
Nemak Slovakia, spol. s r.o. – historie, současnost a budoucnost

Marko Grzinčič, Dr. Ing.

Nemak Slovakia, s.r.o.

Ladomerská Vieska 394, 965 01 Žiar nad Hronom

E-mail: marko.grzincic@nemak.com , Tel.: + 421 45 670 2303, Fax.: + 421 45 670 2302

Nemak Slovakia, Ltd. – History, Present and Future

Abstract: Foundry producing in the vast majority the castings of cylinder heads for cars operating in Žiar nad Hronom was established in year 2000 as a joint venture of Rautenbach and ZSNP. Already in 2001 the foundry belonged only to Rautenbach based in Wernigerode, Germany. Mexican Nemak bought Rautenbach through the acquisition in 2004 and the company from Žiar changed its name to Nemak Slovakia in 2007. The plant is located on its own land with an area of 100 thousand. m², built-up area is 25 thousand. m². Mexican company Nemak, belonging to a group of Alfa, is the world's largest manufacturer of cylinder heads and engine blocks from aluminum alloys in the supply segment of the automotive industry with 34 factories in 14 countries on 4 continents (7 in Europe) and 6 development centers. The company was founded in 1979 in Monterrey. Neman's sales belong to the first hundred automotive suppliers worldwide. Most of the production of gravity castings is heat treated and the basic machining processing so called cubing is performed by the internal capacities. Another important segment of the production, which significantly strengthens, is the area of high pressure smelting. Part of the production is delivered directly to 42 automakers worldwide, part to customers with the technology of the final machining and assembly, and therefore Nemak registers over 100 customers overall. In recent years there has been an acquisition of selected plants of Hydro, Teksid and J.L.French in Europe, America and China. Nemak Slovakia currently employs 560 workers, white collars accounts for 15% of the total. Revenues reach € 64 million per year and consist of sales of approximately 950 thousand pieces of castings per year. Our end customers are KIA, Hyundai, Volkswagen, Audi, GM-Opel, GM-Daewoo, Shanghai-GM, Skoda, BMW and SsangYong. Company's strategy is to increase the volume of production with labor productivity growth, while demand for castings manufacturing processes continues to grow. Production processes are divided between core-shop, smelting, casting, final operations, heat treatment and CNC machining.

Key words: cylinder heads, history and present, automotive industry supplier

Abstrakt: Slévárna produkující v drtivé většině odlitky hlav válců pro osobní automobily působící v Žiaru nad Hronom vznikla v r. 2000 jako joint venture společností Rautenbach a ZSNP. Už v roce 2001 slévárna patřila pouze Rautenbachu se sídlem v německém Wernigerode. V r. 2004 proběhla akvizice společnosti Rautenbach mexickým Nemakem a v r. 2007 se společnost v Žiaru přejmenovala na Nemak Slovakia. Závod se rozkládá na vlastním pozemku o rozloze 100 tis. m², zastavěná plocha činí 25 tis. m². Mexická společnost Nemak, patřícího do skupiny Alfa, je největším světovým výrobcem hlav válců a bloků motorů z Al-slitin v dodavatelském segmentu automobilového průmyslu s výrobními závody v 14 zemích na 4 světadílech (7 v Evropě) a 6 vývojovými centry. Společnost byla založena v r. 1979 v Monterrey. Nemak je tržbami v první stovce dodavatelů automobilového průmyslu celosvětově. Převážnou část výroby gravitačně odlévaných odlitků tepelně zpracovává a provádí základní třískové opracování tzv. cubing interními kapacitami. Další významný segment výroby, který významně posiluje, je oblast vysokotlakého lití. Část produkce dodává přímo do 42 automobilek po celém světě, část zákazníkům s technologií finálního třískového obrábění a montáže, celkově tak Nemak registruje přes 100 zákazníků. V posledních letech proběhla akvizice vybraných závodů Hydro, Teksid a J.L.French jak v Evropě, Americe, tak Číně. Nemak Slovakia v současné době zaměstnává 560 pracovníků, přičemž oblast THP tvoří 15 % z celku. Tržby dosahují ročně 64 mil. € a tvoří je prodej přibližně 950 tis ks odlitků ročně. Našimi konečnými zákazníky jsou společnosti KIA, Hyundai, Volkswagen, Audi, GM-Opel, GM-Daewoo, Shanghai-GM, Škoda, BMW a SsangYong. Strategii společnosti je růst objemu výroby s růstem produktivity práce, přičemž náročnost odlitků na výrobní procesy stále roste. Výrobní procesy jsou rozděleny mezi jadernu, tavírnu, odlévání, finální operace, tepelné zpracování a CNC opracování.

Klíčová slova: hlavy válců, historie a současnost, dodavatel automobilového průmyslu

ÚVOD

Výroba odlitků pro automobily je charakteristická mnohými aspekty typickými pro výrobní sektor dodavatelů automobilového průmyslu. Organizace mají podobné struktury, systém řízení, užívají se charakteristické nástroje řešení problémů, výrobní technologie jsou obvykle na nejvyšší technické úrovni a velmi často jsou firmy součástí globálních koncernů.

Společnost Nemak, založena v r. 1979 v mexickém Monterrey, je globální výrobce hliníkových odlitků, převážně hlav válců a bloků motorů s ročním obratem 3,6 miliard \$ a 14 tis. zaměstnanci (2011). Nemak je součástí skupiny Alfa s ročním obratem 14,7 miliard \$ (2011). Obr. 1 znázorňuje zastoupení na 4 kontinentech, kde nalezneme celkem 29 výrobních závodů. 75% výrobních kapacit je lokalizovaných v „low wage“ (nízká mzda) zemích a americké závody zaměstnávají 68% zaměstnanců koncernu.

Obr. 2 charakterizuje postupný vývoj společnosti. Nemak se od začátku soustředil na automobilový trh USA, převážně Ford a GM a v 12. roce své historie vyrábí 10miliontý ks odlitku hlavy válců jako reakci na do pozadí ustupující technologii výroby motorových komponentů z železných slitin. V roce 1995 patentuje technologii odlévání bloků motorů z Al-slitin nízkotlakým litím do přesných pískových forem (NLPPS - Nemak's Low Pressure Precision Sand) a v roce 1998 začíná takto sériově odlévat bloky motorů konstrukce V6 a V8. V roce 1997 vzniká v Nemak Monterrey vlastní vývojové centrum. Minulé desetiletí bylo ve znamení akvizic – nejprve kanadských závodů Fordu v Windsoru a Essexu, následně skupiny Rautenbach (závody v Wernigerode a Žiaru nad Hronom), v roce 2007 vybraných sléváren Hydro a Teksid, čímž se definitivně prosadil na evropském trhu a pronikl na trh čínský a letos řetězce sléváren tlakového lití J.L. French.

V roce 2003 postavil Nemak svůj první evropský závod v Havrani u Mostu a v r. 2004 prodává již 100miliontý odlitek hlavy válců. Nemak je globální společnost a tedy dodává celé řadě automobilek a výrobců motorů. Obr. 3 uvádí 52 zákazníků Nemaku. Nemak má dnes 7 vývojových center:

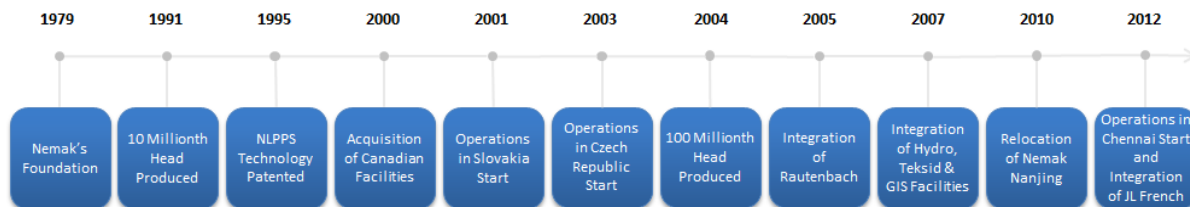
- pro gravitační lití do kovových forem v Monterrey a Wernigerode (D)
- pro odlévání do jádrových paketů v Dillingenu (D)
- pro nízkotlaké lití v Monterrey
- pro vysokotlaké lití v Bielsko Biala (PL) a Sylacaua (USA)
- pro technologii Cosworth v Windsoru (CAN)
- pro technologii Rotacast v Linzi (A)
- pro technologii Lost Foam v Sylacaua (USA)

Skupina je Nemak je držitelem řady zákaznických ocenění:

- GM QSPT
- Pentastar (Chrysler)
- State of Saxony-Anhalt quality (Germany)
- DaimlerChrysler Supplier of the year and gold award
- Porsche AG supplier award
- GM commodity award – power train
- Ford Best supplier Australia
- Volkswagen group award product quality
- Fiat – honorable mention
- Tritec Best Supplier Award
- Quality Award Volkswagen



Obr. 1. Lokalizace závodů Nemak a procentuální zastoupení typů odlitků výrobního spektra



Obr. 2. Vývoj spoločnosti Nemak od r. 1979



Obr. 3. Zákazníci Nemaku

Vize spoločnosti Nemak jako globálního dodavatele high-tech hliníkových komponentů pro automobilový průmysl je dosažení ročního obrátu 10 miliard \$ v průběhu následujících 10 roků, zatím co zvýší svoje hodnoty a stane se TOP 10 společností pracujících v automobilovém průmyslu prostřednictvím:

- inovací,
- servisu,
- růstu zaměstnanců a
- s ohledem na životní prostředí.

V loňském roce se dal na trhu odlítků sledovat tak dynamický růst, že dodavatelé strojů a zařízení nabízeli neakceptovatelně dlouhé dodací termíny. Podobná situace se dá pozorovat i letos a mnohdy získává zakázku dodavatel, který je schopen reagovat nejrychleji. Automobilový trh v Evropě, ale i celosvětově je silně ovlivňován německými automobilkami. Dle VDA meziroční nárůst 2010 – 2011 výroby osobních automobilů německých značek celosvětově dosáhl 11,5%, užitkových vozů

dokonce 26,2%; celosvětově výroba osobních automobilů stoupla o 4,5% na 66 mil. automobilů. Jenže při porovnání objemu vyrobených aut přímo v Německu v roce 2011 a v roce 2007 zjistíme, že nárůst je „jen“ 2,8%. Na rozdíl od plusových čísel v zahraničí, letos od ledna do srpna bylo v Německu prodáno o 1% méně vozů než v stejném období v roce 2011. Z daného je zřejmé, že pokud chce Nemak růst během příštích 10 let minimálně raz tolik, bude podnikat další akvizice, rozšiřovat portfolio jak produktů, tak přidávat výrobní operace k současným produktům, prosazovat se na nejdynamičtější rostoucích trzích a všude jinde dosahovat většího růstu než trh samotný a toho lze dosáhnout logicky jen větším úspěchem při poptávkových řízeních na úkor konkurence nebo přímo výrobních závodů uvnitř automobilových koncernů.

Nemak Slovakia

Historie závodu Nemak Slovakia sahá do roku 1999,

kdy byl ještě v kokilové slévárně Závodu Slovenského Národního Povstání odlit první odlitek hlavy válců pro korejského zákazníka SSangYong, resp. přímého zákazníka Rege z Witzenhausenu.

V roce 2000 vzniká joint venture Rautenbach – ZSNP s.r.o. s 67% podílem německého vlastníka a závod je certifikován dle DIN ISO 9002. Vazba na společnost Rautenbach v Wernigerode je ovšem již z dob socialismu, kdy probíhala úzká technická spolupráce, o které se pojednává v první přednášce konference. V roce 2001 Rautenbach odkupuje podíl ZSNP, je získán certifikát VDA 6.1 a začíná se odlévat produkt Škoda 1,2 6V a vana bloku motoru pro BMW. V roce 2003 Rautenbach Slovakia získává Národní cenu kvality. V roce 2005 probíhá akvizice Rautenbachu a s ním slovenského pobočného závodu, kde se už odlévají i hlavy válců pro Audi 2,4l V6 a víka ložisek pro Porsche. S produktem Audi se rozšiřuje technologické portfolio slévárny a pořizují obráběcí centra Heller a automaticky pracující 3D rozměrové kontrolní stroje Zeiss. V roce 2006 přibývá do portfolia zákazníků společnost KIA, která postavila automobilku a motorárnu u Žiliny. Nejprve se začal vyrábět produkt pro zážehové motory 1,4/1,6l a následoval diesellový 1,7l. Až v roce 2007 se žiarská společnost přejmenovává na Nemark a spustil se projekt GM/Opel s produktem 1,9 16V diesel a GM/Daewoo s produktem 1,8l 16V. V roce 2006 se společnost certifikovala dle DIN ISO/TS 16949, OHSAS 18001 a ISO 14001. V letech 2009 a letos proběhly recertifikační audity.

V roce 2009 se otevřely brány závodu Nemark Slovakia přímo do VW startem výroby dílu 1,6 MPI pro VW Chemnitz. Poslední 3 roky přibyl do výrobního portfolia velmi náročný odlitek ložiskového víka pro BMW M3 a další varianty produktů pro KIA, GM a Audi. Objemy výroby pro SSangYong jsou již velmi nízké, přičemž SSangYong celosvětová hospodářská krize ovlivnila negativně ze všech zákazníků slovenského Nemarku nejvíce. Pro společnost Škoda Auto se přestaly vyrábět odlitky hlav válců letos. V přípravě jsou projekty VW Crafter pro vůz Amarok (zákazník VW Salzgitter), benzínový 2,0l pro Shagnhai GM a 2,0l diesel pro Opel Kaiserslautern.

Strategie společnosti se dá vyjádřit:

- Rozvoj vysoko kvalifikovaného personálu podporujícího lokální samostatnost
- Budování nadstandardních vztahů s zákazníky/dodavateli
- Udržení vysoké flexibility na přiměřené nákladové úrovni
- Podpora týmového přístupu využívající sílu individualit

Mise společnosti jsou následující:

- Nemark je společnost zavázaná uspokojit potřeby globálního automobilového průmyslu výrobou high-tech hliníkových komponentů
- Cílem Nemarku je být vedoucí společností v technologii, v nízkých nákladech, v vysoké kvalitě a rychlé reakci
- Snahou společnosti je komplexní rozvoj zaměstnanců a dodavatelů a uvědomování si zodpovědnosti směrem k životnímu prostředí
- Jako následek výše uvedeného je směřování k dosažení vedoucího podílu na globálním automobilovém trhu a maximalizování ziskovosti akcionářů Nemarku

Hodnoty Nemarku jsou definovány:

- Zaměření na zákazníka
- Orientace na kvalitu a výkon
- Ocenění a rozvíjení lidí
- Různorodé investice do inovací
- Podpora důvěry a týmové práce
- Integrita, respekt a zodpovědnost

Politika kvality je deklarovaná v 4 oblastech:

- Zabezpečit spokojenost zákazníka prostřednictvím včasných dodávek produktů, které jsou vyráběné podle světových standardů
- Rozvíjet a integrovat vysoko výkonný personál
- Neustále zlepšovat výkon stanovením vyzývajících cílů kvality, které odrážejí týmovou práci a zaangażovanost personálu celé organizace
- Standardizovat a aplikovat „Best Practices“ v všech závodech Nemarku

Politika bezpečnosti a ochrany zdraví pracovníků (BOZP) a ochrana životního prostředí (ŽP) je naformulovaná:

- Dodržovat požadavky platných právních předpisů a další požadavky, které se společnost zavázala plnit na ochranu ŽP a v oblasti BOZP.
- Trvalým cílem je snaha zachovat, chránit a zlepšovat kvalitu životního prostředí, chránit zdraví lidí a uvážlivě a racionálně využívat přírodní zdroje.
- Uplatňovat principy prevence vůči negativnímu ovlivňování ŽP a zdraví zaměstnanců.
- Za tímto účelem identifikovat svoje environmentální aspekty, rizika vyplývající z činnosti a stanovovat environmentální cíle a cíle BOZP.
- Neustále vzdělávat a zvyšovat povědomí v oblasti ochrany ŽP a BOZP tak, aby všichni zaměstnanci společnosti porozuměli environmentálním cílům a strategií

společnosti, aby mohli plně spolupracovat při jejich zavádění a dosahování.

- Snižovat rizika vzniku pracovních úrazů a ohrožení životního prostředí.
- Informovat veřejnost o environmentální politice a politice BOZP společnosti.

Hospodaření

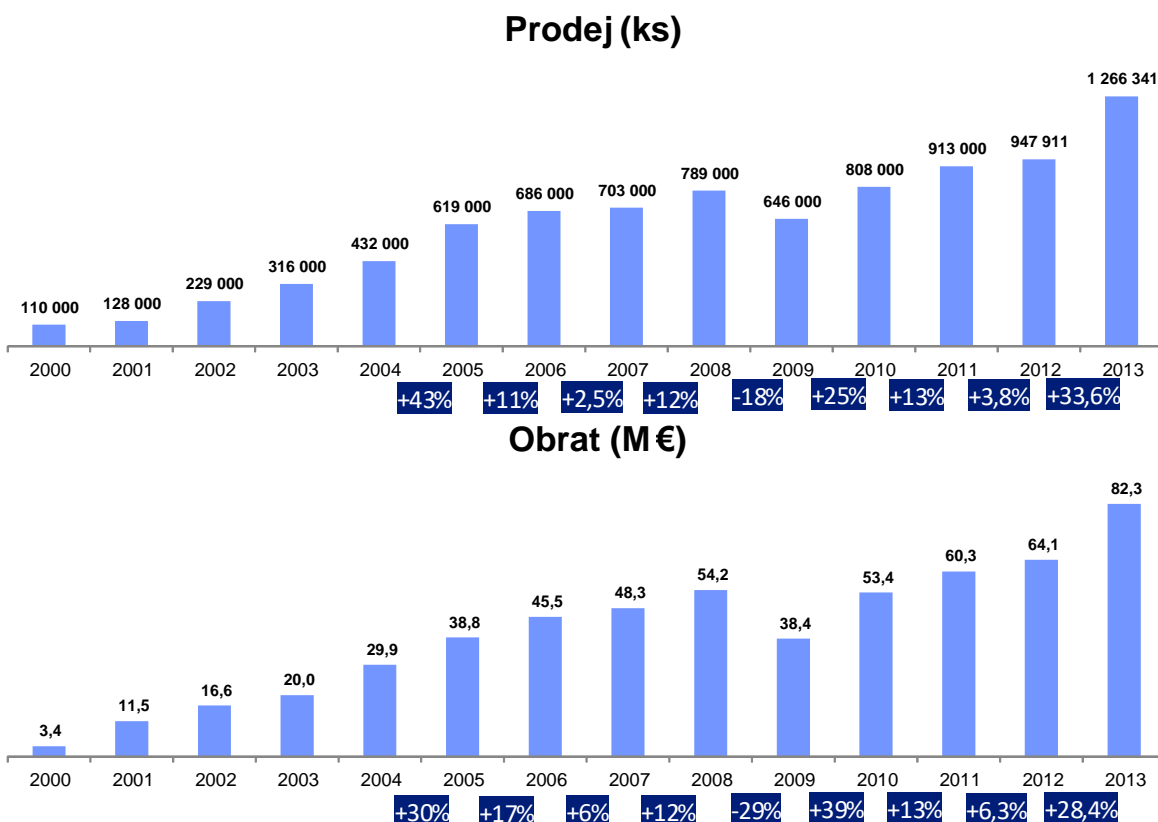
V době krize se snadno registrovalo, které automobilky vyhlásily platební neschopnost, ale dnes se už dá konstatovat, kteří výrobci automobilů zcela zmizely z trhu. Závody v Mexiku registrovaly první problémy již na začátku léta r. 2008, na Slovensku se v plné síle objevily na konci roku a nejtěžší doba nastala s odstávkou plynu z Ruska na začátku r. 2009. Nemak musel zavřít 2 závody – jeden ve Švédsku a druhý v Kanadě.

Výroba se v Nemak Slovakia a především na americkém kontinentě dramaticky snížila, výrobní portfolio a snížení odvolávek logicky způsobily propad tržeb, viz. obr. 4. V důsledku krize se v slovenském Nemaku snížila výroba o 18% a tržby meziročně propadly o 29%. To je v porovnání s americkým nebo japonským průmyslem, kde tržby propadly o více jak ½ velmi slušný výsledek.

Především v tom ohledu, že se závodu v Žiaru podařilo využít situace na stabilizaci a optimalizaci interních procesů ve všech sférách a zvýšila se produktivita snížením ztrát v neshodě odlítků, objemu nadprací, zvýšením výkonu na výrobních operacích a lepší prací údržby se snížila prostojovost zařízení. Podařilo se významně snížit zásoby materiálu a mezioperační rozpracovanost, prudce klesla fluktuace pracovníků. V souhrnu racionalizace respektive "Rightsizing" trval od konce roka 2008 až do první poloviny roku 2009.

Graf na obr. 5 ilustruje 12letou historii závodu Nemak Slovakia, kdy se objem výroby téměř zdevítinásobil a letošní tržby přesáhnou 64 mil. € a v staré měně se tak těsně atakuje hranice 2 miliard slovenských korun (1€ = 30,126 SKK). Graf uvádějící počet zaměstnanců je v určité míře nepřesný, protože nezohledňuje agenturní personál. Do roku 2008 Nemak využíval tento nástroj velmi intenzivně. Krize donutila management nejenom zcela omezit externí personál, ale i interní byl snížen o více jak 22%. Od roku 2010 je agenturní síla využívána jen minoritně a poměrně stabilně a má tedy význam sledovat růst podílu tržeb na pracovníka.

Výkon Nemak Slovakia v číslech



Obr. 4. Přehled objemu výroby a tržeb společnosti Nemak Slovakia v letech 2000 – 2012 s predikcí na příští rok

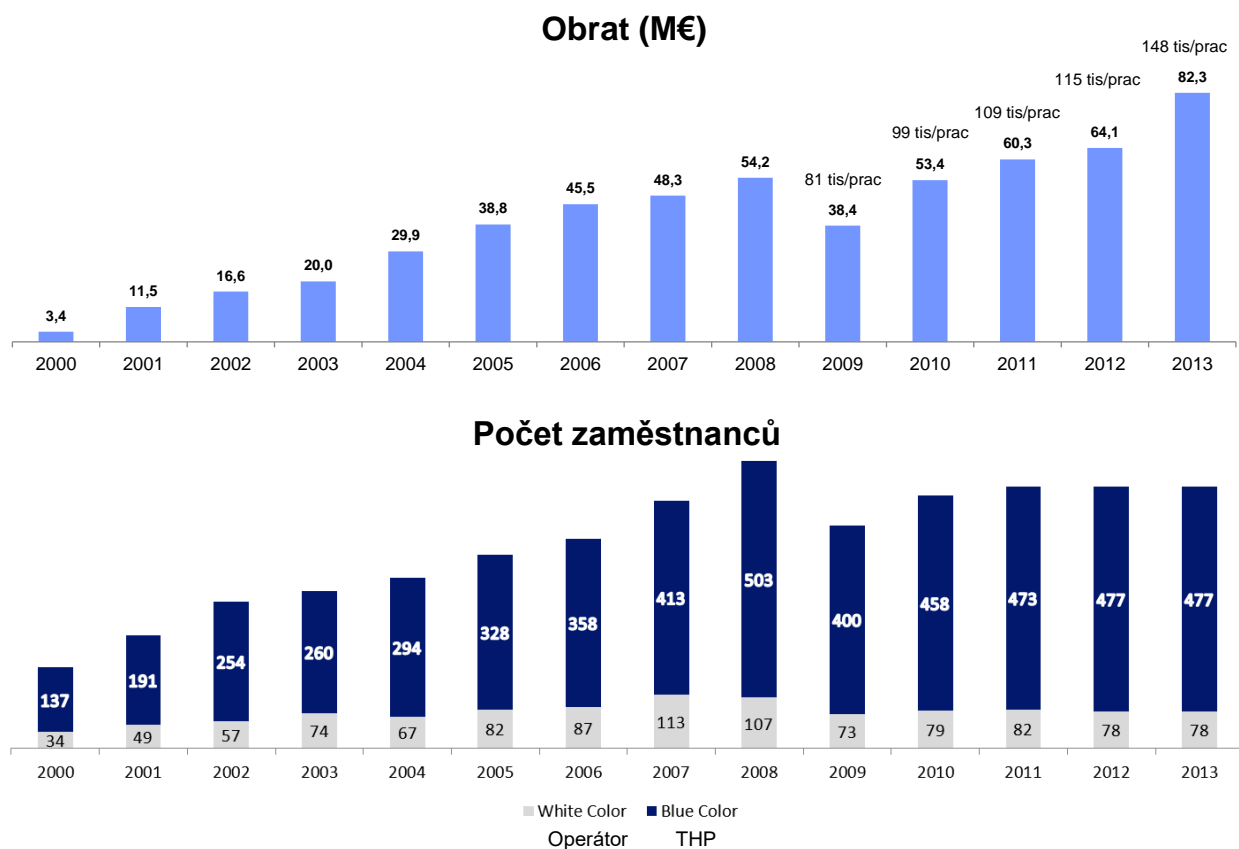
Trend je jasný. Konkurenceschopnost závodu Nemak Slovakia je dána nejenom úrovní technické vyspělosti zvládat nové projekty, tj. vyrábět odlitky hlav válců s nízkou interní a externí neshodou a nízkou nadprací opravami (RTG-kontrola, sváření, tryskání, ruční apretace a broušení, opakované tlakování, opakované tepelné zpracování a impregnování), ustát relativně nízké mzdové náklady a mít výrobní náklady pod kontrolou, ale především kontinuálně zvyšovat produktivitu. Pro informaci RTG-kontrola a impregnace nejsou u žádného odlitku hlavy válců 100% operace; někteří zákazníci dokonce impregnaci a sváření zakazují.

Stav produktivity se dá měřit několika parametry (EBITDA/prodaný ks, odpracovaných hodin/prodaný ks, OEE, počet zaměstnanců, objem blokové výroby, atd.), ale vždy jde o ten samý princip, vyrobit odlitek v plánovaném výrobním toku, realizovat jen standardní kontrolní plán, vše s nejmenším možným počtem zaměstnanců při maximálním výkonu a dostupnosti na operaci při minimální neshodě.

Obr. č. 6 dokumentuje výsledky snahy týmu Nemak Slovakia zlepšovat produktivitu. Rok 2011 je deformovaný určitými interními pravidly výpočtu ukazatele, které před rokem 2011 ani letos nefigurují, a uměle hodnotu zvýšilo. Od začátku roku 2009 byl změněn Prémiový systém. Společně s vyšší finanční motivací pracovníků, stresovým vlivem krize a již zmíněným „prostorem pro práci“ díky nižší výrobě přispěla implementace NOS (Nemak Operational System), který zahrnuje mnohé nástroje *štíhlého podniku* jako jsou Kaizen, MASP, SIEN, VSM a další.

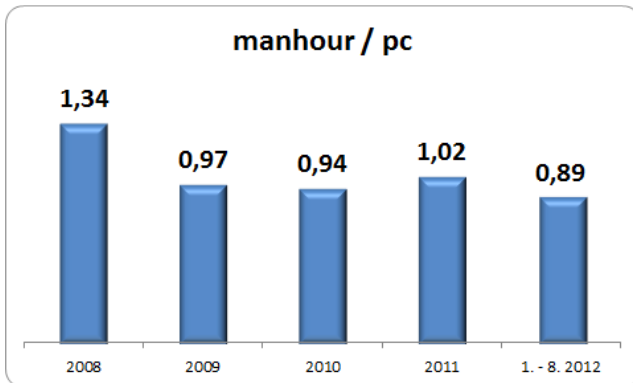
Od r. 2010 se začali zavádět automatizované pracoviště do oblastí, kde absentovali, např. na apretovně. NOS se prohlubuje a stává standardem denní práce. Byl nastaven systém reportovaných cílů s výkonnostními indikátory na neustálé zlepšování výkonu respektive dostupnosti při zachování nebo zlepšení interní a externí kvality. Cílem je produktivitu dostat do oblastí pod 0,80 inteligentními opatřeními, tzn. nikoliv na úkor přemrštěných investic a jiných nákladů, ničení životního prostředí nebo zdraví pracovníků.

Výkon Nemak Slovakia v číslech



Obr. 5. Výkon Nemak Slovakia měřený stoupajícím počtem zaměstnanců vůči tržbám

Hodnocení OEE je základním manažerským nástrojem výrobních manažerů v Nemak Slovakia od roku 2006, hodnotí se na denní bázi a reportuje top-managementu. V roce 2005 proběhla velká osvěta OEE podporovaná společností IPA Slovakia, přičemž implementaci do života měli na starosti čerstvě vyškolení „black belt“.



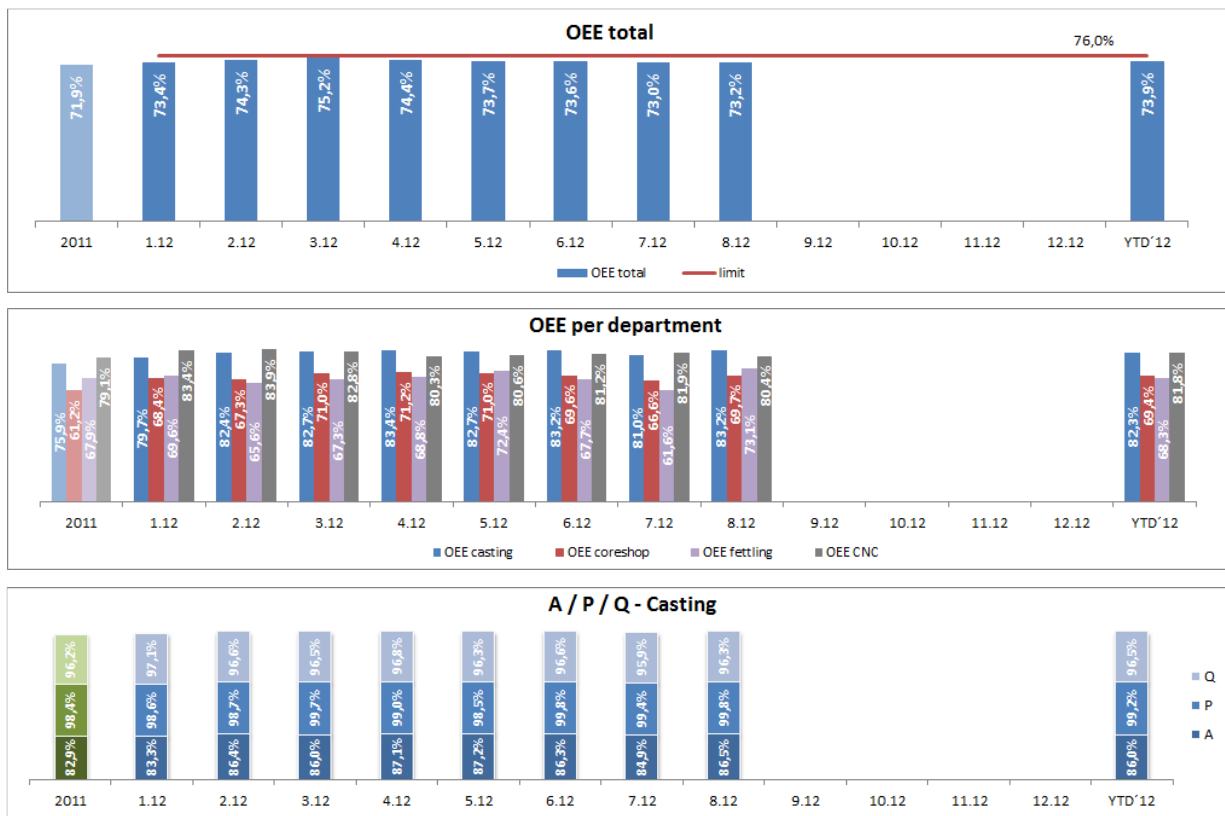
Obr. 6. Ukazatel produktivity odpracovaných hodin na prodaný kus v letech 2008 – 2012

Po přibližně roční přípravě na hodnocení se hodnocení OEE ujalo v denním životě výroby a samozřejmě všech dalších oddělení, které výsledky přímo ovlivňují, především tedy údržby, nářaďovny a technologie. OEE patří mezi ukazatele, kterými se srovnávají závody Nemaku mezi sebou a zároveň i oddělení jednotlivých závodů, což bývá více objektivní srovnání.

Výrobní stroje a zařízení

Závod Nemak Slovakia se rozkládá na ploše vlastního pozemku 100 tis. m², zastavěná plocha činí 25 tis. m². Provoz tvoří stará hala o 2 lodích pro jadernu a tavnou s kokilovou slévárnou a nová hala postavená s projektem KIA v r. 2007 rozsegmentovaná na apretovnu, nářaďovnu, tepelné zpracování a halu CNC-opracování s kontrolními pracovišti. Staré a nové prostory dělí technický koridor se soustředěnými periferiemi a skladovými plochami.

Jaderna je vybavena 5 coldboxovými stroji Loramendi SLC 3, 3 hotboxovými stroji Reiβaus KSR a 2 stroji technologie Croning. Stroje Croning jsou využívány jen pro zajištění výroby náhradních dílů – metoda je zákazníky vytěsněna z praxe díky vysokým nákladům. V příštím roce by měly být 3 CB-stroje vybaveny roboty pro vyjímání jader (Nemak celosvětově spolupracuje výlučně s ABB). Se stroji Loramendi je vesměs spokojenost a další růst jaderny bude Nemak řešit právě s Loramendi. Odsávání CB-strojů realizuje aminová pračka Handte. Odsávání dalších strojů včetně skladu HB-jader řeší technologie Handte. Míchání jádrové směsi coldbox zajišťují mísiče Klein s horizontální osou rotace a objemem směsi 120kg a směsi hotbox/warmbox mísič Reiβaus s vertikální osou rotace. Odsávání denních sil nad mísiči je od loňska modernizované firmou Envirotech



Obr. 7. Hodnocení OEE v roce 2012, reporting má řadu forem

(výkon 8.000 m³hod⁻¹). Na přelomu roku se plánuje dovybavit stávající přípravná hotboxové směsi o technologii warmbox. V plánu investic se počítá i s centrálním rozvodem aminu. Na hale je vyčleněný prostor pro šlichtování jader technologií stříkáním vodou ředitelné šlichty, grafitového typu a typu Kerntop od dodavatele ASK. Jádra se částečně lepí a to vždy při CB-stroji. V nasazení jsou obě metody, teplé lepidlo je Askomelt 122 (dávkočár Nordson) a studené Kernkleber. Ostřívo s označením ŠH 32 a ŠH35 (1/3 objemu) dodává společnost Kerkosand z Šajdíkových Humenců. V rámci vstupní kontroly ostřív se ověřuje granulometrie, vlhkost (realita max 0,05%; halogenový analyzátor MettlerToledo), pH (6,3÷7,3; zařízení MettlerToledo řada 7easy), vyplavitelné látky (pro ŠH32 max. 0,37%, realita většinou pod 0,30%), ztráta žíháním (pro ŠH32 max. 0,30%, realita 0,21%).

Coldboxové, hotboxové a warmboxové pojivo dodává Hüttenes-Albertus, rovněž amin je od HA. HA vyměnil dlouholetého dodavatele CB-pojiva firmu ASK letos v květnu. Vstupní kontrola pojiv spočívá pouze v kontrole viskozity (zařízení Elcometer 2300). Separátor lícové plochy jaderníků codlbox je Loxia 5900 od HA a teplé jaderníky jsou ošetřovány produktem Acmos 118-055 rovněž od HA.

Letošní rok je zlomový v environmentálním přístupu k nakládání s použitou jádrovou směsí, neboť společnost v létě investovala do zařízení pro mechanickou regeneraci Omega. Instalaci zajišťoval Sand Team. V současné době probíhají uvolňovací zkoušky a cílem od ledna 2013 všechny masivní CB-jádra (jádra tvořící nálitkovou soustavu a formující olejovou galerii odlitku hlavy válců) vyrábět z regenerátu s podílem 75-90% a docílit téměř 100% separace jádrové směsi od kovu. Vzhledem k rostoucím cenám deponování směsí a ceny vstupů je návratnost investice uspokojivá. Jádra kanálová jsou natolik náročná na vlastnosti směsi, že použití mechanické regenerace nepřipadá v úvahu. Daná praxe se používá úspěšně již několik let v sesterských slévárnách v Linzi (A) a Gyoeru (H); zde však byla podnětem pro danou praxi nedostatečná kapacita termické regenerace a je známo, že tento typ zařízení je extrémně investičně náročný. V případě Nemak Slovakia zjišťujeme, že se dá vyrábět kvalitní odlitek s dávkováním CB pojiva 0,40+0,40 díl I a II.; např. Nemak Monterrey je schopen dávkovat neuvěřitelných 0,35+0,35, což je dáno kvalitou ostřív dovážených až z Texasu a užitím termické regenerace! Hotboxové systémy jsou v Žiaru nastaveny na dávkování všech položek v množství 1,5 hmotn. %.

Sériová výroba se uvolňuje na základě měření granulometrie (dodavatel Multiserw-Morek) včetně důrazu na prašné podíly, ztrát žíhání namíchané

směsi a otěru (rotační přístroj GF). Namíchaná směs se odebírá z sériové výroby a zkoušky se musí provést okamžitě. Z té samé směsi se střílí vzorky (trámečky) na pevnost v ohybu (vstřelovačka CB a zvláště HB a pevnostní přístroj pro zkoušky pevnosti v ohybu od dodavatele Multiserw-Morek). Neboť americký kontinent je zvyklý na vzorky „dog bone“ (osmičky), je možnost vyrábět a zkoušet v laboratoři Nemak Slovakia i tyto vzorky. Váhy dodala německá firma Kern.

O výrobě jader pojených anorganickými pojivy se zatím v Nemak Slovakia neuvažuje, ikdyž v loňském roce bylo rozhodováno umístit projekt VW EA 211 právě do Žiaru n.H. Nakonec se hlavy válců pro motor 1,2 TFSi odlévají v Nemak Wernigerode a vývoj technologie s použitím anorganických systémů stále pokračuje.

Tavárna a slévárna je srdcem výrobních procesů slévárny. Ročně se v 5 šachtových pecích StrikoWestofen MH-II-T 3000/2000 nataví 26 tis. t hliníkových slitin typu:

- AlSi6Cu4 sekundární slitina
- AlSi7Mg primární slitina (v přípravě projekt AlSi7MgCu0,5)
- AlSi9Cu1 primární slitina
- AlSi10Mg(Cu) primární slitina

Dodavatelé sekundární slitiny AlSi6Cu4, které se spotřebuje nejvíce, jsou společnosti Aleris, Alumetal, Bobrek, Confal, Nicromet, Sloval a Toyota; primárních slitin Slovalco a EKO-SWIAT. Na 8 stávajících odlévacích linkách s celkem 27 kokilovým stroji se ročně vyrobí téměř milion odlitků s expediční vahou 11.200 t (r. 2011). Jen 2 linky z celé škály jsou koncepčně shodné, kdy 1 odlévací portálový automat odlévá do celkem 4 kokil na tandemu karuselů, avšak 1 linka má i automatizovaný odběr odlitků s vkládáním do chladících karuselů pro tepelné zpracování T1/T5 [dodavatel Artimpianti (I) a Cipres (CZ)]. Dále jsou zde zastoupeny:

- 1 Tridem s automatickým zakladačem jádrových paketů a robotem pro vyjímání odlitků
- 2 flexilinky s 4 kokilami po 2 odlévacích robotech v lince, přičemž 1 linka má automatizovaný odběr odlitků
- 1 odlévací buňka s 3 kokilami s víceosým odlévacím robotem ABB
- 1 odlévací linka s 3 kokilami obsluhovaná 1 portálovým odlévacím robotem
- 1 Rotacast klasické konstrukce s 2 kokilami [zařízení vyrábí Fill (A)]

S novými projekty v příštích 2 letech přibudou do slévárny další 3 Rotacasty, tj. dalších 6

kokilových strojů. Nematik Slovakia „zdědil“ koncept uspořádání odlévacích linek v hnízdech, kdy jsou vždy integrovány tavicí agregát, udržovací pece, odlévací automat, kokilové stroje a odsávané skříně pro odlitky (většina odlitků chladne přirozeným sáláním, naskládané na paletách). Zatímco tavicí agregáty jsou plynové, udržovací pece [většinou Hindenlang (D) obsah 800 až 1300kg] jsou elektrické. Výhodou daného uspořádání je špičková kvalita tekutého kovu, což potvrdilo srovnávací měření provedené společností Foseco. Po celou dobu existence firmy se nepoužívají čistící soli v udržovacích pecích jak agregátů Striko, tak elektrických pecí u odlévací linky. Celý obsah kelímku v elektrické udržovací peci lze velmi efektivně čistit rotory FDU zařízení a to vždy dle potřeby (prostoje apod.). Dále přispívá minimální dráha přepravy tekutého kovu s minimem přelévání, kdy není zapotřebí kov v udržovací části tavicího agregátů přehřívat a zaběhlou vysokou úrovní péče o zařízení a taveninu samotnými taviči. Šetří se i na logistických nákladech dopravy tekutého kovu. Ohromná výhoda je v flexibilitě takového provozu, protože samotné uspořádání odlévací linky je jednoduché a zřetězování s dalšími operacemi neexistuje. Logicky takové uspořádání není výhodné pro projekty skutečně velkosériové (nad 250 tis. ks ročně), kde produktivita hraje zásadní roli.

Odplynění a čištění taveniny zajišťují především zařízení Foseco, dusík vyrábí zařízení Oxymat. Kokily jsou tryskány v cyklu 8 až 24 hodin suchým ledem zařízením Cold Jet, dodavatelem CO₂ je Spektro Brno, přičemž se plánuje vlastní výroba pelet v zařízení Asco Jet s výkonem 120 kg/hod. Kokily jsou ošetřovány šlichtami od dodavatelů Fuchs, HA a Schäfer. Míchání šlicht probíhá výhradně v elektrických míchačkách. Specifikem provozu je praxe, kdy každou kokilu připravuje pracovník (±) právě začínající směnu, tzn. každý pracovník má svoji vlastní pistoli špičkové kvality. Dopravu jader zajišťují vysokozdvizné vozíky v regálech a GTB.

V rámci produktivity je špičkou Rotacast, kde se daří v sesterských závodech vyrábět odlitky hlav válců pro 4válcové motory s hodnotou 100 odlitků/směna/kokila, přičemž 1 operátor obsluhuje 2 kokily. V budoucnosti se v rámci zvyšování produktivity uvažuje s instalací sběrné dopravníkové trasy z více linek pro dopravu chladnoucích odlitků až do apretačních automatizovaných buněk. S tím souvisí, že odlitek z kokilového stroje bude vždy vyjímán robot. Problémem po celou dobu existence firmy bylo pracovní prostředí odlévačů při kokilách, protože imise plynů z jader jsou známý problém výroby odlitků s použitím organicky pojených jader. Před 2 roky se podařilo vyvinout pneumaticky ovládané „klobouky“ odsávající kouř po dobu

tuhnutí odlitku v kokile. Letos se podařilo realizovat velkou investici do odsávacího zařízení Ecochimica (I), čímž se doplnily kapacity zařízení Handte (D) a tak se dosáhlo celkového výkonu odsávání 330 tis. m³hod⁻¹. Ve spojení s automatickým vyjímáním odlitků robotem tak vzniká pro operátory na oddělení odlévání neporovnatelně vyšší pracovní komfort. Celkem je ve firmě odsáváno 580 tis. m³hod⁻¹ znečištěného vzduchu. Zařízení na rekuperaci tepla bude realizováno v r. 2013 nebo 2014.

Kvalita taveniny je posuzována na každé šarži odpovídající množství taveniny v udržovací peci chemickou analýzou na spektrometru SpectroLab (D), vzorky jsou připravovány na zařízení Hajek&Koucky (CZ). Každá šarže je uvolňována zařízením Ideco (D) měřením indexu hustoty metodou rozdílu hmotností vzorků ztuhlých ve vakuu a na atmosféře a výsledky termické analýzy jak pro stupeň očkování tak modifikace. Každá šarže se vedle automatického záznamu teploty (poka yoke napojení na odlévací robot) měří ještě ručně. Každá kokila je na výrobní směně uvolňována rozměrově (6. odlitek celý přeměřen na 3D) a kontinuálně je proces monitorován termočlánkem zabudovaným v blízkosti chladicího okruhu. Chladicí systém zajišťuje teplotu vody celoročně v rozsahu 15÷27°C, chemicky upravenou pro snížení tvorby „vodního kamene“ ale i koroze na minimum.

V loňském roce začal pracovat interně v Nemaku vyvinutý systém elektronického sběru dat NORIS (Nematik Operations Realtime Information System), který poskytuje managementu a oddělení plánování reálná data z každé kokily v reálném čase. Ve spojení s dalšími informacemi o počtech kusů se dá realizovat praxe, že se při inventuře chybějící kusy automaticky evidují jako neshodné kusy s speciálním kódem. Přirozeně neexistují ani kategorie „technologické nepodarky“ jako odlitky, které by nebyly započítávány do interní neshody. A protože výsledky kvality jsou součástí funkčního motivačního systému, tak nikdo ve firmě vědomě nedeformuje denní statistiku „zmetků“.

Finální operace jsou nejrozsáhlejší výrobní středisko. Vstup do procesního toku zajišťují apretační buňky (fettling cell) od společnosti Fill (A), kde operátor vloží ručně odlitek na dopravník a následuje robotizované odjadrování ve 2 stupních (kladivová stanice a následně Twistmaster nebo Swingmaster od Fillu), odpilování vtokových a nálitkových soustav, případně odlamování dodatečných nálitků a frézování ořepů. Na výstupu z linky se provádí ruční apretace a výrobní kontrola. Rezervní řešení jsou 2 manuálně ovládané odjadrovací stroje Frölich&Klöpffel (D). Tepelné zpracování realizuje zařízení Novac (I) - týdenní kapacita až 220t odlitků s režimy T6 a T7. Budoucí

projekty vyžadují air quench (prudké zchlazení po rozpouštěcím žhání proudovým vzduchem), což je otázkou investičních rozvah. Pracoviště CNC-
opracování operuje s 7 centry Heller (D) a 3 centry Grob (D), přičemž na 2 strojích se uplatňuje technologie qualifying s integrovaným Messtaster (před začátkem třískového opracování se odlitek upnutý v centru automaticky přeměří a vyhodnotí nejlepší nastavení souřadnicového systému pro vlastní opracování). Praní odlitků zajišťuje velká pračka Fuco Heg (D) a 5 menších zařízení Dürr (D). Těsnost odlitků je ověřována v 9 zařízeních Köster (D) a 1 Albrecht (D), rozměrovou přesnost kontaktním měřením ověřují 3 stroje Zeiss Gagemax (D), bezkontaktním měřením 3 zařízení tuzemského dodavatele Datalan, přičemž ve 2 případech je aplikována technologie Light Thru (přednáška č. 5) a jedním zařízením od Köster. Početnost operací, jejich automatizování a rozmístění pracovišť pro halách celého oddělení jsou opět podmínkami úspěšnosti při prokazování produktivity. Letos začala integrace operací do robotizovaných buněk, což je sice investičně náročné, ale je jedinou cestou, jak přispět k cíli dosáhnout produktivity pod 0,8hod/odvedený ks. Další přínos je například očekáván od užití košů z tepelného zpracování pro pohyb odlitků již z apretační linky.

Laboratoř, nářadovna a údržba

V rámci metalografické a rozměrové laboratoře je spravována řada přístrojů a zařízení. Patří k nim 3D rozměrové stroje Zeiss (Prismo, Contura, Eclipse, Carmet, Compat), drsnoměr Mahr s měřidlem Perthometer S2, metalografické přístroje značky Struers, mikroskopy Olympus a Leica s software pro automatické zpracování obrazu, termokamera Flir S65, pila na příprava vzorků Leco, přístroj na tahovou zkoušku Inspekt 50K od Hegewald&Pesche, zařízení na určování zbytkových nečistot maďarské výroby, konvenční refraktometer atd.

Nářadovna je umístěna jako srdce firmy ve svém středu. Sice toto rozhodnutí vlastníka o umístění v layoutu vyvolalo odpor lokálního managementu, protože se tak definitivně zpretrhaly toky výroby (lean production), ale cílilo na povědomí o roli nářadovny. „Nářadí dělá mistra“ a v kokilové výrobě odlitků není co na pravidlu více řešit. V průběhu let se oddělení významně dovybavilo. Dnes disponuje 3 obráběcími stroji DeckelMaho DMF180 a MH800E (D) a CME FS2 (E), 6 výškově polohovatelnými stoly pro ruční práci, ultrazvukovou 4komorovou pračkou kovových jaderníků Notus Powersonic (SK), kabinou pro tryskání suchým ledem [Artimpex (B)] se zvýšeným tlakem vzduchu (kompresor 12 bar), kabinou pro tryskání balotinou, zařízením na proplach chladících okruhů kokil GWK (D),

svářečkami Alfain (MIG/MAG-CO₂) a EWM (TIG-Ar), 1 pásová pila, 2 stojanové a 1 rovinná bruska, 1 stojanová a 1 sloupová vrtačka a soustruh TOS Trenčín SV18RA. 2 ze strojů Zeiss jsou umístěny v klimatizované místnosti přidružené k nářadovně. Nářadovna kooperuje s místními dodavateli vybavenými odpovídající technikou (Tomas, Naradex, KMK, AG Metal) a dodavateli chemicko-tepelného zpracování ocelí. Prvotní nářadí se nakupuje od renomovaných výrobců tj. Meissner (A), Krämer&Grebe (D), MecoeEckel (D), Aurenak (ES), Vetimec (I) a Brambilla (I). Závody Nematik Linz, Győr a Bielsko Biala mají nářadovny schopné vyrábět si nářadí sami (určitý podíl potřeby) a poskytují servis i do ostatních fabrik Nematicu.

Oddělení údržby je rozdělené na starou a novou halu, směnovou a denní údržbu, resp. korektivní a preventivní údržbu. V rámci profesí jsou rozlišeni seřizovači, elektrikáři, mechanici a mechatronici. Dále jsou v týmu specialisti na vyhrazená technická zařízení (plyn, zdvihací zařízení, elektrické rozvodny, úpravy vody, odsávání). IFM je dodavatel diagnostiky vibrací (vizualizace semaforů v dílně údržby), která je instalovaná na pohonu halového odsávání, ventilátorech pece tepelného zpracování a zkušebně na 1 stroji CNC. Cílem je osadit všechny CNC stroje. Systém SAP je aktivně užíván pro dokumentaci všech prostojů s asistencí údržby a je kvalitní platformou pro statistické hodnocení spolehlivosti výrobních systémů, což ovlivňuje plán preventivní údržby. V současné době se řeší sladění dat v SAP s systémem Noris, který se jeví na obsluhu jednodušší. Situaci komplikuje fakt, že v roce 2013 se přechází na novou verzi SAP. Inovativním prvkem v interním reportingu údržby je existence tzv. „score card“, který zdržuje v měsíčním taktu výrobní náklady, prostoje, cíle kvality – cíle prostojovosti, kritické náhradní díly a jejich výměnu (např. drahá vřetena obráběcích center) atd.

Závěr

Nematik Slovakia patří do velké skupiny sléváren a s tím souvisí kultura typická pro velké koncerny. Kultura charakteristická specifickými rozhodovacími procesy, náročným reportingem, důkladným plánováním, což není vždy příjemnou praxí, ale určitou nutností vzhledem k velikosti subjektu. Vedle toho koncernové prostředí zaručuje určitou stabilitu odvolávek díky silným zákazníkům, od kterých lze získat takový typ výroby jen z pozice velkého koncernu. Další silnou stránkou koncernu typu Nematik, respektive vlastnickou strukturou Nematicu je investiční síla a moci pomoci malým závodům v různých situacích, o čemž jsme se mohli osobně jasně přesvědčit v roce 2009. Velmi silným faktorem je výměna know-how uvnitř koncernu,

snadná dosažitelnost techniků a zařízení vývojových center a přístup k špičkovým technologiím prakticky ve všech procesech výrobního závodu. Za zmínku stojí např. odlévací zařízení Rotacast. Úspěšný je inovativní projekt Light Thru, který naopak vznikl na Slovensku a představuje sílu techniků Nemaku Slovakia a místních kompetentních dodavatelů.

Nemak Slovakia vznikl pomaličku před 13 lety, dnes je součástí jedničky v oboru, příští rok prodá významně nad 1 mil odlitek hlav válců do 3 světových koncernů z TOP 5 a objemem roční EBITDA míří k 20 mil €. Odlitky z Žiaru nad Hronom se opracovávají až v Japonsku. Nemak Slovakia je nejsilnější zaměstnavatel v širokém okolí

a průměrnou mzdou (1.163 €/r. 2011/12 platů/jen dělníci; celkově 1.239 €/r. 2011) se řadí k špičce v oboru na Slovensku. Odlitky nových projektů přibývajících do portfolia Nemak Slovakia jsou z nejvyšší designové a technologické ligy.

Všechny uvedené aspekty odrážejí um jedinců, sílu týmu, inteligenci organizace a struktury společnosti. Automobilový trh je však velmi citlivý na hospodářské výkyvy a budoucnost spalovacích motorů (fosilních paliv) v horizontu 20-40 let na evropském trhu jednoznačně mrtvá. V této souvislosti je na místě pokora a nutnost být stále ve střehu.