

Po nalezení výchozího modelu a odhadu jeho parametrů byla provedena analýza odlehlých hodnot a zohledněn jejich vliv při odhadu parametrů finálního modelu ARIMA. Jako nejlepší model byl identifikován model ARIMA (1, 0, 0). Bližší charakteristika tohoto modelu, včetně identifikace a odhadu vlivu odlehlých hodnot, je uvedena v tab. 2.

Dále byly diskutovány příčiny výskytu odlehlých hodnot a byla zvažována nápravná opatření. Poté byla ověřena normalita, míra autokorelace a stálost hodnot reziduí finálního modelu. Na základě výsledků vybraných testů lze předpokládat, že rezidua mají normální rozdělení, konstantní rozptyl a nejsou autokorelovaná.

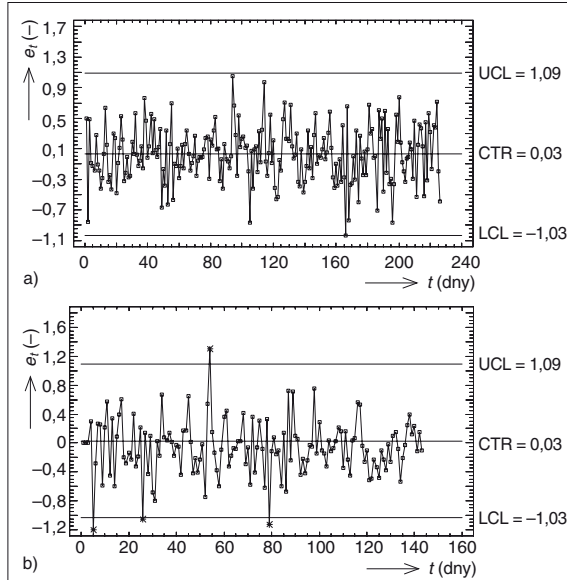
Protože lze předpokládat, že rezidua daného modelu mají vlastnosti, které musí mít regulovaná veličina, má-li být použit klasický Shewhartův regulační diagram pro individuální hodnoty, je nyní možné z hodnot reziduí vypočítat regulační meze a střední přímkou a zkonstruovat regulační diagram ARIMA (obr. 3a). Z uvedeného regulačního diagramu je patrné, že proces lze pokládat za statisticky stabilní (žádný bod není mimo regulační meze), a proto lze tyto meze použít k ověřování statistické stability procesu v následujícím období (obr. 3b). Jak je patrné z obr. 3b, v roce 2 nelze analyzovaný proces pokládat za statisticky stabilní.

4.3 Analýza výrobní metody B

Analýza sledovaného parametru vysokopecního procesu při použití výrobní metody B byla provedena stejným způsobem jako analýza metody A.

Jako nejlepší model analyzované časové řady hodnot parametru při použití výrobní metody B byl nalezen z dat za rok 1 model ARIMA (0, 1, 2). Odlehlá hodnota nyní nebyla zjištěna žádná. Poté byl sestaven regulační diagram ARIMA pro rezidua uvedeného modelu (obr. 4a). Z regulačního diagramu

je patrné, že proces lze pokládat za statisticky stabilní (žádný bod není mimo regulační meze), a proto je možné regulační meze použít k ověřování statistické stability procesu v následujícím období (obr. 4b). Jak lze vyčíst z obr. 4b, v roce 2 nelze analyzovaný proces pokládat za statisticky stabilní.



Obr. 4. Regulační diagram ARIMA – výrobní metoda B: a) rok 1, b) rok 2

4.4 Porovnání statistické stability výrobních metod A a B

Z porovnání obr. 3b a obr. 4b lze vyvodit závěr, že výrobní metoda B je méně stabilní než metoda A (čtyři body mimo regulační meze u metody B v porovnání se dvěma body mimo meze u metody A).

5. Závěr

V článku je navržena metoda určená ke stanovení regulačních mezí v regulačních diagramech ARIMA. Navržený algoritmus byl porovnán se standardním postupem pro stanovení regulačních mezí a byl ověřen na vybraném parametru vysokopecního procesu, přičemž cílem bylo posoudit statistickou stabilitu tohoto procesu při použití dvou různých výrobních metod.

Poděkování

Článek vznikl v rámci národního výzkumného projektu CEZ MSM 6198910019 *Procesy snižování emisí CO₂ – DECO_x procesy*.

Literatura:

- [1] ARLT, J.: *Moderní metody modelování ekonomických časových řad*. Grada Publishing, Praha, 1999.
- [2] ARLT, J. – ARLTOVÁ, M.: *Ekonomické časové řady*. Grada Publishing, Praha, 2007.
- [3] BOX, G. E. P. – JENKINS, G. M. – REINSEL, G. L.: *Time Series Analysis. Forecasting and Control*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1994.
- [4] CHANG, I. – TIAO, G. C. – CHEN, C.: *Estimation of Time Series Parameters in the Presence of Outliers*. *Technometrics*, 1988, 30, pp. 193–204.
- [5] GRIFFITH, G. K.: *Statistical Process Control Methods for Long and Short Runs*. ASQC Quality Press, Milwaukee, 1996.
- [6] LIU, L. M.: *Time series analysis and forecasting*. Scientific Computing Associates, Corp., Villa Park, 2006.
- [7] MITRA, A.: *Fundamentals of Quality Control and Improvement*. Macmillan Publishing Company, New York, 1993.
- [8] MONTGOMERY, D. C.: *Introduction to Statistical Quality Control*. John Wiley, New York, 2001.
- [9] NOSKIEVIČOVÁ, D.: *Analýza vybraných ukazatelů vysokopecního procesu pomocí Boxovy-Jenkinsovy metodiky*. Zpráva z řešení dílčího úkolu v rámci projektu CEZ MSM 6198910019 *Procesy snižování produkce CO₂ – DECO_x procesy*. VŠB-TUO, Ostrava, 2006.
- [10] WADSWORTH, H. M. et al.: *Modern Methods for Quality Control and Improvement*. John Wiley, New York, 1986.

doc. Ing. Darja Noskiewiczová, CSc.,
VŠB – Technická univerzita Ostrava,
Fakulta metalurgie a materiálového
inženýrství,
katedra kontroly řízení jakosti
(darja.noskiewiczova@vsb.cz)

Lektorovala: Ing. Věra Pelantová, Ph.D.

► Dresser Masoneilan členem FDT Group

Společnost Dresser Masoneilan, významný výrobce průmyslových regulačních ventilů, se v září 2008 stala členem FDT Group. Tato skutečnost významně posílila všeobecné přijetí FDT mezi dodavateli ventilů: nyní jsou všichni významnější světoví výrobci regulačních a bezpečnostních ventilů, s je-

dinou výjimkou, členy FDT Group. Je to jasný důkaz toho, že odborníci přijali FDT jako nástroj, který významně usnadňuje dohled nad ventily, jejich diagnostiku a prediktivní údržbu. Proto má FDT silnou podporu také ze strany koncových uživatelů, např. společností Saudi Aramco, Shell nebo Chevron. Také WIB, mezinárodní sdružení uživatelů přístrojové techniky se sídlem v Nizozemí, označilo FDT za nejlepší nástroj pro správu a údržbu provozní přístrojové techniky.

Sandro Esposito, product marketing manager společnosti Dresser Masoneilan, prohlásil, že od členství v FDT si slibují expanzi na trhu moderních inteligentních regulačních a bezpečnostních ventilů. Poptávka po takových ventilech, s dálkovou diagnostikou a funkcemi umožňujícími prediktivní údržbu, roste, protože napomáhají snižovat celkové výrobní náklady, zkracovat dobu nutných odstávek a předcházet poruchám.

(Bk)