

Karel Kadlec, Miloš Kmínek, Pavel Kadlec a kol.
**Měření a řízení chemických, potravinářských
a biotechnologických procesů**

Díl I. Provozní měření

Díl II. Řízení technologických procesů

Ostrava: KEY Publishing, s. r. o., 1. vydání, formát B5; díl I. – závěr roku 2017, 584 s., ISBN 978-80-7418-284-6; díl II. – 2018, 620 s., ISBN 978-80-7418-285-3; soubor dílů I. a II. – ISBN 978-80-7418-283-9.

V předmluvě knihy se uvádí: „Kniha **Měření a řízení chemických, potravinářských a biotechnologických procesů** vychází v poměrně krátkém časovém sledu za titulem **Měření a řízení v potravinářských a biotechnologických výrobcích**, který vyšel v nakladatelství KEY Publishing (www.keypublishing.cz) v edici monografií Technologie potravin v prosinci 2015. Kladné ohlasy a požadavky z praxe byly stimulem připravit další vydání rozšířené o aplikace řízení v chemickém průmyslu a dalších výrobcích. Vzhledem k rozsahu textu vychází kniha ve dvou dílech: Díl I. Provozní měření a Díl II. Řízení technologických procesů.

V dnešní době je nepředstavitelné, aby moderní technologický proces nebyl vybaven potřebnou automatizační technikou, která zabezpečuje automatické řízení jeho průběhu. Úkolem publikace je poskytnout čtenáři základní znalosti z oboru měření a automatického řízení technologických procesů. Kniha by měla sloužit nejen jako text pro studenty bakalářského, magisterského a doktorského studia, ale současně i jako všeobecně užívaná příručka pro odborníky v praxi a obecně pro celou odbornou veřejnost.

Současná automatizační technika zahrnuje poznatky z celé řady vědních a technických oborů. Při řešení úkolů z oblasti měření a řízení se setkáváme s rozmanitými teoretickými i technickými problémy, které jsou pro jednotlivce prakticky neřešitelné. Tyto úkoly řeší obvykle tým složený z různých specialistů. Aby spolupráce v takovém týmu byla efektivní, musí jednotliví specialisté zvládnout do určité hloubky i odbornosti dalších spolupracovníků. Jedním z cílů této knihy je připravit technologa v chemické, potravinářské, biotechnologické a dalších výrobcích pro takovou účelnou spolupráci s odborníky pro měření a regulaci.

Kniha poskytne čtenáři základní znalosti z oborů automatického řízení a technologického měření. Vycházíme zde ze zásady, že řídit je možno jen ty veličiny a procesy, které lze spolehlivě a s dostatečnou přesností měřit. Současná praxe vyžaduje, aby technolog ve výrobě ovládal nejnútnejší základy oboru automatického řízení, protože automatizační prostředky jsou dnes nedílnou součástí provozních technologických zařízení i laboratorních aparatur a stále ve větší míře se v praxi uplatňuje i řízení procesů počítačem. Moderní sensorová technika a moderní metody řízení procesů s využitím digitálních technologií ve všech úrovních výroby jsou dnes nedílnou součástí koncepce označované jako Průmysl 4.0 (Industry 4.0).

Měření technologických veličin má nezastupitelnou úlohu v řízení technologického procesu. Měření v různých oborech (elektronice, strojírenství, energetice, chemii, potravinářství, biotechnologiích a jinde) má své specifické zvláštnosti, které se týkají nejen výběru metod a přístrojů, ale i podmínek měření. Tak např. v chemických oborech je nutno při měření respektovat agresivní prostředí s nebezpečím výbuchu, v potravinářství a biotechnologiích se měří řada základních veličin za podmínek, se kterými se v jiných oborech nesetkáváme (nutnost respektování hygienických předpisů, zachování sterilního prostředí a zdravotní nezávadnosti potravin) apod. Obecně se při inženýrských procesech setkáváme s měřeními specifických veličin, jako jsou hustota, viskozita, pH, vodivost a řada dalších koncentračních veličin.

Mezi nejdůležitější úkoly provozního měření patří zajištění správného průběhu technologického procesu, kontrola kvality surovin, produktů či meziproduktů, provozní bilanční měření, kontrola spolehlivé funkce výrobních zařízení s ohledem na bezpečnost provozu, shromažďování informací za účelem analýzy procesu, případně analýzy příčin havárie apod.

Při řízení procesu plní měřicí technika dvojí úlohu. Jednak získává informace o chování řízeného procesu (bez těchto informací nemůže řízení vůbec probíhat), jednak získává informace o vlastnostech jednotlivých členů řídicího systému (bez těchto informací by nebylo možno regulační obvod navrhnout, realizovat a seřizovat).

Díl I. Provozní měření je rozdělen do dvou částí. V úvodní části I, se čtenář seznámí se základními pojmy a způsoby kreslení a označování měřicích a řídicích obvodů, s obecnými vlastnostmi provozních měřicích přístrojů, včetně podkapitoly o nejistotách měření (kap. 1). Po vysvětlení pojmů Internet věcí a Průmysl 4.0 následuje problematika měření a sběru dat pomocí počítače, základy komunikace v informačních a průmyslových sítích, charakteristika sběrnice a softwaru pro sběr a zpracování dat (kap. 2).

Část II je věnována měření technologických veličin. Těžiště této části II spočívá ve vysvětlení principů a metod měření technologických veličin a v popisu příslušného přístrojového vybavení: měření teploty (kap. 3), tlaku (kap. 4), průtoku (kap. 5), hladiny (kap. 6), množství tepla (kap. 7), hmotnosti – průmyslová vážicí technika (kap. 8), vlhkosti (kap. 9), složení kapalných a plyných směsí (kap. 10) a měření velikosti částic, pórů a pórovitosti materiálu (kap. 11). Vedle popisu funkce snímačů technologických veličin zde najde čtenář kritéria pro výběr vhodného typu snímače, doporučení k jejich správné instalaci, porovnání předností a omezení jednotlivých typů a možnosti využití v provozní praxi.

Díl II. Řízení technologických procesů je rovněž rozdělen do dvou částí a navazuje i číslováním kapitol na předchozí Díl I. Provozní měření. Část III podrobně a bez složité teorie popisuje tematiku řízení výrobních procesů. V kap. 12 jsou stručně zopakovány základní pojmy (systém, veličiny, základní vztahy), kap. 13 pojednává o matematických modelech a kap. 14 se zabývá simulací řešení rovnic matematických modelů. V kap. 15, věnované řízení procesů, jsou analyzovány vlastnosti regulovaných soustav jejich dynamické chování, včetně akčních členů a jejich vlastností, popisu vlastností a funkce regulátorů a sestavení regulačního

obvodu. Dále jsou v této kap. popsána základní regulační schémata, která se v chemické a potravinářské technologii běžně používají. Kap. 16 je věnována logickému řízení, které se velice často v praxi uplatňuje, zejména při řízení dávkových procesů, které jsou podrobně uvedeny v kap. 17. Kap. 18 až 20 seznamují s moderními počítačovými řídicími a informačními systémy, s jejich současnými možnostmi a perspektivami dalšího rozvoje, včetně počítačové simulace technologických provozů.

Část IV je věnována praktickým ukázkám laboratorních a průmyslových aplikací řízení chemických, potravinářských a biotechnologických procesů. Kap. 21 se zabývá řízením modelových a laboratorních stanic, kap. 22 řízením průmyslových procesů v potravinářství a biotechnologiích a kap. 23 pojednává o aplikacích řízení v chemických a ostatních výrobcích. Aplikace v kap. 22 a 23 pokrývají průřezově oblast chemického průmyslu, potravinářství a biotechnologických výrob.

Hlavními autory knihy jsou pedagogové z Fakulty chemicko-inženýrské VŠCHT v Praze, kteří dlouhodobě učili a učí předmět Měřicí a řídicí technika. Dalšími autory jsou pedagogové ze všech fakult VŠCHT a spolupracující odborníci z praxe. Kniha by samozřejmě nemohla být vydána nebýt finanční podpory sponzorů z řady firem, které dodávají přístroje, zařízení a řídicí systémy do průmyslových podniků a laboratoří a významným způsobem se tak podílejí na vlastním řízení a kontrole výroby a jejich inovacích. Významným způsobem rovněž přispěly průmyslové podniky, které nám vedle sponzorství umožnily návštěvy vybraných provozů s možností pořídit zde fotodokumentaci, a další instituce, které využily naší nabídku a podpořily vydání knihy. Z cukrovarnického oboru to byla především společnost Tereos TTD, a. s., jeden z hlavních sponzorů knihy, které bychom chtěli i touto cestou poděkovat za podporu vzdělávání a šíření odborných informací.

Knihu, která vychází v měkké lamino vazbě s řadou barevných obrázků v textu, je možno zakoupit přes e-shop www.keypublishing.cz nebo v Univerzitním knihkupectví v Národní technické knihovně v Praze 6.

Pavel Kadlec

