



ÚVOD DO MATEMATICKÉ BIOLOGIE I.



prof. Ing. Jiří Holčík, CSc.

**UKB, pav. A29, RECETOX, dv.č.112
holcik@iba.muni.cz**

© Institut biostatistiky a analýz

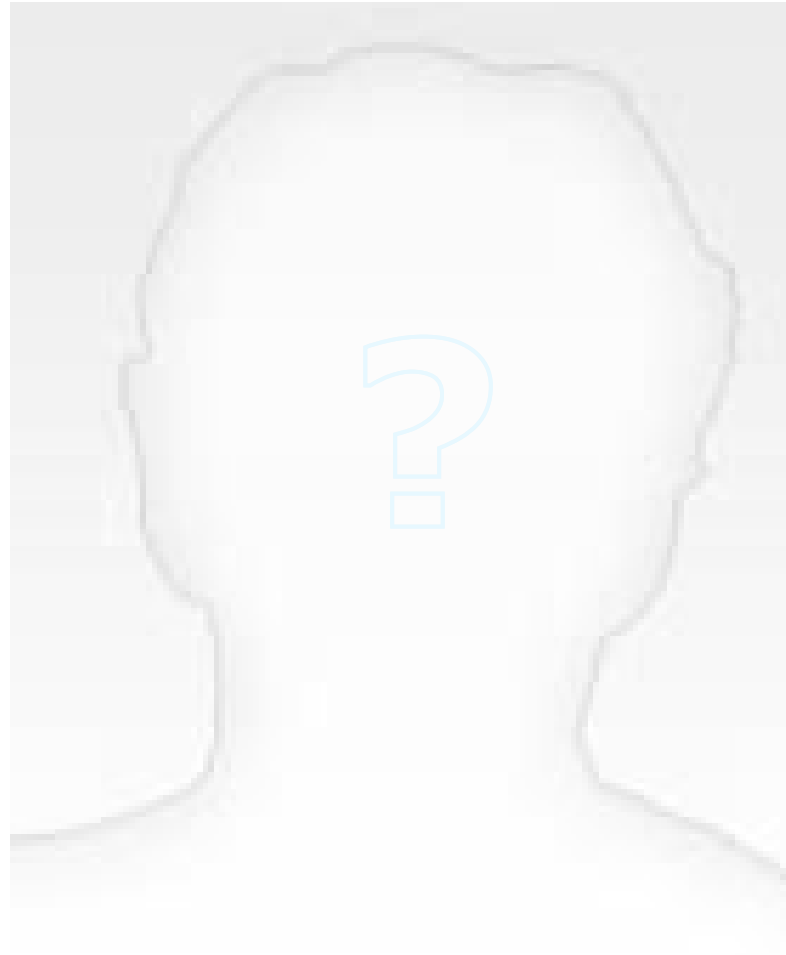
zástupce ředitele IBA PŘF a LF MU pro výuku:



RNDr. Tomáš Pavlík, Ph.D.

e-mail: pavlik@iba.muni.cz

A KDO JSTE VY ?



KDY A KDE SE BUDEME VÍDAT?

KDY A KDE SE BUDEME VÍDAT?

- ☑ UKB, budova A1, Kamenice 3, 6.p, učebna COMPK6
- ☑ pondělí jednou za 2 týdny, 10 - 12 hod.



KDY A KDE SE BUDEME VÍDAT?

- ☑ UKB, budova A1, Kamenice 3, 6.p, učebna COMPK6
- ☑ pondělí jednou za 2 týdny, 10 - 12 hod.

začínáme dnes, tj. 21. září 2015

končíme 14. prosince 2015

takže oficiálně 7 krát

? 16. listopadu 2015 ?

tedy nejspíš 6 krát

CO OČEKÁVAT OD TOHOTO PŘEDMĚTU?

CO OČEKÁVAT OD TOHOTO PŘEDMĚTU?

- ☑ měli bychom si ujasnit o co v matematické biologii půjde – obecně i v zaměření studia

CO OČEKÁVAT OD TOHOTO PŘEDMĚTU?

- ☑ měli bychom si ujasnit o co v matematické biologii půjde – obecně i v zaměření studia



The screenshot shows the homepage of the website <http://www.matematickabiologie.cz/>. The page features a header with the text "biologie" and a main banner with the slogan "in biologia mathematica doctus sum" over a photograph of students. The content is organized into several sections:

- O MATEMATICKÉ BIOLOGII**
 - SMĚRY STUDIA
 - MULTIMEDIÁLNÍ UČEBNA
 - ZÁVĚREČNÉ PRÁCE
 - LETNÍ ŠKOLY
- AKTUALITY**
 - 2.7.2014: Obhajoby závěrečných prací
- CALENDÁŘ**
 - 3.-4. září 2014: Obhajoby a SZZ
 - 9.-12. září 2014: 10. letní škola matematické biologie
- KDO JE MATEMATICKÝ BIOLOG?**
 - Odborník s komplexním vzděláním v oblasti matematiky, analýzy dat a informatiky, ale zároveň i biolog a biomedicínských oborů
 - Odborník s invenčním myšlením
 - Člověk schopný analýzy a syntézy poznatků z různých oborů
- TÉMAT A MOŽNOSTI SPECIALIZACE**
 - Zpracování a analýza biologických, genomických a proteomických dat;
 - Zpracování, analýza a modelování klinických, fyziologických a epidemiologických dat;
 - Zpracování, analýza a modelování environmentálních dat.
- MULTIMEDIÁLNÍ UČEBNA**
 - 30 PC
 - Interaktivní tabule
 - Videokonferenční systém
- LETNÍ ŠKOLY**
 - Atraktivní prostředí
 - Domácí i zahraniční lektori
 - Společenský program

At the bottom of the page, there are logos for Masaryk University (MU), Institute of Biostatistics and Analysis (IBA), and other partners. A footer note reads: "vytvoril Institut biostatistiky a analýz Masarykovy univerzity | validní XHTML 1.0 Strict". The system tray at the bottom right shows the date 15.9.2014 and time 8:13.

http://www.iba.muni.cz/index.php?pg=vyuka--ucebnice

The screenshot shows a web browser window displaying the website of the Institute of Biostatistics and Analysis (IBA) at Masaryk University. The browser's address bar shows the URL: <http://www.iba.muni.cz/index.php?pg=vyuka--ucebnice>. The website header includes navigation links: o IBA, výuka, výzkum a projekty, události a média, služby a servis, kontakt, and language options CZE | ENG. The main content area is titled "Učebnice" (Textbooks) and features a list of four available textbooks, each with a cover image, title, author(s), publisher, ISBN, and a download link.

Učebnice

V rámci ESF projektu č. CZ.1.07/2.2.00/07.0318 "Víceborová inovace studia matematické biologie" byly vydány učebnice pro studenty oboru matematická biologie a předmětů vyučovaných na IBA MU. Pokrývají široké spektrum problematiky týkající se zpracování a analýzy dat v biologii, medicíně a environmentálních vědách, od úvodních obecných předmětů až po specializované kurzy. Všechny uvedené učebnice jsou k dispozici v elektronické formě ke stažení.

- Úvod do matematického modelování s využitím Maple**
Jiří Hřebíček, Zdeněk Pospíšil, Jaroslav Urbánek
Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., Brno, 2010
ISBN 978-80-7204-691-1
[Stáhnout učebnici](#) (2,26 MB)
- Environmentální informační systémy**
Jiří Hřebíček, Miroslav Kubásek
Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., Brno, 2011
ISBN 978-80-7204-697-3
[Stáhnout učebnici](#) (8,37 MB)
- Lineární a adaptivní zpracování dat**
Daniel Schwarz
Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., Brno, 2012
ISBN 978-80-7204-779-6
[Stáhnout učebnici](#) (2,45 MB)
- Vědecké výpočty v matematické biologii**
Jiří Hřebíček, Miroslav Kubásek, Lukáš Kohút, Luděk Matyska, Lucia Tokárová, Jaroslav Urbánek
Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., Brno, 2012
ISBN 978-80-7204-781-9
[Stáhnout učebnici](#) (3,63 MB)

On the right side of the page, there is a sidebar menu with the following items: Učitelé, Obor matematická biologie, Učebnice (selected), Letní školy, and MEFANET. At the bottom of the page, there is a Windows taskbar with various application icons and a system tray showing the date and time as 11:07 on 18.9.2015.

http://portal.matematickabiologie.cz/

The screenshot shows a web browser window with the URL <http://portal.matematickabiologie.cz/>. The page has a dark blue header with navigation links: "E-learningová učebnice", "Matematická biologie", "Slovník | Vyhledávání | Mapa webu". Below the header is a green navigation bar with five categories: "Analýza a hodnocení biologických dat", "Aplikovaná analýza klinických a biologických dat", "Analýza a modelování dynamických biologických dat", "Základy informatiky pro biologie", and "Analýza genomických a proteomických dat".

The main content area is divided into a left sidebar and a main panel. The sidebar contains links for "standardní struktura", "AKTUALITY", "Podklady pro pracovní skupinu", and a prominent orange button labeled "matematická biologie". The main panel features a green header with "IBA MU Institut biostatistiky a analýz" and "ÚMS PŘF Ústav matematiky a statistiky". Below this is a list of course topics:

- Algoritmizace a programování
- Analýza dat v R
- Analýza genomických a proteomických dat
- Analýza sekvencí DNA
- Analýza a management dat pro zdravotnické obory, Analýza klinických dat
- Aplikovaná analýza přežití
- Biostatistika pro matematickou biologii
- Databázové systémy v biomedicině
- Lineární a adaptivní zpracování dat
- Regresní modelování
- Signály a lineární systémy
- Statistické hodnocení biodiverzity
- Teoretické základy informatiky
- Umělá inteligence
- Úvod do matematického modelování
- Vicerozměrné metody pro analýzu a klasifikaci dat
- Diskrétní deterministické modely
- Matematické modely v biologii
- Maticové populační modely
- Spojité deterministické modely I
- Statistické modelování
- Teorie a praxe jádrového vyhlazování
- Vybrané kapitoly z matematického modelování
- Výpočetní matematické systémy

The Windows taskbar at the bottom shows the date and time as 11:01 on 18.9.2015.

CO OČEKÁVAT OD TOHOTO PŘEDMĚTU?

- ☑ měli bychom si ujasnit o co v matematické biologii půjde – obecně i v zaměření studia
- ☑ předmět by měl sloužit trochu jako průvodce studiem oboru „Matematická biologie“

CO OČEKÁVAT OD TOHOTO PŘEDMĚTU?

- ☑ měli bychom si ujasnit o co v matematické biologii půjde – obecně i v zaměření studia
- ☑ předmět by měl sloužit trochu jako průvodce studiem oboru „Matematická biologie“
- ☑ a trochu se seznámit s tím, co se až dosud v matematické biologii přihodilo, aneb
„matematické příběhy biologie“,
resp.
„biologické příběhy matematiky“

CO OČEKÁVAT OD TOHOTO PŘEDMĚTU?



KREDITOVÝ SYSTÉM

kredity podle časové náročnosti předmětu
zpravidla počet hodin výuky za týden

UKONČENÍ PŘEDMĚTU

- ☑ zápočet – žádný kredit navíc
- ☑ kolokvium – 1 kredit navíc
- ☑ zkouška – 2 kredity navíc

PODMÍNKY UDĚLENÍ ZÁPOČTU

- ☑ aktivní účast ve výuce
- ☑ ze 7 (6?) přednášek max. 1 absence (omluvená/neomluvená všechno jedno)
- ☑ asi jednostránková esej na téma:
 - Co jsem si představoval(a) pod pojmem „matematická biologie“ a co chci dělat/dokázat v „matematické biologii“?
 - Proč jsem si vybral(a) obor „Matematická biologie“?

in biologia mathematica doctus sum



- O MATEMATICKÉ BIOLOGII
- SMĚRY STUDIA
- MULTIMEDIÁLNÍ UČEBNA
- ZÁVĚREČNÉ PRÁCE
- LETNÍ ŠKOLY

- ### AKTUALITY
- 2.7.2014
[Obhajoby závěrečných prací](#)

- ### KALENDÁŘ
- 3.-4. září 2014
[Obhajoby a SZZ](#)
 - 9.-12. září 2014
[10. letní škola matematické biologie](#)

KDO JE MATEMATICKÝ BIOLOG?

- > Odborník s komplexním vzděláním v oblasti matematiky, analýzy dat a informatiky, ale zároveň i biologie a biomedicinských oborů
- > Odborník s invenčním myšlením
- > Člověk schopný analýzy a syntézy poznatků z různých oborů

[další informace](#)

TÉMAT A MOŽNOSTI SPECIALIZACE

- > Zpracování a analýza biologických, genomických a proteomických dat;
- > Zpracování, analýza a modelování klinických, fyziologických a epidemiologických dat;
- > Zpracování, analýza a modelování environmentálních dat.

[další informace](#)

MULTIMEDIÁLNÍ UČEBNA

- > 30 PC
- > Interaktivní tabule
- > Videokonferenční systém

[další informace](#)

LETNÍ ŠKOLY

- > Atraktivní prostředí
- > Domácí i zahraniční lektori
- > Společenský program

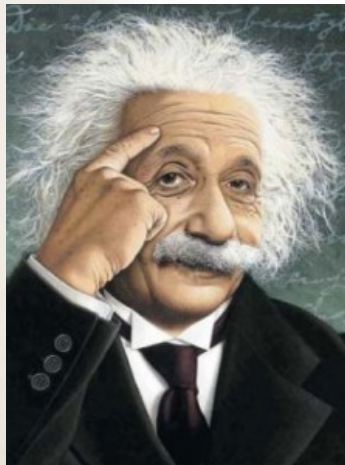
[další informace](#)

Studijní obor matematická biologie je součástí studijního programu experimentální biologie Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity a vychovává odborníky v oblasti analýzy klinických, biologických a environmentálních dat. Jeho výuka je garantována dvěma výzkumnými institucemi Masarykovy univerzity - Institutem biostatistiky a analýz LF a PŘF MU a Centrem pro výzkum toxických látek v prostředí PFF MU. Spolupráce obou partnerů tak přivádí do oblasti biologického a klinického výzkumu nový typ odborníků, kteří umí data z experimentů a studií nejen zpracovat a analyzovat, ale zároveň mají i vzdělání pro jejich interpretaci a plnohodnotnou komunikaci a spolupráci s experty v dané oblasti.



KDO JE MATEMATICKÝ BIOLOG?

- ☑ odborník s komplexním vzděláním v oblasti matematiky, analýzy dat a informatiky, ale zároveň i biologie a (bio)medicínských oborů;



- ☑ odborník s invenčním myšlením;
- ☑ člověk schopný analýzy a syntézy poznatků z různých oborů.

MATEMATICKÁ BIOLOGIE

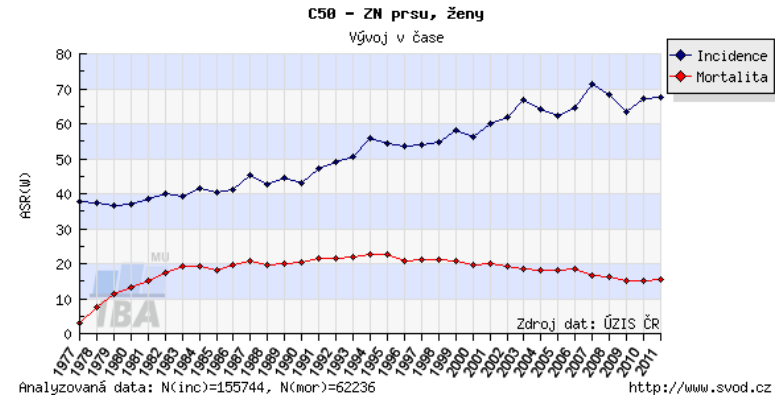


Matematická biologie (méně též **biomatematika ?!**) je obor biologie používající matematické metody ke studiu živých organismů. Jde o poměrně široký obor, který zahrnuje matematické přístupy ke zpracování biologických dat (např. [bioinformatika](#) a [biostatistika](#)) a matematické a počítačové modelování biologických systémů (např. [biokybernetika](#), [ekologie](#)).

MATEMATICKÁ BIOLOGIE

SMĚRY STUDIA

- ☑ zpracování, analýza a modelování klinických, fyziologických a epidemiologických dat;



- ☑ zpracování a analýza biologických, genomických a proteomických dat;

- ☑ zpracování, analýza a modelování environmentálních dat.



MATEMATICKÁ BIOLOGIE

SCHVÁLENÁ KREDITOVÁ SKLADBA STUDIA

Studium	PPK	Min SP	Min. JZB/JZM	Zbývá do 180/120	Max (a) až (d)	Max (a) až (e)
Jednooborové bak.	140	2	2	36	153	171
Dvouoborové bak. odb.	86/72	2	2	18	171	171

Vysvětlivky:

PPK - počet kreditů připadající na povinné a povinně volitelné předměty požadovaný pro absolvování, bez sportovního, jazykového a pedagogického minima a tzv. univerzitního základu, D/N značí značí počet kreditů za diplomový/nediplomový obor.

Min SP - sportovní minimum

Min JZB/JZM - jazykové minimum v bakalářském/magisterském stupni

Zbývá do 180/120 - (garantovaný) počet kreditů pro volbu studenta

Max (a) až (d) - maximální počet kreditů, který lze požadovat za předměty skupin (a) až (d)

Max (a) až (e) - maximální počet kreditů, který lze požadovat za předměty skupin (a) až (e)

Výjimky schválené AS:

Obor Matematická biologie z bakalářského studijního programu Experimentální biologie (dříve pouze Biologie) – PPK činí 158.

MATEMATICKÁ BIOLOGIE

STUDIJNÍ PLÁNY

1. rok studia

Podzimní semestr

Povinné předměty

Bi1010	Fylogeneze a diverzita rostlin	3+2 kr.	3/0	zk
Bi1041	Úvod do studia matematické biologie I	1 kr.	1/0	z
Bi1700	Buněčná biologie	2+2 kr.	2/0	zk
Bi2011	Teoretické základy informatiky	4+2 kr.	2/2	zk
C7777	Zacházení s chemickými látkami	0 kr.	0/0	z
MB102	Diferenciální a integrální počet	4+2 kr.	2/2	zk
M1111	Lineární algebra a geometrie I	4+2 kr.	2/2	zk

Doporučené volitelné předměty

Bi1010c	Fylogeneze a diverzita rostlin – cv.	2 kr.	0/2	z
Bi1700c	Buněčná biologie – cvičení	1 kr.	0/1	z
C1601	Základy obecné a anorg. chemie	2+2 kr.	2/0	zk

MATEMATICKÁ BIOLOGIE

STUDIJNÍ PLÁNY

1. rok studia

Jarní semestr

Povinné předměty

Bi2000	Fylogeneze a diverzita živočichů	3+2 kr.	3/0	zk
Bi3011	Algoritmizace a programování	4+1 kr.	2/2	k
Bi6180	Biologie rostlin	2+2kr	2/0	zk
C2480	Základy organické chemie a biochemie	2+2 kr.	2/0	zk
M2B02	Diferenciální a integrální počet II	4+2 kr.	2/2	zk
M2110	Lineární algebra a geometrie II	4+2 kr.	2/2	zk

Doporučeně volitelné předměty

Bi2000c	Fylogeneze a diverzita živočichů – cv	2 kr.	0/2	z
Bi6180c	Biologie rostlin – cvičení	2 kr.	0/2	z
Bi8668	Matematická analýza s použitím MAPLE	2 kr.	0/2	z

MATEMATICKÁ BIOLOGIE

STUDIJNÍ PLÁNY

2. rok studia

Podzimní semestr

Povinné předměty

Bi1051	Úvod do studia matematické biologie II	1 kr.	1/0	z
Bi3060	Obecná genetik	3+2 kr.	3/0	zk
Bi5080	Základy ekologie	2+2 kr.	2/0	zk
C3580	Biochemie	3+2 kr.	3/0	zk
C7777	Zacházení s chemickými látkami	0 kr.	0/0	z
M3121	Pravděpodobnost a statistika I	4 kr.	2/2	z
M4130c	Výpočetní matematické systémy	4 kr.	2/2	z
M5858	Spojité deterministické modely I alternace s	4+2 kr	2/2	zk
M8230	Diskrétní deterministické modely	4+2 kr	2/2	zk

Doporučeně volitelné předměty

Bi3061	Praktikum z obecné genetiky	2 kr.	0/2	z
--------	-----------------------------	-------	-----	---

MATEMATICKÁ BIOLOGIE

STUDIJNÍ PLÁNY

2. rok studia

Jarní semestr

Povinné předměty

Bi2060	Základy mikrobiologie	3+2kr	2/1	zk
Bi4010	Základy molekulární biologie	2+2kr	2/0	zk
Bi4011	Týmový projekt z Matematické biologie	2 kr.	0/2	z
Bi5045	Biostatistika pro matematickou biologii	4+2 kr.	3/1	zk
Bi6790	Biologie živočichů	2+2 kr.	2/0	zk
M4122	Pravděpodobnost a statistika II	4+2 kr.	2/2	zk

Doporučeně volitelné předměty

Bi4010c	Základy molekulární biologie – cvičení	1 kr.	0/1	z
Bi6790c	Biologie živočichů – cvičení	2 kr.	0/2	z

MATEMATICKÁ BIOLOGIE

STUDIJNÍ PLÁNY

3. rok studia

Podzimní semestr

Povinné předměty

Bi3101	Úvod do matematického modelování	2+2 kr.	2/0	zk
Bi5008	Bakalářská práce z matematické biologie I.	5 kr.	0/5	z
Bi5011	Seminář k bakalářské práci z Matematické biologie	2 kr.	0/2	z
Bi5440	Signály a lineární systémy (Časové řady)	3+2 kr.	2/1	zk
Bi7492	Analýza sekvencí DNA	3+2 kr.	2/1	zk
Bi8600	Vícerozměrné metody	3+2 kr.	2/1	zk
C7777	Zacházení s chemickými látkami	0 kr.	0/0	z
M5858	Spojitě deterministické modely I	4+2 kr.	2/2	zk
M8230	Diskrétní deterministické modely	4+2 kr.	2/2	zk

Doporučeně volitelné předměty

M5VM05	Statistické modelování	3+2 kr.	2/1	zk
--------	------------------------	---------	-----	----

MATEMATICKÁ BIOLOGIE

STUDIJNÍ PLÁNY

3. rok studia

Jarní semestr

Povinné předměty

Bi6010	Bakalářská práce z matematické biologie II.	5 kr.	0/5	z
Bi6011	Seminář k bakalářské práci z Matematické biologie	2 kr.	0/2	z
Bi8150	Evoluční biologie	3+2 kr	3/0	zk
Bi6084	Bakalářská státní závěrečná zkouška z Matematické biologie	0 kr.	0/0	SZk

MATEMATICKÁ BIOLOGIE

STUDIJNÍ PLÁNY

VOLITELNÉ PŘEDMĚTY

Podzimní semestr

Doporučené volitelné předměty

Bi1010c	Fylogeneze a diverzita rostlin – cvičení	2 kr.	0/2	z
Bi1700c	Buněčná biologie – cvičení	1 kr.	0/1	z
Bi3061	Praktikum z obecné genetiky	2 kr.	0/2	z
Bi5447	Databázové systémy v biomedicíně	2+2 kr.	1/1	zk
Bi8600c	Vícerozměrné metody – cvičení	1 kr.	0/1	z
M5VM05	Statistické modelování	3+2 kr	2/1	zk
PV131	Digitální zpracování obrazu	4+2 kr.	2/2	zk

Volitelné předměty z širšího oboru

C1601	Základy obecné a anorganické chemie	2+2 kr.	2/0	zk
C4300	Chemie životního prostředí I - Environmentální procesy	2+2 kr.	2/0	zk

MATEMATICKÁ BIOLOGIE

STUDIJNÍ PLÁNY

VOLITELNÉ PŘEDMĚTY

Jarní semestr

Doporučené volitelné předměty

Bi2000c	Fylogeneze a diverzita živočichů – cv.	2 kr.	0/2	z
Bi4010c	Základy molekulární biologie – cvičení	1 kr.	0/1	z
Bi6180c	Biologie rostlin – cvičení	2 kr.	0/2	z
Bi6790c	Biologie živočichů – cvičení	2 kr.	0/2	z
Bi7527	Analýza dat v R	2+2 kr.	2/0	zk
Bi8668	Matematická analýza s použitím MAPLE	2kr.	0/2	z
M6130	Výpočetní statistika	3+2 kr.	2/2	zk

Volitelné předměty z širšího oboru

C4310	Chemie životního prostředí II - Zdroje znečištění, složky prostředí a jejich znečištění - technosféra, atmosféra	2+2 kr.	2/0	zk
-------	--	---------	-----	----

ZA DVA TÝDNY NA SHLEDANOU