MLYNÁŘSKÉ noviny

PŘÍLOHA

MLYNÁŘSKÁ ROČENKA 2017

ISSN 1214 - 6374

© MLYNÁŘSKÉ NOVINY 2017

Vážení čtenáři,

dostává se Vám do rukou již dvaadvacáté vydání Mlynářské ročenky. Dnes ji vydáváme jednou za dva roky. Tradičně začíná představením českého mlynářského oboru a hodnocením jeho aktuální hospodářské situace. Důležité jsou také statistické údaje o výrobě a cenách obilovin a mlýnských výrobků. Nechybí zde ani odborné statě věnované technologii a výrobkům. Letos jsme do ročenky zařadili odborný článek zaměřený na řešení nebezpečí výbuchu hořlavých prachů v mlýnských provozech. Tato problematika vyžaduje velmi odpovědný přístup, ale současně i interdisciplinární a komplexní přístup. Může nás přijít na velké peníze, nebo naopak můžeme ušetřit.

Mlýnský průmysl je ekonomicky stabilizovaný, i když by jeho finanční bonita mohla být vyšší než ukazuje skutečnost. Je to dáno jeho sevřením na jedné straně zemědělskými pěstiteli, a na straně druhé zpracovateli mlýnských výrobků, z nichž největší díl tvoří pekárny. Proto nemá příliš prostoru pro vytváření potřebných zdrojů na investice a inovace. Přesto se vyvíjí správným směrem a udržuje si konkurenceschopnost vůči zahraničí. Většina rozhodujících mlýnských podniků dosahuje dobrých výsledků, je vybavena nejmodernějšími technologiemi a inovuje své výrobky.

V příštím roce se v Praze uskuteční kongres Evropské asociace mlýnského průmyslu a jeho organizací je pověřen náš svaz. Bude to příležitost k setkání vrcholných představitelů našeho oboru a také podnikatelů – mlynářů ze všech států Evropy. Zazní zde odborné analýzy a prognózy, bude to příležitost k výměně cenných zkušeností z mlýnského podnikání. Přestože jsme malým svazem, máme co ukazovat a víme o čem hovořit.

Přejeme všem českým mlynářům mnoho úspěchů v jejich práci a také dostatek kreativity při realizaci potřebných novinek.

Ing. PAVEL HRDINA, MBA
předseda Svazu průmyslových mlýnů ČR

Svaz průmyslových mlýnů ČR

MLÝNSKÝ PRŮMYSL V ČESKÉ REPUBLICE

Pavel Filip

Výroba

České mlynářství zpracovává ročně přibližně 1200 tis. tun pšenice, 120 tis. tun žita, 16 tis. tun ovsa, 5 tis. tun ječmene, 4 tis. tun kukuřice a 3 tis. tun ostatních obilovin. Přesné objemy v posledních letech jsou uvedeny ve statistických tabulkách v poslední části této ročenky. Mezi mlýnské výrobky z pšenice a žita patří hladké mouky světlé, polosvětlé a tmavé, které mají vyšší obsah obalových částí zrna, tedy i vlákniny. Z pšenice dále mouky polohrubé a hrubé, krupice hrubé a jemné. Pšeničná jemná krupice se také suší na Dětskou dehydrovanou krupičku. Oves se zpracovává převážně na vločky, ječmen na kroupy různých velikostí. Z ječmene a ovsa se vyrábějí rovněž hladké mouky. Kukuřice je určena především na výrobu krupice pro extruzi, ale také pro bezlepkové mouky. Podobně z pohanky se vyrábějí převážně kroupy a dále krupice a bezlepková mouka. Mezi mlýnské výrobky patří i oloupaná semena dalších obilovin, luskovin a olejnin. Zpracovává se zde i rýže. Dále se zvyšuje výroba speciálních cereálních výrobků, včetně jejich směsí.

Struktura mlýnských výrobků v ČR je dána především specifickými stravovacími návyky obyvatel. Významnou středoevropskou raritou je výroba žitného chleba (přestože významně klesla), unikátní pak výroba knedlíků, a to nejen

klasických houskových, ale i knedlíků z vařených a ze syrových brambor, knedlíků špekových a ovocných. K tomu je potřeba vyrábět hrubé a polohrubé mouky, což není ve světě běžné. Proto je klasická česká technologie mletí odlišná od jiných technologií běžně používaných ve světě. Je složitější v šetrném mletí zrna na krupice, v jejich čištění a třídění. Zajímavostí je také získávání až devíti výrobků jedním kontinuálním procesem. Novinkou posledních dvou desetiletí je fortifikace mouky zlepšovacími přípravky a výroba „mouky na míru" podle konkrétní potřeby zákazníka. Pro obchodování jsou dnes nejdůležitější uživatelské parametry výrobků zakotvené většinou ve smluvních podmínkách uzavřených mezi dodavateli a odběrateli.

Více než 70% mlýnských výrobků je určeno pro zpracování v pekárnách, 10% míří do výroby krmiv, 8% do průmyslu trvanlivého pečiva, 8% do domácností a přibližně 4% do výroby těstovin. V rámci uvedených položek dochází k dynamickým strukturálním změnám, na které je třeba reagovat. Jde především o rozvoj výroby mraženého pečiva, vznik pekáren v supermarketech, a v neposlední řadě například průmyslovou výrobu knedlíků a jiných polotovarů. Dnes rovněž vystupuje do popředí téma funkčních a dietních potravin. Mezi takové výrobky patří třeba bezlepkové mouky nebo směsi. Také je žádána obilní vláknina v nejrůznějších formách zpracování. Ve vývoji jsou výrobky s vysokým obsahem rozpustné vlákniny – beta glukanů. Je jisté, že výroba funkčních a dietních potravin je příležitostí pro rozvoj mlýnského oboru. Patří sem jistě i vyšší využívání ostatních obilovin ve výživě.

Zajímavé je historické srovnání poměrů mezi zpracovanými obilovinami v ČR. Zřetelný je úbytek žita a ječmene. Tyto trendy nejsou příznivé z hlediska výživy, protože se

snižuje konzumace vlákniny a zejména jejích rozpustných složek, které jsou obsaženy nejméně u pšenice, více u žita a nejvíce u ječmene a ovsa. Dříve se zpracovávalo velké množství ostatních zrnin, včetně luskovin. Ale velký podíl měla například pohanka, která má blahodárný význam pro celý kardiovaskulární systém člověka. Obrodu jejího pěstování a zpracování u nás přináší výrobci biopotravin. Pokles objemu zpracování žita je způsoben změnou technologie výroby chleba v pekárnách, pokles ječmene a dalších obilovin je způsoben zrušením některých provozoven a také vývojem poptávky po výrobcích s vyšším stupněm zpracování. Vyžaduje to ale novou technologii. V současnosti ale dochází i v tomto směru k pokroku a výroba různě upravených cereálních výrobků se u nás rozšiřuje.

Novinkou posledních několika desetiletí je fortifikace mouky vitamíny a stopovými látkami, dále výroba zlepšovacích přípravků a hotových směsí, které jsou určeny pro průmyslové zpracování především v pekárenském průmyslu. Tato výroba je u nás z velké části oddělena od průmyslových mlýnů, což je velká škoda, protože jde o mlýnské výrobky s vyšší přidanou hodnotou. Od mlýnů se ale také očekává výroba tzv. mouky na míru podle konkrétní potřeby zákazníků, respektive jejich technologie výroby. Tato technologie je u rozhodujících českých mlýnů plně zvládnuta. Pro obchodování s moukou jsou dnes nejdůležitější její uživatelské parametry, které jsou zakotvené ve smluvních podmínkách uzavřených mezi dodavateli a odběrateli.

Výrobní kapacity

Vývoj výrobní základny našich mlýnů je charakteristický výrobně technickou koncentrací a specializací. K plánovitému řízení tohoto trendu došlo za socialismu. Pouze v krátkém období po roce 1990 se počty provozoven skokově

zvýšily na 220 díky obnovení provozu v některých malých restituovaných mlýnech a také budováním malých mlýnů u obilních sil. Vzhledem k tomu, že nízkokapacitní mlýny nemohly konkurovat větším mlýnům, postupně zanikaly. Dlouhodobě se sledují počty provozoven pšeničných a žitných mlýnů. Aby byl zřejmý obrovský pokrok, v tabulce jsou uvedeny hodnoty od roku 1936.

Důvodů pro koncentraci je hned několik. Hlavním je snižování všech fixních a režijních nákladů na jednotku výroby, ale nižší jsou také osobní náklady i spotřeba elektrické energie. Stále se velmi dynamicky zvyšuje produktivita práce. Zatímco v roce 1946 pracovalo ve mlýnech 22 tisíc pracovníků, do roku 1970 se tento počet snížil na 5 tisíc a do roku 2016 na 2 tisíce pracovníků. Trendy ve specializaci ukazují ve svém důsledku na zvyšování kvality mlýnských výrobků. Specializovaná mlýnská technologie je daleko účinnější, protože každá zrnina vyžaduje specifickou technologii zpracování. A ve spojení s vyšší výrobní kapacitou je kvalitnější, neboť lze lépe a samostatně zpracovávat produkty o stejné granulaci a stejné kvalitě.

Současné mlýny jsou prakticky bezobslužné provozy, řízené počítačem nebo jiným procesorem. Využívány jsou prvky automatizace, tedy automatické regulace vybraných procesů. Nezasvěcený návštěvník současného mlýna může být překvapen složitým soustrojím, které vyrábí prakticky bez lidské ruky. Provozy jsou navíc pod trvalou kontrolou vlastních laboratoří, které jsou vybaveny nejmodernější laboratorní technikou pro posuzování uživatelských charakteristik mlýnských výrobků.

Výrobně technický stav našich mlýnských provozoven se neustále mění. Význam má také investiční podpora ze strukturálních fondů EU, z Programu rozvoje venkova.

Tab. 1 Vývoj objemu zpracování zrnin podle druhu v tunách/rok

	1936	1946	1966	1989	2000	2016
Pšenice	820 743	690 591	1 130 000	1 240 833	1 220 000	1 250 000
Žito	920 358	770 253	410 000	286 858	170 000	120 000
Ječmen	60 867	70 856	16 000	10 500	2 500	4 000
Ostatní	150 882	120 442	32 000	28 000	14 300	22 000

Tab. 2 Počty provozoven pšeničných a žitných mlýnů, využití jejich kapacit

	1936	1950	1960	1970	1988	2000	2016
Počet mlýnů	6 242	2826	200	120	44	59	44
Semelek/rok (Pš+ž)	1 465 200	1 787 000	1 416 000	1 371 000	1 527 691	1 415 000	1 370 000
Kapacita (Pš+ž)	5 137 220	5 108 710	1 420 000	1 500 000	1 507 880	2 050 200	1 776 000
Využití kapacity	28,5%	35%	99,7%	91,4%	101,3%	69%	77,1%

Podpořené investice se ale týkají pouze cca 20% výrobních kapacit našich mlýnů. Přitom je stále třeba dohánět investiční deficit z éry socialismu, kdy byl mlýnský obor zařazen mezi rozvinuté obory, a proto mu byly zdroje odčerpávány ve prospěch jiných oborů potravinářského průmyslu. Dohánět je také zapotřebí deficit z období po privatizaci, ve kterém bylo nutné nejdříve splatit úvěry na pořízení podniků. Něco se podařilo. Zejména modernizace technologie podle požadavků trhu. Velká část prostředků byla směrována k zajištění bezpečnosti potravin. Zvýšila se rovněž účinnost technologie.

Hospodářská situace

Hospodářská situace mlýnů se v posledních pěti letech stabilizovala díky příznivějšímu vývoji cen obilovin. Dá se říci, že byly překonány negativní dopady krizových ročníků 2007/2008 a 2012/2013, kdy docházelo k cenovým skokům, které nebylo možné dostatečně promítnout do cen mlýnských výrobků. Mlýny byly donuceny čerpat z rezerv a také se zadlužovaly. Hospodářské výsledky se od roku 2013 až dosud stále zlepšovaly. Pomohly tomu relativně stabilní ceny pšenice v průběhu marketingového roku. Přitom se opakovala podobná cenová úroveň po nové sklizni, která se postupně zvyšovala až do května dalšího roku, kdy začaly působit odhady nové sklizně. Nenormálně se ale vyvíjí ceny mlýnských výrobků. I přes vysoké využití mlýnských kapacit pšeničných mlýnů přetrvává cenová válka, která udržuje nízkou cenovou úroveň a snižuje ziskovost mlýnů. Proto se obor nerozvíjí tak, jak by bylo žádoucí.

Finanční bonita oboru se vyznačuje kolísavým vývojem v závislosti na cenách obilí. Tržby za prodej vlastních výrobků se příliš nemění. Nemění se zásadně ani objem výroby v tunách, v posledních letech spíše mírně stoupá. Počet

zaměstnanců v důsledku koncentrace a automatizace stále klesá. Jejich průměrná hrubá mzda roste a dosahuje přes 26 tis. Kč za měsíc. Účetní přidaná hodnota ale stále klesá, stejně jako ukazatel EBIT. Také hodnota investic není dostatečná a evidentně se projevuje investiční deficit. V tomto směru mohou pomoci dotace. Vývoj ukazatelů potvrzuje silnou zavislost na cenách vstupnich surovin a ukazuje na klesající konkurenceschopnost.

V tomto směru má i na mlýny v České republice významný vliv vývoj maloobchodních sítí, které tlačí na ceny. Největším problémem se jeví sjednávání ročních cen výrobků z mouky předem, přičemž ceny prvotních surovin se mění téměř každý měsíc. Pekárny, pro které je mouka hlavní nákladovou položkou a její cena rozhoduje o realizaci dodávek do obchodních řetězců, tlačí na snižování její ceny. Mlýny ve své podstatě cenou mouky drží své pekárny, ale je to na úkor vlastní ekonomické kondice. Jsou nuceny k podnákladovým cenám, a to jen proto, aby udržely existenci svých odběratelů. Konkurenční boj mezi pekárenskými společnostmi je pod tlakem obchodních řetězců stále silnější.

Ceny pečiva dodávaného do obchodních řetězců neodpovídají nákladům na jejich výrobu. Tím se ekonomicky vyčerpává nejenom obor pekáren, ale také obor mlýnů. Ztracené finanční zdroje se však nikdy nevrátí.

Konkurenceschopnost

Z pohledu konkurenceschopnosti jsou kromě finančních ukazatelů problematické budovy a stavby českých mlýnů, které pocházejí z konce 19. a z první poloviny 20. století. Mají většinou dřevěné nosné konstrukce, jsou nevhodně umístěné z hlediska napojení na silniční síť a také nemají napojení na železniční vlečku. Na druhé straně se jeví jako

optimální teritoriální struktura mlýnů, které svou kapacitou pokrývají určité území s odpovídající sítí zákazníků.

Na budovách a technologiích je třeba realizovat řadu požadavků k zajištění bezpečnosti potravin. Nevyhovují také některé konstrukce starších strojů, nebo je nedostatečná jejich účinnost. Například technologie čištění a přípravy zrna před mlýnským zpracováním není ve všech mlýnech dostatečně modernizována. Slabá místa jsou především v povrchovém opracování zrna a v délce odležení. Problémy jsou také s materiály v přímém styku s potravinou. Nejde ani tak o skleněné spádové potrubí, které vzhledem ke tloušťce stěn není tak nebezpečné jako dřevo se svými spárami, kde se ukrývají škůdci.

Mezi přetrvávající problémy patří nízký podíl výrobků s vyšší přidanou hodnotou. Pouze minimálně jsou vyráběny moučné směsi a zlepšující přípravky do pečiva. Jejich používání v současném pekárenském průmyslu je tak značné, že snižuje spotřebu běžné mouky. Modernizovat je třeba technologie na zpracování ječmene, ovsa, pohanky a dalších minoritních obilovin. S přidanou hodnotou souvisí i podíl výroby finálních výrobků z celkových objemů produkce, proti výrobě surovin pro další výrobu.

Významná je u nás vertikální integrace mlýnů na jedné straně s výkupními a skladovacími organizacemi, na druhé straně s pekárnami, těstárnami a dalšími zpracovateli. Tato integrace ve společných podnicích se stále rozšiřuje a je konkurenční výhodou našeho průmyslu. Ale i zde existuje určité nebezpečí. A tím je tržní situace a konkurence v příslušném segmentu. Zřetelné je to u pekáren, kde působí značný přebytek výrobních kapacit a kde probíhá dynamická restrukturalizace. Pokud například vypadne pekárna z trhu, začíná mít problémy rovněž mlýn. Platí to však i pro

neintegrované subjekty, kde působí vertikální integrace pouze neformálně.

Z technologického hlediska je základní mlýnská výroba plně konkurenceschopná, a to jak z hlediska výtěžnosti, tak i výkonnosti, tedy zatížení mlecích válců a vysévací plochy. Dokonce jsme úspěšní i ve spotřebě energie na jednotku výroby, ale při uplatnění všech požadovaných opatření na výstupu výrobků, například pneumatické dopravy výrobků, se spotřeba energie zvyšuje. Abychom dosahovali srovnatelných výsledků s konkurencí, bude potřeba aplikovat další moderní regulační prvky a úsporná opatření.

Naši konkurenceschopnost musíme posuzovat také z hlediska stupně koncentrace výrobních kapacit, a tržní situace na straně surovin i na straně výrobků. V České republice jsou nízké výrobní kapacity mlýnských jednotek, což neumožňuje dosahovat velmi nízkých režijních nákladů. U nás je provozováno 38 pšeničných mlýnů, které vyrábějí celkem 1 milion tun mouky. Průměrná produkce pšeničného mlýna v ČR je 25,7 tis. tun ročně. Využití kapacit pšeničných mlýnů je nad 80%. Patří to k našim přednostem, ale v praxi není tato okolnost dostatečně využita vzhledem k udržování relativně nízkých cen mlýnských výrobků.

Například v Německu, ve Francii, Belgii, Švýcarsku a v Rakousku můžeme vidět provozovny mlýnů s denní kapacitou 1000 tun. U nás jsme před časem velké mlýny s kapacitou 600 tun za 24 hodin (Praha Holešovice a Ostrava Šenov) zrušili a dnes je nejvyšší kapacita mlýnské provozovny 390 tun za den. Průměrná denní kapacita českých mlýnů je 133 tun za 24 hodin. U nejlepších zahraničních mlýnů je třeba také vidět vyšší úroveň staveb i technologického zařízení, které vyhovují těm nejnáročnějším hygienickým požadavkům na potravinářské provozy. Je správné,

že se srovnáváme s těmi nejlepšími. Jedině tak můžeme obstát v náročném konkurenčním prostředí.

Slabinou českých mlýnů je nízká ziskovost. Ta je sice špatná v celé Evropě, ziskovost mlýnů za posledních šest let významně poklesla, ale v ČR doléhá na mlýny ještě citelněji díky vývoji pekáren a maloobchodních řetězců.

Z globálního pohledu působí negativně již zmíněná volatilita cen pšenice a ostatních obilovin na světových i evropských trzích. Je však třeba sledovat i regionální odlišnosti. Zatímco na globálních trzích ovlivňují cenový vývoj obilovin většinou virtuální obchody s různými finančními deriváty, ale je možné uzavírat závazné dlouhodobé kupní smlouvy, u nás působí stále spekulace přímých účastníků trhu, kteří většinou termínované obchody odmítají. České ceny vycházejí z míry prodejnosti obilí na zahraničních trzích. Exportům obilovin a především potravinářské pšenice se velice daří. Obilovin se vyváží kolem 3,5 milionů tun, z toho pšenice přes 2 miliony tun. V posledním desetiletí je obilní trh také ovlivňován spotřebou obilovin na výrobu energií. Vedle výroby kvasného lihu z obilovin zde působí i spotřeba obilovin a kukuřice v bioplynových stanicích.

Nové požadavky trhu

Patří sem především výroba speciálně upravovaných cereálních výrobků a tzv. funkčních a dietních cereálních potravin. Jde o výrobky s vyšším obsahem obilní vlákniny a výrobky ze skupiny ostatních obilovin, případně luskovin a olejnin. Od mlýnů se očekává separování jednotlivých částí zrna se specifickým nutričním složením, případně výroba koncentrátů získaných složek a jejich použití pro výrobu potravin nového typu. Tyto trendy souvisejí se změnou stylu života i stravovacích zvyklostí, a nezbývá nic jiného, než na novou poptávku reagovat nabídkou nového

sortimentu výrobků. Částečně se to již daří. Novinkou jsou také speciální jemné celozrnné mouky. V souvislosti s tím vystupují obzvlášť naléhavě požadavky na čistotu zrna, respektive na zajištění účinné dekontaminace. Obalové části zrna jsou nejvíce kontaminovány fyzikálními nečistotami, bakteriemi, plísněmi produkujícími toxické látky a někdy i chemickými látkami, nevyjímaje těžké kovy a pesticidy. Procesy dekontaminace zahrnují technologii čištění, ale také přístroje a zařízení na identifikaci kontaminantů a na kontrolu čistoty výrobků. Nezbývá nic jiného, než se s těmito otázkami zabývat. Trh na nás nebude čekat a klidně využije naší konkurenci. Kromě funkčních potravin vystupují do popředí i nové požadavky na běžné mouky. Odlišnosti jsou v granulaci, ve speciálních úpravách, ale také ve specifických uživatelských vlastnostech.

Prognózy

Dále se velmi dynamicky budou vyvíjet nové požadavky na výrobky a také na výrobní praxi a podmínky výroby, které zajišťují hygienickou bezpečnost výrobků. Určitě je třeba odpovědět na výzvy adresované vývoji výrobků pro nový životní styl i funkčních a dietních potravin. Je jisté, že budoucnost bude přát těm mlýnům, které budou inovovat svůj sortiment a investovat do technologií. Důležité je rovněž rozšíření podílu výrobků s vyšší přidanou hodnotou, které by mělo přispět k ekonomické stabilitě mlýnských podniků. Pro ty podniky, které nedisponují dostatkem zdrojů, může být východiskem další kapitálová a výrobně technická koncentrace. Nevyrovnanost v úrovni výrobně technické základny a technologie zde působí již delší dobu. Přestože evidentně řada mlýnů zaostává, dosahují vysokou výtěžnost výrobků s relativně nízkými náklady, což je drží na trhu. Na druhé straně je ale již zcela zřetelné posilování

mlýnů s rozhodujícím postavením na trhu, nebo i malých provozů s vysokou inovační aktivitou. To jsou pozitivní signály pro budoucí vývoj českého mlynářství. Jedinou cestou k úspěchu jsou rozumné investice a rychlé inovace.

Nejvýznamnější společnosti

PENAM a.s. – mlýnskopekárenský podnik vlastněný skupinou AGROFERT – tím je spojený s podniky Zemědělského zásobování a nákupu, které ovládají přes 70% skladovacích kapacit na obilí v ČR. Provozuje 4 průmyslové mlýny (Kroměříž, Znojmo, Vojkovice a Brněnec), 11 pekáren (Ostrava - Martinov, Olomouc, Prostějov, Rosice, Břeclav, Třebíč, Šumperk, Zlín, Klimentov, České Budějovice a Zelená louka), 1 průmyslovou výrobu strouhanky (České Budějovice), 1 cukrárnu (Ostrava Martinov) a několik specializovaných výrob například jemného pečiva, perníků, instantní mouky a dětské krupičky. PENAM a.s. je největším mlýnskopekárenským podnikem v ČR. Ve mlýnech je plně zvládnuta technologie výroby mouky s upravenými uživatelskými parametry, mlýny používají technologii firmy Bühler. Koncern vlastní také průmyslové pekárny v Německu.

GoodMills Česko a.s. – je součástí GoodMills Group GmbH – koncernu, který tvoří největší mlýnské uskupení v Evropě a jehož sídlo je v Rakousku. Zahrnuje 29 mlýnů v 7 zemích. Celkový roční objem zpracovaného obilí dosahuje 3 miliony tun. Přes 2 750 zaměstnanců generuje roční prodeje v hodnotě více než jedna miliarda eur.

V ČR provozuje dva průmyslové mlýny: Litoměřice a Kyjov. Obě mlýnské provozovny jsou na vysoké technické a technologické úrovni, plně zvládají výrobu mouky s upra-

vovanými uživatelskými vlastnostmi. Převažuje česká technologie, ve mlýně Kyjov je pro mletí pšenice instalována technologie od firmy Bühler.

Mlýn Perner Svijany, spol. s r.o. – provozuje nejmoderněji vybavený pšeničný mlýn od firmy Bühler na území ČR a specializuje se na výrobu mouky pro speciální výrobky a trvanlivého pečiva. Je zde plně zvládnuta technologie výroby mouky s regulovanými uživatelskými vlastnostmi. Má specializovanou linku na mletí ječmene a linku na pražení pšeničných klíčků. V současné době disponuje výrobní kapacitou pšenice ve výši 390 t/24 h.

Europasta SE. – provozuje dva průmyslové mlýny (Březí a Boršov) a těstárnu Adriana s roční produkcí cca 60 tis. tun těstovin za rok. Akcie vlastní fyzické osoby z Čech, ze Španělska a z Portugalska.

MILLBA CZECH, a.s. – ve skupině provozuje 1 průmyslový mlýn Louny a spolupracuje s žitným mlýnem Křesín a pšeničným mlýnem Raspenava L.Klímy. MILLBA koordinuje obchod průmyslových pekáren a ve spojení s odbytovým družstvem MP Produkt je na třetím místě v pekárenské výrobě ČR.

Mlýny J. Voženílek Předměřice n/L, spol. s r.o. - provozuje dva průmyslové mlýny Automat Předměřice a Budín. Mlýn Automat byl komplexně rekonstruován s použitím technologie od firmy Bühler. Dodává běžné mouky, mouky na míru a také speciální fortifikované mouky „Zdravíčka“.

Mlýn Kojetín, spol. s r.o. - komplexně modernizovaná provozovna se specifickým postavením na trhu. Má dvě samostatné linky pro mletí pšenice a žita. Technologie je na

špičkové úrovni, výroba mouk na míru je rovněž zvládnuta. Je spojen s průmyslovou pekárnou Přerov.

MALITAS s.r.o. – provozuje dva průmyslové mlýny (Slatinice a Věrovany) a těstárnu. Oba mlýny jsou komplexně modernizované s využitím tuzemské i zahraniční technologie od firmy Bühler.

Mlýn Herber Palhanec, spol. s r.o. – provozuje pšeničný a žitný mlýn a specializuje se na výrobu mouky pro průmysl trvanlivého pečiva. Využívá technologii od firmy Bühler, kterou je špičkově vybaven mlýn Palhanec. V posledních letech modernizoval provozovnu mlýna Holasovice, kde je umístěn žitný mlýn.

V současné době je v České republice 44 provozoven pšeničných a žitných mlýnů, které disponují s celkovou kapacitou 1 725 tis. tun zpracovaného obilí za rok. Z toho pšeničné mlýny v 38 provozovnách mají kapacitu 1 449 tis. tun a při semelku 1,2 mil. tun je kapacita využita na 82,8 procent. U žitných mlýnů je kapacita 276 tis. tun využita pouze na 50,7 procent. Semelek žita má klesající tendenci a dnes dosahuje 140 tis. tun ročně. Vychází se z teoretického výpočtu kapacity, který uvažuje s 300 provozními dny v roce 24 hodin denně.

Statistické informace o mlýnském průmyslu ČR a vývoji obilního trhu v číslech uvádíme na konci tohoto vydání Mlynářské ročenky.

V následujícím bloku představujeme většinu existujících mlýnských podniků.

Mlýn Kroměříž - Penam

PENAM, a.s.,
Cejl 504/38, 602 00 Brno - Zábrdovice
tel.: 545 518 111
fax: 545 518 141
e-mail: penam@penam.cz
www.penam.cz

Mlýn Znojmo - Penam

Mlýn Vojkovice - Penam

ABY SE VÁM PEKLO LÉPE
Z JINÉHO TĚSTA
Penam
PRÉMIOVÉ MOUKY JSOU TO PRAVÉ
PŠENIČNÁ MOUKA HLADKÁ
CUKRÁRENSKÁ
NAŠE ZLATKA
DOMÁCÍ CHLEB
TMAVÉ PEČIVO
EXTRA PEČIVO
BEZVA KNEDLÍK

Jsme lídrem na mlýnském trhu a osvědčeným dodavatelem mlýnských výrobků.

Zajišťujeme rychlé dodávky mouky a mlýnských výrobků

Dodáváme na trh speciální druhy mouk a směsí

Dodržujeme přísná kritéria v oblasti potravin IFS Food

Klademe důraz na celý výrobní řetězec, používáme jen ta nejkvalitnější zrna

Mouku zpracováváme šetrným způsobem dle vlastních postupů

Investujeme do nových technologií a lidských zdrojů

Rádi se staneme i vaším dodavatelem.

Chemnitz
Zwickau
Ústí nad Labem
Liberec
Jelenia Góra
Karpacz
Wałbrzych
Opole
Hradec Králové
Pardubice
Karlovy Vary
Plzeň
Česko
Ostrava
Olom
Budějovice
Český Krumlov
Straubing
Passau
E40
E442
E50
E75

PŠENIČNÁ MOUKA HLADKÁ
CUKRÁRENSKÁ
SYPKÁ SMĚS
NAŠE ZLATKA
MOUKA HLADKÁ PŠENIČNÁ
DOMÁCÍ CHLÉB
MOUKA ŽITNÁ SMĚS CELOZRNNÁ
TMAVÉ PEČIVO
MOUKA HLADKÁ SVĚTLÁ
EXTRA PIZZU
MOUKA POLOHRUBÁ PŠENIČNÁ
BEZVA KNEDLÍK

Mlýn Brněnec - Penam

GoodMills
Česko

Mlýn Litoměřice - tel: 416 574 660

Technologická agentura
České republiky

TAČR – AEROSOL

Společnost ***GoodMills*** Česko s.r.o. je společně s *Vysokou školou chemicko - technologickou v Praze* a *DDD Servisem spol. s r.o.* řešitelem projektu č. TA01020712 **Bioracionální nízkoenergetické technologie dezinsekce škůdců v potravinářství jako alternativa k ekologickým termickým a toxickým zásahům.** Tento čtyřletý projekt je řešen s finanční podporou TA ČR v programu ALFA.

Cíle projektu

Cílem projektu je vytvoření a implementace nové ochranné technologie proti škůdcům, která bude založena na aerosolech a postřicích juvenoidy, pyrethriny a pyretrhroidy do konce roku 2014. Technologie bude doplněna o cílenou detekci škůdců a sanitaci v místech jejich zvýšeného výskytu.

Babiččina volba
Babiččina volba
KŘEHKÉ PEČIVO
Babiččina volba
DORTOVÁ
Babiččina volba
KYNUTÉ TĚSTO
Představujeme
Nové speciální mouky

Babiččina volba
Jemná
KRUPIČKA
500g

Krupička

Babiččina volba
KVALITU GARANTUJE
Babiččina volba
POLOHRUBÁ
PŠENIČNÁ
1 kg
KVALITU GARANTUJE

Klasické mouky

Hladká

Hrubá

Polohrubá

Chlebové mouky

Pšeničná chlebová

Žitná chlebová

Mlýny Kyjov - tel: 518 602 221

GoodMills Česko a.s.
Českomoravská 2420/15, 190 93 Praha 9
tel.: 242 454 906
tel.: 242 454 907
e-mail: info@goodmills.cz
www.goodmills.cz

MLÝN PERNER
SVIJANY

Mlýn Perner Svijany

MLÝN PERNER SVIJANY spol. s r.o.,
Svijany 17, 463 46 Příšovice
tel.: 485 177 129
tel.: 485 177 106
e-mail: info@mlynperner.cz
www.mlynperner.cz

Nejmodernější mlýnská technologie na světě, dodána firmou Bühler, splňuje vysoké nároky na hygienu a kvalitu.

Mouky lze upravovat dle požadavků zákazníka.

Čistírna je vybavena moderním zařízením SORTEX oddělující plísněmi napadená zrna z obilí, které je jako první instalováno v České republice

Mouky pšeničné

Hladká pekařská speciál
Hladká chlebová
Polohrubá výběrová
Hrubá
Celozrnná jemná

Mouky žitné

Hladká chlebová

Mouka ovesná

Mouka celozrnná ovesná

Mouky špaldové

Špaldová hladká

Mouky ječné

Ječná celozrnná

Krmiva

Krmná mouka
Otruby

Celozrnné mouky a vláknina

Mlecí zařízení na velmi jemně mleté celozrnné mouky a vlákninu má kapacitu 10 000 tun/rok, umíme vyrobit mouky celozrnné ječné, špaldové, žitné, ovesné i velmi jemně mletou pšeničnou vlákninu. Granulace těchto celozrnných výrobků je jako u hladké mouky a zaručuje velmi dobrou stravitelnost.

Mlýn Louny

MILLBA-CZECH, a.s.
Mlýn Louny
Benátky 276, 400 01 Louny
tel.: 415 652 093
e-mail: mlynlouny@millba-czech.cz
e-mail: sotka@millba-czech.cz

Zlepšující přípravky

- do běžného
- jemného pečiva
- chleba

Pekařské směsi

- lámanková
- rustikální
- cereální
- sójová
- vícezrnná

Mouky pro průmyslové zpracování

- Pšeničná krupice hrubá
- Pšeničná krupice jemná
- Pšeničná mouka hrubá
- Pšeničná mouka polohrubá
- Pšeničná mouka hladká světlá
- Pšeničná mouka hladká polosvětlá
- Pšeničná mouka hladká chlebová
- Pšeničná mouka celozrnná graham
- Pšeničná trhanka
- Pšeničná vláknina
- Pšeničné klíčky jedlé
- Pšeničná mouka škrobárenská

Krmiva

- Pšeničná mouka krmná
- Pšeničné klíčky krmné
- Pšeničné otruby krmné

MILLBA-CZECH, a.s.
U krčského nádraží 229/17 Krč, 140 00 Praha 4
tel.: 417 635 102
e-mail: millba@millba-czech.cz
www.millba-czech.cz

Žitný mlýn Křesín

Pšeničný mlýn Raspenava, tel./fax: 482 319 324

L. Klíma automatické mlýny Křesín – Libochovice s.r.o.
Křesín čp. 35, 410 02 Lovosice
416 591 431, 416 591 432
e-mail: info@automatickemlyny.cz
www.automatickemlyny.cz
Zpracování pšenice, žita a ječmene
na mlýnské výrobky včetně výrobků BIO
Mlýn Raspenava, Luhová 103, 463 61 Raspenava

Mlýny J. Voženílek, spol. s r.o.

Mlýn Budín

PŘEDMĚŘICKÁ
mouka pšeničná
HRUBÁ
PŘEDMĚŘICKÁ
mouka pšeničná
POLOHRUBÁ
PŘEDMĚŘICKÁ
mouka pšeničná světlá
HLADKÁ
PŘEDMĚŘICKÁ
mouka pšeničná
CELOZRNNÁ
PŘEDMĚŘICKÁ
mouka pšeničná jemná
CELOZRNNÁ
PLNOHODNOTNÁ
PŘEDMĚŘICKÁ
pšeničná hrubá
KRUPICE
PŘEDMĚŘICKÁ
mouka pšeničná - tmavá
CHLEBOVÁ

PŘEDMĚŘICKÁ
mouka žitná - tmavá
CHLEBOVÁ

PŘEDMĚŘICKÁ
mouka žitná
CELOZRNNÁ

PŘEDMĚŘICKÁ
KRUPIČKA ANIČKA
Krupice jemná pšeničná dehydrovaná

VOŽENÍLKOVA
mouka obohacená vitaminy
PŠENIČNÁ
POLOHRUBÁ
VOŽENÍLKOVA
mouka obohacená vitaminy
PŠENIČNÁ
HRUBÁ
VOŽENÍLKOVA
mouka obohacená vitaminy
PŠENIČNÁ
HLADKÁ

Mlýn Předměřice nad Labem

Mlýny J. Voženílek, spol. s r.o.,
Průmyslová 107,
503 02 Předměřice nad Labem
tel.: 495 581 312
e-mail: info@mlynyvozenilek.cz
e-mail: reditel@mlynyvozenilek.cz
www.mlynyvozenilek.cz

EUROPASTA

Pšeničný mlýn Březí

Europasta SE
U sila 246, 373 82 Boršov nad Vltavou
tel.: 387 201 164
e-mail: email@adriana.cz
e-mail: info@europasta.eu
www.europasta.eu

Těstárna Litovel

ideál

ROSICKÉ

Zátkovy

TĚSTOVINY A MOUKA

Žitný mlýn Boršov

Boršov silo

Mlýn Kojetín

Mlýn Kojetín, spol. s r.o.,
Mlýnská 280, 752 30 Kojetín
tel.: 581 705 353
tel.: 606 750 144
e-mail: mlynkojetin@mlynkojetin.cz

Dodáváme vám kvalitní mouku již od roku 1992

Dbáme na nejvyšší kvalitu vstupních surovin, vyrovnanou stabilitu meziproduktů a finální kvalitu hotových výrobků.

Tento standard si držíme již dlouhá léta. Díky tomu je naše mouka jasnou volbou pro mnohé pekaře.

CZECHMILL

Pčeničný mlýn Týnec nad Labem

Český mlynář s.r.o.
Pivovarská 137
281 26 Týnec nad Labem
tel.: 731 622 198
fax: 313 101 730
e-mail: info@ceskymlynar.cz

ČESKÝ MLYNÁŘ
MOUKA PŠENIČNÁ
HLADKÁ
TÝNEC NAD LABEM
ČESKÝ MLYNÁŘ
MOUKA PŠENIČNÁ
CHLEBOVÁ
TÝNEC NAD LABEM
ČESKÝ MLYNÁŘ
MOUKA PŠENIČNÁ
POLOHRUBÁ
TÝNEC NAD LABEM
ČESKÝ MLYNÁŘ
MOUKA PŠENIČNÁ
HRUBÁ
TÝNEC NAD LABEM

CZECHMILL
KRUPICE
pšeničná jemná
KRUPICE
hrubá
500g
CZECHMILL

ČESKÝ MLYNÁŘ
Pšeničné otruby
ČESKÝ MLYNÁŘ
Pšeničné klíčky

Pšeničný mlýn Palhanec

MLÝN HERBER spol. s r.o.,
Mlynářská 1, 747 73 Vávrovice
tel.: 553 793 260
tel./fax: 553 780 500
e-mail: herber@mlynpalhanec.cz
www.mlynpalhanec.cz

PŠENIČNÁ MOUKA

Volně ložené a pytlované mouky

Pšeničná krupice

Pšeničná mouka

- Hrubá Zlatý klas
- Polohrubá výběrová
- Pekařská hladká světlá speciál
- Hladká polosvětlá
- Pečivárenská mouka
- Celozrnná mouka graham
- Celozrnná mouka trhanka
- Pšeničná vláknina

Balení pro maloobchod

- Pšeničná krupice hrubá
- Pšeničná mouka hrubá Zlatý klas
- Pšeničná mouka polohrubá
- Pšeničná mouka polohrubá výběrová
- Pšeničná mouka hladká speciál 00 extra
- Pšeničná mouka hladká

Pšeničné výrobky KRMNÉ

- Pšeničné otruby
- Pšeničná mouka krmná
- Šrot z pšeničného kalibrátu
- Pšeničné klíčky

ŽITNÉ VÝROBKY

Volně ložené

- Žitná mouka hladká tmavá chlebová

Pytlované

- Žitná mouka hladká tmavá chlebová
- Žitná mouka výražková
- Žitná mouka celozrnná Graham

Žitné výrobky KRMNÉ

- Žitné otruby

MLÝN
HAVLÍČKŮV BROD

Pšeničný mlýn Havlíčkův Brod

Mlýn Havlíčkův Brod spol. s r.o.,
Na Valech 137, 580 40 Havlíčkův Brod
tel.: 569 433 505-06
fax: 569 425 378
e-mail: mlynhb@mlynhb.cz

Pšeničná krupice hrubá
Pšeničná krupice jemná
Pšeničná mouka hrubá
Pšeničná mouka polohrubá
Pšeničná mouka hladká světlá
Pšeničná mouka hladká polosvětlá
Pšeničná mouka hladká chlebová
Pšeničná mouka celozrnná hrubá
Pšeničné otruby speciální
Pšeničné klíčky
Žitná mouka tmavá chlebová

Mlýn Janderov spol. s r.o.

Mlýn Janderov

Mlýn Janderov spol. s r.o.
Janderov 189, 537 01 Chrudim II.
tel.: 469 681 331
e-mail: janderov@volny.cz
www.mlyn-janderov.cz

Pšeničný mlýn Šternberk

MJM Litovel, a.s.
Cholinská 1048/19, 784 01 Litovel
Provoz Mlýn Šternberk,
Dvorská 19, 785 01 Šternberk
tel.: 585 011 748, 585 012 707
e-mail: mjm@mjm.cz
www.mjm.cz

Náchodský Mlýn

Kombinovaný pšeničný a žitný mlýn

Pekárny a cukrárny Náchod, a.s.
Zahradní 76, 541 01 Trutnov
Ústředna: 499 846 211, Fax: 499 811 169
info@pekarnynachod.cz
www.pekarnynachod.cz

PÉCÉ

Chutná celé rodině

Náchodský mlýn vyrábí pšeničné a žitné mouky pro své pekárny

Chléb

Trvanlivé pečivo

Cukrářské výrobky

MLÝN ČISTÁ

Pšeničný mlýn Čistá

Mlýn Čistá, spol. s r.o.,
Čistá 49,
270 34 Čistá u Rakovníka
tel.: 313 549 430
tel./fax: 313 549 529
e-mail: mlyncista@seznam.cz
www.mlyncista.cz

Výrobní program:

mouka hladká speciál pekařská - pro výrobu pečiva a cukrářských výrobků,
mouka hladká chlebová - pro výrobu chleba a tmavého pečiva,
mouka hrubá Zlatý klas - pro výrobu knedlíků a těstovin,
mouka polohrubá výběrová - pro výrobu jemného cukr. pečiva,
mouka krmná - pro výrobu krmných směsí,
pšeničné otruby krmné - pro krmné účely.

Petr Vavřík, Mlýn Kelč s.r.o.

Pšeničný mlýn Kelč

Petr Vavřík, Mlýn Kelč, spol. s r.o.,
756 43 Kelč
tel.: 571 641 105
fax: 571 641 538
e-mail: mlynkelc@quick.cz
www.mlynkelc.cz

Mlýn Kelč byl založen v roce 1901 Janem Strnadlem jako parní válcový mlýn. Dnem 1. 9. 1992 byl mlýn Kelč privatizován formou přímého prodeje firmě Petr Vavřík, Mlýn Kelč s.r.o. Díky svému umístění na rozhraní Valašska a Hané má zajištěn stálý přísun kvalitní suroviny právě z oblasti Hané. Díky kvalitní surovině vykazují veškeré výrobky výbornou a stabilní jakost. Mlýn má také vlastní balírnu a jeho balená mouka je v oblibě nejen v regionu.

Nabízí celý sortiment pšeničných a žitných mlýnských výrobků. Připravujeme mouky dle přání zákazníka.

Pšeničný mlýn Hoštice-Heroltice

MLÝN HEROLD spol. s r.o.,
Bulharská 1049/52, 612 00 Brno

Provoz: Hoštice-Heroltice 44,
683 26 Hoštice-Heroltice
tel.: 517 361 224
fax: 517 362 241
e-mail: info@mlynherold.cz

Společnost Mlýn HEROLD spol. s r.o. byla založena v roce 1993 a zabývá se výrobou mlýnských a pekárenských produktů. Začátkem 90. let, po odkoupení nefunkčního mlýna jeho nynějším majitelem panem Miloslavem Knichalem a kompletní opravě, byl mlýn opětovně uveden do provozu. V roce 2014 prošel mlýn velkými stavebními úpravami a kompletní obnovou strojní technologie. Byl zaveden automatizovaný řídící systém. Zároveň byl vybaven nejmodernější technologií značky Prokop, včetně zásobníků na mouky a obilí. Výrobní kapacita mlýna se tak zvýšila na 30 000 t/rok.

Nabízíme kompletní sortiment pšeničných, celozrnných a žitných mouk volně ložených nebo balených po 25 kg nebo 50 kg.

J.A. Langer a synové, spol. s r.o.

Žitný mlýn Brodce nad Jizerou

J.A. Langer a synové, spol. s r.o.,
294 43 Brodce nad Jizerou 195
tel.: 326 312 132
fax: 326 312 203
e-mail: mlynbrodce@seznam.cz
www.mlynbrodce.cz

Sortiment

Jedlé výrobky:

žitná mouka chlebová tmavá - volně ložená
- pytle PPH 50kg
- pytle papír 50kg

žitná mouka světlá výražková - pytlovaná 50kg

žitná mouka celozrnná jemná - pytle PPH 50kg

žitná mouka celozrnná hrubá - pytle PPH 50kg

Krmiva:

žitné obruby - volně ložené
- pytlované 40kg

Mlýn Pouzdřany - zpracování pšenice, žita, ječmene a kukuřice

Naděžda Feithová ALFA mlýn a balírna,
U Mlýna 238, 691 26 Pouzdřany
tel.: 519 415 351, 519 415 331
tel./fax: 519 415 312
e-mail: mlyn.alfa@selfnet.cz
e-mail: odbyt@mlynalfa.cz
www.mlynalfa.cz

Firma s rodinnou tradicí se zabývá mlynářskou výrobou, výrobou krup, loupáním, balením potravin a výrobou těstovin: ● mlýnské výrobky (mouky a krupice, směsi na pečení) ● ječné kroupy a loupaný hrách ● těstoviny (přílohové i zavářkové, ručně balené) ● zdravá výživa (pohanka, jáhly, čočka, fazole, mák, vločky) ● mlýnská krmiva

Kombinovaný pšeničný a žitný mlýn

Ing. Jiří Pekárek - Pekárkův mlýn
Rantířov 15, 588 41 Vyskytná nad Jihlavou
tel.: +420 567 276 192
fax: +420 567 276 260
info@pekarkuv-mlyn.cz
www.pekarkuv-mlyn.cz

Jedná se o rodinný mlýn, který zakoupil děd současného majitele, Ing. Jiřího Pekárka, pan Karel Pekárek, v roce 1928. V roce 1991 byl zchátralý mlýn vrácen v restituci potomkům pana Karla Pekárka, převeden na současného majitele, poté rekonstruován a uveden do provozu již v roce 1993. Podařilo se obnovit mlynářskou výrobu, vodní dílo s elektrárnou. Vodní elektrárna odebírá vodu z řeky Jihlavy, voda je ke mlýnu přiváděna 600 m dlouhým náhonem.

Vyrábíme veškerý sortiment pšeničných, žitných výrobků pro nejrůznější odběratele, často podle jejich specifických požadavků. Přímo ve mlýně máme otevřenu firemní prodejnu.

Kombinovaný pšeničný a žitný mlýn Valcha

Firma Faulhammer s.r.o.,
Tržek 38, 570 01 Litomyšl
tel.: 461 614 740
fax: 461 615 481
e-mail: info@fmk.cz
www.faulhammer.cz

Jaroslav Šebek, Mlýn Kasanice

Kombinovaný mlýn Kasanice

Jaroslav Šebek Mlýn Kasanice,
Kasanice 10,
285 22 Zruč nad Sázavou
tel./fax: 327 323 231
mobil: 723 812 435
e-mail: jaroslav.sebek@centrum.cz

Pšeničný mlýn Sedlčany

Pejšův mlýn Sedlčany spol. s r.o.
Potoční 911, 264 01 Sedlčany
tel.: 318 820 120
fax: 318 586 255
e-mail: info@pejsuvmlyn.cz
www.sedlcanskamouka.cz

Skupina	Název výrobku	Balení	Označení
Pšeničné jedlé	Pšeničná krupice hrubá	1 kg	T 480
	Pšeničná krupice jemná (krupička)	1 kg	T 480
	Pšeničná mouka polohrubá	1 kg, 50 kg, volně	T 400
	Pšeničná mouka hrubá	1 kg, 50 kg, volně	T 450
	Pšeničná mouka hladká světlá	1 kg, 50 kg, volně	T 530
	Pšeničná mouka hladká polosvětlá	50 kg, volně	T 650
	Pšeničná mouka chlebová	50 kg, volně	T 1050
	Pšeničná mouka celozrnná jemná *	50 kg, volně	-
	Pšeničná mouka celozrnná hrubá *	50 kg, volně	-
	Pšeničné kličky jedlé	5 kg, 40 kg	-
Pšeničná krmiva	Pšeničné kličky krmné	5 kg, 40 kg	-
	Pšeničná mouka krmná	50 kg, volně	T 3300
	Pšeničné otruby krmné	25 kg, volně	-
Žitné jedlé	Žitná mouka hladká výražková **	50 kg, volně	T 500
	Žitná mouka hladká chlebová	50 kg, volně	T 930
	Žitná mouka celozrnná **	50 kg, volně	T 1700
	Žitná trhanka **	50 kg, volně	-

* Pouze na objednávku

Mlýn Mirotice spol. s r.o.

Žitný mlýn Mirotice - propojený podnik s mlýnem Sedlčany

Kukuřičný mlýn Mrzkovice

V současnosti ve mlýně pracuje již šestá generace rodu se svou vyšší a širší kvalifikací, což přináší lepší spolupráci s odběrateli. Zodpovědnost všech zaměstnanců je zárukou dobrého fungování a jména firmy.

Konkordia, spol. s r.o.
Mrzkovice 34, 582 91 Světlá nad Sázavou
mobil: 777 879 237
objednávky -mobil: 777 879 235
www.kukuricnymlyn.cz
jan.kolar@kukuricnymlyn.cz
anna.kolarova@kukuricnymlyn.cz

Celý výrobní sortiment splňuje požadavky vyhlášky č.54/2004 Sb. pro zvláštní výživu - celiakii. Bezlepkovost suroviny kontrolované rozbory, zadávanými akreditované laboratoři SVÚ Jihlava. Součástí sortimentu jsou BIO výrobky. Vstupní surovina pochází z ČR a není geneticky modifikovaná, což dokládáme vyšetřením.

Kukuřičné krupice - extra hrubá, hrubá, polohrubá, jemná a lámanka.

Kukuřičné mouky - hrubá, polohrubá, hladká „300" a hladká „206".

Výrobky s vyšším obsahem vlákniny - Kukuřičná směs pro extruzi, Kukuřičný vlákninový koncentrát, Kukuřičný vlákninový koncentrát hrubý,

Kukuřičné křupky obsahují pouze kukuřičnou krupici. Vyrábí se buď jemně solené (do obsahu 2,5% kuchyňské soli) nebo natural (100% kukuřičné krupice).

Kukuřičná instantní kaše je vhodná již pro děti od kojeneckého věku, u kterých lékaři doporučují vyloučit ze stravy potraviny s obsahem lepku.

Kukuřičná strouhanka - je ideální na obalování masa, ryb nebo zeleniny před smažením, ale i na zahušťování omáček a polévek.

BIO Kukuřičné křupky,
BIO Kukuřičná kaše instantní,
BIO Kukuřičná strouhanka.

Jaroslav Chochole DELTA - obchodní podnik

Pšeničný mlýn a výroba křupek, Praha

Jaroslav Chochole DELTA - obchodní podnik
Marie Cibulkové 21, 140 00 Praha 4
tel.: 261 001 134
mobil: 602 282 623
e-mail: jaroslav.chochole@telecom.cz
www.chochole.cz

Prokop mlýn Borovy, s.r.o.

Pšeničný mlýn

Prokop mlýn Borovy, s.r.o.
Borovy 19, 334 01 Přeštice
tel.: 376 393 308
tel./fax: 376 393 515
e-mail: info@prokopmlyn.cz
www.prokopmlyn.cz

MALITAS s.r.o.

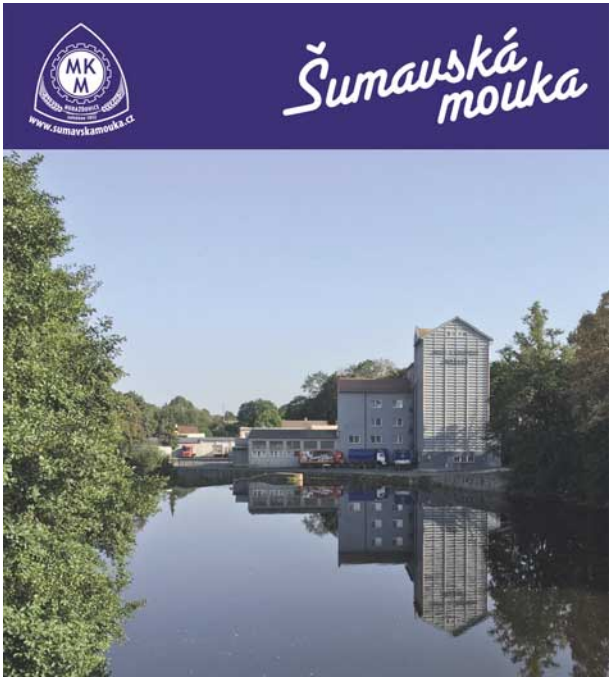
Mlýn Věrovany

Mlýn Slatinice

MALITAS s.r.o.
Slatinice 134, PSČ 783 42
e-mail: malitas@malitas.cz
tel.: 585 944 611
www.malitas.cz

Mlýn Slatinice – pšeničný a žitný mlýn
Slatinice 134, PSČ 783 42

Mlýn Věrovany – pšeničný mlýn a výroba těstovin
Věrovany 166, PSČ 783 76



Mlýn a krupárna MRSKOŠ, s.r.o.
U Jatek 127, 341 01 Horažďovice
tel.: 376 512 617, tel./fax: 376 513 717
mobil: +420 777 553 377
e-mail: petr.roubal@mlynmrskos.cz
e-mail: info@mlynmrskos.cz
www.mlynmrskos.cz

Mlýn a krupárna MRSKOŠ, s. r. o.
výroba, prodej a distribuce mlýnských výrobků
ŠUMAVA originální produkt
KLASA
ŠUMAVSKÁ
PŠENIČNÁ MOUKA
KRUPICE
HRUBÁ
POLOHRUBÁ
1kg
MKM
www.sumavskamouka.cz
Šumavská mouka

L. PELANT mlýn Sušice s.r.o.

Žitný mlýn a extruze pšeničných a žitných klíčků

L. PELANT mlýn Sušice s.r.o.
Na Fufernách 8/2, 34201 Sušice
tel.: 376 528 884, 376 523 350
fax: 376 523 350
e-mail: mlyn@mlynpelant.cz
www.mlynpelant.cz

VESCO spol. s r.o.

Pšeničný mlýn Veselí nad Lužnicí

VESCO spol. s r.o.
Sokolská 114, 391 81 Veselí nad Lužnicí
tel.: 381 581 205, 381 581 436
fax: 381 581 046
e-mail: vesco@mlyn-veseli.cz
www.mlyn-veseli.cz

IK TRADE, s.r.o.

Pšeničný mlýn Křemýž

IK Trade, s.r.o.
Dřínov 109, 273 71 Zlonice
tel.: +420 602538534, fax: +420 315695462
Provozovna: Mlýn Křemýž 36, 415 01 Teplice
tel.: 723555244, 417825455
e-mail: iktrade@iktrade.cz
www.iktrade.cz

RAŠNEROVA PEKÁRNA s.r.o.

Kombinovaný pšeničný a žitný mlýn Vyškov

RAŠNEROVA PEKÁRNA s.r.o.
Sušilova 6, 68201 Vyškov
tel.: +420 517 347 484
e-mail: rasnerova.pekarna@seznam.cz
www.pekarstvi.rasner.sweb.cz

Mlýn Písečná

Zemědělské družstvo AGROHOLDING
se sídlem v Bernarticích
Bernartice 111, 790 57 Bernartice
tel.: +420 584 458 560
tel./fax: +420 584 442 104
e-mail: mlyn@agroholding.cz
www.agroholding.cz

Proko-Syter, spol. s r.o.

Proko-Syter, spol. s r.o.
V Ráji 1188, 530 02 Pardubice
tel.: + 420 466 304 112
fax: + 420 466 304 113
e-mail: info@proko-syter.cz
e-mail: opocensky@proko-syter.cz
www.proko-syter.cz

O.K. SERVIS BioPro s.r.o.
www.biopro.cz

O.K.SERVIS BioPro, s.r.o.
Bořetická 2668/1, 193 00 Praha 9
tel.: +420 281 091 460
fax: +420 281 866 264
e-mail: info@oks.cz

KONTROLA KVALITY MLÝNSKÉ PRODUKCE

NIR ANALYZÁTOR

DA 7250

PŘÍPRAVA MOUKY Z PŠENICE

LabMil

VZORKOVÁNÍ OBILÍ

Vzorkovač zrnin VV05

ŠROTOVNÍK PRO PŘÍPRAVU ŠROTU

LM 3100

STANOVENÍ MNOŽSTVÍ KVALITY LEPKU

LM 3100

MĚŘENÍ REOLOGICKÝCH PARAMETRŮ MOUKY

AlveoLab

MĚŘENÍ REOLOGICKÝCH PARAMETRŮ MOUKY

Mixolab

MĚŘENÍ POŠKOZENÍ ŠKROBU

SDmatic

STANOVENÍ ČÍSLA POKLESU

Faling number 1000

VLHKOMĚR PRO OBILOVINY

Aqua - TR

Bližší informace o kompletní nabídce:

O.K. SERVIS BioPro s.r.o.,
Bořetická 2668/1, 192 00 Praha 9
Tel.:+420 281 091 460, Mob.: +420 602 275 131
E-mail: info@oks.cz, www.biopro.cz

Zpracování potravin, krmiv a pokročilých materiálů

Petr Doležal
Area Manager CZ & SK
M +420 774 585811
petr.dolezal@buhlergroup.com

Petr Matějka
Customer Service + Sortex
M +420 725 606 266
petr.matejka@buhlergroup.com

Radek Novák
Area Sales Manager GL & Feed
M +420 775 407 700
radek.novak@buhlergroup.com

Igor Rosenkranc
Area Sales Manager Die Casting
M +420 727 959 505
igor.rosenkranc@buhlergroup.com

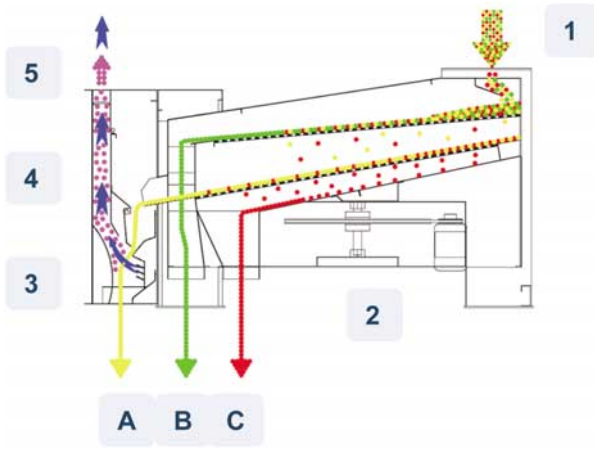
BÜHLER PRAHA s.r.o.
Jihlavská 1558/21, 140 00 Praha 4
Renée Válová, Customer Service
Mobil: +420 724 049 845
e-mail: renee.valova@buhlergroup.com
e-mail: office.praha@buhlergroup.com
www.buhlergroup.com

LAAB Univerzální čistící stroj

- Výkon až 250 t/h
- Plocha sít až 48 m^2
- Široká použitelnost zařízení
- Dlouhodobá životnost
- Vysoká bezpečnost provozu
- Pohodlná regulace množství vzduchu
- Lepší skladovatelnost obilí
- Zvýšení kvality produktu k čištění

BÜHLER

LAGA – GrainPlus 05 / 10 / 20



předčistička/čistička - šíře stroje 0.5 / 1 / 2 m

Výkon 12 t/h až 50 t/h

A 1. třída – dobrý produkt

B 2. třída – drobná zrna, písek.

C hrubé příměsi – sláma, velká zrna, dřevo, klasy

1 vpád produktu

2 pohon sítové skříně

3 volitelný magnet

4 výstupní odsávání 1st třídy

5 odpadní vzduch

Kontrolní prosev
MKZI / MKZK / MKTA /MPAS

Kontrolní síto MKZI - pro pneumatickou dopravu

- **Dveře s rychlouzávěrem**
- **Vodící lišta pro síto**
- **Umístění síta nad strojem**

Kontrolní sítko MKTA
pro volnou nakládku

BÜHLER

Kontrolní síto MKZI - pro pneumatickou dopravu

Kontrolní síto MKZK
pro atmosferickou dopravu

BÜHLER

Malý rovinný vysévač SEGINUS MPAS

- Vysoký výkon na minimálním prostoru
- MPAS 114: 300 µm = 15 t/h
- Plné využití NOVAPUR technologie
- Plně izolovaný, nerezový oddíl
- Automatický upínací systém
- Integrované omezení upínací síly
- Inovativní integrovaný pohon
  – Bezřemenový pohon
  – Bezúdržbový
- Široký rozsah využití
  Až 4 vpády
  Až 10 výpadů

MPAS-114

MPAS-122

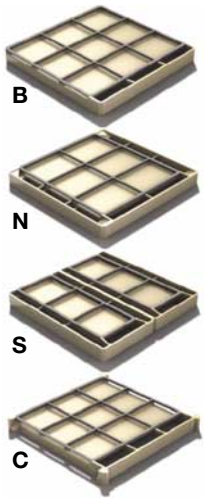
Typ	Max. sít	Vys. plocha	Vpád	Výpady
MPAS-114	14	5,6 m^2	1 - 4	až 10
MPAS-122	22	9,0 m^2		

- Inovativní integrovaný pohonný systém (patentovaný)
- Nejmenší možný prostor
- Řízen frekvenčním měničem
- Bezúdržbový

MPAS-122 SF

NOVAPUR Síta - Excelentní sanitace a produktová bezpečnost

- Polyuretanové sítové rámy s nerezovými vkládacími rámečky
- Nejlepší sanitace (bez dřeva, zaoblené hrany)
- Vysoce otěruvzdorné
- Plná flexibilita s více než 240 variacemi



Rám	Popis	Počet frakcí
B	Pro maximální sítovou plochu	až 6
N	Standardní rám	až 8
C	Pro vysoké výkony kontrolního prosevu	až 2
S	Pro paralelní vysévání 2 produktů	až 10

BÜHLER

Nárazový sterilizátor MJZH MATADOR

- Nový princip práce – křížový tok
- Vícenásobný náraz produktu
- Provozní bezpečnost – monitoring teploty a vibrace

Typ	100	165	200	303	440
Výkon	6,5 t/h	10,6 t/h	15,8 t/h	28,2 t/h	40 t/h
Velikost motoru	11 kW	18,5 kW	30 kW	55 kW	90 kW

FYZICKÉ OSOBY

Brachtl Josef

Okružní 5, 779 00 Olomouc-Samotišky
tel.: 602 594 146

Mlýnský technolog a specialista.
V současné době pracuje
pro společnost MALITAS.

Filip Pavel Dr.

Nad Kazankou 45, 171 00 Praha 7
tel.: 602 152 120, fax: 241 401 893
e-mail: filip-pavel@tiscali.cz

Mlýnský technolog, projektant, ekonomický poradce a certifikovaný auditor systémů kvality a bezpečnosti potravin. Zpracovává podnikatelské záměry, žádosti o dotace. Spoluzakladatel svazu a redaktor Mlynářských novin.

Perner Bohumil Ing. CSc.

Ohrazenice 195, 51101 Turnov
tel.: 481 321 300, mobil: 602 364 503,
e-mail: bperner@seznam.cz

Poradenská činnost: navrhování a zavádění výroby mouk se specifickými vlastnostmi, výběr vhodných prostředků pro úpravu mouk. V období 2001 - 2005 byl předsedou svazu.

Pavel Skřivan Ing. CSc.

Mattioliho 3272/9, 106 00, Praha - Záběhlice
tel.: 724 778 755
e-mail: p.skrivan@o2active.cz

Poradce a konzultant, zpracování odborných studií a posudků. Vypracování technických návrhů, vývoj nových výrobků a technologií.

Pyš Miloslav

Mlýn O. – Svinov, K Okovici 57/6, 708 00 Ostrava-Svinov
tel.: 596 963 482, 602 793 061, fax: 596 963 484
e-mail: secalo@volny.cz

Mlýnský odborník a manažér. Dlouholetý vedoucí mlýna Svinov. Dnes poradce a obchodník s mlýnskými výrobky.

Rupert Martin Ing.

Slunečná 1547, 252 28 Černošice
tel.: 224 911 913
fax: 224 922 304
e-mail: martin.rupert@quick.cz

Významný mlýnský odborník, technik a technolog. Dnes zástupce firmy Bühler. Spoluzakladatel a předseda Svazu průmyslových mlýnů ČR v letech 1999 - 2001.

Schaffer Petr Ing.

Lidická 370, 530 09 Pardubice
tel.: 603 224 523
e-mail: janderov@volny.cz

Mlýnský technolog a specialista. Odborný poradce a obchodník s obilím a moukou. Dnes je angažován v provozu mlýna Janderov.

Vítek Josef Ing.

Branická 86, 147 00 Praha 4
tel.: 242 454 921, 605 945 954
e-mail: josef.vitek@unimills.cz

Významný mlýnský odborník, technik, výzkumník, projektant a technolog. Působil v Sudánu, Iránu, USA a dalších zemích. Spoluzakladatel a dlouholetý funkcionář Svazu průmyslových mlýnů ČR.

INOVACE

OBILOVINY - SOUČASNÝ POHLED NA JEJICH VÝZNAM V LIDSKÉ VÝŽIVĚ

Pavel Skřivan, Marcela Sluková - VŠCHT Praha

V současné době v globálním měřítku dominují z hlediska produkce obilovin kukuřice, pšenice a rýže. **Kukuřice** se ve světě pěstuje více než miliarda tun ročně, rýže a pšenice přes 700 milionů tun. Z hlediska potravinářského zpracování se na první místo v posledních letech posunula **pšenice** se 450 miliony tun před rýži (370 mil. tun) a kukuřici (120 mil. tun).

Obiloviny slouží ve výživě jako **zdroj energie** snadno dostupné ve formě škrobu (stravitelný polysacharid). Tradiční obilné mouky obsahují 70-80 % škrobu. **Škrob** je velmi snadno a rychle resorbován a metabolizován a jeho energetická hodnota činí 17 kJ/g. V situaci, kdy je energetická bilance deficitní, jsou tak obiloviny jejím vynikajícím a obtížně nahraditelným zdrojem. V situaci, kdy je energie přebytek, se tato jejich výhoda může oprávněně jevit jako problém. **Glykemický index** (GI) běžného pšeničného pečiva i konzumního chleba, dominantní skupiny cereálních produktů ve vyspělém světě, je 60-70 (čistá glukosa má hodnotu rovnu 100).

Navíc pšeničné (ale i žitné a ječné) prolaminy, dnes souhrnně označované jako **lepek**, mohou značné části populace způsobovat zdravotní potíže. Celiakií trpí v ČR 1-1,5 %

populace, další jednotky procent pak alergiemi a různými formami nesnášenlivosti (intolerance). Tento souhrn nezpochybnitelných faktů vedl k rozpoutání debaty, která se posléze zvrhla v mnoha ohledech v iracionální útok proti pšenici a obilovinám vůbec. Mlýnský, pekárenský i těstárenský průmysl v USA a Evropské unii se octl v nepříjemné situaci, kterou se pokoušel a pokouší v některých případech řešit podobně iracionální cestou, a kvůli médiím a možnostem sociálních sítí tím vznikla mnohotvárná spleť dezinformací všeho druhu.

V Evropě, USA a dalších vyspělých částech světa nastala v posledních desetiletích zásadní demografická proměna, ale hlavně změna životního stylu. U dětí a mládeže je často hlavním problémem úbytek pohybových aktivit, nerovnováha v bilanci příjmu a výdeje energie. S tím souvisí nadváha, obezita, tendence k hypertenzi, první příznaky metabolického syndromu (zvýšení hladiny krevního cukru, cholesterol – celková hladina, poměr HDL/LDL, lipidů). U dospělé populace - navíc vysoký výskyt karcinomu tlustého střeva a konečníku.

Všechny obiloviny obsahují v různé míře také nutričně velmi přínosné složky – souhrnně označované jako **vláknina**. V běžných pšeničných moukách je obsah vlákniny velmi nízký, zatímco v **celozrnných pšeničných moukách** je již obsah vlákniny z hlediska výživy zajímavý. Vláknina obilovin má své charakteristické složení (proměnlivé podle druhů a odrůd obilovin), i své specifické (funkční a fyziologické) vlastnosti. Mezi nejvýznamnější obilné složky patří **ječné a ovesné beta-glukany a žitné arabinoxylany** vyskytující se zejména v obalových a podobalových vrstvách obilného zrna. V endospermu zrna se vláknina nachází

v menší míře (u pšenice například prakticky vůbec, narozdíl od ovsa). Vláknina a některé její složky mají prokázané pozitivní nutriční vlastnosti a jejich biologická aktivita je poměrně dobře prozkoumána (je formulovaná i ve zdravotních tvrzeních EFSA). Vybrané složky vlákniny působí příznivě v trávicím traktu (vliv na pocit nasycení a střevní peristaltiku), snižují glykemický index (vliv na hladinu krevního cukru a inzulinu), podporují rovnováhu ve střevním mikrobiomu (probiotický efekt) a nepřímo mohou do jisté míry i pozitivně ovlivňovat hladinu cholesterolu a poměr HDL/LDL formy.

Další významné složky obilného zrna tvoří široké spektrum látek, jako jsou **polyfenoly, fenolické kyseliny, alkylresorcinoly**, ale také proteiny a jiné součásti aleuronové vrstvy, minerální látky, některé vitaminy, o jejichž nutričním přínosu již víme, nebo jej důvodně předpokládáme (antioxidační vlastnosti polyfenolů). Zároveň rovněž víme o složkách (např. kyselina fytová, inhibitory proteas apod.), které mají antinutriční vlastnosti. O řadě složek (většinou minoritních) však neexistují přesné informace o jejich působení a zdravotních účincích, a také není příliš prozkoumaný vliv zpracování na jejich strukturu a vlastnosti. **Obalové vrstvy zrna** jsou zároveň vždy větší měrou ohroženy kontaminací – zejména mykotoxiny nebo rezidui pesticidů.

Vedle toho, že zjevně nemáme zdaleka ucelený přehled o složkách obilovin, a zejména o jejich složkách obalových vrstev a o jejich biologické aktivitě, vyvstává druhá otázka, kterou je třeba si klást, nakolik efektivně používané technologické postupy zpracování obilovin dokáží využít složky s evidentními nutričními výhodami, a naopak eliminovat ty, o jejichž negativních vlastnostech či dokonce toxicitě víme.

Jak **standardní technologické postupy** mlýnského, pekárenského, pečivárenského, těstárenského průmyslu, tak další standardně používané technologie potravinářského zpracování obilovin, nejsou zdaleka schopny ve všech případech plně a efektivně vytěžit nutričně přínosné složky a zároveň účinně odstranit rizikové faktory.

Nejrozšířenější obilovinou zpracovávanou na potravinářské produkty je a bezesporu také zůstane **pšenice**. V našem prostředí je dominantní, vykazuje zcela jedinečné technologické vlastnosti, které jsou dány vlastnostmi pšeničného lepku (v původním technologickém slova smyslu). Důkazem je mimo jiné, že právě pšeničné proteiny představují nejvyšší podíl na celkovém krytí denní spotřeby proteinů v evropské populaci.

Standardní mlýnské zpracování pšenice na světlé a chlebové mouky se dnes z hlediska dosažitelné výtěžnosti mouk limitně blíží technologické dokonalosti. Stávající konfigurace mlýnských výrobních linek dosahuje výtěžnosti těchto mouk kolem 80 %, což odpovídá prakticky naprostému využití veškerého endospermu. Standardní mlýnská technologie po staletích vývoje dosáhla toho, k čemu spěla od počátku: vytěžení energeticky bohatého endospermu a odstranění obalových vrstev jako vedlejšího produktu, který se používal (a z významné části stále používá) jako surovina pro výrobu krmiv. Čili odstraňujeme prakticky všechny potenciálně nutričně významné složky mimo škrob a nutričně neplnohodnotné bílkovinné složky. Zároveň poměrně účinně odstraňujeme veškeré látky, které by mohly představovat zdravotní riziko (samozřejmě s výjimkou lepku, který ale představuje riziko pouze pro několik procent populace).

Standardní mlýnské zpracování žita je velmi podobné jako u pšenice, ovšem s tím rozdílem, že podobalové vrstvy žitné obilky nelze oddělit tak dokonale, a že i v žitném endospermu se vyskytuje relativně vysoký obsah arabinoxylanů (složka vlákniny). Čištění a odstranění prakticky veškerého osemení a oplodí je však stejně účinné jako u pšenice, proto i zde je dekontaminace velmi efektivní. Žitné chlebové mouky jsou tím oproti pšeničným nejen čistým zdrojem energie, ale právě díky obsahu arabinoxylanů přinášejí i další nutriční výhodu.

Moderní technologie výroby a vedení kvasů poskytují obrovské možnosti výroby širokého spektra různých chlebů, jejichž součástí větší či menší měrou bude **žito**. Podkladem pro tuto naději je sousední a nám kulturně velmi blízké Německo, které si po jistém zakolísání udrželo výrobu žitných chlebů a dosahuje i vzestupu, a odkud k nám tyto technologie v posledních desetiletích úspěšně pronikají. Příprava různých typů kvasů vede k rozšíření sortimentu kvasových chlebů, což může být příznivé jak z ekonomického, tak zdravotního hlediska.

Narozdíl od zmíněného Německa je u nás žito dnes již na hranici toho, co by bylo možné nazvat minoritní obilovinou. Ale existuje i řada dalších minoritních obilovin, které mají v našich zemích tradici a šanci se do jisté míry navrátit, **ječmen, oves, proso a pseudoobilovina pohanka**.

Pro zvýšení nutriční hodnoty cereálních výrobků (produktů s nižším glykemickým indexem, s vyšším obsahem vlákniny, vitaminů, minerálních látek apod.) jsou zpracovávány netradiční odrůdy **pšenice (špalda**, kamut), **nově šlechtěné odrůdy ječmene s vyšším obsahem beta-glukanů**, nebo speciální *waxy* odrůdy ječmene apod.

S rozšířením sortimentu zpracovávaných obilovin a zároveň návratem k celozrnným produktům stoupne význam toxikologického pohledu na obiloviny, na jejich **kontaminanty**, zejména na mikrobiální produkty (mykotoxiny) a jejich účinky, stejně jako na rezidua pesticidů. V souvislosti s tím stoupá význam moderního výzkumu **biologické ochrany rostlin v zemědělství a ekologického hospodaření**.

Hledají-li se cesty, jak zvýšit podíl minoritních obilovin, pseudoobilovin a celozrnných produktů v našem jídelníčku. Nutno se vážně zabývat jejich **senzorickými vlastnostmi a celkovou atraktivitou těchto cereálních produktů**. K tomu by měly sloužit nové mlýnské i pekárenské technologické postupy.

Cíle a možnosti **technologie výroby celozrnných mouk** lze shrnut do následujících několika bodů: (1) Optimální granulace všech součástí celozrnné mouky - tj. nejen částic endospermu, ale i obalových vrstev (vedoucí ke zlepšení technologických vlastností mouk, zlepšení senzorických vlastností pekařských výrobků). (2) Nižší stupeň poškození škrobu, případně zvýšení podílu rezistentního škrobu (aspekt vedoucí ke snížení GI výrobků, možnost delší doby fermentace kvasu nebo těsta, zpomalení procesu stárnutí pečiva). (3) Zvýšení variability mlýnských technologických linek - možnost zpracování různých obilovin na jedné výrobní lince.

Prvotní výsledky **analýz celozrnných mouk** vyrobených na univerzálním mlecím zařízení na principu úderového mlýna ukazují na jejich rozdílné fyzikálně-chemické vlastnosti (granulace, obsah popela, obsah vlákniny, rozsah poškozeného škrobu, vaznost), a nové možnosti jejich uplat-

nění v porovnání s tradičně (na válcových stolicích) vyrobenými moukami. Tato nově aplikovaná metoda výroby celozrnných mouk na speciálním mlýně spočívala ve **využití vysokorychlostního mlecího válce s vertikální osou rotace**. Vlastní dezintegrace zrna probíhala mezi speciálně tvarovanými segmenty na obvodu mlecího válce a speciálně upraveným vnitřním pláštěm mlýna.

Materiál byl zpracován na velmi **homogenní jemnou mouku**. Vzhledem k tomu, že zařízení bylo používáno pokusně, nemáme k dispozici dostatečné množství výsledků, které by jednoznačně popsaly vliv této inovativní technologie na charakteristiky dezintegrace materiálu a jeho vnitřní strukturu. Z toho, co bylo dosud experimentálně prověřeno (proměření mouk pomocí SRC, RVA a SEM), lze usuzovat na šetrnější mlecí proces. Přesto, že výsledná granulace mouk a zejména otrubnatých částic je velmi jemná.

Jak již bylo uvedeno, jedním z významných nutričních i technologických parametrů je **stupeň poškození škrobu v moukách**. Pro jeho posouzení (poškození škrobu amylolytickými enzymy během sklizně a skladování obilovin) se u mouk stanovilo číslo poklesu (ČSN ISO 3093) (pádové číslo, *Falling Number*). Stanovení čísla poklesu poukazuje zejména na **aktivitu amylolytických enzymů v mouce**, avšak tímto stanovením nelze jednoznačně určit obsah poškozeného škrobu v mouce.

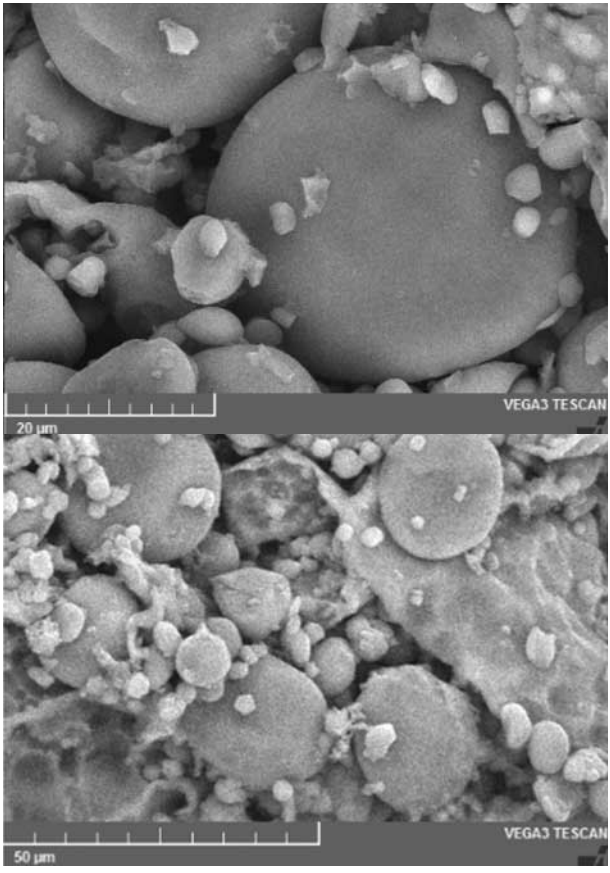
Pro sledování poškození škrobu se využila metodika **SRC** (AACC 56-11) proměřením retenční kapacity suspenze mouky v roztoku uhličitanu sodného. Podíl poškozeného škrobu byl také zjištěn pomocí přístroje **SDmatic** (Chopin), kdy jde o amperometrické proměření obsahu poškozeného škrobu (absorpce jodu ve vodné suspenzi mouky)

(AACC 76-33.01, ICC No. 172/1). K vizuálnímu rozlišení nepoškozených, poškozených a různě deformovaných škrobových zrn v moukách byla využita **skenovací elektronová mikroskopie** (SEM, mikroskop TESCAN VEGA3 LMU s wolframovou katodou, BSE detektor).

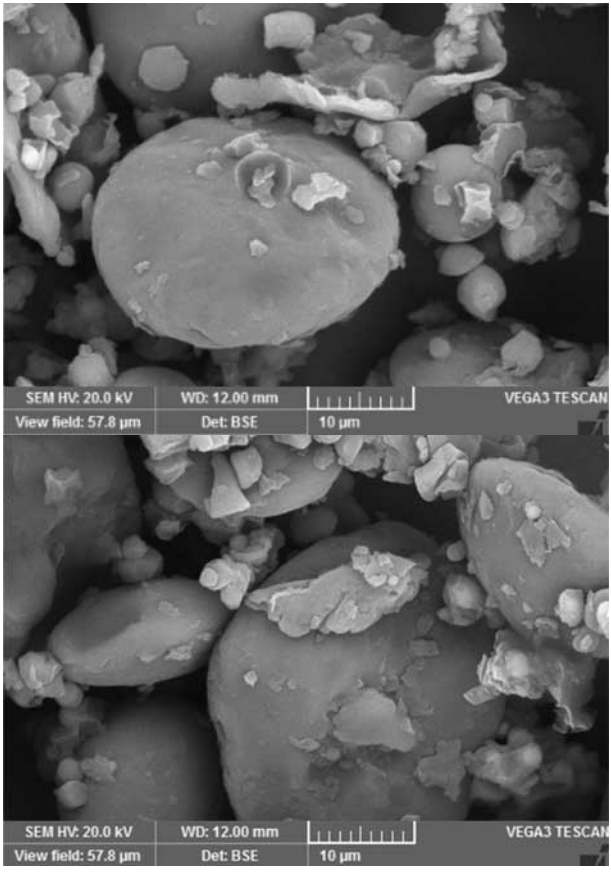
Na základě získaných výsledků rozborů se potvrdila skutečnost, že každá ze sledovaných analytických metod popisuje pouze část problému, a skutečný stupeň poškození škrobových zrn nepostihuje. **Exaktní pohled na rozsah poškození škrobových zrn poskytla skenovací elektronová mikroskopie** (viz následující snímky na Obr. 1-4). Žitné a ječné mouky semleté tradičním způsobem vykazovaly deformovaná (zploštělá) a částečně rozbitá velká škrobová zrna, i narušená malá škrobová zrna.

Struktura těchto mouk byla méně homogenní, škrobová zrna byla k sobě nahloučená, bylo patrné větší množství malých škrobových zrn a menší množství fragmentů vlákniny. Velká škrobová zrna byla mírně mechanicky zdeformována, na povrchu některých velkých škrobových zrn byl částečně zmazovatělý gel po tepelném narušení struktury škrobu během mletí, řada škrobových zrn byla také enzymově narušena (patrný úbytek hmoty z povrchu škrobového zrna v horizontálním směru).

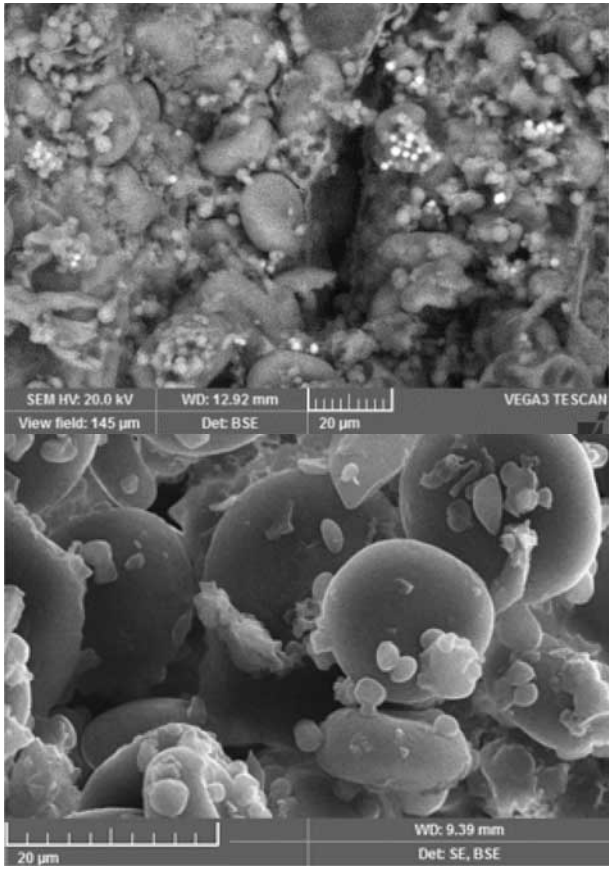
V případě mouk vyrobených novým způsobem mletí byla pozorována méně narušená velká škrobová zrna, odkryly se znatelné kompaktní frakce vlákniny (vláknité struktury). **Struktura celozrnných žitných a ječných mouk** se stala jemnější a homogennější, velká škrobová zrna byla během tohoto procesu mletí jen mírně mechanicky zdeformována, škrobová zrna nebyla narušena enzymově. Část malých škrobových zrn se pevně přilepila na povrchu velkých škrobových zrn.



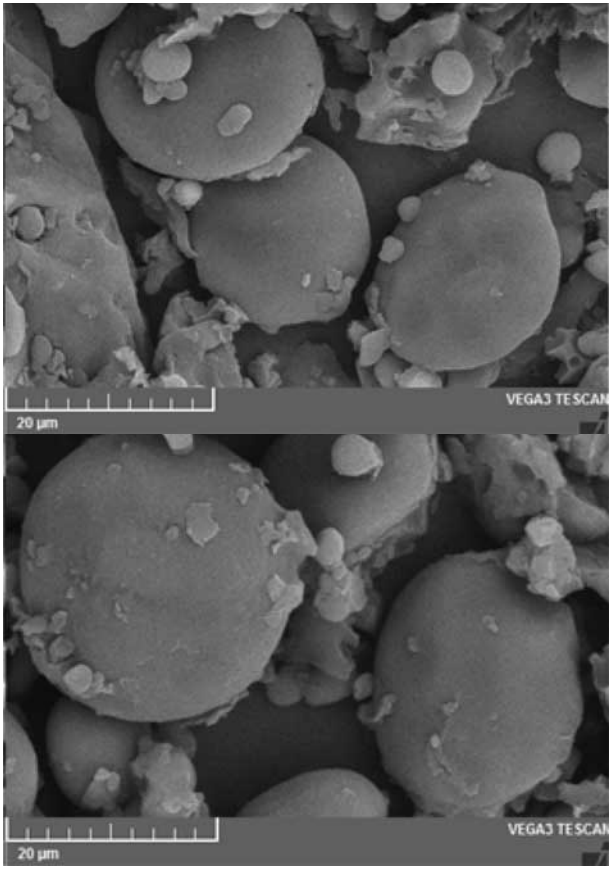
Obr. 1: Snímky mikrostruktury žitné mouky T 930
(tradiční mlýnská výroba)



Obr. 2: Snímky mikrostruktury celozrnné žitné mouky (nový způsob mletí)



Obr. 3: Snímky mikrostruktury ječné (světlé, hladké) mouky (tradiční mlýnská výroba)



Obr. 4: Snímky mikrostruktury ječné celozrnné mouky (nový způsob mletí)

Současné trendy a úvahy o dalším rozvoji našeho oboru by měly směřovat **k vývoji a výrobě atraktivních a senzoricky přijatelných celozrnných cereálních výrobků, výrobků ze žita, ječmene a dalších minoritních obilovin**. Pomocí moderních mlýnských a pekárenských postupů lze s úspěchem připravit výrobky, které zaujmou a přitáhnou pozornost většího počtu konzumentů, než pouze omezené skupiny převážně mladých, povětšině vzdělaných a informovaných lidí, kteří se po nich shánějí sami. Jde o výzvu a společný úkol pro aplikovaný výzkum, vývoj a samotnou výrobní praxi.

LEN SETÝ - OLEJNINA S POTENCIÁLNÍM VYUŽITÍM SEMENE PRO OBOHACENÍ PŠENIČNÉ MOUKY

Marie Hrušková, Ivan Švec

Pšeničná mouka jako důležitá recepturní složka pro tradiční cereální výrobky je z hlediska výživy hodnotným zdrojem polysacharidů, bílkovin, některých vitamínů a minerálních látek. Netradiční suroviny ze semen plodin dříve u nás pěstovaných jsou známé nejen jako donor vlákniny, ale i dalších zdraví prospěšných látek. V kompozitní směsi s pšeničnou moukou tvoří základ pro nový sortiment potravin, označovaný novel food. V současné době jsou předmětem výzkumu plodiny, jejichž semena dávají s vodou slizovitý „roztok", zkráceně sliz (ang. mucilage). V něm obsažené hetero-polysacharidy jsou přínosné pro dobrou funkci zažívacích orgánů. Mezi nejznámější se řadí produkty ze semen lnu, chia a bazalky s tradičním užitím k domácímu léčení.

Len setý *(Linum usitatissimum L.)* patří mezi nejstarší pěstované rostliny. Pochází z Jihovýchodní Asie a řadí se do čeledi lnovité (*Linaceae*). Z hospodářského hlediska se rozděluje na typy přadný a olejný. Existuje i přechodná forma len olejnopřadný. Len olejný je jednoletá samosprašná bylina vysoká 0,60-0,85 m. Celkem nenáročná plodina dlouhého dne (za krátkého dne vytváří stonek a teprve za dlouhého dne modře kvete a dozrává). Lesklá hnědá nebo

žlutá semena jsou uložena v pětipouzdré tobolce. HTS kolísá od 4 do 9 g. K pěstování lnu jsou vhodnější půdy lehčí, hlinitopísčité a písčitohlinité, pH slabě kyselé až neutrální. Len olejný dává nejvyšší výnosy semene ve spíše bramborářské výrobní oblasti a podle klimatických a půdních podmínek je v ČR vysoká variabilita v dosahovaných výnosech (2014 - 1,3 $t.ha^{-1}$).

Len olejný se pěstuje za účelem produkce semen a oleje pro průmyslové a potravinářské užití (Obr. 1a,b). V ČR se osevní plochy pohybují kolem 2 tis. ha. Společný katalog odrůd druhů zemědělských rostlin ÚKZÚZ Brno registruje 76 odrůd, které lze dělit podle obsahu kyseliny linolové a alfa-linolenové do skupin s nízkým, vysokým a klasickým poměrovým zastoupením obou mastných kyselin. Ze skupiny zlatého lnu byly v roce 2014 registrovány odrůdy Amon a Raciol, z hnědého Libra a Lola.

Obr. 1a Len olejný – rostliny

Lněné semínko se stává oblíbenou součástí zdravé výživy a díky složení je doporučováno do různých diet. Nutriční rozdíl druhů hnědé a žluté barvy není průkazný, ale spotřebitelé upřednostňují len zlatý kvůli výraznější oříškovo-máslové příchuti. Složení semene charakterizuje vysoký obsah oleje (40 %), vlákniny (28 %) a bílkovin (21 %). Uvádí se přítomnost 4 % minerálních látek a 6 % polysacharidů ze skupiny lignanů, hemicelulózy a fenolických látek (Fitzpatric, 2008, Bernacchia *et al*., 2014; Ding *et al*., 2014). Ve lněném slizu jsou přítomny hetero-polysacharidy tvořené směsí rhamnogalakturonanů a arbinoxylanů (Praznik *et al*., 2016).

Za nutričně cennou složku se považuje lněný olej bohatý na omega-3 nenasycené mastné kyseliny s krátkým řetězcem. Má také vysoký obsah alfa-linolenové kyseliny (Cunnane *et al.,* 1993). Užití celého lněného semínka v cereálním oboru je limitováno specifickou strukturní charakteristikou.

Pevným obalem je vhodné jako posypový produkt pro speciální pečivo s dekorativním účinkem. Pro celozrnné druhy se více používá semeno zlatého lnu. Při použití do těsta je nutno doplnit výrobní technologii o tzv. záparu, kdy se v technologickém předstupni vlivem času a teploty vody odstraní omezená sorbce a zajistí změknutí semínek. Pro tento účel se preferuje druh hnědé barvy, které dává střídě barevný profil odlišný od tradičních výrobků z pšeničných mouk.

Lněná vláknina je komerční potravinářský výrobek získaný po lisování nebo extrakci oleje a vysévání v sypké formě. Mezi světové výrobce patří firma Walramcom Nový Zéland, která uvádí průměrné srovnatelné výživové hodnoty pro výrobky ze semene hnědého a zlatého lnu (sacharidy

Obr. 1b Len olejný – semena

2,4 g, bílkoviny 32 g, tuky 16,6 g, z toho nenasycené mastné kyseliny 13 g -stanoveno na 100 g). Podle technologie výroby tvoří největší hmotnostní podíl vláknina (TDF 45,2 g, IDF 37,9 g a SDS 7,4 g). Lněná vláknina má vysoký obsah látek s antioxidačním účinkem, zejména lignany a vitamin E. Pro lignany ze lnu je typická specifická funkce při prevenci nádorových onemocnění prsu a prostaty. Budwig (2011) zjistila jejich obsah: je 75 – 800 x vyšší než v ostatních druzích zeleniny a luštěnin.

Pro nízký obsah sacharidů je vhodná pro diabetiky a sportovce, tvoří vhodný doplněk jídelníčku veganů a vegetariánů. Doporučuje se konzumace 13 g denně např. jako přídavek do ovesných vloček, müsli, jogurtu, ovocného koktejlu, polévky atd. Může být také použita jako bezlepková mouka na pečivo, palačinky, koláče atd. Lněná vláknina má potencionální uplatnění ve výrobě jemného pečiva, např. mufinů (Chetana *et al*., 2010), bezlepkových výrobků a těstovin (Kishk *et al*., 2011, Hrušková a Švec 2013). Lze také konzumovat samostatně ve formě vodného gelu, podobně jako chia.

Cílem práce bylo popsat změny v technologické kvalitě komerční pšeničné mouky hladké vlivem přídavků lněné vlákniny vyrobené ze semen 3 odrůd lnu olejného (Amon a Raciol-zlatý, Recital-hnědý). Hodnotil se stav sacharidoamylázového komplexu (číslo poklesu), kvalita bílkovin (Zelenyho test) kompozitních směsí, chování nefermentovaného těsta a znaky laboratorně připraveného pečiva.

Použitý materiál a metody zkoušení

Pšeničná mouka světlá ze sklizně 2016 tvoří základ pro přípravu kompozitní směsi obsahující 2,5 a 5 % lněné vlákniny připravené ze semen odrůdy Amon, Raciol a Recital,

sklizeň 2015. Odrůdy Amon a Raciol se žlutým semenem se liší zastoupením esenciálních mastných kyselin. Zatímco odrůda Amon má velmi nízký obsah kyseliny alfa-linolenové (ALA) a vysoký podíl kyseliny linolové (LA), odrůdu Raciol charakterizuje až 30 % ALA a 40 % LA. Hnědá odrůda Recital není uvedena v souboru ÚKZÚZ registrovaném v roce 2014. Podle informací Agritecu Šumperk má nízký obsah LA a klasický ALA.

Laboratorně připravená vláknina byla přidávaná ve formě sypkého produktu (granulace 500 – 700 μm) žluté nebo hnědé barvy. Jakostní znaky vzorků pšeničné a kompozitní mouky jsou Zelenyho testem (ČSN ISO 5529) a číslem poklesu (ČSN ISO 3093).

Vlastnosti nefermentovaného těsta se sledovaly na farinografu, extenzografu a amylografu Brabender podle příslušných norem (ČSN ISO 55 30-1, 55 30-2 a ICC 126/1). Podle interního postupu VŠCHT Praha bylo vyrobeno pečivo, hodnocené měrným objemem, popisem vzhledu a smyslových vjemů při konzumaci.

Hodnocení technologických znaků pšeničné mouky a kompozitních směsí

Výsledky pokusů s kompozitní směsí obsahující 2,5 a 5 % lněné vlákniny z odrůd zlatého a hnědého lnu nepotvrzují průkazné změny technologické kvality – zjištěné rozdíly proti pšeničné mouce jsou v rozmezí přesnosti stanovení pro číslo poklesu i Zelenyho test. Nebyl zjištěn rozdíl mezi botanickým původem vlákniny, ani se neprojevilo průkazné zhoršení obou technologických znaků ve sledovaném koncentračním rozmezí přídavků. S vyšším množstvím lze předpokládat již naznačené zředění lepkových bílkovin kompozitní směsi, a tím pokles Zelenyho testu (Tab. 1).

Tab. 1 Technologické znaky pšeničné mouky a kompozitních směsí

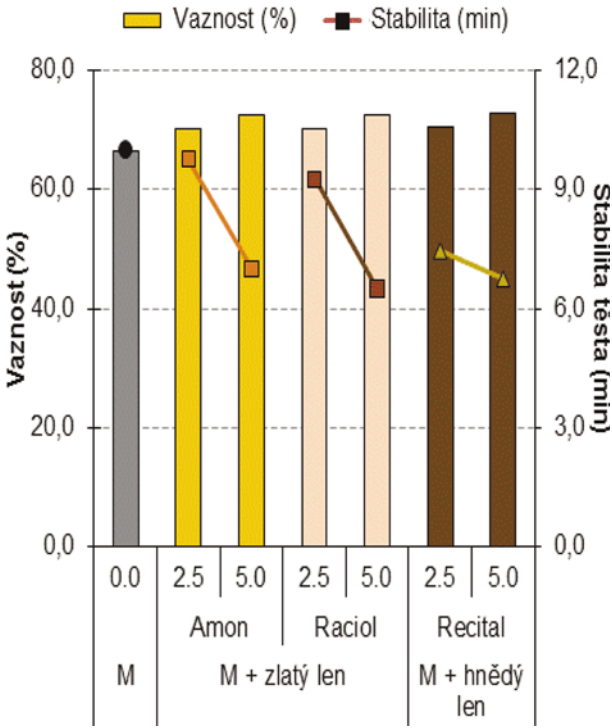
Vzorek	Vlhkost (%)	Číslo poklesu (s)	Zeleny test (ml)
M	11,86	372	44
2.5 Amon	11,83	362	40
5.0 Amon	11,77	387	37
2.5 Raciol	11,87	386	40
5.0 Raciol	11,68	384	38
2.5 Recital	11,79	378	40
5.0 Recital	11,66	364	38

Hodnocení reologických znaků pšeničné mouky a kompozitních směsí

Při přípravě těsta bylo zjištěno zvýšení vaznosti pro všechny směsi s lněnou vlákninou proti pšeničné mouce. Rozdíl bez ohledu na botanický původ vzorků o 5 % je charakteristický pro přídavek 2,5 %, a zvýšení vaznosti 10 % odpovídá dvojnásobnému přidanému množství (Obr. 2). Doba vývinu těsta se pro sledované receptury prodloužila z cca 5 min. na 8-9 min. pro přídavek vlákniny ze zlatého lnu. Naopak stabilita těsta z kompozitních směsí s vlákninou z hnědého lnu byla již v případě přídavku 2,5 % nižší o cca třetinu proti těstu pšeničnému.

Vyšší přídavky způsobily průkazný pokles tohoto znaku bez ohledu na původ vzorků. Pokles odolnosti vůči přehnětení je tedy zásadní, spíše negativní změnou při přípravě pšeničného těsta se lněnou vlákninou. S delší dobou odle-

Obr. 2 Farinografické znaky pšeničné mouky a kompozitních směsí



žení dochází podle extenzografické zkoušky ke zvýšení energie, tedy pekařské kvality. Bez ohledu na druh a přidané množství lněné vlákniny se pekařská jakost přibližuje vlastnostem pšeničného těsta. Naopak je patrný pokles taž-

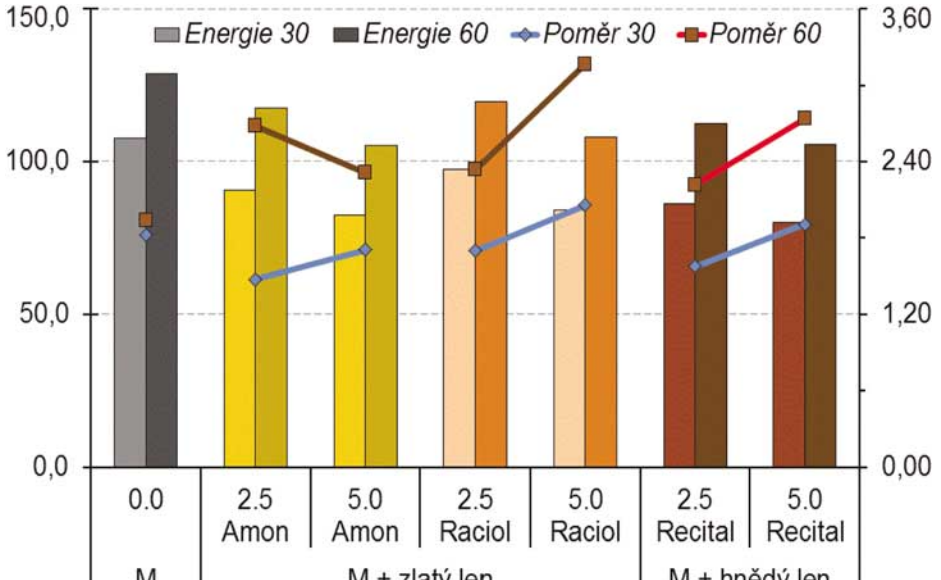
nosti těsta (zvýšení poměru), a tím zhoršení zpracovatelnosti pro vyšší přidané množství (Obr. 3). Viskozitní profil kompozitních směsí podle měření na amylografu (Obr. 4) byl pro testované směsi závislý na typu a přidaném množství lněné vlákniny.

Ve srovnání s moučnou suspenzí bylo zjištěno zvýšení maxima všech suspenzí z kompozitních směsí v závislosti na výši přídavku. Mezi odrůdami zlatého lnu jde o znak nejprůkazněji odlišující vlákninu z obou odrůd. Výše maxima - a tím viskozitní profil kompozitních směsí - je srovnatelný naopak s chováním suspenze s přídavky Amonu a Recitalu.

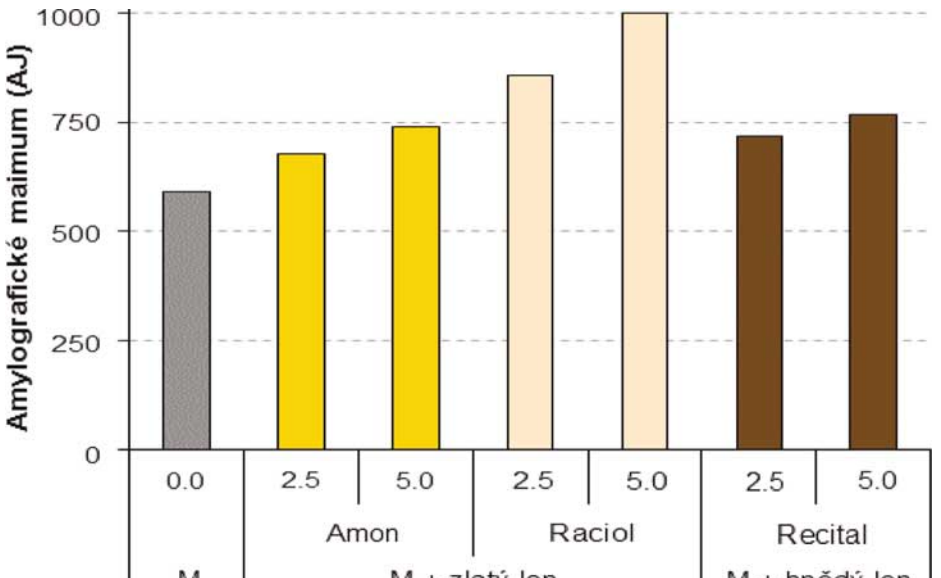
Hodnocení znaků pečiva z pšeničné mouky a kompozitních směsí

Pro modelový pokus bylo laboratorně připraveno pečivo z pšeničné mouky, a přídavek vlákniny tří druhů činil 2,5 a 5 %. Pečivo mělo v důsledku fortifikace měrný objem obecně nižší, s výjimkou přídavku 2,5 % vzorku z odrůdy Raciol. Tvar pečiva byl ovlivněn tak, že bylo patrné snížení klenutosti všech vzorků, tedy pokles poměrového čísla zejména při přídavcích 5 % (Obr. 5). Vyšší hodnoty (klenutější tvar) dosahovaly pšeničné výrobky s přídavkem vlákniny z Amonu. Pružnost střídy se přídavky všech typů vlákniny zlepšila v porovnání s pečivem z pšeničné mouky. Hutnost, popsaná jako snížená pružnost střídy, byla negativně ovlivněna přidáním 5 % vlákniny z Raciolu, kdy se hodnota penetrace střídy snížila o 12 %. Při senzorickém hodnocení měly vzorky s vlákninou z Amonu lepší bodové skóre v důsledku jemnější střídky. Chuť, aroma a pocit při žvýkání se neodlišovaly od pšeničného pečiva ani přidaným množství vlákniny z ostatních dvou odrůd.

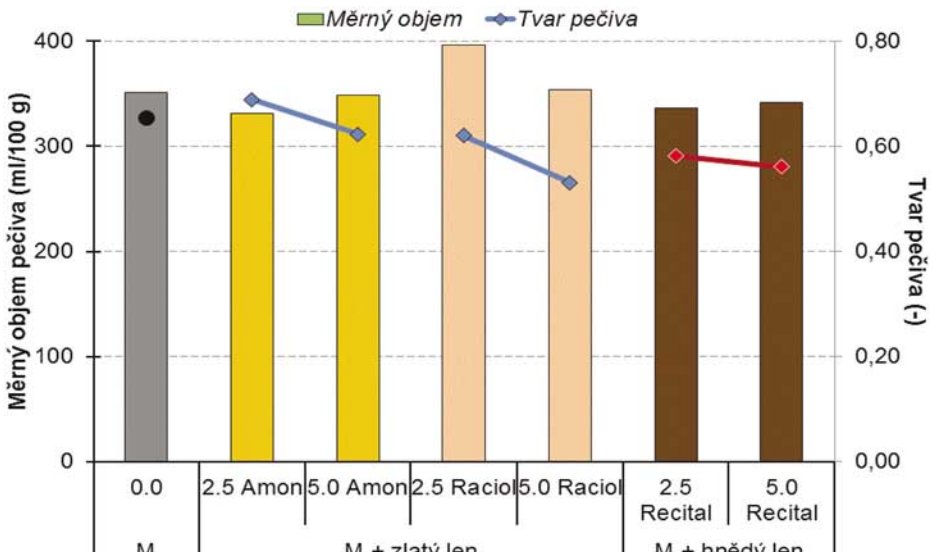
Obr. 3 Extenzografické znaky pšeničné mouky a kompozitních směsí



Obr. 4 Amylografické znaky pšeničné mouky a kompozitních směsí



Obr. 5 Znaky pečiva z pšeničné mouky a kompozitních směsí



Obr. 6 Pečivo z pšeničné mouky a 5 % LV

Závěry

Rozdíly v základních technologických znacích kompozitní mouky, připravené z pšeničné světlé mouky standardní pekařské kvality a přídavků lněné vlákniny ze semen tří odrůd lnu olejného (číslo poklesu, Zelenyho test), nebyly průkazné. Přípravu těsta podle reologických zkoušek charakterizuje zvýšení vaznosti a prodloužení doby vývinu bez ohledu na botanický původ a přidané množství lněné vlákniny. Tolerance vůči přehnětení je však nižší ve srovnání s pšeničným těstem. Uvedený negativní vliv částečně kompenzuje prodloužení doby odležení, jak popisuje extenzografická zkouška. Viskozitní chování suspenzí sledovaných kompozitních směsí nejlépe odliší hodnota amylografického maxima, ovlivněná rozdílnou gelotvornou schopností jednotlivých typů lněné vlákniny. Měrný objem pečiva z kompozitních směsí byl mírně nižší a výrobky měly méně klenutý tvar ve srovnání s pšeničným. Uvedenou skutečnost pozitivně kompenzují dobré spotřebitelské znaky pečiva, zejména s přídavky lněných produktů ze zlatého lnu Amon, a nesporný nutriční přínos.

Citovaná literatura je k dispozici na VŠCHT Praha.

Práce byla vypracována v rámci grantu NAZV OI 151 027.

EX

NÁVRH TECHNOLOGIE MLÝNA DO PROSTŘEDÍ S NEBEZPEČÍM VÝBUCHU

Martin Kovář, Tadeáš Podstawka

Reálné havárie poslední doby ukázaly, že současné návrhy výbuchové ochrany obsahují nedostatky, které mohou vést k závažným haváriím. Nemalý podíl na tom má špatné pochopení legislativních požadavků, čímž jsou dodavatelé výbuchové ochrany stavěni do výhodnější pozice než zaměstnavatel, tedy uživatel chráněného zařízení. Současná praxe je bohužel taková, že dodavatel výbuchové ochrany vystaví zaměstnavateli dokument, že použitá výbuchová ochrana (jednotlivé prvky) má ES (nově EU) Prohlášení o shodě - nikoliv již dokument potvrzující, že navržená protivýbuchová ochrana je schopna konstrukci ochránit. Na problematiku návrhu a posudku protivýbuchové ochrany je nutno pohlížet jako na multioborový problém (chemie, stavební, strojní, bezpečnostní inženýrství), jedině tak lze navrhovat kvalitní systémy protivýbuchové ochrany a tím bezpečně chránit technologie, a především pak lidské životy.

1 ÚVOD

1.1 MOTIVACE

Motivací tohoto příspěvku je kriticky zhodnotit současný stav návrhu protivýbuchové ochrany. Především pak objektivně posoudit, jak může protivýbuchová ochrana ovlivnit

chování chráněné konstrukce. Následující text bere v úvahu všechny kritické body návrhu a posudku protivýbuchové ochrany. Díky reálným haváriím poslední doby si již mnoho uživatelů konstrukcí s rizikem výbuchu uvědomilo, že návrh protivýbuchové ochrany nelze podcenit, a je jej nutno provést komplexně. Komplexnost spočívá ve skloubení know-how nejen z oblasti chemie, bezpečnostního inženýrství, ale i z oblasti pevnostních výpočtů konstrukcí. Především poslední uvedená znalost dodavatelům výbuchové ochrany chybí. Proto si tento materiál klade za cíl vyšší osvětu zejména pro uživatele, tak aby věděl, jaké kroky má po dodavatelích protivýbuchové ochrany vyžadovat. Jelikož uživatel bývá často v roli investora, může po dodavateli tyto kroky vyžadovat, což je jeho jediným prostředkem, jak docílit správného a funkčního návrhu výbuchové ochrany.

1.2 LEGISLATIVA

1.2.1 OBECNĚ ZNÁMÁ LEGISLATIVA

Požadavek na protivýbuchovou ochranu, její návrh a správné užívání je spjato se závaznou evropskou a českou legislativou platnou jak pro zaměstnavatele, tak pro dodavatele protivýbuchové ochrany. Pro zaměstnavatele (provozovatele) jsou závazné především následující dokumenty:

- Nařízení vlády č.406/2004 Sb. [1] spadající pod zákoník práce [2] ukládá zaměstnavateli povinnost zpracovat dokumentaci ochrany před výbuchem (DOPV) a vést ji aktuální v písemné formě. DOPV kategorizuje prostory na: s nebezpečím výbuchu (zóny) a bez nebezpečí výbuchu. Pro prostory s nebezpečím výbuchu nařizuje provedení opatření k zamezení iniciace, a tam, kde k tomu nelze spolehlivě zabránit, nařizuje řešit následky výbuchu, tedy použít systémy protivýbuchové ochrany.

- Druhé z nařízení je Nařízení vlády č.405/2004 Sb. [4], které mimo jiné stanovuje nové vyobrazení značky pro výbušné prostředí (viz Obrázek 1).

Obrázek 1: Vyobrazení značky „Nebezpečí – výbušné prostředí“

- Dalším dokumentem je Zákon č.133/1985 Sb. [5], který pojednává o požární ochraně staveb. V jedné z kapitol tohoto zákona je uvedeno, jak nakládat s látkami vytvářejícími výbušné směsi. Na tento zákon navazuje Vyhláška č. 246/2001 Sb. [6] pojednávající o požární prevenci. Vyhláška ukládá provozovateli povinnost provádět pravidelné revize protivýbuchové ochrany.
- Pro výrobce protivýbuchové ochrany donedávna platil Zákon č. 22/1997 Sb. definující technické požadavky na výrobky. Uvedený zákon byl nahrazen Zákonem č. 90/2016 Sb. [7]. Technickými požadavky na zařízení a ochranné systémy určené pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu a jejich uváděním na trh se zabývá nové Nařízení vlády č. 116/2016 Sb. [8], kterým se stanoví technické požadavky na zařízení a ochranné systémy určené pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu. Platnost daného nařízení je od 20. dubna 2016. Toto Nařízení vlády č. 116/2016 Sb. je kompatibilní se Směrnicí 2014/34/EU Evropského parlamentu a Rady o sbližování právních předpisů členských států týkajících se zařízení a ochranných systémů určených k použití v prostředí s nebezpečím výbuchu [9]. Platnost je od 20. dubna 2016.

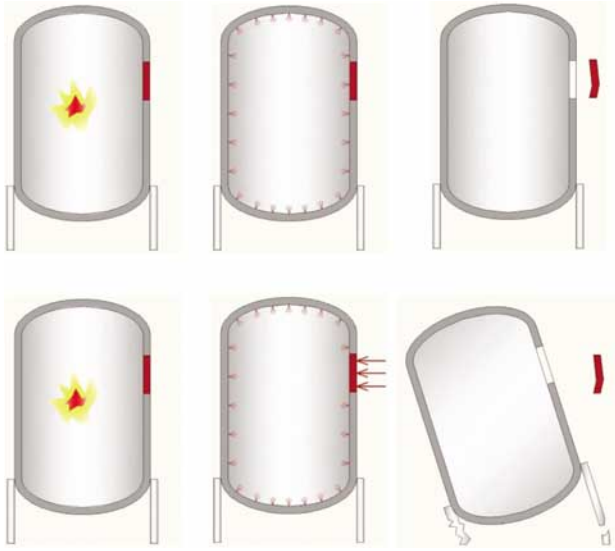
1.2.2 PROBLÉM VÝKLADU LEGISLATIVY

Všeobecně akceptovaný výklad legislativy staví do značné výhody výrobce a dodavatele protivýbuchové ochrany. Problémem je, že **protivýbuchová ochrana není chápána jako systém**. Systémem je myšleno spojení protivýbuchové ochrany a chráněné konstrukce. Uvedený výrok znamená, že **konstrukce nemusí být chráněna, i když je na ni nainstalována protivýbuchová ochrana**.

Příkladem může být stav, kdy dojde k výbuchu, protivýbuchová ochrana uvolní přebytečný tlak, ale konstrukce zkolabuje ztrátou stability působením zpětných sil od odlehčení. **Jak je vidět, tak protivýbuchová ochrana zareagovala správně jako výrobek, nikoliv však jako systém.** Běžně užívaný přístup (Obrázek 2 nahoře) návrhu vede na mylnou představu bezpečí, kdy protivýbuchová ochrana skutečně zafunguje, ale konstrukci nechrání. Pokud je totiž proveden posudek interakce systému (Obrázek 2 dole), zjistí se, že konstrukce selhává vlivem účinků zpětných sil.

V uvedeném příkladě je dodavatel protivýbuchové ochrany chráněn, jelikož protivýbuchová ochrana zareagovala (jako výrobek) správně a splňuje legislativní požadavky Zákona č. 90/2016 Sb. [7] a Nařízení vlády č. 116/2016 Sb. [8]. Dodavatel protivýbuchové ochrany již často neřeší konkrétní instalaci ochranných prvků, protože zabezpečení na zařízení a instalaci provádí například výrobce zařízení (filtr, elevátor,…), či dodavatel většího technologického celku, a ten má již velmi omezený rozsah znalostí z oblasti komplexního návrhu protivýbuchové ochrany.

Na základě uvedené legislativy dodavatel protivýbuchové ochrany v lepším případě vystaví zaměstnavateli



Obrázek 2 Nebezpečí špatného návrhu protivýbuchové ochrany

dokument, že použitá protivýbuchová ochrana je schopna konstrukci ochránit, nikoliv však dokument, že konstrukce bude skutečně ochráněna! Tento velice nebezpečný a zaměstnavatele silně znevýhodňující stav je problémem právě nesprávného výkladu a nepochopení legislativních požadavků.

Špatný výklad legislativy vede ke špatnému chápání systému protivýbuchové ochrany, což může mít pro zaměstnavatele fatální následky. To, že je protivýbuchovou ochranu nutno chápat jako systém složený právě z protivý-

buchové ochrany a chráněné konstrukce, ostatně uvádí i samotné Nařízení vlády č. 116/2016 Sb. [8]. Konkrétně v příloze č. 2, odstavec 3.1.2, se říká: *„Ochranný **systém** navržený k tomu, aby odolal výbuchům nebo výbuchy - zachytil, musí být schopen vydržet očekávanou tlakovou vlnu bez ztráty integrity sytému.“* Dále článek 1.0.1 NV praví že: *„Zařízení a ochranné systémy mají být navrhovány s ohledem na **komplexní bezpečnost z hlediska výbuchu.“***

Pro ucelený pohled na problematiku je nutno legislativu doplnit i o Nařízení vlády č. 378/2001 Sb. [10], které stanovuje minimálními požadavky na bezpečný provoz. Jedním z bodů je např., že při riziku výbuchu má být konstrukce vybavena vhodným ochranným zařízením tak, aby chránilo zaměstnance zejména před možným poškozením zdraví způsobeným zachycením nebo destrukcí pohybující se části zařízení.

V části Směrnice Evropského parlamentu a rady 2009/104/ES [11] je pojednáváno o možném prasknutí nebo zlomení části pracovního zařízení, které může následně ohrožovat zaměstnance. Směrnice říká, že pokud je takovéto ohrožení bezpečnosti nebo zdraví zaměstnanců reálné, je nutno přijmout vhodná ochranná opatření.

Zda a jak bude vypadat destrukce zařízení, či zda dojde k uvolnění některé z jeho částí, je možné zjistit pouze podrobným výpočtem.

Uvedená legislativa ukazuje, že na protivýbuchovou ochranu je nutno pohlížet jako na systém, a ne jako na jednotlivé výrobky. U tohoto systému je pak třeba vyšetřit všechny jeho možné typy interakce tak, aby nebyl ohrožen život a zdraví zaměstnanců.

1.2.3 PODMÍNKY POJIŠŤOVEN

Kompletní pohled na problematiku je vhodné doplnit praktickými informacemi týkajícími se pojistných podmínek. Následující data jsou přebrána z pojistných podmínek předních pojistných domů v ČR.

Pojistitel má právo snížit pojistné plnění, pokud zjistí porušení povinnosti pojištěného. Mezi porušení povinností se bere vliv na vznik pojistné události, její průběh a na zvětšení rozsahu jejích následků. Prakticky to znamená, že pokud pojišťovna zjistí, že protivýbuchová ochrana byla navržena nedostatečně, může snížit pojistné plnění. Bohužel z textu uvedeného výše plyne, že veškerá odpovědnost je na zaměstnavateli.

Pojištěný musí samozřejmě dbát, aby pojistná událost nenastala, zejména nesmí porušovat povinnosti směřující k odvrácení nebo zmenšení nebezpečí vzniku škody. Pojištěný je dále povinen zajistit udržování pojištěných věcí v dobrém technickém stavu a jejich používání pouze k účelu stanovenému výrobcem.

2 PROTIVÝBUCHOVÁ OCHRANA

2.1 NÁVRH PROTIVÝBUCHOVÉ OCHRANY

Pro správný návrh protivýbuchové ochrany je nutno znát minimálně výbuchové parametry látky (prachu, plynu a par kapalin), materiál, geometrii a tlakovou odolnost konstrukce.

Současný stav návrhu protivýbuchové ochrany není uspokojující, a nevede k eliminaci rizika kolapsu konstrukce při výbuchu (Obrázek 3). Současně užívaný sled kroků návrhu je důležité upravit a obohatit o jeden mezikrok (Obrázek 4).

Riziko kolapsu	Zatížení	**Odhad** odolnosti konstrukce	Návrh protivýbuchové ochrany	Riziko kolapsu

Obrázek 3 Současný postup návrhu protivýbuchové ochrany

Riziko kolapsu	Zatížení	**Výpočet** odolnosti konstrukce	Návrh protivýbuchové ochrany	**Analýza celku**	Eliminace rizika kolapsu

Obrázek 4 Doporučený postup návrhu protivýbuchové ochrany

Výbuchové parametry skladované látky definují výbuchové zatížení konstrukce. Pomocí laboratorní metody lze přesně stanovit hodnoty výbuchových parametrů, jako jsou například maximální výbuchový tlak p_{max} , nebo konstantu výbušnosti K_{st}.

Pro každý pevnostní výpočet, tudíž i pro stanovení tlakové odolnosti, je důležitá podrobná znalost geometrie a materiálových charakteristik konstrukce. Avšak získat tato data již není tak jednoduché jako v případě stanovení výbuchových parametrů skladovaných látek. Důvodem je, že prvky protivýbuchové ochrany jsou montovány na starší konstrukce. Původní výkresová dokumentace, kde bývají i údaje o užitém materiálu, se povětšinou nedochová. Z uvedeného důvodu je nutno konstrukci řádně proměřit s kladením důrazu na stanovení tloušťky stěn a stěžejní detaily, jako jsou různé prostupy, otvory a napojení. Všechny uvedené skutečnosti je třeba do nové výkresové dokumentace pečlivě zaznamenat.

Materiálové charakteristiky lze obecně získat dvěma způsoby: destruktivním a nedestruktivním zkoušením. V pří-

padě destruktivní zkoušky se získají velice přesná a průkazná data. Bohužel tento typ zkoušení nepřipadá ve většině případů v úvahu, jelikož dochází ke znehodnocení testovaného vzorku, a tudíž i k poškození celistvosti konstrukce. Nedestruktivní typ testování materiálu sice nemá takovou vypovídající hodnotu, ale pro základní představu o pevnostech je dostačující.

Pokud jsou známa data o geometrii a materiálu, lze stanovit hodnotu tlakové odolnosti konstrukce. Tlaková odolnost konstrukce může být stanovena analytickým či numerickým výpočtem. Analytický výpočet je možno využít pouze pro určitý typ geometricky jednoduchých konstrukcí. Nedokáže postihnout tak typické detaily průmyslových konstrukcí, jako jsou místa s připojením armatur, otvory a tvarové zlomy. Výsledná hodnota tlakové odolnosti pak je mnohonásobně podhodnocena (viz kapitola 3.1 PŘÍKLAD POSUDKU VÝBUCHOVÉ OCHRANY). Proto je pro stanovení hodnoty tlakové odolnosti mnohem přesnější a bezpečnější použít numerický výpočet založený na metodě konečných prvků.

Reálné zkušenosti žel ukázaly, že hodnota tlakové odolnosti není stanovována ani pomocí zjednodušeného analytického výpočtu, **ale je pouze odhadována!** Tento naprosto nepřijatelný stav může mít v lepším případě za následek předimenzování protivýbuchové ochrany, v tom horším dochází k omezení a špatné funkci protivýbuchové ochrany, což může vést ke kolapsu konstrukce.

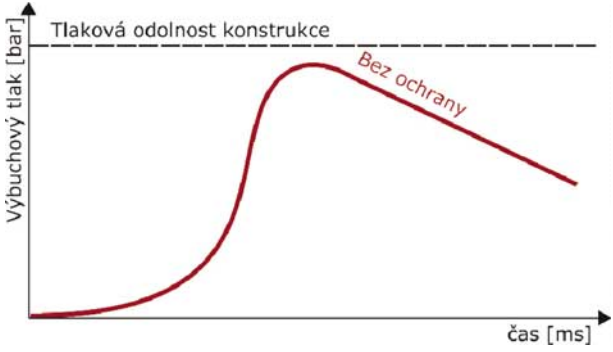
2.2 TYPY PROTIVÝBUCHOVÉ OCHRANY

Následující odstavec nemá za úkol vyjmenovávat všechny známé typy protivýbuchové ochrany, ale objektivně zhodnotit jen ty nejčastěji používané, a seznámit se s je-

jich riziky a výhodami. Společným jmenovatelem všech níže uváděných typů protivýbuchových ochran (tlakově odolná konstrukce, potlačení výbuchu, odlehčení výbuchu) je nutnost přesného stanovení tlakové odolnosti konstrukce pomocí výpočtu. Jedině tak je následně zajištěna dostatečná spolehlivost a efektivní využití daného typu výbuchové ochrany.

2.2.1 TLAKOVĚ ODOLNÁ KONSTRUKCE

Tlakově odolná konstrukce je dostatečně robustní, aby odolala výbuchovému tlaku, jak ukazuje obrázek níže. Vyšší úrovně tlakové odolnosti lze obecně docílit zvětšením tloušťky, či užitím kvalitnějších materiálů. Obě uvedené varianty vedou ke zvýšení ceny. Právě vysoká cena a požadavky na konstrukci jsou hlavními negativy tohoto typu protivýbuchové ochrany. Pokud však je konstrukce provedena kvalitně a hodnota tlakové odolnosti stanovena správně, je zaručena vysoká spolehlivost a odolnost proti selhání.

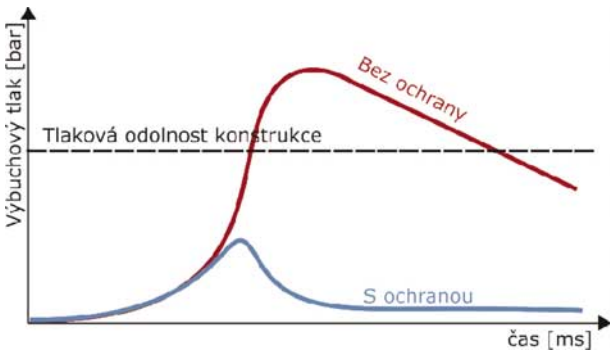


Obrázek 5 Princip tlakově odolné konstrukce

K dalším pozitivům lze přičíst i to, že kromě správného návrhu a následného provedení nejsou potřebné (kromě běžné údržby) žádné další lidské zásahy, což snižuje úroveň rizika selhání systému.

2.2.2 SYSTÉM POTLAČENÍ VÝBUCHU

Vysoce sofistikovaný systém potlačení výbuchu sníží výbuchový tlak již v samotném jeho zárodku tak, že do prostoru vznikající exploze vstříkne hasivo. Hasivo od sebe oddělí hořící částice prachu, čímž se zamezí dalšímu růstu výbuchového tlaku (Obrázek 6).



Obrázek 6 Princip potlačení výbuchu

Tato aktivní ochrana vyžaduje minimální zásahy do konstrukce. Výbuch je rychle eliminován, a v poměrně krátkém časovém úseku se lze vrátit k provozu. Systém potlačení výbuchu je také možné výhodně použít i uvnitř budov, protože nedochází k žádnému uvolňování zplodin či plamenů do okolních prostor.

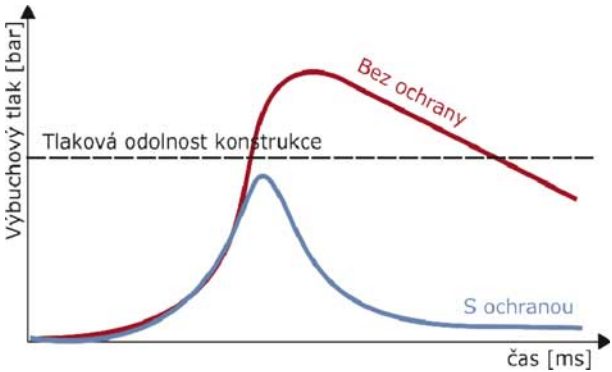
Avšak řadu potencionálních uživatelů může odrazovat vysoká pořizovací cena. Bohužel není konečná, je totiž nezbytné připočítat náklady na pravidelné revize a výměnu hasiva. Další z možných nevýhod může být, že systém je přes svou sofistikovanost značně komplikovaný, a je náchylný na výskyt poruchy.

I pro tento systém je nutné stanovit hodnotu minimální tlakové odolnosti konstrukce. Pro ulehčení práce mnoho dodavatelů protivýbuchové ochrany tuto hodnotu odhaduje či počítá pomocí jednoduchých analytických výpočtů. V neposlední řadě je možné se setkat i se stavem, kdy hodnota tlakové odolnosti konstrukce není ani odhadována, a je stanovena na minimální možnou hodnotu povolenou normou. Tak či onak, všechna uvedená zjednodušení jsou pro fungování takto sofistikovaného typu protivýbuchové ochrany nebezpečná, a snižuji jeho účinnost. V lepším případě si zákazník pouze připlatí (systém potlačení výbuchu je nainstalován ve větším rozsahu), v tom horším dojde k selhání. Proto je důležité stanovení tlakové odolnosti konstrukce věnovat dostatečnou pozornost a využít přesných výpočtových metod.

2.2.3 SYSTÉM ODLEHČENÍ VÝBUCHU

Za nejpoužívanější typ protivýbuchové ochrany se považuje systém odlehčení protivýbuchu, kde se uvolnění přebytečného tlaku realizuje pomocí membrán. Membrány mohou být průtržné, výklopné nebo magnetické a jsou užívány na zásobníky, sila či filtry do objemu 1000 m^3.

Uvedený typ protivýbuchové ochrany, především pak průtržné membrány, je díky své příznivé ceně, levné výrobě, montáži a provozu oblíbený a hojně užívaný. Pokud je



Obrázek 7 Princip odlehčení výbuchu pomocí membrán

systém správně navržen, je jej možno považovat za velice spolehlivý. Spolehlivost je dána tím, že systém funguje nezávisle na lidském faktoru po celou dobu své životnosti.

Existuje ale i řada negativ. Jedním ze základních je těsnost systému, která může způsobit, že přes netěsnosti v nainstalovaných membránách může skladovaná látka unikat ven. Systémem odlehčení výbuchu nejsou pouze samotné membrány, ale navíc je potřeba zbudovat servisní lávky. Lávky zabírají prostor okolo chráněné technologie, avšak mnohem více prostoru zabírá nově vzniklá nebezpečná zóna pro odlehčení, která může být až do vzdálenosti 50 m od technologie.

Během užívání je také nutno myslet na to, že není možné zasypat membránu nad její rub, což by mělo negativní vliv na její funkčnost. Dalším z ryze praktických problémů je, že je nutné myslet i na to, že pokud jsou odlehčovací membrány umístěny na střeše technologie, je nutné v zimních

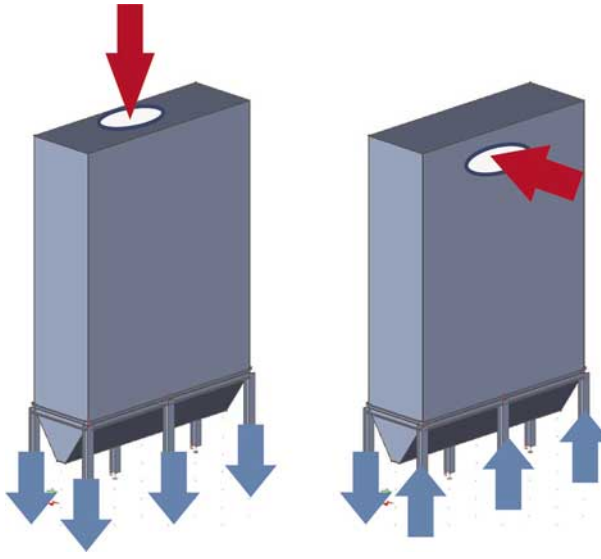
měsících pravidelně odklízet sníh a led. Díky kluzkým střechám je odklízení rizikovou činností. Navíc membrány pod nánosy sněhu nemusí být vidět, a může docházet jejich promáčknutí či k jinému poškození vedoucímu ke ztrátě těsnosti a funkčnosti systému.

3 INTERAKCE

Jak bylo napsáno v části 1.2.2, zařízení s nainstalovanou protivýbuchovou ochranou je nutné chápat jako systém tvořený právě protivýbuchovou ochranou a chráněnou konstrukcí. Norma ČSN EN 14994 [12], zabývající se návrhem a posudkem odlehčení výbuchu, protivýbuchovou ochranu chápe jako systém, a říká, že je nutné posoudit interakci tohoto systému (interakci výbuchové ochrany a chráněné konstrukce). Přesněji říká, že se mají posoudit tlakové účinky odlehčení výbuchu, možnost odlétajících úlomků a účinek zpětných sil na konstrukci.

V případě tlakových účinků od odlehčení výbuchu je nezbytné posoudit dosah tlakové vlny a její sílu. Následně pak, zda konstrukce a objekty v dosahu tlakové vlny jsou schopny odolat jejím účinkům, či jaké důsledky bude mít jejich poškození (např. vysypání okenních výplní). Samozřejmostí je posudek možného zásahu zaměstnanců tlakovou vlnou. To samé platí i pro odlétající úlomky. Je vhodné zjistit, zda se mohou nějaké uvolnit, případně určit jejich hmotnost a předpokládanou dráhu, a následně přijmout bezpečnostní opatření.

Norma doporučuje rovněž posoudit účinek zpětných sil na konstrukci, který totiž může na konstrukci vyvolat např. přetížení stojek, základů, přídavný tah do základů, či překlopení celé technologie vlivem odlehčení výbuchu (viz Obrázek 8).



Obrázek 8 Příklad interakce protivýbuchové ochrany a chráněné konstrukce

Norma ČSN EN 14994 [15] uvádí odhad statického zatížení v kN v důsledku zpětných sil:

$$F_R = 0{,}52 \cdot 119 \cdot A \cdot p_{red}$$

kde A je celková odlehčovací plocha v m^2, p_{red} je redukovaný výbuchový tlak v barech. Tímto přídavným zatížením je nutno konstrukci zatížit a posoudit. Navíc zatížení musí vystupovat v kombinaci s ostatními zatíženími dle ČSN EN 1991-1-7 [16]:

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + P + A_d + (\psi_{1,1}\ nebo\ \psi_{2,1})Q_{k,1} + \sum_{j>1} \psi_{2,i}Q_{k,i}$$

kde:

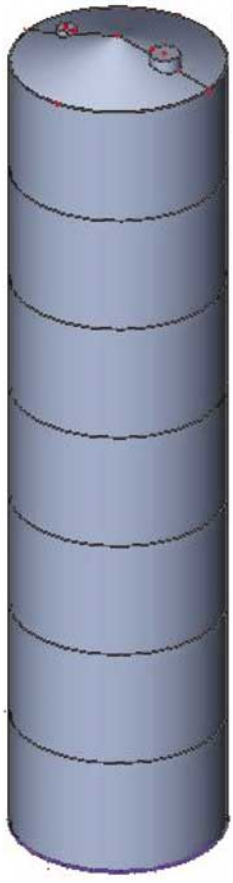
$G_{k,j}$	označuje charakteristickou hodnotu j-tého stálého zatížení,
P	příslušnou reprezentativní hodnotu předpětí,
A_d	návrhovou hodnotu mimořádného zatížení,
$\psi_{1,1}$	součinitel pro tzv. časovou hodnotu proměnného zatížení,
$\psi_{2,1}$, $\psi_{1,i}$	součinitel pro tzv. kvazistálou hodnotu proměnného zatížení,
$Q_{k,1}$	charakteristickou hodnotu hlavního proměnného zatížení,
$Q_{k,i}$	charakteristickou hodnotu vedlejšího i-tého zatížení,
$+$	„kombinovaný s dalšími zatíženími“,
$\sum$	kombinovaný účinek.

Výbuch je dynamický jev trvající několik milisekund, tento fakt je nutno ve výpočtu zohlednit, a konstrukci posoudit na dynamické namáhání. Jelikož většina technologických konstrukcí dle uváděné normy ČSN EN 1991-1-7 [16] je kategorie CC3 (kategorie s velkými následky na životech a majetku), naléhavě se doporučuje dynamický výpočet provádět vždy. Výpočet pouze se statickou hodnotou síly vede k podhodnocení velikosti zatížení a následně k fatálním následkům v případě výbuchu konstrukce.

4 PŘÍKLADY POSOUZENÍ NÁVRHU PROTIVÝBUCHOVÉ OCHRANY

4.1 POSOUZENÍ TLAKOVÉ ODOLNOSTI

Úkolem posudku bylo stanovit tlakovou odolnost sila nutnou pro posudek stávající protivýbuchové ochrany. Za-



řízení disponuje tržnými membránami umístěnými na střeše, které je chrání především před nadměrným zvýšením tlaku a poškozením celistvosti při výbuchu. Otevírací tlak tržných membrán je 0,1 bar. Membrány pro odlehčení výbuchu jsou umístěny na střeše sila ve speciální nástavbě. Stávající silo při své výšce 14 m a 3,5 m v průměru umožňuje skladovat až 80 tun náplně. Plášť sila tvoří prstence výšky 2 m o různých tloušťkách.

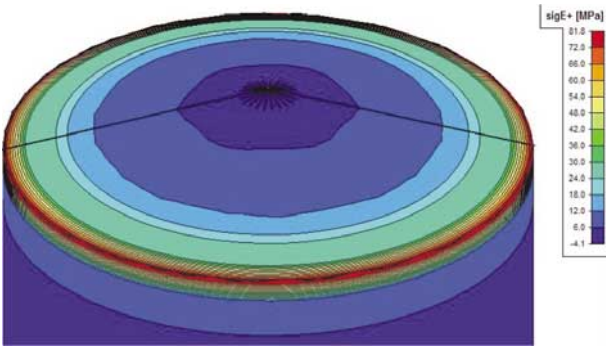
Pro posudek se používají dva přístupy: analytický a numerický výpočet. Výsledky obou přístupů jsou porovnány.

Výsledky analytického výpočtu ukazují, že maximální hodnota vnitřního tlaku, tak aby byl plášť posuzované konstrukce namáhán pružně, je 1,45 bar.

Podrobnější analýza je provedena pomocí metody konečných prvků. K této metodě se přistoupilo z důvodů komplikovanějších detailů konstrukce: výstupy z víka a napojení víka na plášť.

Obrázek 9 Konstrukce posuzovaného sila

Numerické simulace ukázaly, že rozhodujícím detailem je napojení víka na plášť sila. Na obrázku níže jde vidět, že hodnoty napětí jsou řádově vyšší právě v uvedeném napojení víka na plášť.

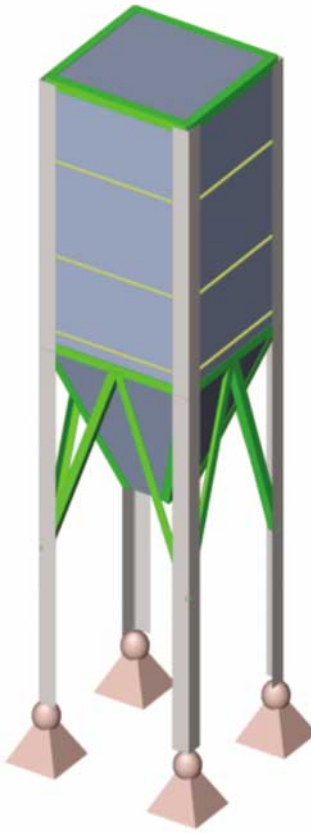


Obrázek 10 Napětí v okolí víka

Posuzují se dva stavy: namáhání do meze kluzu a do meze pevnosti materiálu. Do meze kluzu se materiál chová pružně a po odtížení se vrátí do původního stavu. Po překročení meze kluzu zůstávají na konstrukci nevratné deformace. Pro obě hranice namáhání byly stanoveny hodnoty vnitřního tlaku.

Hodnota tlakové odolnosti pro pružnou oblast je 0,1 bar. Dále se stanovila hodnota tlakové odolnosti na 0,19 bar pro plastickou oblast namáhání. Pro tuto hodnotu tlakové odolnosti konstrukce budou vznikat plastické (trvalé) deformace, ale konstrukce neztratí svou celistvost.

Porovnání obou přístupů ukázalo palčivý problém návrhu a posudku konstrukcí. Současný přístup, kdy protivýbu-



chová ochrana je navrhována pomocí pouhého odhadu tlakové odolnosti konstrukce, vede k vysoké hodnotě rizika kolapsu v celé konstrukci. Pokud by v uvedeném příkladě došlo k výbuchu, navržený systém protivýbuchové ochrany by nestačil uvolnit přebytečný tlak, a došlo by ke ztrátě celistvosti a roztrhání celé konstrukce sila.

4.2 POSOUZENÍ ÚČINKU ZPĚTNÝCH SIL OD ODLEHČENÍ VÝBUCHU

Byl proveden posudek již nainstalovaných filtračních jednotek umístěných na střeše objektu s ohledem na interakci jednotky a zpětných sil od odlehčení výbuchu.

Rozměry těchto filtrů byly cca 1x1m půdorysně s výškou cca 4m. Stojky filtrů byly k nosné ocelové platformě připojeny šroubovými, či svarovými detaily.

Filtrační jednotky byly osazeny jednou membránou pro odlehčení výbuchu.

Obrázek 11 Výpočetní model filtru se zařízením pro odlehčení výbuchu

Statický a dynamický výpočet odezvy konstrukce filtru na zatížení od odlehčení výbuchu prokázal u několika filtračních jednotek nedostatečně únosný detail přikotvení. V případě odlehčení výbuchu by došlo k selhání kotvení filtru k ocelové platformě a překlopení filtrační jednotky, což by mohlo způsobit její propad o několik metrů.

Výpočtem interakce mezi konstrukcí a protivýbuchovou ochranou se zjistilo, že není záhodno podceňovat účinky zpětných sil při odlehčení výbuchu.

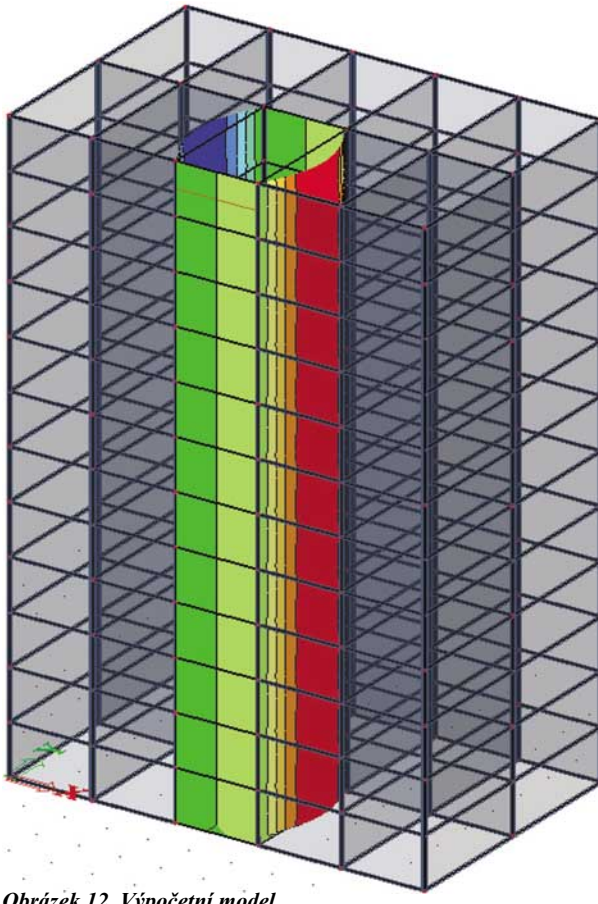
4.3 ZVĚTŠENÍ HODNOTY TLAKOVÉ ODOLNOSTI KONSTRUKCE

Následující ukázka se zabývá tlakovou odolností betonových sil a zásobníků. Byla posuzována hodnota tlakové odolnosti silových jednotek pro skladování mouky. Konstrukci sila tvoří železobetonové prefabrikáty zmonolitněné po výstavbě, o tloušťce 12 cm. Silo je cca 16 m vysoké. Rozměry jedné silové jednotky - 2,4 x 3,6 m.

Při výpočtu byla zjištěna hodnota tlakové odolnosti cca 7 kPa. Pro namontování zařízení pro odlehčení výbuchu byla požadována hodnota tlakové odolnosti minimálně 15 kPa.

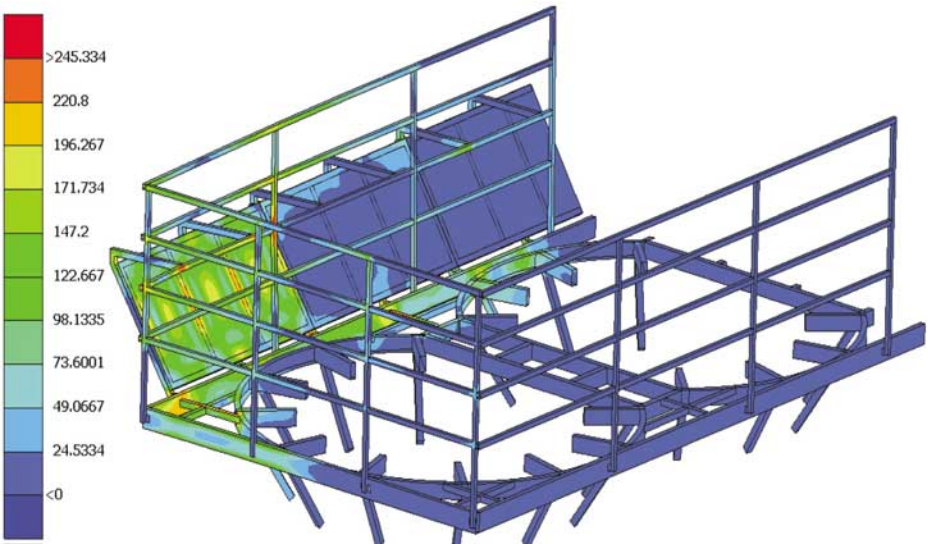
Při výpočtu byla zjištěna hodnota tlakové odolnosti cca 7kPa. Pro namontování zařízení pro odlehčení výbuchu byla požadována hodnota tlakové odolnosti minimálně 15kPa.

Na řadu přicházejí moderní materiály v podobě FRP (fiber reinforced polymer), karbonových lamel a tkanin, jejichž pomocí lze zvýšit únosnost stávající železobetonové konstrukce a navýšit hodnotu tlakové odolnosti na požadovanou hodnotu.



Obrázek 12 Výpočetní model
zásobníku na mouku při výbuchu v jedné silové jednotce

Obrázek 13 Výpočetní model ocelové platformy sila s deflektory pro usměrnění výbuchových spalin



Mezi výhody využití této metody patří zejména rychlost a jednoduchost aplikace, a také to, že lamely svojí tloušťkou cca 1 mm neomezují a nezmenšují vnitřní skladovací prostor sila.

4.4 NÁVRH DEFLEKTORU PRO USMĚRNĚNÍ ÚČINKU ODLEHČENÍ VÝBUCHU

Posledním zástupcem ukázky praktického využití výpočtů konstrukcí za pomocí výpočetní techniky je návrh konstrukce deflektorů.

Deflektory (odrazné desky) jsou montovány v těsné blízkosti membrán odlehčení výbuchu za účelem usměrnění plamene vznikajícího při odlehčení výbuchu do jiného směru.

Statickým a dynamickým výpočtem bylo tentokrát prokázáno nedostatečné ukotvení deflektorů k ocelové platformě ve zhlaví sila.

5 ZÁVĚR

Příspěvek si kladl za cíl kriticky zhodnotit současný stav návrhu protivýbuchové ochrany. Především pak objektivně posoudit, jak může protivýbuchová ochrana ovlivnit chování chráněné konstrukce.

Článek poukázal na to, že současný stav návrhu protivýbuchové ochrany je krajně nevyhovující a nebezpečný. Nemalou zásluhu na tom má špatné pochopení legislativních požadavků, čímž jsou dodavatelé protivýbuchové ochrany stavěni do lepší pozice než zaměstnavatel. Současná praxe je bohužel taková, že dodavatel protivýbuchové ochrany vystaví zaměstnavateli dokument, že

použitá protivýbuchová ochrana je schopna konstrukci ochránit, nikoliv dokument, že konstrukce bude skutečně ochráněna!

Příklad uvedený na konci příspěvku ukázal, že pouhý odhad či jednoduchý výpočet hodnoty tlakové odolnosti konstrukce nestačí, a může vést ke kolapsu celé konstrukce.

Uvedený nevyhovující stav návrhu výbuchové ochrany lze změnit tím, že zaměstnavatel bude po dodavateli výbuchové ochrany požadovat preciznější práci popsanou v tomto článku, jako je stanovení tlakové odolnosti numerickým výpočtem, posudek interakce systému, či dynamický výpočet. Jedině tak je možné navrhovat kvalitní systémy protivýbuchové ochrany. A tím spolehlivě chránit technologie a především lidské životy.

LITERATURA

[1] Nařízení vlády č. 406/2004 Sb. *O bližších požadavcích na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v prostředí s nebezpečím výbuchu*. Platnost od: 2. června 2004.

[2] Zákon č. 262/2006 Sb. *Zákoník práce*. Aktuální znění od: 1. ledna 2016.

[3] Nařízení vlády č. 406/2004 Sb. *O bližších požadavcích na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v prostředí s nebezpečím výbuchu*. Platnost od: 2. června 2004.

[4] Nařízení vlády č. 405/2004 Sb., *kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů*. Praha: 1. září 2004.

[5] Zákon č. 133/1985 Sb. *O požární ochraně*. Platnost od: 1. září 2004.

[6] Vyhláška č. 246/2001 Sb. *O stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru*. Praha: 23. července 2001.

[7] Zákon č. 90/2016 Sb. *O posuzování shody stanovených výrobků při jejich dodávání na trh*. Platnost od: 3. března 2016.

[8] Nařízení č. 116/2016 Sb., *kterým se stanoví technické požadavky na zařízení a ochranné systémy určené pro použití v prostředí s nebezpečím výbuchu*. Platnost od: 20.dubna 2016.

[9] Směrnice 2014/34/EU Evropského parlamentu a Rady. *O sbližování právních předpisů členských států týkajících se zařízení a ochranných systémů určených k použití v prostředí s nebezpečím výbuchu*. Platnost od: 20. dubna 2016.

[10] Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., *kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí*. Platnost od: 1. ledna 2003.

[11] Směrnice Evropského parlamentu a rady 2009/104/ES *o minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví pro používání pracovního zařízení zaměstnanci při práci (druhá samostatná směrnice ve smyslu čl. 16, odst. 1, směrnice 89/391/EHS)*. Platnost od: 16. září 2009.

[12] ČSN EN 14994 *Ochranné systémy pro odlehčení výbuchu plynu*. Praha: ÚNMZ, září 2007.

[13] ČSN EN 1991-1-7 *Zatížení konstrukcí - Část 1-7: Obecná zatížení - Mimořádná zatížení*. Praha: ÚNMZ, říjen 2007.

„Nehody se stávají. Nehody se nestarají, zda konstrukce byla připravena, ale naše společnost ano“. Nabízíme řešení ochrany konstrukce při extrémních zatíženích, výpočet tlakové odolnosti nádrží a zásobníků, protivýbuchovou ochranu, pevnostní výpočty, interakce systémů či zesilování konstrukcí.

Společnost ELSA Consulting sdružuje odborníky na numerické analýzy, statiku, dynamiku, požární odolnost konstrukcí, EX prostředí, oblast rizik, chemický výbuch a rychlé dynamické jevy čímž je zaručeno komplexní pojetí problému.

NABÍDKA NAŠICH SLUŽEB

Analýza extrémních účinků zatížení

- Výpočet tlakové odolnosti
- Výpočet konstrukcí zatížených vnitřním či vnějším výbuchem
- Kontaktní úlohy, nárazy, rázy

EX Prostředí - Konstrukce ohrožené výbuchem

- Interakce protivýbuchové ochrany a chráněné technologie
- Zakreslení zón s nebezpečím výbuchu

Výpočty a analýzy metodou konečných prvků (FEA)

- Pevnostní výpočty detailů
- Speciální výpočty betonových konstrukcí

Statika a dynamika

- Projektování konstrukcí – ocel, beton, dřevo
- Zesilování konstrukcí nejen pomocí FRP materiálů
- Seismika a vibrace

Měření a testování konstrukcí

- Projektová dokumentace dle zaměření
- Tvorba 3D modelů z archivní dokumentace
- Určení materiálových charakteristik

Požár - Konstrukce ohrožené požárem

- Návrh konstrukcí vystavených účinkům požáru
- Požárně bezpečnostní řešení staveb
- Dokumentace požární ochrany

Naše služby jsou podpořeny autorizačním razítkem v oboru statika a dynamika konstrukcí.

Vysoká profesionalita, nezávislost a odbornost nám napomáhají plnit naši vizi: *„Chránit konstrukce tak, aby byly chráněny lidské životy“.*

Ing. Martin Kovář, Ph.D., martin.kovar@elsaconsulting.eu,
Autorizovaný inženýr pro statiku a dynamiku staveb
ELSA Consulting s.r.o. ● Do Podkovy 176/44 ● 104 00 Praha 22 – Hájek
● zapsána v obchodním rejstříku vedeném Městským soudem v Praze, oddíl C, vložka 242315
● IČ: 04122852 ● DIČ: CZ04122852 ● číslo účtu CZK: 115-163860267/0100
● tel.: +420 777 157 734 ● e-mail: info@elsacosunlting.eu ● www.elsacosunlting.eu

INDUSTRY HAZARD ASSESMENT SERVICE

Naši experti zajišťují v prostředích s nebezpečím výbuchu zejména následující činnosti:

ATEX 153

- Zpracování dokumentace o ochraně před výbuchem dle ATEX 153 (NV č. 406/2004 Sb.)
- Zpracování Protokolů o určení vnějších vlivů dle platné legislativy
- Pravidelné revize vedení DOPV
- Inspekce zařízení technologií v prostředích s nebezpečím výbuchu akreditovaným inspekčním orgánem, vystavení Inspekčních certifikátů
- Analýza rizik starých zařízení, provádění měření oteplení termovizí, statiky, pro legalizaci u provozovatele dle požadavků NV č. 406/2004 Sb.

ATEX 114

- Odborná pomoc při vystavování EU Prohlášení o shodě
- Analýza rizik zařízení (neelektrických) dle požadavků NV č. 116/2016 Sb. (EU/34/2014) pro posouzení shody a vydání EU Prohlášení o shodě pro zóny 1 a 2 a pro zóny 21 a 22

Požárně technické charakteristiky prachů, plynů a par kapalin

- Stanovování parametrů pro bezpečnostní listy látek, vystavování bezpečnostních listů
- Stanovování náchylnosti látek k samovznícení
- Stanovování rozkladných plynů samovznícení a návrh vhodné detekce
- Měření úniku hořlavých prachů, plynů a pak kapalin

Protivýbuchová ochrana

- Hodnocení následků výbuchů včetně softwarových simulací
- Výpočty tlakové odolnosti zařízení
- Výpočty uvolňovacích ploch a bezpečných ochranných prostorů
- Výpočty vlivu výbuchu na konstrukci chráněného objemu – novinka!

Strojní direktiva

- Audit strojních zařízení z pohledu požadavků Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., NV č. 361/2007 Sb., NV č. 176/2008 Sb., NV č. 101/2005 Sb.
- Analýzy rizik zařízení

Služby v oblasti BOZP a PO

- Pravidelné informace o novinkách v legislativě v oblasti výbuchu
- Analýza rizik metodou HAZOP, SIL analýzy
- Organizování školení a seminářů k problematice ATEX
- PBŘ, požární zprávy

Znalecká činnost v oboru výbušnosti průmyslových prachů, plynů a par kapalin

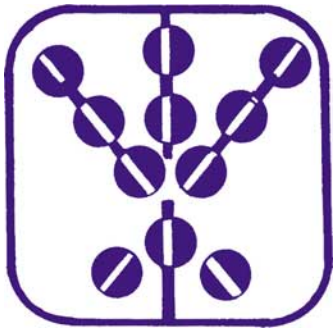
- Zpracovávání Znaleckých posudků z pohledů zákona o soudních znalcích

Ing. Tadeáš Podstawka, Ph.D., podstawka@ihas.cz, Soudní znalec v odvětví „chemická odvětví různá“ se specializací chemický výbuch, reaktivita, výbušnost průmyslových prachů, plynů a par kapalin

Tel. +420 736 614 465, www.ihas.cz

IHAS s.r.o., Borovského 262/98, 734 01 Karviná Ráj

Tel: +420 596 111 085, Fax: +420 596 111 086, email: info@ihas.cz, www.ihas.cz



MLÝNY ČR
A OBILNÍ TRH V ČÍSLECH

Počty pšeničných a žitných mlýnů a jejich celková kapacita

dle metodiky Mezinárodní asociace mlýnů EU = denní výrobní kapacita za 24 hodin provozu x 300 provozních dnů v roce.

Rok	Počet mlýnů (provozoven)	Kapacita t/24 h x 300 provozních dnů	Semelek skutečný v daném roce	Využití kapacity celkem
2003/04	52	2.109.000 tun	1.342.000 tun	63,6%
2004/05	50	2.085.000 tun	1.425.000 tun	68,4%
2005/06	48	1.897.500 tun	1.320.000 tun	69,6%
2006/07	48	1.933.500 tun	1.260.000 tun	65,2%
2007/08	47	1.809.000 tun	1.350.000 tun	74,6%
2008/09	47	1.867.500 tun	1.340.000 tun	65,3%
2009/10	48	1.879.500 tun	1.210.000 tun	64,4%
2010/11	46	1.705.500 tun	1 407.000 tun	82,5%
2011/12	48	1.893.000 tun	1 385.000 tun	73,2%
2012/13	44	1.761.000 tun	1.350.000 tun	77,5%
2013/14	45	1.743.000 tun	1.350.000 tun	77,5%
2014/15	44	1.725.000 tun	1.340.000 tun	77,7%
2015/16	44	1.776.000 tun	1.370.000 tun	77,14%
2016/17	44	1.776.000 tun	1.370.000 tun	77,14%

Pšeničných 4840 t/24 h x 300 dnů = 1.452.000 tun/rok ve 37 provozovnách – semelek 1,25 mil. = využití 86,1%
Žitných 920 t/24 h x 300 dnů = 276.000 tun/rok ve 20 provozovnách – semelek 0,12 mil. = využití 37,04%

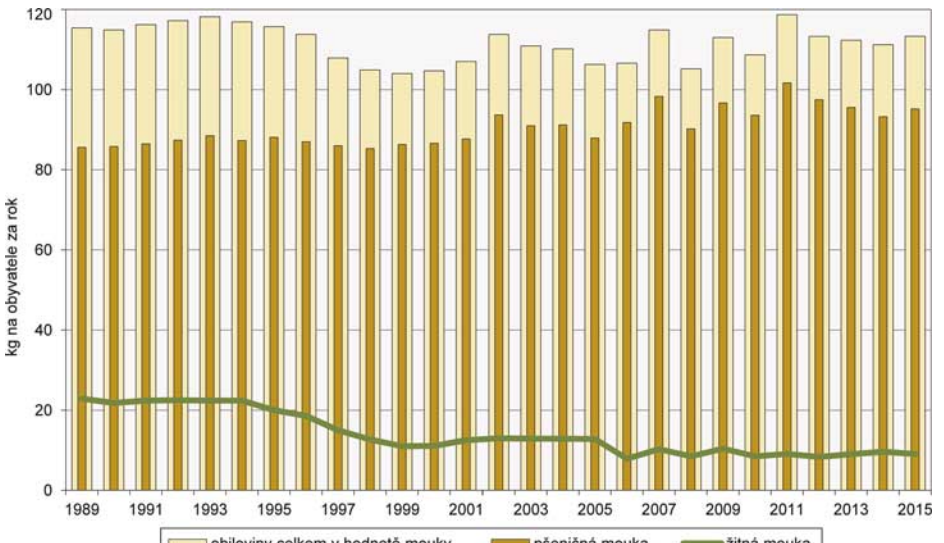
Objem zpracovávané (semelek) pšenice a žita, vývoz a dovoz mouky (v tis. tunách)

	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17
Zpracovaná pšenice	1150	1210	1200	1250	1285	1290	1250	1210	1250	1250	1250
Pšenična mouka	897	944	936	975	1002	1006	975	944	975	975	975
Vývoz pšen. mouky	7,7	11,2	14,4	6,4	12,6	23,9	31.2	37,5	39,7	48,0	—
Dovoz pšen. mouky	28,2	33,8	42,2	51,0	36,2	38	48,5	58,5	49,2	71,1	—
Vývoz pšenice	767,0	899,6	1595,3	1338,3	1180,3	1784,2	1107,6	2083,6	2564,0	2496,6	—
Dovoz pšenice	64,3	30,6	44,7	32,3	23,5	39,6	69,0	36,2	47,4	36,7	—
Zpracované žito	110	140	140	135	122	95	100	140	120	120	120
Žitná mouka	86	109	109	105	95	74	78	109	93,6	93,6	93,6
Vývoz žitné mouky	2,4	2,2	0,6	—	0,8	1,8	0,8	0,7	2,2	1,1	—
Dovoz žitné mouky	0,6	0,3	0,6	—	1,4	1,6	1,16	2,30	3,8	4,9	—
Vývoz žita	25,5	34,2	33,1	33,7	25,6	34,9	25,0	72,6	22,1	13,4	—
Dovoz žita	77,1	5,4	5,5	5,2	22,6	22,4	35,0	21,6	37,4	20,1	—

Vývoj spotřeby v ČR v kg na obyvatele a rok

Druh potraviny	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Mouka pšeničná	91,2	87,9	91,8	98,3	90,2	96,7	93,6	101,7	97,5	95,6	93,2	95,2	97,5
Mouka žitná	12,9	12,8	7,9	10,3	8,5	10,4	8,5	9,1	8,3	9,0	9,6	9,1	9,4
Kroupy a vločky	0,7	0,9	1,0	0,7	0,9	1,3	1,2	1,4	1,4	1,4	1,6	1,8	1,6
Ostatní mouky	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,4	0,9	1,2	0,9	0,9	0,9	0,8	1,0
Rýže	4,6	4,0	5,2	4,9	4,9	4,2	4,5	5,3	5,2	5,4	5,8	6,5	—
Chleba	53,3	53,2	49,5	50,3	44,1	43,4	40,9	42,4	41,3	39,3	40,0	39,8	40,0
Pšeničné pečivo	44,0	44,2	45,3	48,1	44,6	53,4	51,5	57,2	56,9	51,2	52,7	47,9	54,0
Trvanlivé pečivo	8,2	8,2	8,3	8,5	9,8	9,5	8,7	10,7	8,5	9,6	8,7	8,1	10,0
Těstoviny	6,2	6,2	6,5	7,5	6,1	6,6	7,1	6,7	7,1	7,6	7,3	7,5	7,5

Vývoj spotřeby obilovin v hodnotě mouky v ČR



Odhad bilance obilovin v ČR v letech 2015/16

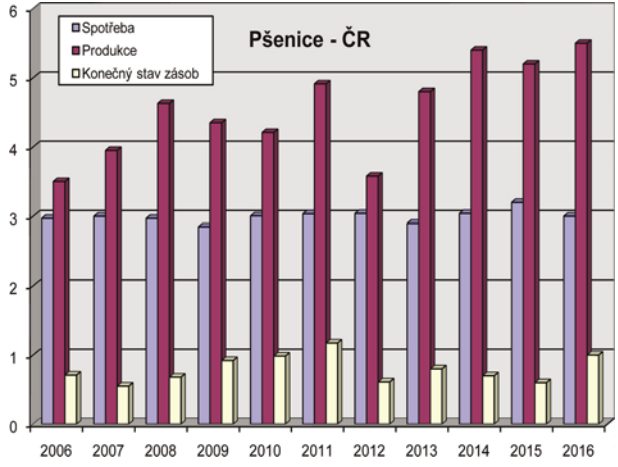
Ukazatel	Jedn.	Pšenice celkem	Žito	Ječmen celkem	Oves	Kukuřice	Obiloviny celkem
Počáteční zásoby	tis. t	339,8	46,1	353,2	19,7	464,6	1297,3
Výroba	tis. t	5274,3	107,9	1991,4	154,6	442,7	8183,5
Dovoz	tis. t	36,7	20,1	24,0	0,5	171,4	257,8
Celková nabídka	tis. t	5650,8	174,1	2368,6	174,8	1078,7	9738,6
Celková spotřeba	tis. t	2840,0	128,0	1475,0	119,0	493,0	5257,0
Z toho - potraviny	tis. t	1250,0	120,0	700,0	29,0	15,0	2118,0
- osiva	tis. t	185,0	5,0	120,0	12,0	18,0	353,0
- krmiva	tis. t	1250,0	3,0	650,0	75,0	380,0	2478,0
- tech. užití	tis. t	155,0	0,0	5,0	3,0	80,0	308,0
Vývoz	tis. t	2496,7	13,4	503,0	46,7	155,5	3243,3
Konečné zásoby	tis. t	314,1	32,7	390,6	9,1	430,2	1238,3

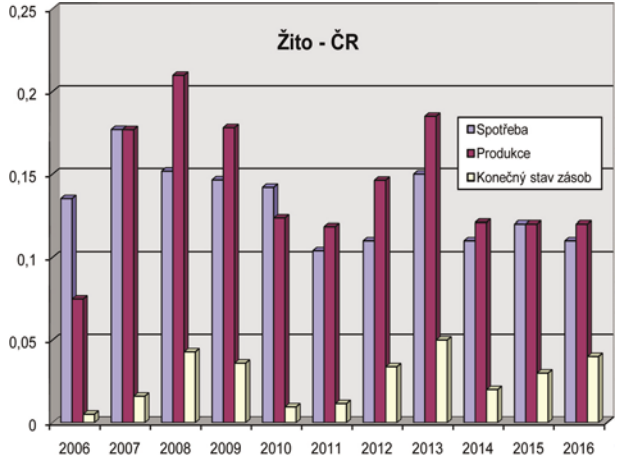
Pramen: ČSÚ, Mze ČR

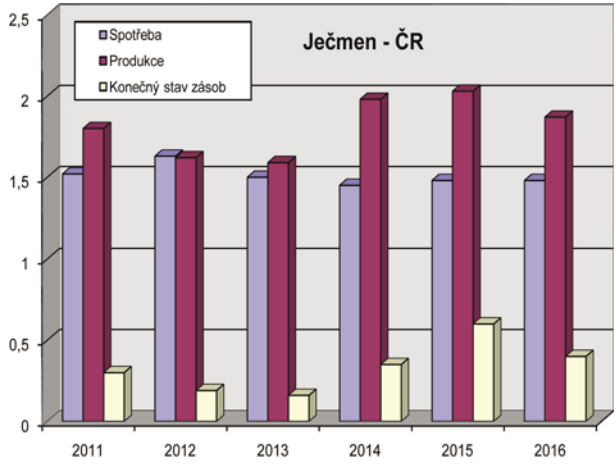
Odhad bilance obilovin v ČR v letech 2016/17

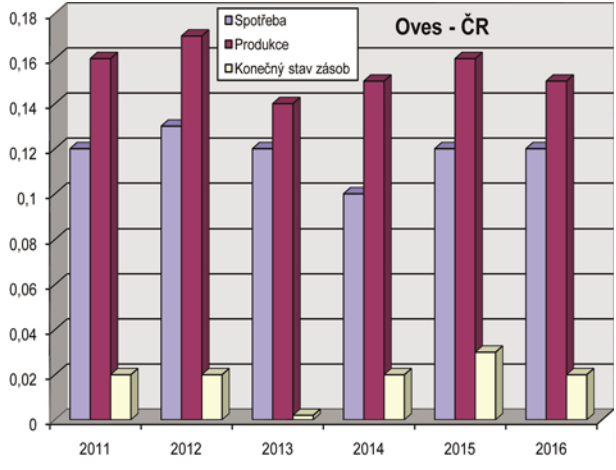
Ukazatel	Jedn.	Pšenice celkem	Žito	Ječmen celkem	Oves	Kukuřice	Obiloviny celkem
Počáteční zásoby	tis. t	314,1	32,7	390,6	9,1	430,2	1238,3
Výroba	tis. t	5478,9	113,9	1851,0	137,9	624,5	8437,9
Dovoz	tis. t	31,0	22,0	26,0	0,5	123,0	206,5
Celková nabídka	tis. t	5824,0	168,6	2267,6	147,5	1177,7	9882,7
Celková spotřeba	tis. t	2835,0	129,0	1425,0	102,0	523,0	5214,0
Z toho - potraviny	tis. t	1250,0	120,0	700,0	27,0	14,0	2116,0
- osiva	tis. t	185,0	6,0	110,0	12,0	19,0	345,0
- krmiva	tis. t	1250,0	3,0	610,0	60,0	410,0	2453,0
- tech. užití	tis. t	150,0	0,0	5,0	3,0	80,0	300,0
Vývoz	tis. t	2410,0	20,0	375,0	40,0	351,0	3224,0
Konečné zásoby	tis. t	579,0	19,6	467,6	5,5	303,7	1444,7

Pramen: ČSÚ, Mze ČR


Pšenice - ČR
Spotřeba
Produkce
Konečný stav zásob
6
5
4
3
2
1
0
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016


Žito - ČR
Spotřeba
Produkce
Konečný stav zásob
0,25
0,2
0,15
0,1
0,05
0
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016


Ječmen - ČR
Spotřeba
Produkce
Konečný stav zásob
2,5
2
1,5
1
0,5
0
2011
2012
2013
2014
2015
2016


Oves - ČR
Spotřeba
Produkce
Konečný stav zásob
0,18
0,16
0,14
0,12
0,1
0,08
0,06
0,04
0,02
0
2011
2012
2013
2014
2015
2016

Bilanční tabulka pšenice

Ukazatel	Jedn.	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17*
Osevní plocha	tis. ha	802,3	831,3	833,6	863,1	815,4	829,4	835,9	829,8	839,7
Výnos	t/ha	5,77	5,24	4,99	5,69	4,39	5,67	6,50	6,36	6,52
Výroba	tis. t	4 631,5	4 358,1	4 161,6	4 913,0	3 577,8	4 700,7	5 431,2	5 274,3	5 478,9
Počáteční zásoby	tis. t	701,3	783,2	924,0	985,1	1 118,5	558,8	344,1	339,8	314,1
Dovoz celkem	tis. t	44,7	32,3	23,5	39,6	65,0	36,2	47,4	36,7	31,0
Celková nabídka	tis. t	5 377,5	5 173,6	5 109,1	5 937,7	4 761,3	5 295,7	5 833,8	5 650,8	5 824,0
Domácí spotřeba	tis. t	2 967,0	2 850,0	3 005,0	3 035,0	3 040,0	2 868,0	2 930,0	2 840,0	2 835,0
Z toho - potraviny	tis. t	1 200,0	1 250,0	1 285,0	1 290,0	1 250,0	1 210,0	1 250,0	1 250,0	1 250,0
- osiva	tis. t	192,0	185,0	195,0	195,0	190,0	188,0	190,0	185,0	185,0
- krmiva	tis. t	1 450,0	1 285,0	1 370,0	1 400,0	1 450,0	1 350,0	1 350,0	1 250,0	1 250,0
- technické užití	tis. t	125,0	130,0	155,0	150,0	150,0	120,0	140,0	155,0	150,0

Bilanční tabulka pšenice - (pokračování)

Ukazatel	Jedn.	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17*
Vývoz celkem	tis. t	1 595,3	1 338,3	1 180,3	1 784,2	1 110,0	2 083,6	2 564,0	2 496,7	2 410,0
Intervenční nákup	tis. t	32,0	61,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Prodej int. zásob	tis. t	32,0	0,0	61,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Zůstatek int. zásob	tis. t	0,0	61,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkové užití	tis. t	4 594,3	4 246,6	4 124,0	4 819,2	4 150,0	4 951,6	5 494,0	5 336,7	5 245,0
Konečné zásoby	tis. t	783,2	924,0	985,1	1 173,5	611,3	344,1	339,8	314,1	579,0
Kon. zás./celkové užití	%	17,05	21,74	23,89	23,21	14,73	6,95	6,18	5,89	11,04
Kon. zás./dom. spotř.	%	26,40	32,42	32,78	36,85	20,11	12,00	11,60	11,06	20,42

Poznámka: Zásoby jsou uvedeny včetně SSHR
**předpoklad*

Bilanční tabulka žita

Ukazatel	Jedn.	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17*
Osevní plocha	tis. ha	37,5	43,4	38,5	30,2	25,0	30,6	37,5	25,10	22,0	21,0
Výnos	t/ha	4,73	4,83	4,63	3,91	4,74	4,81	4,70	5,13	4,91	5,44
Výroba	tis. t	177,5	209,8	178,1	118,2	118,5	147,0	176,30	129,1	107,9	113,9
Počáteční zásoby	tis. t	5,1	2,8	33,2	36,3	9,5	11,5	48,50	20,70	46,1	32,7
Dovoz celkem	tis. t	5,4	5,5	5,2	22,6	22,4	35,0	21,60	37,40	20,1	22,0
Celková nabídka	tis. t	188,0	218,1	216,5	177,1	150,4	193,5	246,40	187,20	174,1	168,6
Domácí spotřeba	tis. t	151,0	151,8	146,5	142,0	104,0	120,0	154,00	119,00	128,0	129,0
Z toho - potraviny	tis. t	140,0	140,0	135,0	122,0	95,0	100,0	140,00	110,00	120,0	120,0
- osiva	tis. t	9,0	9,8	9,5	8,0	5,0	8,0	8,00	6,00	5,00	6,00
- krmiva	tis. t	2,0	2,0	2,0	12,0	4,0	10,0	6,00	3,00	3,00	3,00
- technické užití	tis. t	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Bilanční tabulka žita - (pokračování)

Ukazatel	Jedn.	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17*
Vývoz celkem	tis. t	34,2	33,1	33,7	25,6	34,9	25,0	71,70	22,10	13,4	20,0
Intervenční nákup	tis. t	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Prodej int. zásob	tis. t	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Zůstatek int. zásob	tis. t	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Celkové užití	tis. t	185,2	184,9	180,2	167,6	138,0	145,0	225,70	141,10	141,0	149,0
Konečné zásoby	tis. t	2,8	33,2	36,3	9,5	11,5	48,5	20,70	46,10	32,7	19,6
Kon. zás./celkové užití	%	1,52	17,95	20,13	5,69	8,25	33,42	9,17	32,67	23,13	13,15
Kon. zás./dom. spotř.	%	1,86	21,86	24,76	6,71	11,02	40,90	13,44	38,74	25,55	15,19

Pramen:
ČSÚ; Celní statistika; MZe ČR,
** Předpoklad*

Porovnání průměrných spotřebitelských cen, cen zemědělských a průmyslových výrobců u pšenice potravinářské v roce 2015 v Kč/kg

		2015											
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
Pšenice potravinářská	**CZV**	4,24	4,41	4,45	4,45	4,42	4,38	4,33	4,29	4,26	4,21	4,21	4,21
Pšeničná mouka hl. pekařská	**CPV**	6,46	6,59	6,64	6,62	6,61	6,62	6,51	6,53	6,60	6,42	6,32	6,42
Pšeničná mouka chlebová	**CPV**	6,21	6,34	6,41	6,36	6,35	6,41	6,33	6,32	6,39	6,21	6,09	6,19
Pšeničná mouka hladká 1 kg	**SC**	12,75	13,25	13,33	13,27	12,88	13,47	12,89	12,62	12,13	12,36	11,41	11,30
Pšeničná mouka hrubá 1 kg	**SC**	13,50	13,84	13,65	13,25	13,35	13,78	13,67	12,35	12,52	12,84	11,71	11,43
Pečivo pšeničné bílé	**SC**	38,93	39,99	40,25	40,84	38,41	40,16	38,75	39,52	39,72	39,44	39,63	39,63
Pečivo pšeničné bílé	**CPV**	29,54	29,5	29,41	29,29	29,24	29,32	29,23	29,18	29	28,93	28,21	28,04

Pramen: ČSÚ

CZV = ceny zemědělských výrobců *CPV = ceny průmyslových výrobců*

SC = spotřebitelské ceny *Do průměrných SC jsou zahrnuty tuzemské i dovozové ceny*

Porovnání průměrných spotřebitelských cen, cen zemědělských a průmyslových výrobců u pšenice potravinářské v roce 2016 v Kč/kg

		2016											
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
Pšenice potravinářská	CZV	4,13	4,06	3,91	3,71	3,61	3,63	3,59	3,54	3,55	3,56	3,55	3,59
Pšeničná mouka hl. pekařská	CPV	6,41	6,33	6,28	6,15	6,13	6,12	6,16	6,19	6,14	6,14	6,08	6,08
Pšeničná mouka chlebová	CPV	6,16	6,06	6,03	5,90	5,85	5,81	5,88	5,92	5,86	5,81	5,72	5,66
Pšeničná mouka hladká 1 kg	SC	11,36	10,91	11,19	11,48	11,22	11,48	11,40	10,73	11,39	11,02	10,74	10,22
Pšeničná mouka hrubá 1 kg	SC	11,42	11,13	10,37	11,16	11,13	11,34	11,11	11,05	11,14	11,13	11,35	10,58
Pečivo pšeničné bílé	SC	39,64	40,74	40,64	41,13	40,79	40,74	40,74	40,73	40,65	40,72	40,63	44,62
Pečivo pšeničné bílé	CPV	27,58	26,65	26,42	26,37	26,43	26,18	25,56	25,75	25,89	25,71	25,73	25,59

Pramen: ČSÚ

CZV = ceny zemědělských výrobců *CPV = ceny průmyslových výrobců*

SC = spotřebitelské ceny *Do průměrných SC jsou zahrnuty tuzemské i dovozové ceny*

Porovnání průměrných spotřebitelských cen, cen zemědělských a průmyslových výrobců u žita potravinářského v letech 2015 - 16 v Kč/kg

		2015											
		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
Žito	**CZV**	3,71	4,10	4,00	4,07	4,02	4,03	4,05	3,93	3,74	3,78	3,78	3,85
Žitná mouka chlebová	**CPV**	6,50	6,51	6,46	6,48	6,48	6,42	6,39	6,36	6,37	6,37	6,35	6,33
Chléb konzumní kmínový	**CPV**	16,54	16,49	16,52	16,44	16,40	16,35	16,37	16,32	16,42	16,43	16,19	16,02
Chléb konzumní kmínový	**SC**	22,98	22,92	23,02	22,53	22,71	22,44	22,78	22,06	22,07	22,05	22,06	21,86
		2016											
		I.	**II.**	**III.**	**IV.**	**V.**	**VI.**	**VII.**	**VIII.**	**IX.**	**X.**	**XI.**	**XII.**
Žito	**CZV**	3,93	3,91	4,02	3,76	3,80	3,77	3,62	3,69	3,69	3,61	3,44	3,76
Žitná mouka chlebová	**CPV**	6,33	6,30	6,38	6,33	6,37	6,32	6,31	6,23	6,25	6,30	6,25	6,18
Chléb konzumní kmínový	**CPV**	15,88	15,49	15,40	15,32	15,25	15,12	14,88	14,94	15,15	15	15	14,98
Chléb konzumní kmínový	**SC**	21,79	21,73	21,48	21,73	21,75	21,37	21,79	21,79	21,77	21,82	21,67	21,79

Pramen: ČSÚ

CZV = ceny zemědělských výrobců *CPV = ceny průmyslových výrobců*

SC = spotřebitelské ceny *Do průměrných SC jsou zahrnuty tuzemské i dovozové ceny*

Vývoz v marketingovém roce 2016/2017

Obilovina / měsíc	07/2016	08/2016	09/2016	10/2016	11/2016	12/2016	01/2017	02/2017	03/2017
Pšenice celkem	139 609	—	277 607	266 869	254 476	242 963	306 175	278 448	318 814
Žito	1 264	—	1 811	906	2 261	1 783	1 728	3 088	3 006
Ječmen	48 908	—	26 438	26 806	39 948	30 105	40 008	53 719	66 383
Oves	1 373	—	4 447	6 462	6 199	3 786	5 051	3 949	3 876
Kukuřice	14 830	—	20 936	36 478	42 211	32 423	43 709	52 525	49 316

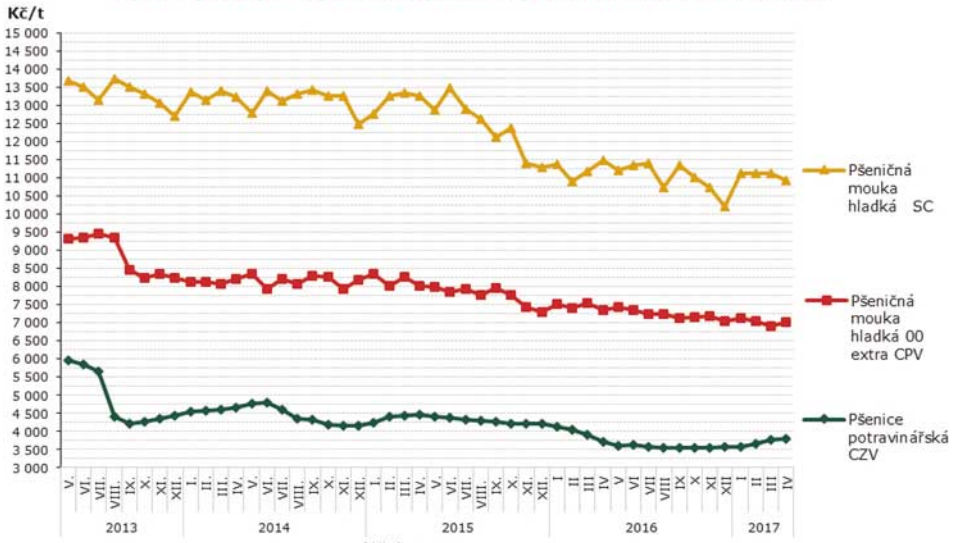
Mlýnská krmiva

Rok	Výroba	Spotřeba krmné mouky	spotřeba otrub	Vývoz otrub	Jiné využití
2011/12	277 000	32 500	72 900	59 443	112 157
2012/13	270 000	27 200	80 500	87 460	74 840
2013/14	270 000	32 300	84 800	92 884	60 016
2014/15	262 000	29 100	80 000	92 100	60 800
2015/16	266 000	30 200	85 000	87 971	62 829

Přípravky pro pekaře v tunách

Rok	Vývoz	dovoz
2012	441	3 871
2013	409	14 850
2014	604	14 401
2015	384	12 820
2016	503	13 879

Porovnání průměrných spotřebitelských cen, cen zemědělských a průmyslových výrobců u pšenice potravinářské v ČR v Kč/t



Roční průměrné ceny zemědělských výrobců v Kč/t (bez DPH)

Plodina / rok	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Pšenice potravinářská	5 106	2 889	3 392	5 039	4 884	5 288	4 483	4 321	3 703
Pšenice krmná	4 498	2 603	2 957	4 335	4 485	4 901	4 119	3 902	3 519
Ječmen sladovnický	6 012	3 848	3 408	4 821	5 121	5 582	5 164	4 882	4 457
Ječmen potravinářský	5 097	2 996	3 118	4 434	4 953	5 408	5 335	4 528	4 030
Ječmen krmný	4 278	2 483	2 640	4 024	4 450	4 485	3 959	3 630	3 259
Žito	4 789	2 645	2 852	4 726	5 061	4 621	3 931	3 917	3 751
Oves krmný	4 188	2 718	2 558	3 560	3 928	4 127	3 590	3 516	3 354
Kukuřice krmná	4 634	2 800	3 282	4 707	4 567	5 062	4 253	3 781	3 900

Pramen ČSÚ

Světová bilance pšenice (mil. t) podle IGC

Světový trh s cereáliemi	2007/08	2008/09	2009/10	2010/11	2011/12	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17*
Počáteční zásoby	134,3	131,4	171,8	197,6	193,5	191,2	169,7	188,4	202,8	218,3
Produkce	607,4	685,0	679,0	652,9	695,4	655,0	716,0	730,3	736,3	747,0
Nabídka celkem	741,7	816,4	850,8	850,5	889,0	846,2	882,2	918,7	939,1	965,4
Potravin. užití	443,7	444,9	452,9	455,3	460,3	466,4	475,5	480,6	487,0	493,4
Krmivářské užití	90,9	116,2	118,3	119,8	153,7	133,2	130,2	144,8	145,1	150,5
Průmyslové užití	17,1	18,0	19,0	19,0	18,8	18,5	18,6	22,0	21,8	22,0
Ostatní spotřeba	58,6	65,5	62,9	62,9	65,0	58,4	70,9	68,5	67,1	68,2
Spotřeba celkem	610,3	644,6	653,1	657,0	697,8	676,5	695,2	715,9	720,8	734,1
Konečné zásoby	110,5	136,9	128,1	125,7	145,2	169,7	187,0	202,8	218,3	231,3

** Předpoklad*

Produkce a vývoz pšenice ve vybraných zemích světa

Ukazatel	Produkce (mil. t)					Vývoz (mil. t)				
Země	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17	2012/13	2013/14	2014/15	2015/16	2016/17
Rusko	37,7	51,1	59,1	61,0	70,0	11,2	18,7	22,2	25,4	30,7
Ukrajina	15,8	22,3	24,7	27,3	26,5	7,1	9,6	11,2	17,4	14,5
Čína	120,8	121,9	126,2	130,2	128,0	0,4	0,3	0,2	0,2	0,4
Indie	94,9	93,5	95,9	86,5	93,5	8,6	5,3	1,6	0,7	0,3
EU	131,6	143,1	156,1	159,8	143,6	21,7	31,0	34,4	33,9	25,5
Kanada	27,2	37,5	29,4	27,6	31,0	18,7	22,9	24,9	21,9	21,5
USA	61,8	58,0	55,1	55,8	63,2	27,5	31,3	22,6	21,6	24,9
Austrálie	22,5	27,0	23,7	24,2	28,3	21,3	18,4	16,6	15,8	18,8
Argentina	8,0	9,2	13,9	11,3	14,2	7,1	1,5	4,1	8,7	8,4

Pramen: IGC

Sklizeň pšenice u hlavních světových exportérů

	Výměra (mil. ha)			Průměrné výnosy (t/ha)			Produkce (mil. t)		
	2014/15	2015/16	2016/17	2014/15	2015/16	2016/17	2014/15	2015/16	2016/17
Argentina	4,10	3,95	4,74	2,93	2,86	3,00	12,0	11,3	14,2
Austrálie	13,80	12,79	12,92	1,81	1,89	2,19	25,0	24,2	28,3
Kanada	9,40	9,58	9,26	2,98	2,88	3,35	28,0	27,6	31,0
EU	26,38	17,55	17,44	5,81	9,11	8,23	153,1	159,8	143,6
Kazachstán	13,50	11,57	12,00	1,04	1,19	1,33	14,00	13,7	16,00
Rusko	24,70	25,58	26,60	2,43	2,39	2,63	60,0	61,0	70,0
Ukrajina	6,40	7,12	6,50	3,59	3,83	4,08	23,0	27,3	26,5
USA	18,70	19,06	17,85	2,94	2,93	3,54	55,0	55,8	63,2
Svět celkem	222,75	224,86	221,64	3,22	3,27	3,37	716,60	736,3	747,0

Pramen: IGC

Produkce, obchod a spotřeba vybraných obilovin

	Světová produkce (mil. t)			Světový obchod (mil. t)			Světová spotřeba (mil. t)		
	2014/15	2015/16	2016/17	2014/15	2015/16	2016/17	2014/15	2015/16	2016/17
Kukuřice	974,2	969,8	1026,5	114,9	135,5	131,9	958,5	968,2	1018,6
Ječmen	138,3	147,7	144,5	21,2	29,5	25,7	137,5	144,4	144,7
Čirok	63,3	62,9	64,8	6,6	11,2	8,3	61,7	63,0	64,7
Oves	22,5	22,6	22,9	2,0	2,1	2,2	22,9	21,9	22,7
Žito	16,3	12,9	13,1	0,3	0,3	0,3	16,6	13,5	13,2

Pramen: IGC

Produkce obilovin v zemích EU

	Výměra (mil. ha)			Průměrné výnosy (t/ha)			Produkce (mil. t)		
	2014/15	2015/16	2016/17	2014/15	2015/16	2016/17	2014/15	2015/16	2016/17
Pšenice setá	24,4	24,31	24,24	6,0	6,28	5,58	146,8	152,79	135,25
Ječmen	12,5	12,18	12,42	3,2	5,03	4,84	58,4	61,21	60,12
Kukuřice	9,5	9,25	8,82	7,6	6,3	6,8	72,1	58,27	59,91
Pšenice tvrdá	2,3	2,46	2,64	3,2	3,49	3,18	7,4	8,58	8,41
Žito	2,3	1,97	2,1	3,9	3,97	3,86	9,4	7,81	8,10
Triticale	2,8	3,13	2,85	4,4	4,12	4,09	12,5	12,88	11,62
Ostatní obiloviny	1,7	1,32	1,52	2,8	2,63	2,87	4,7	3,50	4,36
Obiloviny celkem	58,3	57,29	58,33	5,5	5,47	5,17	319,9	313,39	296,59

Pramen: Evropská komise

Odhad bilance obilovin v EU pro rok 2015/16

Ukazatel	Jedn.	Pšenice	Ječmen	Pš. tvrdá	Kukuřice	Obiloviny celkem
Počáteční zásoby	mil. t	13,1	6,6	1,1	22,8	51,2
Využitelná produkce	mil. t	151,6	60,7	8,5	58,0	310,5
Dovoz – třetí země	mil. t	4,1	0,3	2,5	13,3	20,5
Celková nabídka	mil. t	168,7	67,6	12,1	94,1	382,2
Celková spotřeba	mil. t	119,0	48,1	8,8	73,8	281,4
Z toho - potraviny	mil. t	47,6	0,4	8,0	4,8	65,1
- osiva	mil. t	5,0	2,2	0,5	0,4	9,6
- krmiva	mil. t	55,8	36,3	0,3	58,5	174,4
- technické užití	mil. t	10,6	9,3	0,1	10,0	32,3
Z tech. užití biopalivo	mil. t	4,5	0,7	0,0	4,7	11,0
Vývoz – třetí země	mil. t	32,7	14,2	1,2	2,2	50,8
Konečné zásoby	mil. t	16,1	4,9	2,0	17,5	47,8

Pramen: Evropská komise DGAGRI

Odhad bilance obilovin v EU pro rok 2016/17

Ukazatel	Jedn.	Pšenice	Ječmen	Pš. tvrdá	Kukuřice	Obiloviny celkem
Počáteční zásoby	mil. t	16,1	4,9	2,0	17,5	47,8
Využitelná produkce	mil. t	134,2	59,6	8,3	59,7	293,8
Dovoz – třetí země	mil. t	4,0	0,2	2,1	14,0	20,6
Celková nabídka	mil. t	154,3	64,7	12,4	91,2	362,2
Celková spotřeba	mil. t	119,5	49,2	8,9	73,3	282,4
Z toho - potraviny	mil. t	47,8	0,4	8,0	4,8	65,4
- osiva	mil. t	5,0	2,2	0,5	0,4	9,6
- krmiva	mil. t	55,8	37,4	0,3	57,9	174,8
- technické užití	mil. t	11,0	9,2	0,1	10,1	32,6
Z tech. užití biopalivo	mil. t	4,9	0,6	0,0	4,8	11,5
Vývoz – třetí země	mil. t	25,0	8,0	1,3	3,0	37,6
Konečné zásoby	mil. t	8,9	7,1	2,2	14,3	40,0

Pramen: Evropská komise DGAGRI

Světové trhy - Vývoj světových cen pšenice Chicago (Kč/t) termínované obchody

Pšenice	26.3.	2.4.	9.4.	16.4.	23.4.	30.4.	7.5.	14.5.	21.5.
Červenec 2017	4038	4078	4007	4021	3895	3948	3891	3884	3791
Září 2017	4175	4212	4130	4148	4028	4070	4027	4010	3906
Prosinec 2017	—	—	—	4338	4248	4276	4212	4186	4091

Evropské trhy - Vývoj termínovaných cen pšenice na burze Matif (Kč/t) termínované obchody

Pšenice	26.3.	2.4.	9.4.	16.4.	23.4.	30.4.	7.5.	14.5.	21.5.
Září 2017	4512	4446	4337	4587	4525	4570	4546	4504	4392
Prosinec 2017	4607	4649	4602	4680	4640	4650	4633	4584	4505
Březen 2018	—	—	—	4753	4734	4738	4713	4677	4598

Porovnání průměrných spotřebitelských cen, cen zemědělských a průmyslových výrobců v roce 2017 v Kč/kg

Komodita/měsíc		leden	únor	březen	duben
Pšenice potravinářská	**CZV**	3,59	3,67	3,77	3,81
Pšeničná mouka hladká	**CPV**	7,04	7,14	6,91	7,02
Pšeničná mouka hladká	**SC**	11,13	11,66	11,13	10,93
Chléb konzumní kmínový	**SC**	24,15	22,58	24,15	24,64
Pečivo pšeničné bílé	**SC**	45,22	45,25	45,22	45,32
Těstoviny vaječné	**SC**	44,48	42,87	44,43	45,92
Rýže loupaná	**SC**	36,36	36,47	36,36	36,27
Žito potravinářské	**CZV**	3,70	3,70	3,79	3,84

Pramen: ČSÚ

CZV = ceny zemědělských výrobců *CPV = ceny průmyslových výrobců*
SC = spotřebitelské ceny *Do průměrných SC jsou zahrnuty tuzemské i dovozové ceny*

O B S A H

5 Úvodem
Ing. Pavel Hrdina

7 Mlýnský průmysl v České republice
Dr. Pavel Filip

21 Představení mlýnských podniků, členů svazu a spolupracujících organizací

105 Obiloviny - současný pohled na jejich význam v lidské výživě
Ing. Pavel Skřivan, CSc.
Ing. Marcela Sluková, Ph.D.,
Ústav sacharidů a cereálií VŠCHT
Výzkumný ústav potravinářský Praha, v.v.i.

118 Len setý - olejnina s potenciálním využitím semene pro obohacení pšeničné mouky
Doc. Ing. Marie Hrušková, CSc.,
Ing. Ivan Švec, PhD., VŠCHT Praha

133 Návrh technologie mlýna do prostředí s nebezpečím výbuchu

Ing. Martin Kovář, Ph.D.,
ELSA Consulting s.r.o.,
Ing. Tadeáš Podstawka, Ph.D.,
IHAS s.r.o.

163 Mlýny ČR a obilní trh v číslech

zpracoval Dr. Pavel Filip

Za odbornou a jazykovou správnost odpovídají autoři

Kvalita barevných snímků je odvislá od dodaných předloh

MLYNÁŘSKÁ ROČENKA 2017

Jako příloha Mlynářských novin vychází od roku 1994. Pro své členy a jejich zaměstnance vydává Svaz průmyslových mlýnů České republiky v edici Mlynáři.

Úvodní slovo Pavel Hrdina, redakce Pavel Filip.

Sazba DTP Rudolf Schuber.

Vytiskla Nová tiskárna Pelhřimov s.r.o.,
Krasíkovická 1787, 393 01 Pelhřimov,
Tel.: 565 332 338, e-mail: ntp@ntp.cz

Svaz průmyslových mlýnů ČR
Marie Cibulkové 394/19
140 00 Praha 4
Tel.: 241 401 892
e-mail: info@svazmlynu.cz