopadajícími od Slunce a kolmou osou panelu.

Pomocí dvojitěho kliknutí na graf nebo kliknutím na ikonu , můžete nakonfigurovat orientaci a sklon panelu a vybrat stanoviště instalace.

Sluneční panely, které jsou instalovány rovnoběžně s rovinou střech domů, nemusí být orientovány optimálně. Tato funkce umožňuje předpovědět účinnost panelu. Všimněte si, že při výpočtu je brána v úvahu absorpce světla vlivem počasí nebo atmosféry (v malých výškách).










## Otočná mapa hvězdné oblohy

Tato mapa je dostupná v menu **Zobrazit > Sluneční graf** nebo kliknutím na ikonu .



Na této mapě lze zjistit viditelnost jasných hvězd a souhvězdí nad obzorem ve vybraném stanovišti pro dané datum a čas.

V panelu nástrojů je několik možností nastavení:

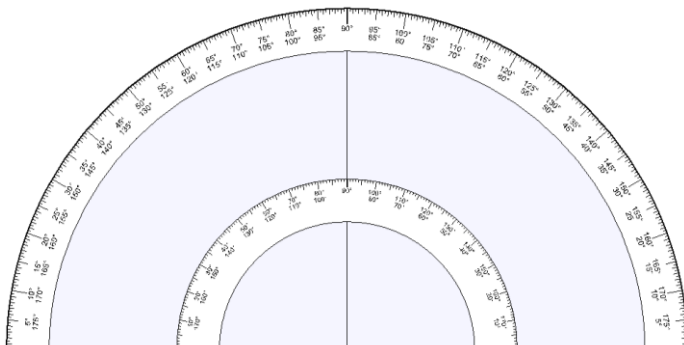
-  : Zobrazit obratníky
-  : Zobrazit nebeský rovník
-  : Zobrazit ekliptiku
-  : Zobrazit rovníkovou stupnici
-  : Zobrazit horizontální stupnici
-  : Zobrazit masku horizontu
-  : Změna referenčního stanoviště
-  : Změna data
-  : Zobrazit polohu Slunce

## Úhломěr

Tento úhломěr je dostupný v menu **Zobrazit > Rýsovací nástroje** nebo kliknutím na ikonu .

Pomocí tohoto úhlooměru si usnadníte práci s vykreslením číselníku slunečních hodin na různé materiály (dřevo, mramor, atd.). Tabulky souřadnic udávají hodnoty v Karteziánských a polárních souřadnicích a někdy je lepší, zvláště u velkých číselníků, použít polární souřadnice. Přesnost vykreslení může být zvětšena použitím většího úhlooměru, než jaké jsou běžně dostupné v obchodech.

Výchozí výkres obsahuje úhломěr o poloměru 12 cm na archu formátu A4. Přejděte do **Konfigurace > Rozměry výkresu...** a nastavte počet stránek, na které chcete úhломěr vytisknout. Je také možné, vytisknout větší úhломěr přímo na formát A3.

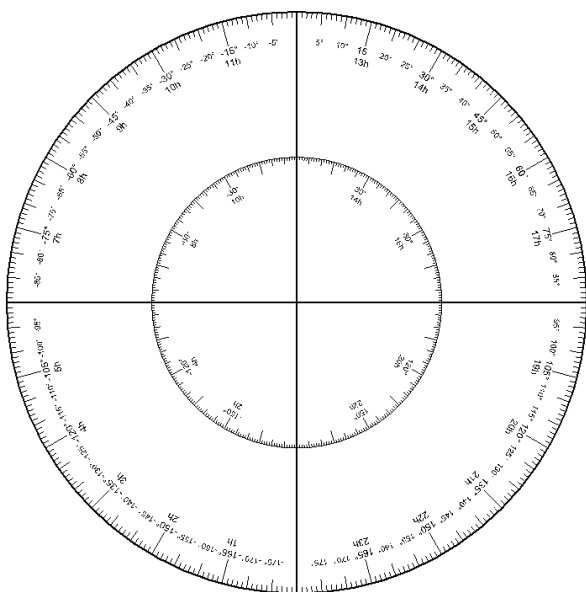


Vytištěnou stránku pak můžete nalepit na tvrdý kartón a vyříznout podle obrysu.



Sluneční hodiny lze pak vykreslit za pomoci tohoto úhlooměru a dlouhého pravítka.

## Azimutální kruh

Azimutální kruh je dostupný v menu **Zobrazit > Rýsovací nástroje** a kliknutím na ikonu .



Tato volba umožňuje nakreslení velké kruhové stupnice s dělením po stupních a hodinách. Tento kruh může být použit pro měření azimutu nebo hodinového úhlu nebo jako rovníkového či deklinačního kruhu.

Jeho velikost lze nastavit v  **Rozměry výkresu...**, které vám umožní výběr, na kolik stránek má být stupnice vytištěná. V tom případě si můžete být jisti, že nastavením pro tisk v  **Hlavní nastavení > Dokument**; půjdou všechny stránky přesně poskládat.

## Tangenciální síť

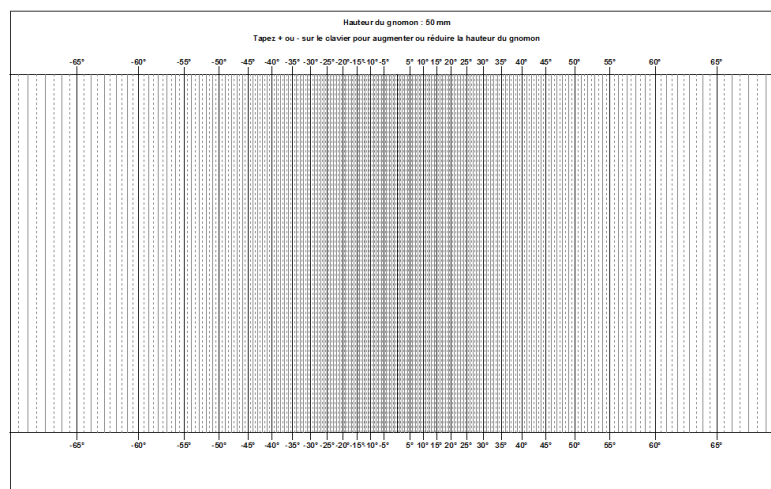
Tangenciální síť je dostupná v menu **Vykreslit > Rýsovací nástroje** a kliknutím na ikonu .

Tato síť je určena jako pomůcka při měření azimutu stěny. Síť musíte přiložit na zeď tak, aby její linky byly svislé (rovnoběžné s olovnicí).

Kolmý ukazatel je umístěn na lince označené 0°, kolmo k archu. Ve výchozím nastavení je výška kolmého ukazatele nastavena na 50 mm. Pomocí kláves + nebo – můžete jeho výšku měnit s 5 mm krokem.

Metoda měření azimutu stěny je uvedena na následující straně **Zjistí azimut stěny**.

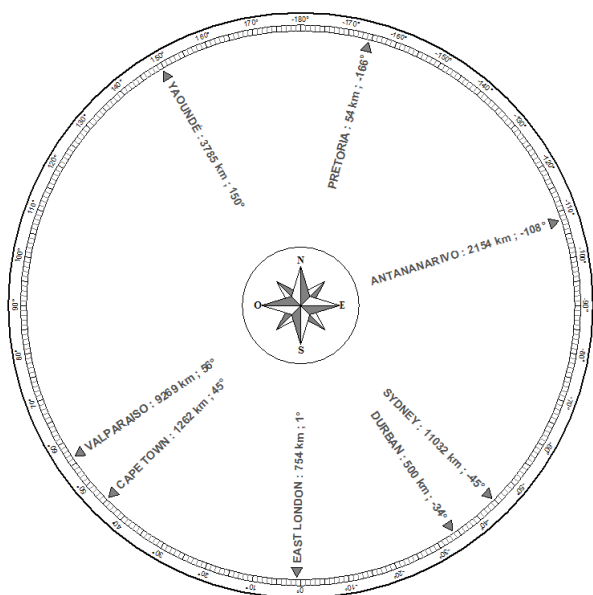
Pro zvýšení přesnosti se doporučuje provést vytištění sítě na několika listech. Pokud tak chcete učinit, jděte do menu **Rozměry kresby ...** a nastavte počet stran. Je vhodné při použití velkého ukazatele, se kterým dosáhnete větší přesnosti. Pokud je vzdálenost mezi jednotlivými linkami dostatečná, bude vykreslena ještě čárkovaná čára pro poloviny stupňů.






## Směrová růžice

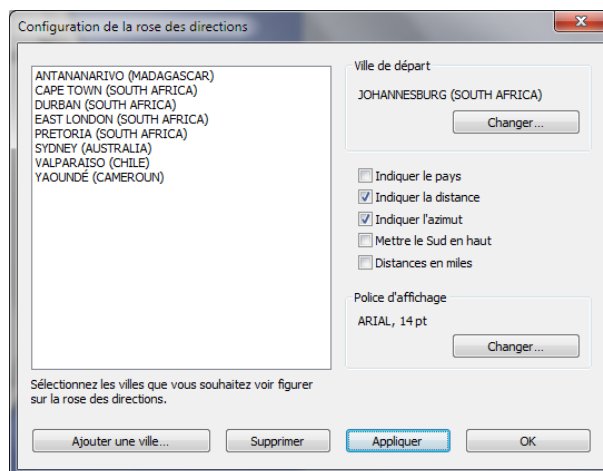
Směrová růžice je dostupná v menu **Vykreslit > Rýsovací nástroje** a kliknutím na ikonu .



*Směrová růžice zhotovená pro  
Johannesburg (Jižní Afrika)*

Směrová růžice je vytištěna na disku, na kterém jsou uvedené směry a vzdálenosti významných míst nebo měst podle vlastní volby. Podobný ukazatel můžeme vidět na některých vyhlídkách, kdy tak jsou vyznačené zajímavé body na obzoru.

Chcete-li definovat body zájmů, zvolte  **Nastavení světových stran** v menu **Konfigurace**. V dialogovém okně cílové místo (vpravo nahoře), potom přidejte stanoviště (body zájmu), které budou vyobrazené na směrové růžici.



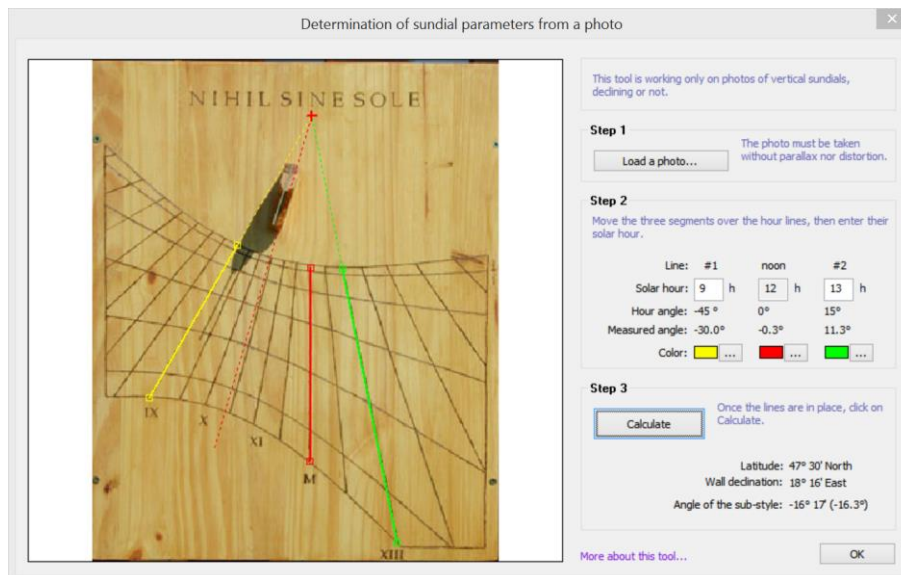
Směrová růžice je dostupná v **Shadows Expert** a **Shadows Pro**.



## Určení parametrů slunečních hodin z fotografie

Tento nástroj je dostupný v menu **Nástroje** >  **Určení parametrů číselníku na základě fotografie...** Pomocí tohoto nástroje je možno určit pro jakou zeměpisnou šířku a azimut stěny byly dané svislé sluneční hodiny navrženy.

Nástroj je použitelný pouze pro svislé sluneční hodiny, v rozsahu azimutu  $\pm 90^\circ$  od jihu (nebo severu na jižní polokouli).



**1. Nahrát obrázek** – Klikněte na tlačítko **Nahrát foto** a vyberte soubor obrázku. Soubor může být ve formátu BMP, JPG nebo GIF. Pro větší přesnost musí být snímek pořízen kolmo na rovinu číselníku, bez zkreslení ve vodorovném nebo svislém směru a bez optického zkreslení fotoaparátu. Kontrolu rovnoběžností stran slunečních hodin můžete zkontrolovat s okrajem fotografie.

**2. Proložte přímky hodinovými ryskami** – Střední přímka musí být položena na polední přímce. Umístěte po jedné přímce na hodinové rysky po stranách od polední přímky. Přímkami lze posouvat uchycením za jejich konce. Zadejte sluneční čas odpovídající jednotlivým ryskům. Hodnoty musí být v celých hodinách.

### 3. Výpočet

Výsledkem budou následující informace:

- zeměpisná šířka slunečních hodin,
- azimut stěny vzhledem k poledníku. Záporná hodnota znamená, že je stěna natočená na východ,
- úhel sub-stylu vzhledem k poledníku. Záporná hodnota znamená, že sub-stylus leží nalevo od polední přímky (na severní polokouli), a že číselník je natočen východně od jihu. Sub-stylus je vykreslen čárkovanou čarou.

S dobrou fotografií lze dosáhnout přesnost v zeměpisné šířce přibližně  $1^\circ$  a orientace s přesností asi  $2^\circ$  až  $3^\circ$ . Chyby pocházejí nejčastěji z nepřesného umístění přímek na snímku.

Photo: Mickaël Porte

## ČÁST 5 – POZNEJTE VÍCE

### Staňte se členem společnosti slunečních hodinářů

Jestli-že se chcete setkat s dalšími zájemci o sluneční hodiny, probírat jejich technologii a historii, učit se od zkušených uživatelů, staňte se členem společnosti slunečních hodinářů.

#### British Sundial Society (BSS)

c/o The Royal Astronomical Society, Burlington House, Piccadilly, London W1J 0BQ, United Kingdom

[www.sundialsoc.org.uk](http://www.sundialsoc.org.uk)

#### North American Sundial Society (NASS)

c/o Frederick W. Sawyer III, 27 Ninas Way, Hampton Run, Manchester CT 06040-6388, USA

[www.sundials.org](http://www.sundials.org)

#### z dalších zemí

France: [www.commission-cadrans-solaires.fr](http://www.commission-cadrans-solaires.fr)

Italy: [www.gnomonicaitaliana.it](http://www.gnomonicaitaliana.it)



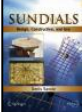









Spain: [www.relojesdesol.info](http://www.relojesdesol.info)



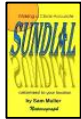

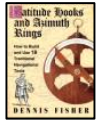





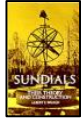
Spain (Catalonia) [www.gnomonica.cat](http://www.gnomonica.cat)

Austria: [www.gnomonica.at](http://www.gnomonica.at)


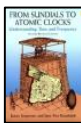


## Literatura

### Knihy o slunečních hodinách



<p><b>The Book Of Sun-Dials Collected By Mrs. Alfred Gatty</b>, by H. K. F. Gatty and E. Lloyd, Kessinger Publishing, ISBN 1162981113, 2010</p>	
<p><b>Monks, Manuscripts and Sundials: The Navicula in Medieval England</b>, by Catherine Egleton, Brill Academic Publishers, ISBN 9004176659, 2010</p>	
<p><b>Sundials: Design, Konstrukce, and Use</b>, by Denis Savoie, Springer Praxis, ISBN 0387098011, 2009. <i>Příručka od jednoho z nejlepších odborníků v gnómonice. Lehce čitelná, snadno srozumitelná a bohatě ilustrována.</i></p>	
<p><b>Sundial</b>, by F. Miller, A. Vandome and J. McBrewster, Alphascript Publishing, ISBN 6130073240, 2009</p>	
<p><b>A Book of Sundial Mottoes</b>, by Alfred H. Hyatt, BiblioBazaar, ISBN 1110384270, 2009</p>	
<p><b>Sundials: Webster's Timeline History, 520 BC-2007</b>, by ICON group international, ISBN 0546908020, 2009</p>	
<p><b>Ye Sundial Booke</b>, by T. Geoffrey and W. Henslow, Read books, ISBN 1408621967, 2008</p>	
<p><b>Sundials</b>, by C. St. J. H. Daniel, Shire, ISBN 074780558X, 2008</p>	
<p><b>Sundials: History, Art, People, Science</b>, by Mark Lennox-Boyd, ISBN 0711224943, 2006</p>	
<p><b>Easy-To-Make Wooden Sundials: Instructions and Plans for Five Projects</b>, Milton Stoneman, Dover Publications, ISBN 0486241416, 2003.</p>	
<p><b>Sundials at Greenwich: a catalogue of the sundials, nocturnals, and horary quadrants in the national maritime museum</b>, Greenwich, by National Maritime Museum &amp; Hester Higton, 2002, ISBN 0198508778</p>	
<p><b>Sundials: An Illustrated History of Portable Dials</b>, by Hester Higton, Philip Wilson Publishers Ltd, ISBN 0856675237, 2002</p>	

<b>Sundials: their construction and use</b> , by R. Newton Mayall & Margaret W. Mayall, Dover publications, 2000, ISBN 048641146X	
<b>Sunclocks: paper sundials to make and use</b> , by Jeffrey V. Trionfante, Jvt publications, 1999, ISBN 1893812510	
<b>Making a Clock-Accurate Sundial</b> , by Sam Muller, Naturegraph Publishers, ISBN 0879612460, 1997	
<b>Sundials: history, theory and practice</b> , by Rene R.J. Rohr, Dover publications, New-York, 1996, ISBN 0486291391	
<b>Latitude hooks and azimuth rings</b> , by Dennis Fisher, Ragged Mountain Press, ISBN 0070211205, 1994	
<b>The Stones of Time: Calendars, Sundials and Stone Chambers of Ancient Ireland</b> , by Martin Brennan, Inner Traditions Bear and Company, ISBN 0892815094, 1994	
<b>A celebration of Cornish sundials</b> , by Carolyn Martin, Truran, ISBN 1850220719, 1994	
<b>Sundials &amp; Time dials</b> , by Gerald Jenkins & Magdalen Bear, Tarquin Publications, Norfolk, England, ISBN 0906212596, 1987	
<b>Anno's sundial</b> , by Mitsumasa Anno, Philomel Books, ISBN 0399213740, 1987	
<b>Sheding a glorious light</b> , Stained Glass Window Sundials, by C. Daniel, 1987	
<b>The art of sundial construction</b> , by Peter Drinkwater, Warwick, UK, ISBN 0946643091, 1985	
<b>The great sundial cutout book</b> , by Robert Adzema, E D Dutton, 1978, ISBN 0801531179	
<b>Greeks and Roman sundials</b> , by Sharon L. Gibbs, Yale Univ. Press, 1976, ISBN 0300018029	
<b>Sundials: their theory and construction</b> , by Albert E. Waugh, Dover books, London, 1973	
<b>Sundials: a simplified approach by means of the equatorial dial</b> , by Frank W. Cousins, Baker Ed., ISBN 0212983555, 1969	
<b>Scratch-dials and medieval church sundials</b> , by T. W. Cole, self published, 1938	
<b>The book of old sundials</b> , by Lancelot Cross, London, Foulis, 1914	


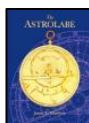


## Knihy o času

<p><b>Tools of Timekeeping: A Kid's Guide to the History &amp; Science of Telling Time</b>, by Linda Formichelli &amp; W. Eric Martin, Nomad Press, ISBN 0972202676, 2005</p>	
<p><b>From sundials to atomic clocks: understanding time and frequency</b>, by Joanes Jespersen &amp; Jane Fitz-Randolph, Dover publications, 2003, ISBN 0486409139</p>	
<p><b>Time's Pendulum: The Quest to Capture Time - From Sundials to Atomic Clocks</b>, by Jo Ellen Barnett, Perseus Books, ISBN 0306457873, 1998</p>	
<p><b>Longitude: the true story of a lone genius who solved the greatest scientific problem of his time</b>, by Dava Sobel, Harper Perennial, ISBN 0007214227, 2005. <i>Skvělá kniha o neuvěřitelném příběhu.</i></p>	

## Knihy o astronomických výpočtech

<p><b>Astronomy on the personal computer</b>, by Richard M. West, Springer, ISBN 3540672214, 2000</p>	
<p><b>Astronomical algorithms</b>, by Jean Meeus, Willmann-Bell, Richmond, ISBN 0943396611, 1998 <i>Nejlepší kniha, která kdy byla o astronomických rovnicích a algoritmech vydána!</i></p>	

## Knihy o astrolábech

<p><b>A treatise on the astrolabe</b>, by Walter William Skeat et Geoffrey Chaucer, Ed. BiblioBazaar, ISBN 1-1036-3101-2</p>	
<p><b>The astrolabe</b>, by James E. Morrison, Ed. Janus, ISBN 0-9393-2030-4. <i>Skvělá kniha shrnující vše, co bylo do dnes o astrolábech napsáno.</i></p>	
<p><b>Astrolabes at Greenwich: A Catalogue of the Astrolabes in the National Maritime Museum</b>, by Koenraad van Cleempoel, Oxford, 2006, ISBN 0-1985-3069-2</p>	
<p><b>Al-Farghani, On the astrolabe</b>, by Richard Lorsch, Franz Steiner Verlag, ISBN 3-515-08713-3</p>	

## Slovník technických výrazů

**Abscissa** – Horizontální souřadnice bodu v rovině kartézského souřadného systému, získané měřením rovnoběžně s osou x

**Analema** – Pojmenování křivky ve tvaru osmičky, která je někdy vykreslována na hodinových čarách (obvykle na polední přímce).

**Analematické** – Pojmenování pro sluneční hodiny eliptického tvaru, které používají pohyblivý ukazatel, který se umísťuje do pozic dle datumu (na datové stupnici) a s hodinovými značkami umístěnými na elipse. Analematické sluneční hodiny jsou obvykle velké a provedené tak, aby samotný pozorovatel mohl svým tělem vrhat stín na číselník.

**Armilární sféra** – Starověký přístroj znázorňující nebeskou sféru a její hlavní kružnice. Sféry představují Zemi skloněnou rovnoběžně s polární osou. Na rovníku je vyznačená stupnice v hodinách, na které lze z polohy stínu polární osy sfér určit sluneční čas. Je to druh rovníkových slunečních hodin.

**Atmosferická refrakce** – též astronomická refrakce – Odchylka světelných paprsků přicházejících z nebeských těles, která vzniká lomem světla při průchodu zemskou atmosférou. Efekt je zvláště patrný, když se těleso nachází nízko nad obzorem. Maximální hodnoty, přibližně 36 úhlových minut, nabývá při obzoru, takže Slunce, které má úhlový průměr asi  $\frac{1}{2}^\circ$ , je v době, kdy se dotýká spodním okrajem obzoru, ve skutečnosti pod obzorem a my ho můžeme pozorovat jenom díky refrakci.

**Azimut** – Úhel mezi svislou rovinou, procházející tělesem na obloze a rovinou místního poledníku. Azimut je počítán kladně ve směru od jihu k západu.

**Azimut stěny** – Úhel měřený mezi kolmicí ke stěně (normálou) a rovinou místního poledníku. Je používán například při návrhu svislých slunečních hodin obecně orientovaných. Azimut je udáván v kladných hodnotách ve směru západně od jihu.

**Babylónské hodiny** – Babylónské hodiny počítají hodiny od východu Slunce (všechny hodiny jsou stejně dlouhé – rovnoměrné hodiny, opakem jsou temporární hodiny). Babylónské hodiny ukazovaly čas, který uplynul od východu Slunce. Tyto hodiny byly užívané Chaldejci, Egypťany, Peršany, Sýřany a Řeky.

**Colatitude** – Doplnkový úhel zeměpisné šířky měřený k pólu. Doplnkový úhel (uváděný ve stupních) se rovná  $90^\circ$  - zeměpisná šířka.

**Časová rovnice** – Rozdíl mezi pravým slunečním časem a středním časem. Hodnota časové rovnice se v průběhu roku mění v rozmezí  $\pm 16$  minut.

**Časové pásmo** – Pásmo po  $15^\circ$  zeměpisné délky, vedoucí od severního k jižnímu pólu, které na glóbu vytvářejí 24 segmentů. Každé pásmo má střed na pásmovém poledníku, které jsou v rozestupech po  $15^\circ$ . Pro východí poledník, který prochází přes Greenwich, je definován světový čas. Toto časové pásmo leží v délkách od  $+7.5^\circ$  do  $-7.5^\circ$ . Čas používaný v jednotlivých státech se řídí nejbližší časovou zónou, ale neplatí to vždy, například v Evropě je hodně států (včetně Francie), které používají časové pásmo UT + 1h. Rozdíl mezi sousedními časovými pásmy je 1 hodina. Jsou ale některé státy, které používají časový posun o necelé hodiny, jako například centrální Austrálie UT + 9h 30m nebo Nepál, který má UT + 5h 45m.

**Datové čáry** – Čáry na číselníku, pomocí kterých lze z polohy konce stínu ukazatele zjistit datum. Obvykle jsou vykreslené pro každý vstup Slunce do jednotlivých znamení zvěrokruhu (odpovídá deklinacím  $0^\circ$ ,  $\pm 11^\circ 29'$ ,  $\pm 20^\circ 20'$  a  $\pm 23^\circ 26'$ ).

**Deklinace** – Úhlová vzdálenost bodu na nebeské sféře měřená od roviny rovníku, udává se v kladných hodnotách ( $0^\circ$  do  $90^\circ$ ) směrem k severu, záporné hodnoty směrem k jihu.

**Deklinační křivka** – Trajektorie konce stínu během dne na slunečních hodinách. Jednotlivé křivky mají tvar hyperboly, s výjimkou rovnodennosti, pro kterou je výsledkem přímka.

**Deklinační křivky** – Deklinační křivky jsou vykreslené podle datumů, odpovídajících přechodu Slunce z jednoho znamení do druhého vždy kolem 21. dne v měsíci. Na číselníku bývá sedm datových křivek, z nich jedna je pro rovnodennost a dvě pro slunovraty.

**Ekliptika** – [1] Rovina oběžné dráhy Země kolem Slunce. [2] Velká kružnice na nebeské sféře, po které se zdánlivě pohybuje Slunce.

**Geografický sever** – Směr roviny místního poledníku, směřující ke geografickému severnímu světovému pólu. Je to směr používaný v gnómonice (nezaměňovat s magnetickým severem).

**Gnomon** – Jednoduché sluneční hodiny s jednoduchým ukazatelem (tyčí), který vrhá stín na rovinu číselníku. Dnes se tohoto termínu používá pro tyčový ukazatel, který je ukotven kolmo k rovině číselníku.

**Gnomonika** – Věda o slunečních hodinách.

**Greenwich** – Anglické město nedaleko Londýna.

**Greenwichský poledník** – Poledník procházející observatoři v Greenwichi, který byl zvolen jako výchozí poledník pro měření zeměpisné délky na Zemi.

**Greenwichský střední čas (GMT)** – Stejný čas jako občanský čas v Greenwich, který je posunut o 12 hodin. Tento čas by neměl být používán k hlášení standardního času ve Velké Británii, který byl nahrazen světovým časem.

**Hemisféra** – Polokoule oddělená rovinou rovníku. Na Zemi máme polokouli severní (boreal) a jižní (austral).

**Hodinová čára** – Hodinové čáry umožňují čtení času pomocí stínu vrženého ukazatelem.

**Hodinové souřadnice** – Hodinový úhel a deklinace. Tento souřadnicový systém je prostředníkem mezi horizontální a rovníkovou souřadnicovou soustavou (používá jednoduchou konverzi souřadnic). Výchozím místem je místní poledník.

**Hodinový úhel** – Úhel mezi rovinou místního poledníku a rovinou deklinační kružnice, která prochází zvoleným objektem na obloze. Je počítán ve směru na západ a uváděn buď ve stupních, nebo, což je častější, v hodinách od 0 do 24 hodin nebo také od -12 do +12 hodin. Hodinový úhel (H) a rektascenze ( $\alpha$ ) jsou ve vzájemném vztahu k jarnímu bodu (T) pomocí vzorce:  $T = \alpha + H$ .

**Hvězdný čas** – Hodinový úhel jarního bodu (T). Používá se k popisu zdánlivého pohybu hvězd po obloze jako součást rovníkových souřadnic.

**Italské hodiny** – Italské hodiny počítaly čas od západu Slunce předchozího dne. Tyto hodiny byly používány koncem 18. století v Itálii.

**Jarní bod** – Průsečík ekliptiky se světovým rovníkem. V jarním bodě se nalézá Slunce v den jarní rovnodennosti, deklinace Slunce je rovna  $0^\circ$  (začíná astronomické jaro). Jarní bod označujeme  $\gamma$ .

**Kružnice** (velká kružnice, malá kružnice) – Velká kružnice je kružnice na sféře, která má stejný průměr jaký má sféra. Poledníky a rovník jsou velké kružnice Země. Malé kružnice mají menší průměr než jaký má sféra. Příkladem malých kružnic jsou rovnoběžky pro zeměpisnou šířku větší než  $0^\circ$ .

**Magnetický sever** – Směr udávaný kompasem. Na různých místech se může lišit v závislosti na vlivu místního magnetického pole Země. Tento směr nemůže být použit pro sluneční hodiny, protože by neukazovaly správný čas.

**Občanský čas** – Střední čas pásmového poledníku, který může být o hodinu posunut, pokud je použit letní čas. Občanský čas je používán u mechanických hodin.

**Oblouk slunovratu** – Datová křivka vykreslená pro slunovrat. Křivkami pro letní a zimní slunovrat bývá často ohraničen číselník.

**Obratník** – Jsou dvě rovnoběžky na zeměpisné šířce  $23^\circ 27'$  S a J, na kterých Slunce v době slunovratu prochází nadhlavníkem (zenitem). Tyto rovnoběžky ohraničují pásmo kolem rovníku, ve kterém Slunce prochází zenitem a může být na severní polokouli na severu a na jižní polokouli na jihu. Obratník na severní polokouli nazýváme obratníkem Raka a na jižní polokouli obratníkem Kozoroha.

**Obzorníkové souřadnice** – Azimut a výška hvězdy. Tento souřadnicový systém je středem umístěn do stanoviště pozorovatele. Azimut je počítán od 0 do  $180^\circ$  s počátkem na místním poledníku. Výška je udávaná v rozsahu od 0 do  $90^\circ$  nad horizontem.

**Ordináta** – Svislá osa karteziánských souřadnic. Označuje se jako osa  $y$ .

**Poledník** – [1] Řada všech lokalit na Zemi, které mají stejnou zeměpisnou délku. [2] Rovina definovaná místní svislicí (olovnicí) a osou rotace Země. (rovina místního poledníku). [3] Půlkružnice na nebeské sféře procházející póly a zenitem.



**Polos** – Ukazatel směřující k světovému pólu. Prodloužíme-li hodinové rysky, budou se sbíhat v patě tohoto ukazatele, která je u tohoto programu označena jako bod B. U některých slunečních hodin se tento bod promítá velmi daleko od paty kolmého ukazatele.

**Přepona** – Nejdelší strana pravoúhlého trojúhelníku. Strana protilehlá k pravému úhlu.

**Přestupný rok** – Rok, který má 366 dní, vzniká vložením jednoho přestupného dne vždy jako 29. únor každé čtyři roky. Je to z důvodu vyrovnání chyby, která vzniká neúplným počtem dní tropického dne, který trvá 365.24219 dne. Roky dělitelné 100 jsou přestupné jenom tehdy, jsou-li dělitelné 400. Na příklad: 1968, 1996, 2000 jsou přestupné, ale roky 1900 a 2003 nikoliv.

**Radián** – Jednotka pro měření rovinných úhlů. Obvod kruhu je  $2\pi$  radiánu. Jeden radián se rovná  $180/\pi$  radiánů.

**Rektascenze** – Úhel měřený ve stupních nebo hodinách v rovině rovníku od jarního bodu. Je měřený ve stupních od  $0^\circ$  do  $360^\circ$  nebo častěji v hodinách od 0 h do 24 h

**Revoluční čas** – Den má pouze 10 hodin, každá z nich 100 minut a každá minuta 100 sekund. Toto měření času bylo zavedeno během Francouzské revoluce v roce 1790. Jeho zavedení se neujalo a tak se používalo jen krátkou dobu.

**Rovníkové souřadnice** – Rektascenze a deklinace objektů na nebeské sféře. Výchozím bodem rektascenze je jarní bod; je udávána v rozsahu od 0 do 24 hodin proti směru hodinových ručiček. Deklinace nabývá hodnot od 0 do  $\pm 90^\circ$  od rovníku.

**Rovnodennost** – Jeden ze dvou dní v roce, kdy Slunce prochází světový rovník. Během rovnodenností jsou den i noc stejně dlouhé.

**Sluneční hodiny** – Povrch s vyznačenými hodinami, na kterém podle stínu ukazatele vrženého od Slunce určíme čas.

**Slunovrat** – Jedna ze dvou dob v roce, kdy se Slunce nachází v největší úhlové vzdálenosti od rovníku. Na severní polokouli je letní slunovrat 21. nebo 22. června, zimní slunovrat 22. nebo 23. prosince. Na jižní polokouli je tomu naopak.

**Stylus** – Tyč ukotvená v číselníku. Její stín ukazuje čas. Pokud je ukazatel rovnoběžný se zemskou osou, nazýváme ho polos.

**Střední čas** – Je to sluneční čas opravený o hodnotu časové rovnice. Pro zjištění občanského času je třeba ještě provést korekci na zeměpisnou délku.

**Substylus** – Přímka procházející body A a B (na výkrese), které představují patu šikmého ukazatele a patu kolmého ukazatele.

**Světový čas** – Universal Time (UT): také světový čas. Standardní Greenwichský čas.

**Světový rovník** – též nebeský rovník – Projekce zemského rovníku na nebeskou sféru.

**Temporární hodiny** – Antické hodiny, které dělily světlou část dne na 12 stejných dílů, tedy na 12 hodin mezi východem a západem Slunce. Délka jedné hodiny v tomto systému se v průběhu roku měnila v rozmezí 40 až 80 minut. Tyto hodiny jsou také občas nazývané planetárními.

**Tropický rok** – též anomalistický rok - Doba mezi dvěma po sobě následujícími průchody Země periheliem; trvá 365 dní 6 h 13 m 53.2 s.

**Úhlová minuta** – Jednotka používaná k měření úhlů. 60 úhlových minut je jeden úhlový stupeň. Jedna úhlová minuta obsahuje 60 úhlových sekund

**Úhlová sekunda** – Jednotka používaná k měření úhlů. 60 úhlových sekund je jedna úhlová minuta.

**Úhlový stupeň** – Jednotka používaná k měření úhlů. Odpovídá  $1/360$  kružnice. Jeden úhlový stupeň obsahuje 60 úhlových minut po 60 úhlových sekundách.

**Výška** – Výška nad obzorem – úhel měřený na výškové kružnici, nabývá hodnot od  $-90^\circ$  do  $90^\circ$ . Výška nad obzorem je jednou z hlavních souřadnic Obzorníkové souřadné soustavy (s Azimutem). Slunce má při východu nebo západu výšku  $0^\circ$ .

**Zeměpisná délka** – Úhel udávající vzdálenost místního poledníku od Greenwichského poledníku, hodnota je počítána od 0° do 180°, začátek je v Greenwich a kladné hodnoty jsou ve směru na západ.

**Zeměpisná šířka** – Úhel udávající polohu místa na Zemi nad rovinou rovníku. Zeměpisná šířka je počítána kladně na sever od rovníku (od 0° do 90°), a záporně na jih.

**Zenit** – Bod na nebeské sféře situovaný přesně nad pozorovatelem, kterému se také říká nadhlavník.

**Zenitová vzdálenost** – Úhlová vzdálenost bodu na obloze od zenitu. Je to doplňkový úhel k výšce, rovná se 90°-výška.

**Zvířetník** – také zvěrokruh – Pás skupiny souhvězdí rozložených kolem ekliptiky, kterými se v průběhu roku zdánlivě pohybuje Slunce. Zvířetník je rozdělen na dvanáct stejných částí, pojmenovaných podle souhvězdí (astronomové vkládají ještě třinácté souhvězdí). Slunce se pohybuje z jednoho souhvězdí zvěrokruhu do druhého, když jeho deklinace dosáhne požadované hodnoty (0°, ±11°29', ±20°20' a ±23°27')

## Často kladené otázky

### Je bezpečné platit na Internetu pomocí účtu Paypal?

**Paypal** patří k nejlépe zabezpečenému online platebnímu systému pomocí Internetové sítě, s více než několika sty milióny uživatelských účtů. Síť nabízí bezpečné platby s podporou několika měn. Není zde nebezpečí zneužití čísla vaší platební karty, protože transakce mezi vaším PC a serverem je zašifrována (jak je uvedeno symbolem malého visacího zámku v pravém dolním rohu okna). Pokud máte účet Paypal, můžete rovněž platit bezhotovostně. Paypal je nejbezpečnější a nejrychlejší způsob, jak dostat svoji licenci **Shadows Expert** nebo **Shadows Pro**.

### Nemohu platit kreditní kartou. Jaké jsou další možnosti placení?

Peníze můžete poslat poštou (pouze Eura) nebo můžete použít služby Western Union.

Více o možnostech platby si můžete přečíst na stránkách: [www.shadowspro.com/en/order.html](http://www.shadowspro.com/en/order.html)

### Chci zakoupit Shadows Pro pro naši společnost. Mohu dostat fakturu?

Ano, faktura bude zaslána na požádání.

### Jak je Shadows dodáván?

Program je volně ke stažení na stránce **Download** ([www.shadowspro.com/en/download.html](http://www.shadowspro.com/en/download.html)). Když si koupíte licenci **Shadows Expert** nebo **Shadows Pro**, obdržíte e-mailem licenční soubor (**licence.txt**), který obsahuje kódy pro aktivaci pokročilých funkcí programu. Stačí pouze uložit licenční soubor do složky, ve které je program nainstalován a to je všechno. Nic není doručováno poštou. Celý proces probíhá prostřednictvím Internetu a to s cílem snížit rizika a snížit náklady spojené s mezinárodní přepravou.

### Mohu obdržet Shadows na CDROM?

Program i licenci můžete obdržet i na CDROM. Stačí, když si zakoupíte krabicovou verzi **Shadows Pro**. Obdržíte instalační program, vaši licenci a kopii kompletních webových stránek [www.shadowspro.com](http://www.shadowspro.com).

### Licenci jsem zaplatil před několika dny, ale zatím jsem nic neobdržel, proč?

Licence je zasílána e-mailem, pokud jste dosud nic neobdržel, tak to může být způsobeno některou z následujících příčin:

- vaše e-mailová adresa může být chybná => zkontrolujte váš platební příkaz u Paypal
- zpráva byla vyhodnocena jako spam => zkontrolujte spamovou složku
- vaše poštovní schránka byla plná a zpráva byla odmítnuta
- vaše e-mailová adresa byla odmítnuta => pokud je to možné, zašlete novou adresu
- autor může být nedostupný na internetu po dobu několika dní

Neváhejte a požádejte autora o zaslání nové licence.

### Mohu nainstalovat Shadows na MacOS nebo Linux?

**Shadows** je vyvíjen pro prostředí **Windows**. Přesto některé emulátory umožňují spuštění Windowsovských programů na operačních systémech, jako jsou MacOS nebo Linux. Několik uživatelů Shadows využívají toto řešení, ale bez záruky od autora, že program bude spolehlivě pracovat. Několik uživatelů mi hlásilo, že spouštějí Shadows pod MacOS s použitím programu Wine.

### Mohu spustit Shadows ve Windows XP?

Shadows je primárně vyvíjen pro nejnovější platformy Windows jako je Windows 8, Windows 7 nebo Windows Vista. Program může běžet i na starší verzi, ale bez jakékoliv záruky ze strany autora. Vyzkoušejte nejdříve freeware verzi před tím, než si objednáte placenou verzi.

### Obdržel jsem zprávu s oznámením o licenci, ale licenční soubor nemohu nalézt. Co mám dělat?

Některé e-mailové programy (jako Outlook Express) skrývají přiložené soubory přijatých zpráv. Stačí jít do menu Možnosti a na kartě zabezpečení zrušit zaškrtnutí políčka souvisejícího s volbou. Jakmile bude soubor uložen, můžete vrátit nastavení zpět.

Někdy firewall nebo antivirové programy zadrží přiložené soubory nebo dokonce i vlastní zprávu. Podívejte se do dokumentace programu, jak umožnit, aby bylo přílohy alespoň dočasně možno přijímat.

### Jak nainstalovat licenci?

Postupujte podle instrukcí instalační příručky.

### Nainstaloval jsem licenční soubor, ale Shadows mi hlásí, že je poškozen, co mám dělat?

Soubor byl pravděpodobně během přenosu nebo ukládání poškozen. obraťte se na autora o zaslání nového.

### Nainstaloval jsem licenční soubor, ale nebyl programem Shadows rozeznán; co mám dělat?

Licenční soubor musí být pojmenován jako **licence.txt** nebo **licence.dat** a musí být uložen ve složce, ve které je nainstalován Shadows. Pokud je pojmenován jinak, nebude programem rozpoznán. Zvláště zkontrolujte, jestli není u souboru přípona napsána dvakrát (licence.txt.txt) pokud jsou ve Windows přípony zobrazovány.

### Nainstaloval jsem si novou verzi Shadows, ale nemám přístup k pokročilým funkcím, proč?

Licenční soubor se normálně zkopíruje do nové složky. Pokud se tak nestalo, postupujte dle instrukcí v návodě pro instalaci.

### Nainstaloval jsem licenční soubor, ale některé funkce jsou stále zamčené červeným zámkem!

Shadows existuje ve třech úrovních: **Shadows** je freeware a nepotřebuje licenční soubor. Shadows Expert a Shadows Pro, každý vyžaduje licenční soubor. Licence **Shadows Expert** odemkne funkce označené žlutým zámečkem, červené zámečky budou v tomto případě stále vidět. Licence **Shadows Pro** odemkne všechny funkce programu.

### Shadows mne informuje, že je na Internetu dostupná nová verze, mohu ji stáhnout?

Samozřejmě! Nezáleží, jestli se jedná o uživatele freeware verze Shadows nebo o pokročilou verzi jako Shadows Expert nebo Shadows Pro, novou verzi můžete volně stáhnout. Nová verze obsahuje nové komponenty a možnosti. Je vždy doporučováno používat nejnovější verzi.

### Používám verzi 3.4, mohu rovnou upgradovat na verzi 4.0?

Můžete volně upgradovat z jakékoliv verze na nejnovější. Poslední verze vždy obsahuje všechny nové funkce a vylepšení z předchozích verzí.

### Můj počítač zhavaroval a já jsem ztratil licenční soubor Shadows. Jak jej mohu získat zpátky?

Pošlete E-mail autorovi a požádejte ho o zaslání nového licenčního souboru.

### Potřebuji vyměnit mé PC; co potřebuji udělat, abych převedl licenci pro Shadows Pro?

Budete potřebovat záložní instalační soubor **licence.txt** z instalační složky nebo z E-mailu, který jste obdržel. Na nové PC si stáhněte nejnovější verzi a nainstalujte. Potom zkopírujte licenční soubor do nové instalační složky.

### Můj firewall detekoval, že se Shadows pokouší připojit k Internetu! Obsahuje virus nebo spyware?

Shadows pravidelně kontroluje, zda je na webu [www.shadowspro.com](http://www.shadowspro.com) dostupná nová verze. Aby bylo možno kontrolu provést, je nutno, aby byl PC připojen k Internetu a mohl tak zkontrolovat dostupnost nové verze. To, že Shadows navazuje spojení, je normální. Pro váš počítač to nepředstavuje žádné nebezpečí, Shadows neobsahuje žádný virus a ani neodešle žádné osobní údaje na Internet. Pokud je váš počítač chráněn branou firewall, bude připojení detekováno a vy budete informováni. Proto je doporučeno bránu firewall nakonfigurovat tak, aby programu Shadows povolila připojení k Internetu.

Ověření dostupnosti nové verze lze omezit v  **Hlavní nastavení**.

### Jak přeložit program?

Shadows je autorem vyvíjen ve francouzštině a angličtině. Další překlady byly provedeny samotnými uživateli. Překlad uživatelského rozhraní může být upravován uživatelem. Nové překlady mohou být poskytnuty k přidání autorovi.

Kompletní překlad obsahuje:

- řetězce pro uživatelské prostředí
- soubory nápovědy a od verze 4 uživatelský manuál

Jde používat program v jednom jazyce a nápovědu v jiném jazyce.

### Jak přeložit uživatelské prostředí?

Textové řetězce jsou uloženy v textovém souboru **shadows.language.txt**. Tento soubor může být otevřen například v Excelu. První čtyři sloupce obsahují klíčová slova, podle kterých program nalezne správný řetězec. Potom následuje jeden sloupec textu v jazyce.

Chcete-li upravit jazykový soubor, jděte do menu **Nápověda > Překlad > Open the translation table**. Soubor bude otevřen v aplikaci Excel. Když budou změny provedeny, uložte soubor (musí být uložen ve formátu **Unicode Text** pod názvem **shadows.language.txt** ve složce **My Documents/Shadows Data**). Poté můžete provést kontrolu výsledku v Shadows tak, že zvolíte v tom samém menu **Reload the translation**.

Je možné přidat další jazyk, který ještě v programu není obsažen. V prvních řádcích tabulky je možno najít dva řádky, které uvádějí názvy dostupných jazyků. První řádek obsahuje anglický název jazyka (např. Czech). Ve druhém řádku je uveden název v příslušném jazyce (např. Česky).

Pokud není konkrétní řetězec přeložen, program použije anglický nebo francouzský text, v závislosti na zvolené jazykové preferenci.

Sloupce s francouzským a anglickým překladem nesmí být odstraněny nebo změněny. Ostatní jazykové sloupce mohou být řazené v libovolném pořadí.

**Pokyny pro překladatele:** můžete načíst soubor do aplikace Excel, vepsat překlad do pravého sloupce (nebo upravit již existující), pro lepší pochopení smyslu výrazů si můžete přečíst výrazy ve vedlejších sloupcích. Je důležité, aby nebyly změněné nebo odstraněné symboly (jako jsou \n, %d, %s...). Některé výrazy jsou neutrální, mající stejný význam ve všech jazycích, proto je není třeba překládat. Tyto výrazy jsou v prvním sloupci označeny klíčovým slovem **SKIP**. Po skončení stačí jenom soubor uložit a vyzkoušet v programu Shadows. Pokud je soubor dokončen a zkontrolován, můžete jej odeslat autorovi, který ho může nastálo zahrnout do instalačního souboru distribuce.

### Jak přeložit uživatelský manuál?

Nový uživatelský manuál ve formátu PDF nyní nahrazuje předchozí verze HTML online nápovědy. V současnosti je manuál dostupný ve francouzštině a angličtině. Chcete-li uživatelský manuál přeložit, obraťte se na autora, který vám poskytne dokument ve formátu pro aplikaci Word. V tomto dokumentu můžete text přímo upravovat.

### Přidání vlastního motto

Motta, která jsou součástí instalovaného programu, jsou uložena jako textový soubor **mottoes.txt**.

Na prvních řádcích souboru jsou komentáře, které začínají (;).

Každé motto je napsáno na samostatném řádku s klíčovým slovem v lomené závorce < and >:

<LANG:English> I tell only sunny hours. <COMMENT:this is a comment>

Klíčové slovo <LANG:> upřesňuje jazyk výrazu. Název jazyka bude brán tak 'jak je' a *english* a *anglais* bude bráno jako dva rozdílné jazyky

K mottu je možné přiložit komentář pomocí klíčového slova **<COMMENT:>**. Může být použito pro vložení překladu nebo odkazu na zdroj. Tento komentář nebude na číselníku slunečních hodin zobrazen, ale bude vidět v editačním okně.

Uživatelé, vkládající nové motta, jsou žádáni, aby je poslali autorovi, aby se z nich mohli těšit i ostatní uživatelé.

## Přidání nového stanoviště do databáze

Databáze stanovišť je uložena do jednoho nebo dvou textových souborů podle přesně zadaných pravidel. Shadows je dodáván s předdefinovanou databází, která je uložena v souboru **shadows.database.txt** v instalační složce. Pokud přidáte nové stanoviště, bude toto uloženo do souboru **shadows.userdatabase.txt** čímž bude zamezeno vymazání souboru s vámi zadanými stanovišti při aktualizaci programu. Tento soubor je uložen ve složce **My Documents/Shadows Data**.

Pokud jste přidali nové stanoviště, můžete odeslat váš soubor **shadows.userdatabase.txt** autorovi a umožnit použití tohoto stanoviště ostatním uživatelům.

Soubor je možné opravit nebo doplnit některé záznamy. Při těchto změnách byste měli být opatrní a před každou změnou soubor zálohovat. Pokud by byl soubor nesprávně změněn, mohl by poškodit celý program.

Formát souboru:

```
$VERSION 7
$NBRECORDS 2755
NEW$ORLEANS LA USA 29.950000 90.066667 -6 1
NEW-YORK NY USA 40.716667 74.066667 -5 1
OKLAHOMA$CITY OK USA 35.466667 97.500000 -6 1
FIRENZE ? ITALY$(ITALIA) 43.766667 -11.250000 1 1
FOGGIA ? ITALY$(ITALIA) 41.450000 -15.566667 1 1
FOLIGNO ? ITALY$(ITALIA) 42.950000 -12.700000 1 1
GELA ? ITALY$(ITALIA) 37.066667 -14.250000 1 1...
$END
```

Vyhrazené klíčové slova začínají znakem **\$**. Řádky s klíčovými slovy by neměly být měněny.

**\$VERSION** poskytuje zpětnou kompatibilitu v případě vývoje formátu programu.

**\$NBRECORDS** poskytuje počet záznamů v souboru. Tato hodnota je použita pro kontrolu. Přidáte-li nějaké záznamy ručně, nezapomeňte aktualizovat tuto hodnotu.

**\$END** by mělo být na konci souboru.

Každý záznam je definován několika poli oddělených "tabulátorem". Jméno města a země by nemělo obsahovat mezery; zde jsou mezery nahrazeny znakem **\$**:

```
GREENWICH$OBSERVATORY ? ENGLAND$(UK) 51.466667 0.000000 0 1
SAN$MIGUEL$DE$TUCUMA ? ARGENTINA -26.816667 65.216667 -3 1
```

V prvním poli je jméno města (nebo stanoviště).

Ve druhém poli je uvedená oblast (okres, kraj, region...) nebo obsahuje znak **?** pokud není zadáno.

Ve třetím poli je název země.

Souřadnice jsou umístěné za názvem země:

```
SYDNEY ? AUSTRALIA -33.866667 -151.216667 10 1
```

V příkladě výše je uvedena zeměpisná šířka 33° 52' jižně (-33.866667° v desetinném formátě) a zeměpisná délka je 151° 13' východně (-151.216667° v desetinném formátě) a časové pásmo je UT+10h. Znaménko mínus "-" u zeměpisné délky indikuje místo umístěné na východ od Greenwichského poledníku; a u šířek indikuje místo na jižní polokouli. Časové pásmo může být kladné nebo záporné a může být celočíselné nebo desetinné:

```
MARACAIBO ? VENEZUELA 10.666667 71.616667 -4 1
RAIPUR ? INDIA 21.233333 -81.633333 5.5 1
KATHMANDU ? NEPAL 27.716667 -85.316667 5.75 1
```

Číslice za časovým pásmem indikuje, že stanoviště je standardně součástí programu (1) nebo bylo přidáno uživatelem (0).

## Zadání / Změna stanoviště

Tento dialog umožňuje zadání nového stanoviště nebo úpravu stávajícího. Jména jsou převedená do velkých písmen.

Jednotlivá stanoviště budou tříděná dle země. V případě nové země, bude tato přidána do seznamu. Název země je nutno zadávat vždy stejným způsobem (BELGIQUE a BELGIUM budou považovány za dvě různé země).

Do pole **Zone** je možno zadat okres, stát nebo region. Například francouzské okresy jsou značené jejich pořadovým číslem (Paříž je 75); americké státy jsou označovány dvoupísmennou zkratkou (CA pro Kalifornii).

Zeměpisná délka a šířka jsou zadávány ve dvou částích: stupně a obloukové minuty. Nezadávejte směr z klávesnice, ale použijte přepínače (východ nebo západ, sever nebo jih).

Poznámka: pokud znáte zeměpisnou šířku v desetinné formě (např: 47.267°), musíte z části za desetinnou čárkou vypočítat hodnotu v obloukových minutách. V tom případě stačí vynásobit desetinnou část šedesáti a použít zaokrouhlenou hodnotu:  $0.267 \times 60 = 16.02'$ . takže pro 47.267° bude výsledek 47° 16'. Obloukové vteřiny lze zanedbat ( $0.02' = 1.2''$ ).

Časové pásmo lze vybrat ze seznamu. UT znamená Universal Time (tj čas pro Greenwich). UT + 3 h znamená, že místo má časový posun proti Greenwichi tři hodiny (a že je na východ od Greenwiche). Další posun z důvodu letního času zde není brán v úvahu. Korekce na zeměpisnou délku mezi stanovištěm a pásmovým poledníkem je popsána níže. Obecně by tato korekce neměla přesáhnout +/- 2 hodiny.

Ve Francii a západní Evropě, s výjimkou Velké Británie a Portugalska, je standardní časové pásmo UT + 1 h.

## Import stanoviště z Google Maps

**Google Maps** je široce používaný nástroj, poskytující zdarma mapy celého světa. Tuto aplikaci můžete použít pro nalezení místa vašeho stanoviště a zjištění jeho souřadnic, které mohou být pomocí funkce kopírovat vložit vložené do Shadows.

Chcete-li importovat místo z Google Maps do Shadows: vystředte vaše místo na mapě v Google Maps, pak klikněte na odkaz Získat adresu URL této stránky. Pak zkopírujte adresu z vašeho webového prohlížeče a otevřete v Shadows dialogové okno nového stanoviště, kde klikněte na tlačítko vložit URL v rámečku Google Maps. Zeměpisná šířka a délka budou automaticky rozpoznány. Budete muset zadat jméno, zemi a časové pásmo.

Na Google Maps se dostanete přes [maps.google.com](https://maps.google.com)

## Import stanoviště z Google Earth

**Google Earth** je velmi přesný nástroj pro vizualizaci zemského povrchu. To uživateli umožňuje uložení zeměpisných souřadnic ze zobrazeného místa. Shadows již obsahuje rozhraní s Google Earth, pro import souřadnic zobrazeného stanoviště z Google Earth.

- Zaměřte místo stanoviště v Google Earth: **placemark** reprezentuje kompatibilní stanoviště se Shadows pomocí špendlíku nebo čtvercové ikony.
- Uložení souboru stanoviště v Google Earth: klikněte na placemark pravým tlačítkem myši a vyberte Uložit jako.... Zadejte název souboru a vyberte typ **KML** v seznamu typů (neukládejte do KMZ).
- Import souboru z Google Earth do Shadows: když máte KML soubor vytvořen, klikněte na tlačítko Import souboru v dialogovém okně Nové stanoviště v Shadows a pak vyberte soubor.
- Kopírování místa z Google Earth do schránky: klikněte pravým tlačítkem myši na placemark a vyberte Kopírovat.
- Vložení místa Google Earth do Shadows: klikněte na tlačítko Vložit stanoviště v Dialogovém okně Nové stanoviště v Shadows.




Podchycené informace: název stanoviště a zemi (pokud existuje), stejně jako souřadnice (zeměpisná šířka a délka), jsou podchycené. Časové pásmo a v některých případech i zemi, budete muset zadat ručně.

**Google Earth** si můžete stáhnout z [earth.google.com](http://earth.google.com)

## Potíže s programem

Když zaznamenáte nějaký problém s programem, postupujte prosím podle následujícího postupu:

- Přejděte do menu **Nápověda** >  **O Shadows...** a poznačte si celé číslo verze
- Klikněte na [www.shadowspro.com](http://www.shadowspro.com), kde naleznete poslední verzi (problém může být již vyřešený)
- Když ne, stáhněte a nainstalujte si nejnovější verzi
- Pokud se i po upgradu problém opakuje, zkontrolujte **Často Kladené Otázky**, jestli již někdo podobný problém popsal
- Případně kontaktujte autora a popište mu problém, jak nejpodrobněji dokážete.

Také můžete odeslat trasovací soubor z menu **Nápověda** > **Troubleshooting** >  **Zobrazit trasovací soubor**

Pokud jste zjistili skutečný problém, bude autorem v krátkém časovém horizontu zveřejněna nová verze. Vezměte prosím na vědomí, že podpora neplatí, pokud se váš dotaz týká nepodporované platformy, jako jsou starší verze OS Windows nebo provoz na jiných operačních systémech.

## Shadows a licenční smlouva s koncovým uživatelem

(c) copyright 1997-2015 by François Blateyron, všechna práva vyhrazena.

Web Site: [www.shadowspro.com](http://www.shadowspro.com) E-mail: [info@shadowspro.com](mailto:info@shadowspro.com)

**Prosím čtěte tento soubor pečlivě. Děkuji.**

Tato licenční smlouva s koncovým uživatelem je právní smlouva mezi vámi (individuální sdružení nebo organizace) a autorem Shadows (François Blateyron). S instalací a používáním Shadows dáváte plný souhlas s podmínkami této smlouvy.

**Pokud nesouhlasíte, musíte Shadows odinstalovat a odstranit z vašeho počítače.**

### Freeware verze

Shadows, základní úroveň tohoto produktu, je freeware program. Freeware verze vyžaduje pouze, aby se uživatel zaregistroval.

### Shareware verze

Můžete získat licenci pro Shadows Expert nebo Shadows Pro zaplacením licenčního poplatku. Tyto verze obsahují pokročilé funkce, které nejsou v základní verzi dostupné.

Informace o tom, jak zakoupit licenci, naleznete v dokumentaci k programu. Naleznete zde i seznam dostupných funkcí pro jednotlivé verze.

### Aktualizace

Vaši verzi můžete kdykoliv zdarma aktualizovat, bez jakéhokoliv časového omezení, stažením jakékoliv verze 4.x ze stránek Shadows.

### Grant licence

Tato smlouva vám uděluje nevýhradní právo k instalaci a používání Shadows na vašem vlastním počítači (počítačích).

Produkty vytvořené programem Shadows mohou být předávány nebo prodávány bez souhlasu autora. To zahrnuje kresby, tabulky výsledků, sluneční hodiny vytvořené za pomoci Shadows a další.

Shadows můžete volně používat pro své osobní potřeby nebo v rámci obchodní činnosti.

## Distribuce

Program Shadows můžete ve své původní podobě volně přenášet nebo šířit včetně instalačního souboru, souboru dokumentace a všech ostatních souborů, kromě osobního licenčního souboru (Expert nebo Pro).

Je striktně zakázáno prodávat Shadows bez písemného svolení autora.

Je možné zahrnout Shadows do kolekce programů distribuovaných zdarma. Avšak požadovat poplatek speciálně pro Shadows je zakázáno.

## Osobní licenční soubor

Pokud jste uživatel licence Shadows Expert nebo Shadows Pro, byl licenční soubor odeslán na vás, abyste mohli přistupovat k pokročilým funkcím na vyšších úrovních. Tento soubor je čistě osobní a nesmí být převeden na další osobu. Kopírování a distribuce licenčního souboru na někoho jiného je porušením autorských práv.

## Copyright

Shadows je chráněn autorskými právy a mezinárodními úmluvami o duševním vlastnictví.

Distribuce Shadows, jak freeware, tak shareware verze, neznamená pro uživatele převod duševního vlastnictví.

Žádná součást Shadows nesmí být používána samostatně. To zahrnuje (ale nejen) spustitelný kód, zdrojový kód, obrázky, soubor nápovědy a další dokumentaci jako jsou HTML a JavaScript kódy, ikony, které jsou chráněné autorskými právy autora.

Použití některého z těchto komponentů pro publikační účely v jakékoliv podobě, bez souhlasu písemného autora je zakázáno.

Učitelé a instruktoři mohou používat tento program, jeho výtvořky a dokumentaci pro vzdělávací či rekreační účely, ve třídě nebo s malou skupinou osob. Jakékoliv veřejné použití (konference, webové stránky, blogy, časopisy, noviny, rádio, TV a jiné) je možné jen s výslovným svolením autora.

## Spolupráce

Můžete přispět k rozvoji Shadows zasláním překladů uživatelského rozhraní, dokumentace nebo webových stránek. V tomto případě bude vaše jméno uvedeno v seznamu přispěvatelů.

Také můžete navrhnout nové funkce, nahlásit chyby nebo jakýkoliv problém, se kterým se můžete setkat.

Tyto příspěvky vám neumožňují požadovat jakákoliv autorská práva nebo duševní vlastnictví na kteroukoliv část Shadows.

## Integrita produktu

Nesmíte upravovat, měnit, dekompileovat nebo zpětně analyzovat soubory Shadows nebo jakékoliv části dokumentace. Komponenty a soubory dodávané se Shadows nelze použít samostatně.

Zejména je zakázáno měnit zobrazení programu pod jiným názvem než je název autora; je zakázáno používat nástroje pro úpravu zdrojových kódů pro menu, texty, dialogy a další změny textů v aplikaci.

## Omezení záruky

Shadows a jeho součásti jsou testovány autorem pro nejvyšší stabilitu na vývojové platformě. Autor nezaručuje správnou funkci při chodu programu na jiné platformě, než na jaké je vyvíjen. Pro správné výsledky vaší práce jste povinen zajistit správné podmínky pro používání.

Před zakoupením placené verze Shadows Expert nebo Pro je důležité ověřit si chod programu bezplatné verze na vámi používané sestavě (SW a HW). Na pozdější reklamace nebude brán žádný ohled. Všechny prodeje jsou konečné.

Shadows je určen pro operační systém Windows, používaný v době jeho vydání. Zpětná kompatibilita s předchozími verzemi je hlídána, ale nemusí být bezchybná. Shadows je určen především pro operační systém

Windows 8, Windows 7 a Windows Vista, běžící na kompatibilních PC. Ačkoliv je možné spuštění Shadows prostřednictvím emulátoru Windows (Wine) na jiných operačních systémech (Mac OS, Linux, etc.), není v těchto případech poskytována ani technická podpora, ani žádná záruka.

Program byl před jeho vydáním testován pomocí nejnovějších verzí antivirových programů. Ani přes největší pozornost nemůže autor zamezit napadení programu virem a poškození PC.

Autor se zproštuje odškodnění nebo náhrady za jakékoliv poškození nebo problémy.

### Ukončení

Pokud program přestanete používat, musíte jej odinstalovat z počítače.

Pokud jste používali program Shadows Expert nebo Pro, musíte také vymazat osobní licenční soubor.

Děkuji Vám za přečtení tohoto dokumentu až do konce!