

OBSAH

PŘEDMLUVA	9
1. EKONOMICKÉ ČASOVÉ ŘADY A JEJICH VLASTNOSTI	11
1.1 Trend.....	12
1.2 Sezónnost.....	15
1.3 Nelinearita	19
1.4 Podmíněná heteroskedasticita.....	20
1.5 Společné vlastnosti časových řad	21
2. LINEÁRNÍ MODELY	23
2.1 Modely stacionárních časových řad.....	24
2.1.1 Stochastický proces a jeho stacionarita	24
2.1.2 Lineární proces.....	28
2.1.3 Autoregresní procesy [AR]	29
2.1.4 Procesy klouzavých průměrů [MA]	33
2.1.5 Smíšené procesy [ARMA]	35
2.2 Modely nestacionárních časových řad.....	37
2.2.1 Proces náhodné procházky	37
2.2.2 Procesy ARIMA	39
2.3 Modely sezónních časových řad.....	40
2.3.1 Sezónní autoregresní procesy [SAR]	41
2.3.2 Sezónní procesy klouzavých průměrů [SMA]	42
2.3.3 Smíšené sezónní a nesezónní procesy [SARMA]	42
2.3.4 Modely sezónních integrovaných časových řad [SARIMA].....	43
2.4 Modely časových řad s dlouhou pamětí	45
2.4.1 Frakcionálně integrované procesy (FI).....	45
2.4.2 Procesy ARFIMA.....	48
2.5 Konstrukce předpovědí na základě modelů ARIMA a ARFIMA.....	48
2.5.1 Předpovědi s minimální střední čtvercovou chybou na základě modelů ARIMA	48
2.5.2 Předpovědi s minimální střední čtvercovou chybou na základě modelů ARFIMA	51
2.5.3 Výpočet předpovědí	51
2.6 Výstavba lineárních modelů	53
2.6.1 Odhad parametrů modelů ARIMA.....	54
2.6.2 Odhad parametrů modelů FI a ARFIMA	56

2.6.3	Konstrukce předpovědi na základě odhadnutého modelu ARIMA a ARFIMA	58
2.6.4	Určení a ověřování řádu diferencování	59
2.6.5	Určení řádu polynomů $\phi_p(B)$ a $\theta_q(B)$	65
2.6.6	Diagnostická kontrola modelu	66
2.6.7	Kritéria pro volbu modelu	69
2.7	Praktické příklady	70
2.8	Shrnutí	93
3.	MODELY S PROMĚNLIVÝMI REŽIMY	95
3.1	Modely s režimy určenými pozorovatelnými veličinami	96
3.1.1	Modely SETAR	96
3.1.2	Modely STAR	99
3.2	Modely s režimy určenými nepozorovatelnými veličinami	102
3.2.1	Model MSW	103
3.3	Konstrukce předpovědi na základě modelů s proměnlivými režimy	103
3.3.1	Bodové předpovědi	103
3.3.2	Intervalové předpovědi	105
3.3.3	Přesnost předpovědi konstruovaných na základě nelineárních modelů	106
3.4	Výstavba modelů s proměnlivými režimy	107
3.4.1	Odhady parametrů	107
3.4.2	Konstrukce předpovědi na základě odhadnutých modelů	112
3.4.3	Určení řádu zpoždění	114
3.4.4	Testování proměnlivosti režimů modelu a diagnostická kontrola	114
3.5	Praktické příklady	115
3.6	Shrnutí	125
4.	MODELY VOLATILITY	127
4.1	Základní reprezentace	128
4.2	Lineární modely volatility	129
4.2.1	Modely ARCH	129
4.2.2	Modely GARCH	131
4.2.3	Modely IGARCH	134
4.2.4	Modely FIGARCH	134
4.2.5	Modely GARCH-M	135
4.3	Nelineární modely volatility	136
4.3.1	Modely EGARCH	137
4.3.2	Modely IEGARCH a FIEGARCH	138
4.3.3	Modely GJR-GARCH	139
4.3.4	Modely STGARCH	139
4.4	Modely volatility a podmínka pravděpodobnostního rozdělení veličiny e_t	140
4.5	Konstrukce předpovědi na základě modelů volatility	141

4.5.1 Předpovědi na základě modelů ARIMA za předpokladu podmíněné heteroskedasticity	141
4.5.2 Výpočet předpovědí podmíněného rozptylu na základě lineárních modelů volatility	143
4.5.3 Výpočet předpovědí podmíněného rozptylu na základě nelineárních modelů volatility	145
4.6 Výstavba modelů volatility	145
4.6.1 Testování podmíněné heteroskedasticity	145
4.6.2 Odhad parametrů.....	148
4.6.3 Konstrukce předpovědí na základě odhadnutých modelů.....	150
4.6.4 Diagnostická kontrola	151
4.7 Praktické příklady	151
4.8 Shrnutí	160

5. LINEÁRNÍ MODEL Y VÍCEROZMĚRNÝCH STACIONÁRNÍCH

ČASOVÝCH ŘAD	163
5.1 Modely vícerozměrných stacionárních časových řad.....	164
5.1.1 Vektorový stochastický proces a jeho stacionarita	164
5.1.2 Vícerozměrný lineární proces	168
5.1.3 Vektorové autoregresní procesy	169
5.1.4 Vektorové procesy klouzavých průměrů	171
5.1.5 Smíšené vektorové procesy	172
5.1.6 Problém identifikace	173
5.2 Kauzalita v časových řadách a analýza „Impuls Reakce“	175
5.2.1 Definice Grangerovy kauzality	175
5.2.2 Grangerova kauzalita a model VAR	176
5.2.3 Analýza „Impuls-Reakce“ (I-R)	177
5.2.4 Problémy spjaté s analýzou „impuls-reakce“	181
5.3 Systémy dynamických simultánních rovnic (SDSR)	182
5.3.1 Endogenita, striktní exogenita a predeterminovanost v modelu časových řad	182
5.3.2 Strukturní, redukovaný a konečný tvar	184
5.3.3 Exogenita slabá, silná a super	186
5.4 Konstrukce předpovědi na základě modelu VARMA a SDSR	194
5.4.1 Předpovědi s minimální střední čtvercovou chybou.....	194
5.4.2 Výpočet předpovědí na základě modelu VARMA	196
5.4.3 Výpočet předpovědí na základě redukované formy systému rovnic	197
5.5 Výstavba modelů VAR, VARMA a SDSR, testování kauzality a exogenity	198
5.5.1 Odhady parametrů modelu VAR a VARMA.....	199
5.5.2 Určení řádu modelu VAR a VARMA	202
5.5.3 Diagnostická kontrola modelu VAR a VARMA	203
5.5.4 Kritéria pro volbu řádu modelu VAR	205

5.5.5 Testování Grangerovy kauzality	206
5.5.6 Testování exogenity	207
5.5.7 Odhady parametrů systému dynamických simultánních rovnic	209
5.5.8 Specifikace a diagnostická kontrola systému dynamických simultánních rovnic	212
5.5.9 Konstrukce předpovědi na základě modelů s odhadnutými parametry	217
5.6 Praktické příklady	218
5.7 Shrnutí	234

6. LINEÁRNÍ MODELY VÍCEROZMĚRNÝCH NESTACIONÁRNÍCH

ČASOVÝCH ŘAD	235
6.1 Modely vícerozměrných nestacionárních časových řad.....	236
6.1.1 Kointegrované procesy	236
6.1.2 Kointegrace v procesu VAR	238
6.1.3 Grangerova kauzalita a analýza „impuls-reakce“ v integrovaných a kointegrovaných systémech	242
6.1.4 Slabá a silná exogenita v kointegrovaném systému.....	243
6.1.5 Kointegrace v jednorovnicových modelech.....	244
6.2 Konstrukce předpovědi v integrovaných a kointegrovaných systémech.....	247
6.3 Výstavba modelů EC.....	248
6.3.1 Odhady parametrů modelu EC.....	248
6.3.2 Testování řádu kointegrace	250
6.3.3 Testy hypotéz o parametrech β , γ	250
6.3.4 Identifikující omezení dlouhodobých vztahů.....	255
6.3.5 Testy kointegrace a odhady parametrů v jednorovnicových modelech	258
6.4 Praktické příklady	259
6.5 Shrnutí	273

LITERATURA

275