

Nejmodernější zinkovací linky na Slovensku

Ing. Vít HOLOUBEK

Posledních několik let je na Slovensku, co se průmyslových odvětví týče, mj. ve znamení prudkého rozvoje automobilového průmyslu. V souvislosti s tím se také v tomto regionu zvýšila poptávka po těch druzích povrchových úprav, které při výrobě automobilů nacházejí nejširší uplatnění, jako jsou např. zinkování, slitinové zinkování nebo kataforetické lakování.

Tesgal-Holzapfel

Jednou z předních komerčních galvanoven na Slovensku je společnost Tesgal-Holzapfel se sídlem ve Vráblich, která vznikla v roce 2007 uzavřením strategického partnerství mezi slovenskou firmou Tesgal a německou firmou Holzapfel Group. Společnost Tesgal byla založena v roce 1996, kdy s využitím starší galvanovny začala na zakázku provádět povrchové úpravy se zaměřením především na zinkování a fosfátování. V roce 1998 firma Tesgal zakoupila novou závěsovou zinkovací linku pro kyselé zinkování a čistírnu odpadních vod, dodavatelem obojího byla firma Aquacomp Hard. Sortiment prováděných povrchových úprav byl pak postupně rozšířen ještě o moření a leštění nerez, černění oceli a kataforetické lakování včetně duplexních povlaků (Zn + KTL). Společnost Holzapfel Group, jejíž historie se datuje již od roku 1949, patří k nejvýznamnějším německým dodavatelům povrchových úprav na zakázku, přičemž těžiště činnosti spočívá v antikoročních a funkčních povrchových úpravách středních a velkých sérií dílů pro automobilový a zpracovatelský průmysl. Krátce po svém založení společnost Tesgal-Holzapfel přijímá rozhodnutí investovat nemalé prostředky do pořízení nové závěsové linky pro pokovení povlakem Zn-Ni, nové bubnové linky pro zinkování a pokovení povlakem Zn-Ni, nové čistírny odpadních vod a stavby nové haly pro tato zařízení ve Vráblich

s cílem zavést nové technologie, rozšířit kapacity, být blíže zákazníkům a lépe tak uspokojovat jejich požadavky.

Aquacomp Hard

Jako dodavatel linek i ČOV byla vybrána společnost Aquacomp Hard. Důvodem byla schopnost dodat komplexně celý technologický celek a to i včetně řídicího software, reference a v neposlední řadě i pozitivní zkušenosti s dodávkou a servisem v minulosti dodaného zařízení.

Koncepce nových linek

Konečná koncepce je výsledkem úzké spolupráce mezi Holzapfel Group a Aquacomp Hard, když během přípravné fáze projektu byly detailně prodiskutovány veškeré technologické i technické aspekty a posouzena řada připomínek a návrhů z obou stran. Pro zinkování i vylučování povlaku Zn-Ni byly zvoleny alkalické lázně. Následné úpravy (pasivace, utěsnění) jsou v souladu se současnými trendy zcela bez šestimocného chromu, přičemž byl kladen důraz na jejich variabilitu. Vzhledem k tomu, že linky jsou určeny zejména pro úpravu dílů pro automobilový průmysl, bylo jedním ze základních požadavků dosažení excelentní kvality povrchové úpravy při co možná nejnižších výrobních nákladech. Byly proto stanoveny tyto cíle: úsporné a efektivní využívání energií, médií a surovin (minimalizace spotřeby vody a chemikálií atd.) a vysoký stupeň automatizace (snížení potřeby obsluhového personálu, stabilita a spolehlivost procesu). To vše samozřejmě při snaze o splnění vysokých ekologických standardů a minimalizaci dopadu zařízení na životní prostředí. Všechny tyto faktory měly vliv i na zcela zásadní rozhodnutí ohledně následných úprav hromadně upravovaných dílů. Veškeré následné operace jsou vyčleněny z bubnové linky a prováděny v samostatném speciálním zařízení v

rotačních koších. Dodávka proběhla ve dvou etapách, v květnu r. 2009 byla uvedena do provozu závěsová linka a ČOV, o necelý rok později pak bubnová linka a zařízení pro následné úpravy.

Nová výrobní hala je koncipována i s výhledem do budoucnosti, z produkční plochy ca 3300 m² je část uvažována jako rezerva pro případnou instalaci dalších technologií. Výhodou bylo, že projektování haly probíhalo paralelně s projekcí technologického zařízení a mohla být proto v maximální možné míře přizpůsobena jeho potřebám. Dále bylo mj. nutno vybudovat novou transformátorovou stanici, plynovou kotelnu pro výrobu horké vody a kompresorovou stanici a instalovat zařízení pro změkčování a demineralizaci vody. Mimořádně velká pozornost byla věnována řešení logistiky, zbudovány byly dopravní komunikace v okolí haly a prostory pro skládání a nakládání kamionů.

Závěsová linka

Je řešena jako dvouřadá vratná s jedním mokrým a jedním suchým příčným převozem, vlastní linka bez periferních zařízení je asi 37 m dlouhá a asi 11 m široká. Výkon linky je 105 m²/h, rozměry závěsu jsou 3000 x 1200 x 340 mm. Linka umožňuje následnou úpravu různými typy pasivací a utěsnění. Navěšování a svěšování zboží probíhá buď na dvou ze zásobníku tyčí do boku vyjíždějících stojanech nebo na ručně tlačných vozících, které se zaváží (vyváží) do (z) dvou stanic v zásobníku tyčí. Aplikováno je konstrukční řešení umožňující použití pomocných anod, díky čemuž lze zvýšit plochu zboží na závěsu a zlepšuje se rozložení tloušťek povlaku. Oplachy jsou převážně třístupňové, vždy s postřikovým rámem na posledním stupni, přes nějž je řízeně přiváděna čerstvá voda. Míchání některých lázní je realizováno pomocí injektorů. Všechny utěšňovací



Závěšová linka

lázně jsou filtrovány. Před sušením je vždy proveden ofuk dílů stlačeným vzduchem, pro který firma Aquacomp Hard zkonstruovala ofukové pracoviště s pohyblivými a natáčejícími se vzduchovými noži s možností volby tří různých tlaků. Pro každou kombinaci zboží a utěsnění je tak možno navolit podmínky optimální pro zabránění nebo alespoň minimalizování tvorby kapek. Za účelem důkladného usušení zboží jsou instalovány čtyři sušky, které jsou kvůli snížení tepelných ztrát osazeny víky.

Bubnová linka

V bubnové lince se provádí pouze předúprava a pokovení. Je rovněž dvouřadá vratná s jedním mokrým a jedním suchým příčným převozem, vlastní linka bez periferií má délku asi 36 m a šířku asi 7 m. Výkon linky je 750 kg/h. Plnění bubnů zajišťuje automatický vstupní úsek vlastní konstrukce firmy Aquacomp Hard tvořený jedním pojízdným zařízením na zdvihání a vyklápění palet či drátěných boxů a dvěma vibračními žlaby s integrovanými váhami pro beze-zbytkové rozvažování zboží a jeho



Úsek plnění bubnů



Bubnová linka

nasypání do bubnů, který umožňuje střídavý vstup dvou různých druhů zboží do linky. Pro malé či atypické šarže zboží je zohledněna i možnost ručního plnění bubnů. Za účelem snížení výnosu lázní (úspora chemikálií a oplachové vody) je aplikován profuk a vnitřní proplach bubnů s využitím speciálních bubnů vybavených přívodem stlačeného vzduchu a vody do středu čel a dopravníků vybavených pro přívod stlačeného vzduchu a vody k bubnům. Oplachy jsou převážně třístupňové, přičemž čerstvá voda je vždy řízeně přiváděna dovnitř bubnů při proplachu nad posledním stupněm. U Zn a Zn-Ni jsou navíc použity tzv. eko-oplachy (Eco-Rinse), díky nimž je zpět vráceno 50% vynešených lázní a tím o 50% snížen výnos lázní do oplachových vod. U Zn-

Ni je instalován membránový anodový systém (membránové anodové boxy, analytový okruh atd.) přinášející celou řadu výhod - vyšší a stabilní katodický proudový výtěžek, snížená tvorba uhličitánů (nižší potřeba vymrazování), nižší spotřeba přísad, nevznikají žádné kyanidy (jednodušší čištění odpadních vod). Na výstupu z linky je zboží z bubnu přesypáno do odstředivkového koše zanořeného ve vodě - tzv. mokré vysypání, které minimalizuje poškození zboží. Po vysypání je voda vypuštěna a odstředěna a koš se zbožím automaticky převezen na vstup zařízení pro následné úpravy.

Obě linky jsou vybaveny velkokapacitními zásobníky umožňujícími uložení všech tyčí resp. bubnů. Použity jsou dopravníky s odkapovými vaničkami, díky nimž se sníží vnos lázní do oplachových vod, zamezí se kontaminaci lázní, přes které dopravník se zbožím pouze přejíždí, a znečištění technologického zařízení. Doplnění odparu do teplých lázní se děje z následných oplachů. Lázně pro chemické odmaštění jsou regenerovány pomocí celkem čtyř koalescenčně-gravitačních odlučovačů oleje. Pro ohřev a chlazení Zn a Zn-Ni elektrolytů jsou použity deskové tepelné výměníky, u Zn-Ni navíc doplněné zařízením na jejich čištění. Zn a Zn-Ni lázně jsou filtrovány výkonnými a efektivními deskovými filtračními aparáty vybavenými naplavovací



Dopravník s odkapovou vaničkou v závěsové lince

nádrží pro možnost naplavení pomocných filtračních prostředků. Zn a Zn-Ni lázně jsou provozovány s inertními anodami v kombinaci s chemickým rozpouštěním zinku v externích rozpouštěcích stanicích. Zvláštní zmínku si zaslouží řešení rozpouštěcích stanic pro Zn-Ni a automatické řízení procesu rozpouštění zinku. Koncentrace Zn a Ni v Zn-Ni lázních v obou linkách je stanovována pomocí on-line analyzátoru, který jednak dává signál zdvihacímu mechanismu s mikrozdvihem v rozpouštěcí stanici, jenž podle výše rozdílu mezi aktuální a nastavenou koncentrací Zn více či méně koše se zinkem zanoří nebo vynoří, a jednak upravuje dávkování doplňovací přísady s niklem. Součástí příslušenství jsou i zásobní nádrže pro Zn a Zn-Ni lázně. Koncentrace balastních látek (uhlíčitany, sírany) v zinkoslutinových lázních je udržována plně automatickou vymrazovací jednotkou doplněnou zařízením pro transport krystalů do kontejneru. Přísady do Zn a Zn-Ni a pasivační přípravky jsou dávkovány automaticky dle prošlého náboje nebo upravené plochy. Pro usnadnění údržby jsou linky vybaveny např. stanicemi údržby anod nebo postřikovými systémy v odsávacích rámech alkalických operací.



Odlučovače oleje

Zařízení pro následné úpravy

Pro následné úpravy hromadně zpracovávaného zboží vyvinula firma Aquacomp Hard speciální zařízení, které bylo poprvé realizováno právě v rámci tohoto projektu. Jedná se o nový typ zařízení založeného na využití odstředivací techniky, kdy díly jsou upravovány v rotačních perforovaných koších s vertikální osou rotace s možností naklápění vertikální osy a možností rotace oběma směry za účelem optimalizace smáčení povrchu dílů lázní či oplachovou vodou a okapávání přebytečné lázně či vody ze zboží. Díly přitom zůstávají během celého procesu následných úprav včetně sušení v jednom a téže koši. Ústřední komponentou zařízení jsou speciální transportní manipulátory, které zajišťují veškeré pohyby koše – vertikální pohyby (namáčení do van, zvedání z van), rotaci (v pozici koše nad hladinou i odstředění při relativně vysokých otáčkách), naklápění i transport linkou. Koš je po celou dobu fixován na manipulátor, manipulátor a koš tak spolu tvoří během zpracování jednu jednotku. Lázně a oplachy se nacházejí v podstatě v jednoduchých vanách. Výhodami tohoto řešení oproti řešení tradičnímu jsou především vysoce šetrné zpracování dílů a tudíž minimální poškození vrstev během úpravy, homogenita povlaků a vyšší rovnoměrnost jejich tloušťek. Z toho rezultuje vyšší korozní odolnost a lepší optický vzhled vrstev. Mimo to se dané řešení ze všech možných vyznačuje nejnižším výnosem lázní a tím největší úsporou nákladů na che-



Speciální dopravník pro manipulaci s koši

mikálie a vodu. Minimální výnosy lázní a spotřeba vody jsou samozřejmě velkým přínosem i pro ekologii.

V dané lince následných úprav se provádí různé typy pasivací, předsušení, utěsnění v různých přípravcích, nanášení kluzného prostředku, sušení a čištění košů. Linka je asi 30 m dlouhá, situována je rovnoběžně s bubnovou linkou. Manipulaci s koši zajišťují dva speciální dopravníky také s odkapovými vaničkami. Pasivační přípravky jsou dávkovány automaticky dle upravené plochy. Všechny utěšňovací lázně jsou filtrovány. Na výstupu z linky je instalována vysypací stanice, která automaticky vysypá zboží z košů do palet. Pokud je součástí technologického postupu utěsnění nebo lubrikace, jsou vrstvy přípravků z košů po každém průchodu koše linkou odstraňovány ve stanici čištění košů.

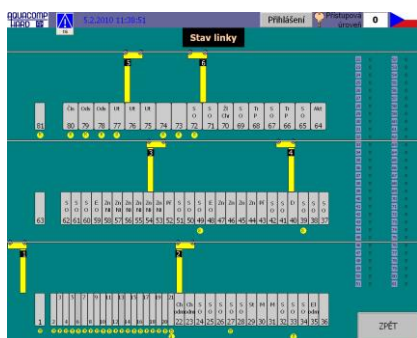


Zařízení pro následné úpravy

Rozsah dodávky zahrnoval ještě další příslušenství jako např. přírodní vzduchotechniku, zásobní nádrže na HCl a čerpání a rozvod kyseliny k příslušným vanám (stahování Zn, moření, dekapování) nebo chladicí jednotky s možností podle potřeby vést teplý vzduch buď dovnitř do haly nebo ven.

Řízení, vizualizace

Obě linky i zařízení pro následné úpravy jsou plně automatické, řízené řídicími systémy Siemens Simatic S7. Řízení bubnové linky a linky následných úprav je úzce propojeno, aby byla zajištěna optimální návaznost technologického procesu. Aplikován je řídicí software umožňující značnou flexibilitu řízení. Software umožňuje tvorbu a ukládání technologických postupů a přiřazení příslušné receptury příslušnému druhu zboží (provádí technolog povrchových úprav). Na vstupních pracovištích závěsové nebo bubnové linky pak obsluha pomocí dotykových panelů (HMI) zadává kód zboží, kterému se automaticky přiřadí příslušná receptura a navíc může (pokud disponuje přístupovým heslem příslušné úrovně) řadu parametrů (počet dílů na závěsu či kg v bubnu; proudové hustoty; časy moření, Zn a Zn-Ni; typy a časy pasivací a utěsnění) přímo na tomto panelu měnit. Navěšené tyče či naplněné bubny jsou zaváženy do zásobníků, je provedena optimalizace a tyče či bubny jsou poté vybírány v optimálním pořadí tak, aby bylo dosaženo maximálního výkonu té které linky. U bubnové linky navíc řídicí SW umožňuje libovolné střídání Zn a Zn-Ni. Všechny linky jsou vybaveny vizualizací technologického procesu, jež jsou realizovány na PC umístěných na vzdáleném pracovišti technologa (velín). Vizualizace zajišťuje zobrazování činnosti zařízení a evidenci, archivaci, výpis a tisk tech-



Vizualizace bubnové linky a linky následných úprav

nologických parametrů pro každou vsázku - tzv. archiv zboží - a událostí (např. poruchové stavy) - tzv. archiv událostí. Pro každou vsázku je možno vytvořit a vytisknout protokol obsahující všechny důležité parametry, a to i zpětně (archivace parametrů po dobu až 1 roku). Jak řídicí tak vizualizační software je produktem vlastního vývoje firmy Aquacomp Hard, která pro vývoj a tvorbu tohoto SW disponuje vlastními programátory.

Ekologie

Minimalizaci dopadu nových technologií na životní prostředí byla věnována opravdu mimořádná pozornost jak ukazují už i výše zmíněná opatření (minimalizace výnosu lázni a spotřeby vody, recyklace a regenerace lázni). Vzdušina odsávaná od linek je před vypuštěním do atmosféry čištěna pomocí vícepatrových sprchových absorbérů. Odpadní vody jsou čištěny spolu s odpadními vodami ze všech ostatních linek v nové plně automatické čistírně odpadních vod instalované na ploše zhruba 400 m². Čištěny jsou zde odpadní vody s obsahem šestimocného chromu, dusitanů, komplexotvorných látek a alkalicko-kyselé, vždy jak oplachové vody tak i koncentráty. Celkový výkon ČOV je více než 10 m³/h. Pro dočištění od zbytkových koncentrací těžkých kovů jsou instalovány selektivní iontoměniče. Odpadní vody z vlastního procesu vylučování slitinového povlaku Zn-Ni jsou z důvodu obsahu silných kom-



Sprchový absorbér

plexotvorných látek a příp. i kyanidů odděleny od ostatních vod a zpracovávány pomocí vakuové odparky, přičemž destilát je vracen zpět do linek a využit pro oplachování. ČOV je rovněž vybavena vizualizací a archivací technologického procesu, v tomto případě na dotykové obrazovce (touch-screen).

Nová zařízení znamenají pro Tesgal-Holzapfel výrazné rozšíření palety prováděných povrchových úprav, navýšení produkčních kapacit a vysokou kvalitu povrchové úpravy při zachování nízkých výrobních nákladů. To vše by mělo značně zvýšit šance této společnosti na úspěch v nelehkém konkurenčním boji na trhu povrchových úprav.



Čistírna odpadních vod