



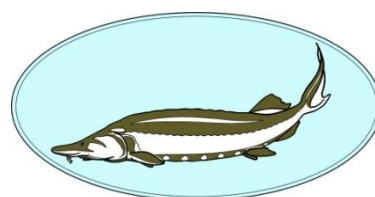
Univerzita  
Pardubice  
Fakulta  
chemicko-technologická

## LICENČNÍ STUDIUM ARCHIMEDES

Semestrální práce z předmětu 1.1:

Využití tabulkového procesoru (MS Excel)

**Ing. Tomáš Vítek, Ph. D.**  
Oddělení rybářství a hydrobiologie  
Mendelova univerzita v Brně



## Úloha 1: Věková struktura lovených ryb

**Cíl:** Je třeba distribuovat odlovené ryby do věkových skupin. Všechny v terénu odlovené ryby jednoho druhu jsou změřeny (celková délka těla - TL). U několika jedinců je určen věk šupinovou metodou na základě přírůstku anulů. Od těchto jedinců odvozené velikostní skupiny jsou vymezeny horní hranicí TL. Výstupem má být graf procentického zastoupení jednotlivých věkových skupin.

### Řešení:

Řešitel zadá datum a lokalitu. Při zahájení nového výpočtu postupuje tak, že spouští pomocí tlačítek jednotlivá makra:

Zadej datum a lokalitu – makro vymaže původní datum a lokalitu. V případě nezadání textového řetězce je zobrazena chybová hláška.

Zadej hodnoty TL – vymaže původní hodnoty a přesune kurzor na začátek zadávací oblasti (žlutě podbarvené).

Zadej hodnoty intervalů věku – vymaže původní hodnoty v zadávací oblasti a přesune kurzor na její začátek

Spustit výpočet – pomocí vzorců je porovnáním horním intervalem TL pro jednotlivé hodnoty TL vypočtena věková skupina. Další vzorce sečtou počet jedinců pro jednotlivé věkové skupiny. Dále je vypočteno procentické zastoupení jednotlivých věkových skupin, opět dle vzorců. Nakonec je vytvořen výšečový graf zastoupení věkových skupin.

Obr. 1: Buňky s nadefinovanými vzorci

datum		
lokality:		
TL	věk	
	=KDYŽ(JE.PRÁZDNÉ(\$A5),"-",KDYŽ(\$A5<\$E\$4,2,KDYŽ(\$A5<\$F\$4,3,KDYŽ(\$A5<\$G\$4,4,KDYŽ(\$A5<\$H\$4,5,KDYŽ(\$A5<\$I\$4,6,KDYŽ(\$A5<\$J\$4,7,8))))))	
	=KDYŽ(JE.PRÁZDNÉ(\$A6),"-",KDYŽ(\$A6<\$E\$4,2,KDYŽ(\$A6<\$F\$4,3,KDYŽ(\$A6<\$G\$4,4,KDYŽ(\$A6<\$H\$4,5,KDYŽ(\$A6<\$I\$4,6,KDYŽ(\$A6<\$J\$4,7,8))))))	
	=KDYŽ(JE.PRÁZDNÉ(\$A7),"-",KDYŽ(\$A7<\$E\$4,2,KDYŽ(\$A7<\$F\$4,3,KDYŽ(\$A7<\$G\$4,4,KDYŽ(\$A7<\$H\$4,5,KDYŽ(\$A7<\$I\$4,6,KDYŽ(\$A7<\$J\$4,7,8))))))	
	=KDYŽ(JE.PRÁZDNÉ(\$A8),"-",KDYŽ(\$A8<\$E\$4,2,KDYŽ(\$A8<\$F\$4,3,KDYŽ(\$A8<\$G\$4,4,KDYŽ(\$A8<\$H\$4,5,KDYŽ(\$A8<\$I\$4,6,KDYŽ(\$A8<\$J\$4,7,8))))))	
	=KDYŽ(JE.PRÁZDNÉ(\$A9),"-",KDYŽ(\$A9<\$E\$4,2,KDYŽ(\$A9<\$F\$4,3,KDYŽ(\$A9<\$G\$4,4,KDYŽ(\$A9<\$H\$4,5,KDYŽ(\$A9<\$I\$4,6,KDYŽ(\$A9<\$J\$4,7,8))))))	
	=KDYŽ(JE.PRÁZDNÉ(\$A10),"-",KDYŽ(\$A10<\$E\$4,2,KDYŽ(\$A10<\$F\$4,3,KDYŽ(\$A10<\$G\$4,4,KDYŽ(\$A10<\$H\$4,5,KDYŽ(\$A10<\$I\$4,6,KDYŽ(\$A10<\$J\$4,7,8))))))	
	=KDYŽ(JE.PRÁZDNÉ(\$A11),"-",KDYŽ(\$A11<\$E\$4,2,KDYŽ(\$A11<\$F\$4,3,KDYŽ(\$A11<\$G\$4,4,KDYŽ(\$A11<\$H\$4,5,KDYŽ(\$A11<\$I\$4,6,KDYŽ(\$A11<\$J\$4,7,8))))))	
	=KDYŽ(JE.PRÁZDNÉ(\$A12),"-",KDYŽ(\$A12<\$E\$4,2,KDYŽ(\$A12<\$F\$4,3,KDYŽ(\$A12<\$G\$4,4,KDYŽ(\$A12<\$H\$4,5,KDYŽ(\$A12<\$I\$4,6,KDYŽ(\$A12<\$J\$4,7,8))))))	
	=KDYŽ(JE.PRÁZDNÉ(\$A13),"-",KDYŽ(\$A13<\$E\$4,2,KDYŽ(\$A13<\$F\$4,3,KDYŽ(\$A13<\$G\$4,4,KDYŽ(\$A13<\$H\$4,5,KDYŽ(\$A13<\$I\$4,6,KDYŽ(\$A13<\$J\$4,7,8))))))	
	=KDYŽ(JE.PRÁZDNÉ(\$A14),"-",KDYŽ(\$A14<\$E\$4,2,KDYŽ(\$A14<\$F\$4,3,KDYŽ(\$A14<\$G\$4,4,KDYŽ(\$A14<\$H\$4,5,KDYŽ(\$A14<\$I\$4,6,KDYŽ(\$A14<\$J\$4,7,8))))))	
	=KDYŽ(JE.PRÁZDNÉ(\$A15),"-",KDYŽ(\$A15<\$E\$4,2,KDYŽ(\$A15<\$F\$4,3,KDYŽ(\$A15<\$G\$4,4,KDYŽ(\$A15<\$H\$4,5,KDYŽ(\$A15<\$I\$4,6,KDYŽ(\$A15<\$J\$4,7,8))))))	
	=KDYŽ(JE.PRÁZDNÉ(\$A16),"-",KDYŽ(\$A16<\$E\$4,2,KDYŽ(\$A16<\$F\$4,3,KDYŽ(\$A16<\$G\$4,4,KDYŽ(\$A16<\$H\$4,5,KDYŽ(\$A16<\$I\$4,6,KDYŽ(\$A16<\$J\$4,7,8))))))	
	=KDYŽ(JE.PRÁZDNÉ(\$A17),"-",KDYŽ(\$A17<\$E\$4,2,KDYŽ(\$A17<\$F\$4,3,KDYŽ(\$A17<\$G\$4,4,KDYŽ(\$A17<\$H\$4,5,KDYŽ(\$A17<\$I\$4,6,KDYŽ(\$A17<\$J\$4,7,8))))))	
	=KDYŽ(JE.PRÁZDNÉ(\$A18),"-",KDYŽ(\$A18<\$E\$4,2,KDYŽ(\$A18<\$F\$4,3,KDYŽ(\$A18<\$G\$4,4,KDYŽ(\$A18<\$H\$4,5,KDYŽ(\$A18<\$I\$4,6,KDYŽ(\$A18<\$J\$4,7,8))))))	
	=KDYŽ(JE.PRÁZDNÉ(\$A19),"-",KDYŽ(\$A19<\$E\$4,2,KDYŽ(\$A19<\$F\$4,3,KDYŽ(\$A19<\$G\$4,4,KDYŽ(\$A19<\$H\$4,5,KDYŽ(\$A19<\$I\$4,6,KDYŽ(\$A19<\$J\$4,7,8))))))	
	=KDYŽ(JE.PRÁZDNÉ(\$A20),"-",KDYŽ(\$A20<\$E\$4,2,KDYŽ(\$A20<\$F\$4,3,KDYŽ(\$A20<\$G\$4,4,KDYŽ(\$A20<\$H\$4,5,KDYŽ(\$A20<\$I\$4,6,KDYŽ(\$A20<\$J\$4,7,8))))))	
	=KDYŽ(JE.PRÁZDNÉ(\$A21),"-",KDYŽ(\$A21<\$E\$4,2,KDYŽ(\$A21<\$F\$4,3,KDYŽ(\$A21<\$G\$4,4,KDYŽ(\$A21<\$H\$4,5,KDYŽ(\$A21<\$I\$4,6,KDYŽ(\$A21<\$J\$4,7,8))))))	
	=KDYŽ(JE.PRÁZDNÉ(\$A22),"-",KDYŽ(\$A22<\$E\$4,2,KDYŽ(\$A22<\$F\$4,3,KDYŽ(\$A22<\$G\$4,4,KDYŽ(\$A22<\$H\$4,5,KDYŽ(\$A22<\$I\$4,6,KDYŽ(\$A22<\$J\$4,7,8))))))	
	=KDYŽ(JE.PRÁZDNÉ(\$A23),"-",KDYŽ(\$A23<\$E\$4,2,KDYŽ(\$A23<\$F\$4,3,KDYŽ(\$A23<\$G\$4,4,KDYŽ(\$A23<\$H\$4,5,KDYŽ(\$A23<\$I\$4,6,KDYŽ(\$A23<\$J\$4,7,8))))))	
	=KDYŽ(JE.PRÁZDNÉ(\$A24),"-",KDYŽ(\$A24<\$E\$4,2,KDYŽ(\$A24<\$F\$4,3,KDYŽ(\$A24<\$G\$4,4,KDYŽ(\$A24<\$H\$4,5,KDYŽ(\$A24<\$I\$4,6,KDYŽ(\$A24<\$J\$4,7,8))))))	
	=KDYŽ(JE.PRÁZDNÉ(\$A25),"-",KDYŽ(\$A25<\$E\$4,2,KDYŽ(\$A25<\$F\$4,3,KDYŽ(\$A25<\$G\$4,4,KDYŽ(\$A25<\$H\$4,5,KDYŽ(\$A25<\$I\$4,6,KDYŽ(\$A25<\$J\$4,7,8))))))	

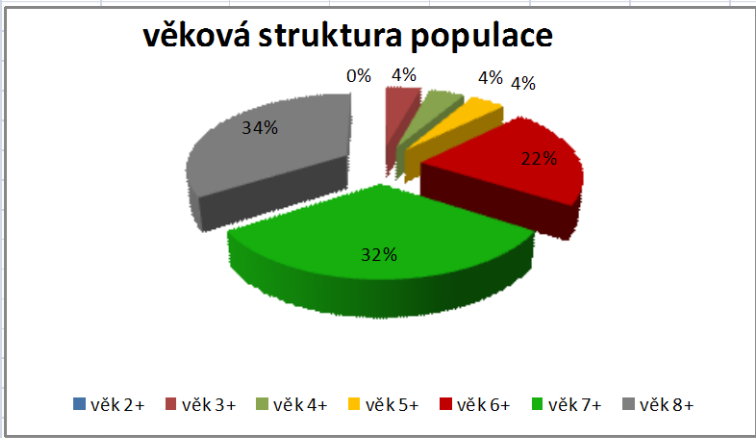
Obr. 2: Buňky s nadefinovanými vzorci

věk 2+		věk 3+		věk 4+		horní intervaly věku (mm) věk 5+			
=COUNTIF(\$B\$5:\$B\$105,2)		=COUNTIF(\$B\$5:\$B\$105,3)		=COUNTIF(\$B\$5:\$B\$105,4)		=COUNTIF(\$B\$5:\$B\$105,5)			
=E5/\$L\$5		=F5/\$L\$5		=G5/\$L\$5		=H5/\$L\$5			
=KDYŽ(JE.ČÍSLO(B2),"datum v pořádku","chyba v datumu")				=KDYŽ(JE.TEXT(B3),"lokalita v pořádku","chyba v lokalitě")				zadej datum a lokalitu	

Popsaným způsobem je každý jedinec porovnán se stanovenými intervaly věkových skupin a je mu přiřazena věková skupina. Následně jsou stanoveny počty jedinců u všech sledovaných skupin, jež jsou nakonec převedeny do grafické podoby.

Obr. 2: konečná podoba výstupu

datum		17. 10. 2007		horní intervaly věku (mm)							
lokality:		Dyjákovice		věk 2+	věk 3+	věk 4+	věk 5+	věk 6+	věk 7+	věk 8+	celkem
TL	věk										
330	6	0	2	2	2	10	15	16	47		
333	6	0.00%	4.26%	4.26%	4.26%	21.28%	31.91%	34.04%	100.00%		
351	6										
359	7	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="background-color: red; color: white; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">datum v pořádku</div> <div style="background-color: red; color: white; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">lokality v pořádku</div> <div style="background-color: blue; color: white; padding: 5px; margin-bottom: 5px; border-radius: 10px;">zadej datum a lokalitu</div> <div style="background-color: blue; color: white; padding: 5px; margin-bottom: 5px; border-radius: 10px;">zadej hodnoty TL</div> <div style="background-color: blue; color: white; padding: 5px; margin-bottom: 5px; border-radius: 10px;">zadej hodnoty intervalů věku (dle šupin)</div> <div style="background-color: blue; color: white; padding: 5px; margin-bottom: 5px; border-radius: 10px;">spustit výpočet</div> </div>									
361	7										
383	7										
403	8										
400	8										
402	8										
420	8										
397	8										
396	8										
385	8										
336	6										
380	7										
390	8										
364	7										
370	7										
400	8										
353	6										
392	8										
297	5										
379	7										
327	6										
392	8										
323	5										
336	6										
362	7										
384	7										
390	8										
364	7										
380	7										
388	8										
335	6										
389	8										
272	4										
279	4										
384	7										
397	8										
375	7										



List je uzamčen: heslo = fish. Uživatel mění pouze určené buňky, nemůže poškodit vzorec.

## Úloha 2: Výpočet abundance a biomasy z ichtyologických průzkumů

**Cíl:** Vypočítat základní ichtyologické ukazatele rybiho společenstva z dat zjištěných terénním průzkumem, abundanci a biomasu, a to opakovaně pro různé lokality. Výsledná tabulka má obsahovat pouze relevantní údaje, nikoliv mezivýpočty.

### Řešení:

Uživatel zadá název lokality a její popis a v terénu změřenou šířku a délku lokality. Automaticky se dopočte plocha, která je nutná pro výpočet abundance a biomasy. Název a popis lokality se automaticky přepokopíruje do výpočtové tabulky. Dále je třeba zadat jednotlivé ulovené druhy ryb, jejich počet, skupinovou hmotnost a odhadnutou účinnost odlovu (často je odlišná u různých druhů ryb. V tabulce se dopočítávají hodnoty sledovaných parametrů.

Po dokončení zadávání následuje použití tlačítka výpočet/další lokalita. Přiřazené makro přepokopíruje vypočítané ukazatele vedle původní tabulky. Zároveň jsou původní údaje vymazány a lze zahájit výpočet pro další lokalitu. Výstup (parametry abundance a biomasa pro jednotlivé druhy ryb a rovněž celková abundance a biomasa jsou zachovány pro další využití, pouze je třeba výslednou tabulku přepokopírovat na další list

Obr. 1: Vzorce ve výpočtové oblasti

Lokalita	popis	Délka (m)	Šířka (m)	plocha (m <sup>2</sup> )	
				=C3*E3	
<b>=KDYŽ(JE.TEXT(A4,"lokalita"&amp;A\$4&amp;"-"&amp;B\$4,""))</b>					
druh	ks	abundance - ks ha <sup>-1</sup>	účinnost	hmotnost - kg	biomasa - kg ha <sup>-1</sup>
		=KDYŽ(JE.ČISLO(B10),(1000000/D10)*(B10/SE\$4),0)			=KDYŽ(JE.ČISLO(B10),E10/B10*C10,0)
		=KDYŽ(JE.ČISLO(B11),(1000000/D11)*(B11/SE\$4),0)			=KDYŽ(JE.ČISLO(B11),E11/B11*C11,0)
		=KDYŽ(JE.ČISLO(B12),(1000000/D12)*(B12/SE\$4),0)			=KDYŽ(JE.ČISLO(B12),E12/B12*C12,0)
		=KDYŽ(JE.ČISLO(B13),(1000000/D13)*(B13/SE\$4),0)			=KDYŽ(JE.ČISLO(B13),E13/B13*C13,0)
		=KDYŽ(JE.ČISLO(B14),(1000000/D14)*(B14/SE\$4),0)			=KDYŽ(JE.ČISLO(B14),E14/B14*C14,0)
		=KDYŽ(JE.ČISLO(B15),(1000000/D15)*(B15/SE\$4),0)			=KDYŽ(JE.ČISLO(B15),E15/B15*C15,0)
		=KDYŽ(JE.ČISLO(B16),(1000000/D16)*(B16/SE\$4),0)			=KDYŽ(JE.ČISLO(B16),E16/B16*C16,0)
		=KDYŽ(JE.ČISLO(B17),(1000000/D17)*(B17/SE\$4),0)			=KDYŽ(JE.ČISLO(B17),E17/B17*C17,0)
		=KDYŽ(JE.ČISLO(B18),(1000000/D18)*(B18/SE\$4),0)			=KDYŽ(JE.ČISLO(B18),E18/B18*C18,0)
		=KDYŽ(JE.ČISLO(B19),(1000000/D19)*(B19/SE\$4),0)			=KDYŽ(JE.ČISLO(B19),E19/B19*C19,0)
celkem		=SUMA(C10:C75)			=SUMA(F10:F75)

Obr 2: Výstup po zadání hodnot a provedení výpočtu

Lokalita	popis	Délka (m)	Šířka (m)	plocha (m <sup>2</sup> )
Dyje	Dyjákovice	69	20.25	1397.25

Výpočet/další lokalita

před dalším výpočtem překopíruj tabulku vpravo na další list (pouze hodnoty a formát)!!!

lokalita Dyje - Dyjákovice						lokalita Dyje - Tasovice		
druh	ks	abundance - ks.ha <sup>-1</sup>	účinnost	hmotnost - kg	biomasa - kg.ha <sup>-1</sup>	druh	abundance - ks.ha-1	biomasa - kg.ha-1
tloušť	142	1129	90	7.57	60.20	pstruh ob.	28	5.97
plotice	81	644	90	0.90	7.16	lipan	9	0.09
hrouzek	24	229	75	0.26	2.46	proudník	353	14.11
parma	8	64	90	0.62	4.90	tloušť	496	43.41
pseudoras bora	1	8	90	0.00	0.02	plotice	10	1.88
hořavka	2	20	70	0.01	0.07	ouklej	10	0.14
štika	1	8	90	0.96	7.63	ouklejka	20	0.32
mřenka	3	33	65	0.02	0.20	parma	248	50.93
hlavačka	1	10	70	0.00	0.02	hrouzek	689	10.45
<b>celkem</b>		<b>2146</b>			<b>82.66</b>	<b>celkem</b>	<b>1862</b>	<b>127.30</b>

Aby nedošlo k vymazání vzorců v buňkách či nadpisů, je list uzamčen: heslo = fish, a odemčeny zůstávají pouze buňky pro zápis.

### Úloha 3: Tabulka přípustných množství konzumovatelné svaloviny ryb z lokalit kontaminovaných těžkými kovy

**Cíl:** Při analýzách těžkých kovů ve svalovině ryb jsou monitorovány různé lokality ve víceletých řadách. Při zpracovávání dat pro publikace je nutno vypočítat maximální přípustné hodnoty konzumovatelné svaloviny ryb kontaminovaných toxickými kovy dle doporučení FAO/WHO. Snahou je vytvořit tabulku uvádějící tyto vypočtené hodnoty spolu s aktuálními limity včetně lokalit a termínů kde byla za dobu sledování kontaminace nejvyšší, tudíž pro konzum limitní.

#### Řešení:

Do tabulky vpravo zadáme střední hodnotu analyzovaných vzorků rybí svaloviny (výstup vhodné zvolené statistické metody v jednotlivých letech na konkrétních předem definovaných lokalitách). Pomocí vzorců je nalezena nejvyšší střední hodnota pro každý analyzovaný kov, pro kterou je následně vypočteno přípustné množství konzumovatelné svaloviny dle doporučení JECFA. Lokalita a rok stanovení je rovněž přiřazena ke každé hodnotě. Takto vytvořená tabulka má formát využitelný pro prezentaci výsledků ve vědecké publikaci. Vlevo dole umístěné tlačítko vymaže hodnoty v zadávací tabulce a zahájí nový výpočet. Zároveň je tabulka ve finální podobě překopírována ve formě obrázku na druhý list.

Obr. 1: Vzorce sloužící k výpočtu

metal	Pb	
limit (mg.kg <sup>-1</sup> )	0.025	0.007
limit type	PTWI	
intake (kg)	= (B\$7*60)/MAX(L7:L50)	= (C\$7*60)/MAX(M7:M50)
locality/year	=VYHLEDAT(MAX(L7:L50),L7:L50,\$K\$7:\$K\$50)&"/"&VYHLEDAT(MAX(L7:L50),L7:L50,\$J\$7:\$J\$50)	=VYHLEDAT(MAX(M7:M50),M7:M50,\$K\$

Obr. 2: Modul v průběhu výpočtu

Metal concentrations in fish muscle and limit of risky consumption for 60 kg human consumer (kg of fresh matter) according to JECFA (Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives)						mean values in mg.kg <sup>-1</sup> of fresh matter						
metal	Pb	Cd	Zn	Cu	Hg	year	locality	Pb	Cd	Zn	Cu	Hg
limit (mg.kg <sup>-1</sup> )	0.025	0.007	1.000	0.500	0.005	2007	fry 1	0.36	0.04	4.74	0.35	0.07
limit type	PTWI	PTWI	PMTDI	PMTDI	PTWI	2008	fry 2	0.31	0.94	26.46	75.32	0.11
intake (kg)	4.15	0.44	2.12	0.40	2.56	2009	fry3	0.15	0.03	5.68	0.37	0.09
locality/year	fry 4/2009	fry 2/2008	fry 4/2009	fry 2/2008	fry 4/2009	2009	fry 4	0.24	0.78	28.35	48.75	0.12

překopíruj levou tabulku a zahaj nový výpočet

Obr. 3: Výsledná tabulka

metal	Pb	Cd	Zn	Cu	Hg
limit (mg.kg <sup>-1</sup> )	0.025	0.007	1.000	0.500	0.005
limit type	PTWI	PTWI	PMTDI	PMTDI	PTWI
intake (kg)	4.15	0.44	2.12	0.40	2.56
locality/year	fry 4/2009	fry 2/2009	fry 4/2009	fry 2/2009	fry 4/2009

List je chráněn proti nechtěnému vymazání vzorců uzamčením, heslo = fish.