

Zavedení mezinárodní soustavy jednotek do technické praxe

Ing. GASTON KLAZAR, Pokusné a vývojové středisko OŘPS, Praha-Braník

V poslední době se často hovoří o Mezinárodní soustavě měrových jednotek a její nutné aplikaci do praxe. V denním tisku i v odborné literatuře proběhly např. nedávno zprávy, že Spojené státy uvažují naprosto vážně od minulého roku o plném přechodu na metrickou soustavu a na zavedení nových schválených Mezinárodních jednotek v nejbližších letech. Náklady s tím spojené se odhadují na 50–60 miliard dolarů. V Anglii se přechází na metrickou soustavu a na jednotky SI už 7 roků a náklady této akce činí asi 4 miliardy liber.

Dalo by se tedy říci, že je to námět velmi aktuální a módní, ale především je to záležitost ekonomická a v současné době naprosto nezbytná. Jakákoliv kooperace v mezinárodní normalizaci, standardizaci nebo i v obchodu není dobře možná bez nějaké univerzální soustavy použitelné ve všech oborech, bez dokonalé soustavy, kterou by nerespektovaly všechny vyspělé státy světa.

Tak byly v průběhu let 1960 až 1971 na generálních konferencích Mezinárodní organizace pro míry a váhy za účasti i Československé socialistické republiky podepsány rezoluce o zavedení Mezinárodní soustavy jednotek SI (tj. zkratka francouzského názvu *Système International d'Unités*), která se tím stala závaznou pro všechny země, zastoupené v této organizaci.

Stálá komise pro normalizaci při RVHP přijala v roce 1972 usnesení, že všechny její členské státy zajistí přechod na Mezinárodní soustavu jednotek SI ve dvou etapách, s termínem ukončení do roku 1980.

V první etapě do 1. 1. 1975 musí být vyřešeno výhradní používání Mezinárodní soustavy jednotek v normativní dokumentaci, dokumentaci vědecké, technické, ekonomické, v učebnicích, skriptech, v legislativních předpisech apod.

Ve druhé etapě do 1. 1. 1980 musí být zavedení Mezinárodní soustavy jednotek ukončeno v celé technické praxi, mezinárodním vědeckém, technickém a ekonomickém styku, včetně označování přístrojové měřicí techniky, a to jak na přístrojích dovážených, tak i vyvážených.

Nová měrová soustava má přes malé chybičky nesmírné výhody. Především je celosvětová, dále univerzální a koherentní. Jednotky jsou kategorizovány na základní, doplňkové a odvozené. Jejich násobky a díly jsou přesně stanoveny nebo vymezeny. Všechny značky jsou mezinárodně jednotné, převážně se označují velkými písmeny, název jednotek se však vždy píše malým písmenem. Přechodem na soustavu SI se také podstatně zmenšil počet dosud používaných jednotek, přičemž některé běžně používané jednotky se nahradily jednotkami lépe definovanými.

Pro zajímavost je možno uvést, že přesnost nových základních jednotek je až překvapivě vysoká. Například u metru činí 10^{-9} , u kilogramu rovněž 10^{-9} , u sekundy 10^{-12} , u ampéru 10^{-6} , u teploty 10^{-6} až 10^{-4} .

Z praktického hlediska jsou důležité ještě povolené vedlejší jednotky, např. u času — minuta, hodina, den, u objemu — litr, u hmotnosti — tuna, u teploty — stupeň Celsiův atd.

Zatímco v zahraničí se prosazuje nová soustava jednotek formou doporučení, u nás se zavádění děje organizovaným způsobem. Přitom obě naše republiky, každá samostatně, využívají k tomu svých příslušných aparátů. Ústředním řídicím orgánem je Úřad pro normalizaci a měření.

Přechod na Mezinárodní soustavu v organizacích našeho ministerstva i v resortu je nezbytný právě tak jako v jiných oborech a řeší se direktivně. Je to úkol obsáhlý, náročný a zdoluhavý, přičemž realizace v ČSSR i jinde prochází dosud určitým vývojem, který není zcela ukončen. K tomu, aby byl tento úkol splněn v celém rozsahu, bude zapotřebí provést řadu akcí a různých opatření, jak ze strany nadřízených orgánů, tak i v rámci samotné VHP.

První významný dokument, který se tyto dny dostává do rukou všech zainteresovaných pracovníků je novelizovaná ČSN 01 1300 Zákonné měrové jednotky, jež nabýly účinnosti od 1. 8. 1974. Norma zatím vyšla v omezeném nákladu asi 70 000 kusů.

Dalšími podkladovými materiály jsou vládní usnesení č. 7 ze 17. ledna 1974, směrnice Úřadu pro normalizaci a měření o zavádění Mezinárodní soustavy jednotek SI do technických norem, a materiály RVHP, především seznam jednotek SI a jejich názvy v jazycích členských států.

Podle sdělení pracovníků z Úřadu pro normalizaci a měření vydá jejich nakladatelství počátkem roku 1975 také přepočítávací tabulky ze starých jednotek na nové jednotky SI. Jde asi o 70 převodních tabulek.

Z praktického hlediska bude asi největším problémem zavedení a uplatnění některých nových jednotek, které oproti původním jednotkám obdržely jiný, pro nás nezvyklý název, a jež pro možnost širšího uplatnění byly nově přesně definovány. Jedná se konkrétně o vyjadřování tlaku a tepla. Dosavadní jednotky se považují za dočasné a v budoucnu se budou muset v každém případě opustit.

Pokud jde o tlak, je situace v celé průmyslové praxi mimořádně závažná. I v našich provozech máme mnoho přístrojů, ať už samotných tlakoměrů, nebo vakuometrů, či kombinovaných manovakuometrů. Běžné manometry mají převážně stupnici v kp/cm^2 , někde dokonce ještě v atmosférách.

Nová jednotka tlaku se nazývá pascal [Pa]. Při hrubém přepočtu je jeden kp/cm^2 100 kilopascalů [kPa], nebo 0,1 megapascalu [MPa]. V naší praxi se bude tlak přepočítávat zásadně na megapascalu.

Situace u výrobců manometrů je všeobecně taková, že se nemůže počítat s dodávkami přístrojů s novou stup-

nicí v pascálech dříve než po 1. lednu 1976, ať už jde o našeho nebo zahraničního dodavatele. S touto konstatací skutečností se poněkud rozchází nedávné nařízení ministerstva zahraničního obchodu, že se do ČSSR nesmí od 1. 1. 1975 dovážet, ani vyvážet jakákoli měřidla než v jednotkách SI.

Pro bližší orientaci je možno uvést, že podle nedávno provedené inventury provozních měřidel, označených jednotkami, které se v budoucnu nemají používat, je jen ve VHJ pivo a nealko přes 21 000 různých typů tlakoměrů, které by měly být do roku 1980 obměněny pro morální zastarání, nebo vyměněna jejich stupnice, nebo by se eventuálně měly používat až do dožití i po roce 1980 v současném stavu s přepočítávacími tabulkami.

V technické praxi nejde jen o formu jednoduchého vyjadřování tlaku, pascal je také jednotkou mechanického napětí. Jak bylo již předběžně ověřeno v některých speciálních oborech, bude třeba především ve strojírenství překlenout poměrně značné potíže, jež se vyskytnou při praktickém zavádění jednotky pascal ve vztahu k jednotce newton při výpočtu síly, zatížení apod.

Pokud jde o vyjadřování tepla, tepelné energie, nebo energie vůbec, přejde se nejpozději do roku 1980 na novou jednotku joule [J] a definitivně se přestane používat jednotka kalorie. Matematický přepočtení je jednoduchý, 1 kalorie rovná se cca 4,18 joule.

I zde se ukazuje, že přechod do praxe bude dosti složitý, neboť až dosud se ve všech vědních a průmyslových oborech používalo dohromady celkem na 80 různých jednotek energie a nyní bude pouze jedna.

Z našeho úzce specializovaného hlediska je dosud nejasná situace ve vyjadřování kalorické hodnoty potravin. V současné době probíhají jednání Úřadu pro normalizaci se zdravotníky. S největší pravděpodobností se však i zde uplatní jednotka joule [J], takže například výživná hodnota půllitru 10% piva nebude 200 kcal, ale asi 800 kilojoulů [kJ].

Pro pivovarsko-sladařské pracovníky je velice důležitým momentem, že v nové soustavě jednotek zůstala zachována řada jednotek, na které jsou z dlouholeté praxe i z tradice zvyklí a které se nebudou muset měnit.

Konkrétně jde o jednotku objemu hektolitr, která zůstává zachována v celém nápojovém průmyslu. Další vedlejší jednotkou, která je z praktických důvodů obecně povolena, je jednotka hmotnosti, tuna. Naopak zakázanou jednotkou je metrický cent. Výroba piva nebo nealkoholických nápojů se bude tedy jako dosud vyjadřovat v hektolitrech, ječmen a slad vážit v tunách.

Velmi diskutovanou a stále otevřenou otázkou je správné vyjadřování procenta cukru, extraktu nebo sušiny v nápojích. Dokud nebude v této věci definitivně rozhodnuto Úřadem pro normalizaci a měření, uplatní se, pokud se týká pivovarského oboru, nejen v normativní a vědecké dokumentaci nebo v publikacích z pivovarského průmyslu, ale i ve výrobě a technické pivovarské praxi namísto zastaralých sacharometrických stupňů a váhových procent procenta hmotnosti. Pivovarskou technickou dokumentací rozumí se konkrétně záznamy o výrobě piva ve varně a ve spílce, varní listy, rozpis plánu výroby piva, TH-norem surovin, technologické postupy atd.

Až na další bude se zatím tolerovat označování stupňovitosti původní mladiny °S nebo jen stupni na korunkových uzávěrech, kartonážní a na pivních etiketách, především z důvodů ekonomických a komerčních.

Poněkud odlišné je stanovisko k vyjadřování sušiny nealkoholických nápojů. Zde zůstává v plné šíři vyznačování refrakce limonád stupni Rf. Toto označení zatím platí bez limitovaného termínu i v celém konzervářském oboru.

Stanovisko Úřadu pro normalizaci k potravinářským jednotkám všeobecně je zatím zdrženlivé, proto se pře-

vážně původní jednotky ponechávají v platnosti, a teprve později budou řešeny mezinárodně. V rámci normalizační komise RVHP mají být odsouhlaseny jako díly hmotnostní jednotky dosud běžně používaná procenta a promile.

Je třeba se ještě zmínit o několika jednotkách z hlediska oboru pivo a nealko, sice okrajových, které se však v technické praxi stále vyskytují. Jsou to především jednotky plošného obsahu ar a hektar. Běžně se hovoří např. o hektarových výnosech, hektarové ploše apod. Ve smyslu usnesení Mezinárodní organizace pro míry a váhy a v soulase s novelizovanou ČSN Zákoně měrové jednotky lze obě uvedené jednotky přechodně používat do 31. prosince 1979. Dále by se měla plocha vyjadřovat už jen ve čtverečných metrech nebo kilometrech. Pro vážné ekonomické, plánovací a jiné aspekty je povoleno používat až do dalšího rozhodnutí jednotky hektar souběžně s jednotkami SI. Definitivně bude tato otázka upravena mezinárodním jednáním. Míra hektar je prosazována hlavně ze strany Sovětů, Rumunů, Poláků a dalších zemí.

V zájmu úplnosti je třeba připomenout, že již od prvního vydání ČSN 01 1300 Zákoně měrové jednotky z roku 1963 nejsou zákonnými některé jednotky jako decimetr (10 cm), celní nebo lehký cent (50 kg), karát (0,2 g), mikron (mikrometr), dekagram (10 g), decigram (100 mg), vteřina (sekunda). V závorce je uveden správný název podle Mezinárodní soustavy jednotek nebo přepočtení na jednotky SI. Dále se nemá používat jednotek °Bg a °Bé, které se doporučuje nahradit termínem procento sušiny, zjištěné areometrem nebo refraktometricky.

Speciální jednotky jako decibely lze i nadále používat, dokud Mezinárodní komise nerozhodne jinak. Mezi zakázané jednotky, které by se neměly po 1. lednu 1975 v žádné dokumentaci ani v technické praxi již vyskytovat, patří vedle již dříve uvedených např. angstrém, bar, dyn, erg, kůň, mikron a milimetr vodního nebo rtuťového sloupce. K dalším známým jednotkám, které lze jen dočasně používat do roku 1980, kdy budou nahrazeny jinými, patří poise, gaus, maxwell, curie a rentgen.

Jak bylo v úvodu nepřímě konstatováno, norma o zákonných měrových jednotkách konkretizuje rozsah a použití jednotek SI při přechodu do technické praxe. Příslušnost úkolů s tím spojených je dána citovanými ministerstvy instrukcemi.

Oborovému ředitelství pivovarů a sladoven náleží zajistit inventuru normativně technické dokumentace a následně zavést ve spolupráci s ÚNM nové jednotky SI především do technických norem. První část úkolu byla splněna k 1. listopadu 1974 a s postupnou revizí všech státních norem a oborových norem, jejichž gesci má oborové ředitelství, se počítá do konce roku 1975. Ve stejném termínu mají zajistit podniky zavedení jednotek SI do dosavadní i eventuální nové předvýrobní, výrobní a povýrobní dokumentace, nejen u piva a nealkoholických nápojů, ale též u sladu a vína.

Pokud se týká obecně měřidel, označených jednotkami, jež se v budoucnu nemají používat, vyřeší se otázka manometrů prostou obměnou do roku 1980 nebo i dožitím po tomto termínu. U laboratorní přístrojové techniky zajistí si ústavy a laboratoře individuální formou další hospodárné využívání přístrojů např. výměnou stupnice, rekonstrukcí nebo použitím přepočítávacích tabulek, pokud to bude nutné následkem přechodu na soustavu SI.

Aparát, který se problematikou přechodu na soustavu SI v našem státě zabývá, vytváří komise na různé úrovni: ústřední komise na Úřadu pro normalizaci a měření, resortní komise na ministerstvech, dále komise na generálních ředitelstvích apod.

Celostátně musí tyto orgány v příštích pěti letech zvládnout revize dosavadních asi 13 000 státních norem, asi 9000 oborových norem a 200 000 norem podnikových,

jako jeden z hlavních administrativních úkolů. Ve stejné době se mají obměnit, rekonstruovat nebo inovovat všechna nevhodná měřidla a přístroje, při zachování nejvyšší hospodárnosti.

Stanovené etapy přechodu na soustavu SI jsou jen částí dlouholetého programu. Současné i nově vznikající úkoly nelze vyřešit jednorázově, nýbrž budou prakticky problémem generačním.

Klazar, G.: Zavedení mezinárodní soustavy jednotek do technické praxe. Kvas. prům. 21, 1975, č. 2, s. 39—41.

Na základě usnesení normalizační komise při RVHP zavádějí všechny členské státy organizovaně nové měrové jednotky soustavy SI. V článku jsou diskutovány přednosti této soustavy i potíže aplikace v některých oborech. Podrobně je probrán způsob uplatnění nových mezinárodních jednotek v pivovarsko-sladařském průmyslu.

Клазар, Г.: Применение международной системы единиц измерения на практике. Квас. прум. 21, 1975, № 2, стр. 39—41.

Решение принятое комиссией СЭВ по стандартизации обязывает все страны-члены СЭВ ввести международную систему единиц измерения, т. е. так наз. систему SI во все отрасли науки и техники Автор отмечает как

выгоды, вытекающие из перехода на новую систему, так и связанные с этим затруднения. Подробно рассматривается способ перехода в пивоваренно-солодильной промышленности.

Klazar, G.: Introduction of International Units Into Technical Practice. Kvas. prům. 21, 1975, No. 2, pp. 39—41.

The COMECON committee for standardization obliged all member countries to introduce everywhere without exception international SI units. The author underlines advantages of new system pointing at the same time to many difficulties connected with their consistent introduction. Transition to new units in brewing and malting industries is discussed in detail.

Klazar, G.: Einführung des internationalen Einheiten-Systems in die technische Praxis. Kvas. prům. 21, 1975, No. 2, S. 39—41.

Aufgrund des Beschlusses des Normalisationsausschusses bei dem RGW werden in allen Mitgliedsstaaten neues System der Maßeinheiten eingeführt. In dem Artikel werden die Vorteile des neuen Systems sowie auch die Schwierigkeiten seiner Applikation in einigen Zweigen diskutiert. Ausführlich wird die Problematik der Einführung der neuen internationalen Einheiten in der Brau- und Malzindustrie behandelt.