



MASARYKOVA UNIVERZITA

Čas na Zemi

CV. Č. 3

Co je to čas?

- Čas je možné charakterizovat jako něco, co jde spojitě ve vesmíru za sebou v nevratném pořadí.
- To znamená, že i otočení Země kolem své osy a oběh kolem Slunce nás nikdy ve vesmíru **nevrátí do stejné** polohy!
- Přesto jsou vzájemné vesmírné polohy těles (hvězdy a pro nás hlavně Slunce a Země) základním měřítkem času!
- Jednotky času: sekunda, minuta, hodina, denrok

Základní pojmy

- Místní čas
- Časová pásma = pásmový čas
- Světový čas
- Smluvený čas
- Mezinárodní datová hranice

Místní čas I.

- ☞ Čas libovolného místa na Zemi.
- ☞ Místa ležící na stejném poledníku mají stejný místní čas, protože Slunce vrcholí (kulminuje) vždy nad určitým poledníkem.
- ☞ Úhlová rychlost otočení je $15^\circ/\text{hod}$, to znamená že o 1° se naše Země otočí za 4 minuty. Jestliže na 15° v. d. je 21 hodin, tak na 16° v. d. je o 4 minuty více, tj. 21 hodin a 4 minuty.

Místní čas II.

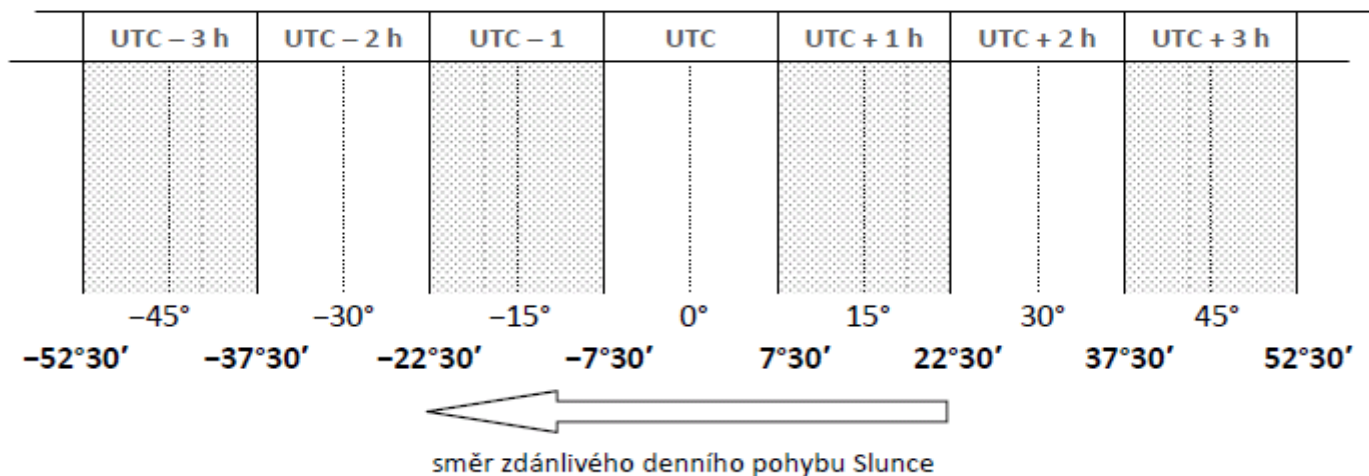
- Právý místní sluneční čas ukazují v daném místě sluneční hodiny.
- Střední místní sluneční čas se odvozuje z pravého místního slunečního času pomocí tzv. středního Slunce jako čas plynoucí rovnoměrně.
- Rozdíl pravého a středního místního slunečního času udává časová rovnice.

Časová pásma = pásmový čas I.

- ☞ Země je rozdělená na 24 časových pásem a všechna místa v jednom časovém pásmu mají stejný čas!
- ☞ Země se otočí za 1 hodinu o 15° zeměpisné délky!, tj.
 $360^\circ : 24 = 15^\circ$
- ☞ Čas se řídí podle poledne na středním poledníku – světový čas (v ČR čas střeoevropský).

Časová pásma = pásmový čas II.

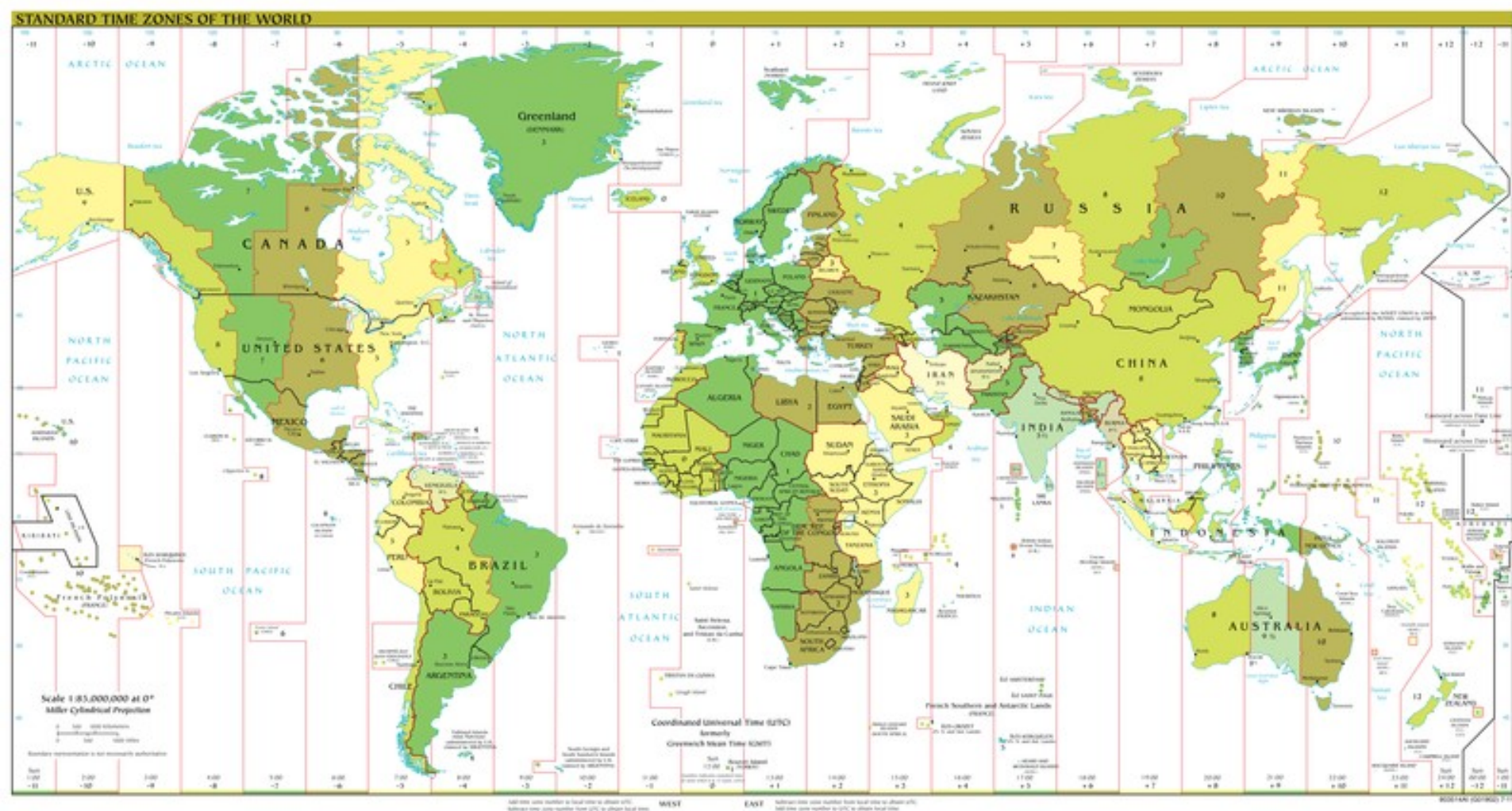
- Mezi poledníky vzdálenými o 1 stupeň je rozdíl 4 min., po 15 stupních je rozdíl 1 hodina.
- Při přechodu do sousedního časového pásma ležícího východně posouváme čas o 1 hodinu dopředu, při přechodu na západ posouváme čas o 1 hodinu dozadu.



Časová pásma = pásmový čas III.

- Časová pásma se v praxi nedodržují. Jsou vytvářena s ohledem na hranice států či oblastí v daných státech.
- Porovnej na mapě časových pásem:
 - USA, Kanadu, Rusko atd., srovnej s Čínou.
- Prakticky se používá asi 40 pásem.
- Časová pásma Evropy:
 - Světové (Západoevropské)
 - Středoevropské
 - Východoevropské
 - Moskevské

Časová pásma = pásmový čas IV.



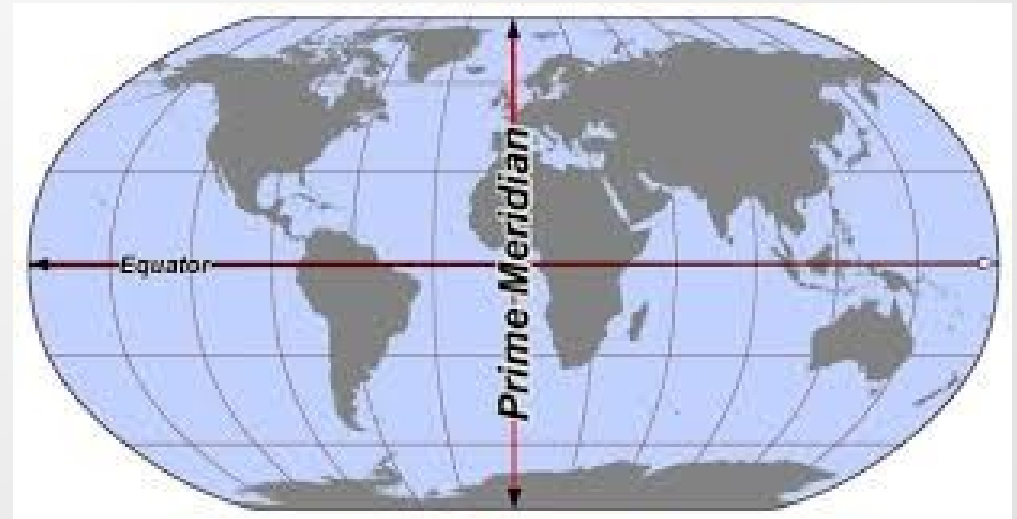
Světový čas I.

- Světový koordinovaný čas
- GMT – greenwich mean time
- UTC – coordinated universal time

- Výchozí bod – Nultý poledník – 0° zeměpisné délky.
- Prochází londýnskou čtvrtí Greenwich.

- Startovací bod pro počítání času na Zemi.

Světový čas II.



Smluvený čas

- Smluvený čas je obvykle čas sousedního pásma, které se nachází na východě.
- Příkladem je letní čas, zaváděný v evropských zemích, USA, Kanadě apod.

Mezinárodní datová hranice (mez) I.

- Poledník 180° tvoří datovou mez.
- Jde o kompenzaci vzniklého rozdílu v čase.
- Při postupu k západu = UTC -12 hod., při postupu k východu = UTC $+12$ hod.
- Navržena tak, aby procházela co nejdále od lidské civilizace. Vyhýbá se kontinentům a ostrovům, nejbližší pevné zemi (mimo Antarktidu) prochází mezi Diomédovými ostrovy v Beringově průlivu.

Mezinárodní datová hranice (mez) II.



Zvláštnosti I.

- Existenci časové hranice teoreticky předpověděl komentář Talmudu ze 12. století, kladl ji na poledník 6 hodin (90°) východně od Jeruzaléma.
- Filipíny byly kolonizovány Španěly ze Střední Ameriky, proto držely stejné datum jako západní polokoule, měly nejzápadnější místní čas. V 19. století, po osamostatnění latinskoamerických států převážily vazby na Asii, takže od 1. ledna 1845 přešly na její datum (byl vynechán 31. prosinec 1844).
- Aljaška byla kolonizována Ruskem, do roku 1867 tedy vedla datová čára po suchozemské hranici mezi Ruskou Amerikou a Britskou Severní Amerikou (nynější Kanadou). S americkou koupí Aljašky došlo ke změně data, takže po pátku 6. října 1867 (juliánského kalendáře) následoval pátek 18. října.

Zvláštnosti II.

- ❏ Samoa přešla v roce 1892 pod vlivem USA na západní polokouli, 4. červenec toho roku se zde opakoval, tento přestupný rok zde měl 367 dní. Dne 29. prosince 2011 proběhla změna zpět. Po 29. prosinci 2011 následoval 31. prosinec 2011. Samoa tak sjednotila svůj čas (kvůli obchodu) s Austrálií a Novým Zélandem. Spolu se Samoou změnilo datum i Tokelau, zatímco Americká Samoa si ponechala čas západní polokoule.
- ❏ Do roku 1921 byla datová čára kreslena po 180. poledníku přes Wrangelův ostrov v Severním ledovém oceánu, pak byla překreslena na východ od něj. Kanadáné usídlení i na tomto ostrově užívali datum, na které byli zvyklí. Teprve v roce 1927 začal tento ostrov kontrolovat Sovětský svaz.

Zvláštnosti III.

- ❏ Kiribati s účinností od 1. ledna 1995 sjednotilo používání data na tomto rozsáhlém souostroví, které se nachází po obou stranách 180. poledníku. Line Islands a Phoenix Islands tak vytvořily nejvýchodnější časové zóny UTC+13 a UTC+14, mají o den více než západně od nich ležící Samoa. Neobydlený kiribatský ostrov Caroline byl propagován jako místo prvního východu Slunce roku 2000. Tato změna se ale zdaleka nedostala do všech map.

Internetový čas

- Nový a zajímavý způsob měření času.
- Tvůrcem tohoto konceptu času je známá švýcarská firma SWATCH, která jej poprvé uvedla v roce 1998.
- Hlavní myšlenkou je odstranit časová pásma. Den (24 hodin) je rozdělen přesně na 1000 stejně dlouhých dílků nazývaných *beaty* (česky takt).
- Jeden *beat* představuje 1 minutu a 26,4 sekund. Čili v pravé poledne bude internetový čas @500, o půlnoci @000. V Americe však @000 znamená 5 hodin odpoledne.

Letní/zimní čas

- Na letní čas se v ČR každý rok přechází poslední neděli v březnu, kdy se v 02:00 SEČ (středoevropského času) posunou hodiny na 03:00 SELČ (středoevropského letního času). Letní čas končí poslední neděli v říjnu, kdy se v 03:00 SELČ hodiny posunou na 02:00 SEČ.
- Toto uspořádání platí od roku 1996, do té doby byl konec letního času obvykle poslední neděli v září.
- Letní čas je pochopitelně záležitostí zemí mírného pásma. V tropickém pásmu se délka dne v létě od délky zimního dne neliší natolik, aby mělo zavedení letního času smysl. Obdobně v polárních oblastech, kde polární noc trvá půl roku, nemá samozřejmě letní čas smysl.
- Ve všech státech Evropy s výjimkou Islandu, části Grónska a norských ostrovů Jan Mayern a Svalbard se letní čas používá. Podle pravidel EU přechod nastává ve všech časových pásmech současně, v 1:00 UTC (tzn. 2:00 SEČ, resp. 3:00 SELČ), poslední neděli v březnu, resp. říjnu.

Zadání cvičení

➤ Téma cvičení – Místní a pásmový čas

➤ Zadání:

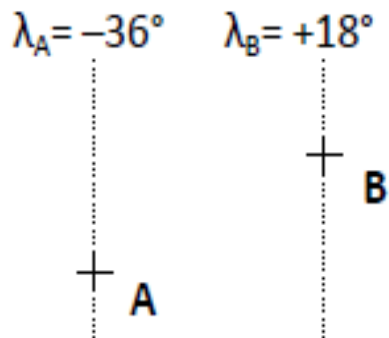
- A) Vypočtete rozdíl místních časů a teoretický rozdíl pásmových časů pro místa A a B (vyberte si z tabulky č. 1). Výsledek teoretického rozdílu pásmových časů porovnejte se skutečným rozdílem pásmových časů pro daná místa (podle mapy časových pásem).
- B) V kolik hodin Středoevropského času (SEČ) a středoevropského letního času (SELČ) je třeba provést klimatologická měření na stanicích C a D (opět viz tabulka č. 2) tak, aby se konala v 7:00, 14:00 a 21:00 hod. středního místního času?

Jak na výpočet?

Typové příklady

Při dosazování hodnot souřadnic je třeba dávat pozor na znaménko rozlišující zeměpisnou délku východní (+) a západní (-).

a.1) Určete rozdíl místních časů mezi dvěma místy A, B:



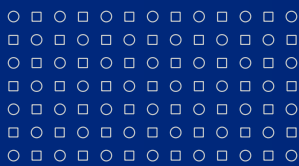
Určí se rozdíl zeměpisných délek:

$$\Delta\lambda = \lambda_B - \lambda_A = 18^\circ - (-36^\circ) = 54^\circ$$

Z $\Delta\lambda$ se pak přepočtem odvodí rozdíl místních časů:

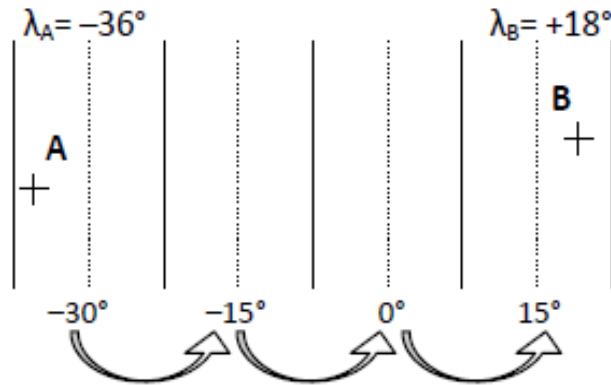
$$54 [^\circ] \cdot 4 [\text{min}/^\circ] = 216 \text{ min} = 3 \text{ h } 36 \text{ min}$$

V místě B je o 3 h 36 min více než v místě A.



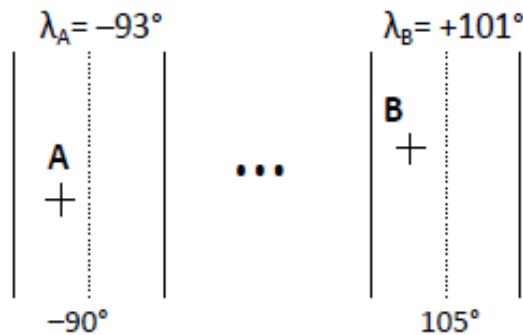
a.2) Určete teoretický rozdíl pásmových časů mezi dvěma místy A, B:

Schematicky: prostým odpočítáním časových pásem. Místa A a B se podle zeměpisné délky přiřadí do příslušných časových pásem a určí se i všechna pásma ležící mezi nimi. (Středové poledníky pásem tvoří posloupnost celočíselných násobků patnácti.)



V místě B je o 3 h pásmového času více.

Výpočtem: postup je vhodnější a pohodlnější zejména v případě většího rozdílu zeměpisných délek.



Rozdíl pásmových časů je stejný jako rozdíl místních časů na středových polednících časových pásem:

$$\begin{array}{cc} \lambda_A = -93^\circ & \lambda_B = +101^\circ \\ \downarrow & \downarrow \\ \lambda_{Ap} = -90^\circ & \lambda_{Bp} = +105^\circ \end{array}$$

$$\Delta\lambda = \lambda_{Bp} - \lambda_{Ap} = 105^\circ - (-90^\circ) = 195^\circ$$

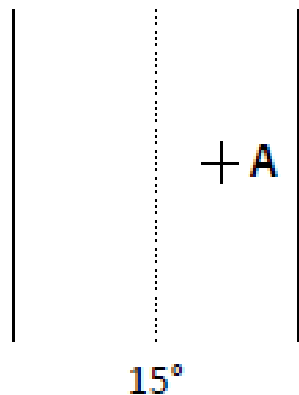
Rozdíl zeměpisných délek 195° odpovídá časovému rozdílu 13 h (195 : 15 = 13).

V místě B je o 13 h pásmového času více než v místě A.

Jak na výpočet?

b) V kolik hodin pásmového času nastává v Bukovci 7.00 h středního místního času?

Bukovec: $\lambda_A = 18^\circ 51' 40''$



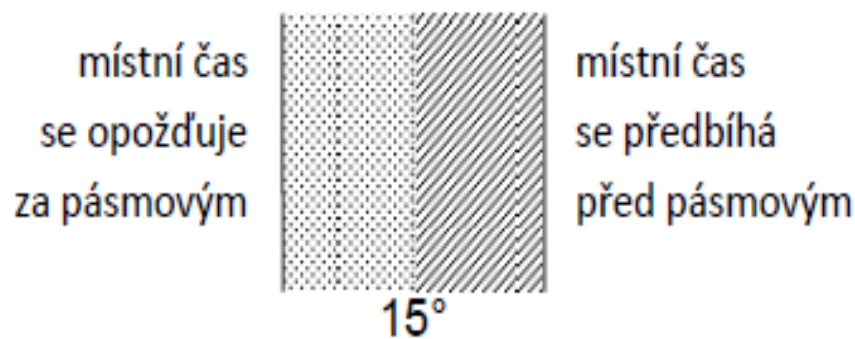
Odchylka středního místního času od času příslušného pásma odpovídá rozdílu místních časů mezi poledníkem Bukovce a poledníkem 15. stupně východní délky, proto:

$$\Delta\lambda = \lambda_A - \lambda_{Ap} = 18^\circ 51' 40'' - 15^\circ = 3^\circ 51' 40''$$

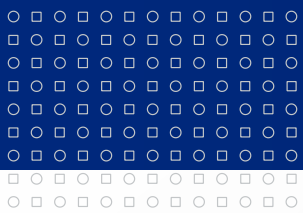
$\Delta\lambda = 3^\circ 51' 40''$ odpovídá časovému rozdílu 15 min 27 s.

Jak na výpočet?

Při určování konkrétních časových údajů je třeba rozlišit, zda řešené místo leží na východ nebo na západ od středového poledníku pásma, a podle toho správně zvolit směr odpočtu.



Bukovec: časový rozdíl 15 min 27 s, místo leží směrem na východ od středového poledníku pásma (Slunce zde vychází, vrcholí a zapadá o to dříve), proto 7.00 h středního místního času nastává v Bukovci v 6 h 44 min 33 s pásmového času (SEČ). Vyjádření tohoto okamžiku v letním čase (SELČ) je 7 h 44 min 33 s.



Pro dnešek vše!!!

