

# Raylı-Taşıtlar İçin Dünyanın En Modern “YÜZEY-İŞLEM-MERKEZİ” SIEMENS Viyana Fabrikasında Kuruldu

Dr.-Ing. M. Bahattin ŞENKÖK

Raylı-Taşıtlar İçin Dünyanın En Modern “YÜZEY-İŞLEM-MERKEZİ” SIEMENS Viyana Fabrikasında Kuruldu

“Aşırı sert küresel rekabet ortamında çok sert, hatta kesinlikle kırılan kırana diye ifade edebileceğimiz bir küresel rekabet yarışının içerisindeyiz. Bu yarışta rakiplerimize karşı direnebilmemiz, dayanabilmemiz, mücadeleyi lider olarak kazanabilmemiz ise, ancak ve ancak en modern ve en verimli üretim tekniklerini uygulamamızla mümkündür. Bunun başka bir yolu kesinlikle yoktur. Hepimizin bunun bilinci içerisinde olmamız kaçınılmaz bir gerektir!”

**Bayan Sandra GOTT-KARLBAUER** - SIEMENS ilgili bölüm Yön. Krl. Bşk. Ve SIEMENS HOLDING Ticari Bölümlerinden (Divisions) “SIEMENS URBAN TRANSPORT Austria A.G.” bölümü Yönetim Kurulu Başkanı olan Bayan GOTT-KARLBAUER’in yeni tesisin açılışında yaptığı konuşmasından yapılan alıntıdır.

Üretim tesislerini modernleştirme, güncel istemlere yanıt verebilir şekilde genişletme ve büyütme çalışmaları kapsamında, Avusturya’nın Viyana kentinde bulunan SIEMENS ÖSTERREICH – “SIEMENS URBAN TRANSPORT AUSTRIA AG” Şirketi, ürettiği raylı taşıtlar için, 18 işlem kabininden ve bir de tam otomatik transfer tablasından oluşan yeni bir Yüzey-İşlem-Merkezi kompleksini geçtiğimiz 3 yıl içerisinde kurdu. Bu tesisin, bir dizi yeniliklerin yanı sıra Avrupada bir ilki oluşturan yanı: kurulan bu tesiste vagonların robotlar yardımı ile de boyanabilmeleridir. Branşın inovatif lideri Alman SLF

Şirketince yeni geliştirilen kabin tekniği ve lojistik sistemleri ile, en üst düzeyde üretim debisini, en üst düzeydeki ürün kalitesini ve en yüksek seviyede de Enerji verimliliğini, yani tasarrufu elde etmek, müşterinin birincil talebi ve sunucunun da birincil hedefini oluşturmaktadır. Özetle; makaleye konu şirketin üretim üslerinin ve SIEMENS Holding bünyesinde tanımlanmış hedef: **daha da iyiyi, en hızlı şekilde, en kısa sürede, en etkili ve verimli şekilde üreterek, müşteriye en uygun fiyata, en mükemmel fiyat/performans oranı ile sunabilmek, %100 müşteri memnuniyetini sağlayabilmek, elde edilen avantajları da kullanarak yeni müşteriler kazanabilmektir!**

## Giriş – Önce Güncel Durum (Ne idi, Ne Oldu)

Özet kısmında tanımlanan hedefe ulaşabilmek için Alman konglomerat devi SIEMENS AG<sup>1</sup> ve onun 4. alt organizasyon birimi “Altyapı ve Şehirler-Sektörü’ne” ait branş grubu olan “Rail-Systems = Raylı-Sistemler” de, geçtiğimiz yıllarda, bu branştaki yoğunlaşmalar ve Dünyadaki genel trend çerçevesinde, fabrika bazında üretim çeşitliliğini ve derinliğini azaltarak, “Kompetenz-Merkezlerinin” oluşumuna sahne olmuştur. Örnek olarak; eskiden lokomotifler, vagonlar, bojiler üreten bir dizi şirket ve onlara ait fabrikalar/üretim üsleri, branştaki üç büyük (ALSTOM, BOMBARDIER, SIEMENS) holding grubu tarafından üstlenilince (satın alınarak bünyelerine entegre edilmiş), üretimdeki dağılmış konumdaki çeşitlilik ve üretim derinliği azaltılarak, belirli ürünlerin, belirli yerlerde en mükemmel ve verimli şartlarda üretmek üzere konsantrasyonu

oluşturularak, üretim üslerinin -tabiri caiz ise, eski çerçi dükkanı hâli- ortadan kaldırılmıştır. Örnekler: bu bağlamda SIEMENS Raylı-Sistemler grubuna ait SIEMENS-Kraus-Maffei Münih (D) fabrikaları sadece lokomotif, SIEMENS-DÜWAG ve -Krefeld (D) üssü, sadece ICE adlı YHT tren seti ve bunların vagonlarının, SIEMENS-SGP-Graz (A) sadece bojiler, SIEMENS-Österreich Viyana (A) ise, sadece Tram, LRV, S-Bahn/CLRV gibi şehir içi ve şehir yakın çevresi, banliyö tren setleri v.b.g. hafif şehir içi ve banliyöleri taşıtlar üretim merkezi üslerine dönüştürülmüştür. Benzeri girişimler ve reorganizasyonlar, diğer iki grup (ALSTOM, BOMBARDIER) şirketlerinde de gözlemlenmektedir. [ör.: BOMBARDIER-Kassel Fb. (eski HENSCHHEL, ABB-HENSCHHEL) sadece lokomotif üretimi, BOMBARDIER-Siegen Fb.(eski HENSCHHEL WAGOON-UNION) sadece boji üretimi v.b.g. üslerine dönüştürüldüğü gibi...]

Bu programlar çerçevesinde tüm üretim üsleri yenilenmiş, en modern üretim teknikleri ile donatılmış, eskiden hırdavatçı ve çerçi dükkanları görünümü, durumu, tek bir ürün gamında uzmanlık, birer kompetenz merkezlerine dönüştürülmüş, üretim etkinliği ve verimlilikleri de yapılan modernleşmeler ve yeni yatırımlarla olağanüstü derecede artırılmış, dolayısıyla da Dünya branş piyasasında rekabet edebilirlikleri misliyle artırılarak, üslerin süreklilikleri garanti altına alınmıştır. Bu girişimlerle branşta özellikle son 5 yılda süper modern teknik ve teknolojilerin uygulandığı H-Tech tesislerin oluşmasına neden olmuştur.

Bir başka örneği kullanıcı, uygulayıcı, yani müşteri pozisyonundaki resmi Alman Demiryolları DB-AG’de de gözüyoruz. DB AG, özellikle özelleştirilmesi sonrası (en büyük hissedar Federal Alman Devletidir, ancak şirket hisseleri henüz borsaya sunulmamıştır) son 10 yılda, yeni veya eski olmalarına bakılmaksızın ülke çapına yayılmış bir düzineden bakım-onarım merkezini (BOM) kapatarak, güncel gereksinimlere yanıt sunabilen çok daha modern yeni HiTech BOM’lerini, daha stratejik konum ve pozisyonlarda oluşturulmuştur. Yeni oluşturulan bu BOMlarda: kurulan yeni HiTech tesisler; en **çevreci**, en etkili ve verimli teknik ve teknolojiler ve proseslerle en güncel istemlerin şartlarını sağlar şekildedir. Bir örnek: DB AG BOM-Krefeld (ağırlıklı elektrikli cer aksamları ve ICE bo) ve DB AG BOM-Eberswalde (yük vagonları ve lokomotifleri bo).

Burada lokomotifleri örnek olarak ele alacak olursak; günümüzde lokomotiflerin neredeyse tamamının yüzeylerinde tümüyle sıfır Su-Bazlı-Boyaları uygulamaktadır. Böylelikle hem hatırı sayılır miktarlarda tasarruf sağlamakta, hem de çevre bilinci ve gerekleri hakkıyla yerine getirilirken, güncel AB-Yönergeleri ve bunlara

uyarlanmış ulusal kanun, standart, yönerge ve talimatların da istem şartları sağlanabilmektedir.

Peki neden “Railway Engineering” dergimizde bu makale? Özellikle böylesi bir konuyu, dergimiz için seçtik? Çünkü:

- Kesin olan; teknikte ileri ülkelerde, branşımızda olup, bitenler hakkında biraz güncel bilgiye ihtiyacımız olduğu için.
- Raylı sistemler yurdumuzda da son yıllarda adeta bir Rönesans dönemi yaşamaktadır. Bu bağlamda hem TCDD ve onun bakım-onarım birimlerinde, atölyelerinde, hem de ona bağlı olan üç üretici şirketlerde (TÜLOMSAŞ, TÜVASAŞ, TÜDEMSAŞ) bir dizi değişim, modernleşme, yenilik ister istemez yaşanmakta, bunun devamı da kaçınılmaz bir gerektir..
- Özellikle Avrupa’da teknikte ileri ülkelerde 1990-2000 arası olduğu gibi, şu an ülkemizde de benzer şekilde serbest piyasada bir dizi yeni branş şirketleri oluşmakta, daha da yeni oluşumlar beklenenlerden. Genelde bu yeni oluşumlar bakım-onarım, yenileme ağırlıklı. Bir kaç tane vagon ve komponent, komponent grubu üreticisi şu an için de oluşmuş durumda, yenilerinin de oluşacağı beklenmektedir.
- Bunlara paralel bir de yabancı ortaklı daha büyük şirketlerin ve onların tesislerinin oluşacağı kaçınılmaz. (ör.: CSR-MNG Raylı Sistem Araçları San. Ve Tic. Ltd. Şti. v.b.g.). Hatta bunların bazıları Avrupa, Afrika v.b.g. pazarlara gözlerini dikerek ülkemizde kurdukları tesislerini, bu pazarlar için merkezi üretim üssü yapmayı, stratejik yayılma planlarının bir parçası olarak görmekte. Burada ülkemizin stratejik jeopolitik konumu çok önemli bir faktör. Coğrafi uygun pozisyonumuz elimizdeki en büyük koz ve bu şirketlerin, şartlar müsait olduğu müddetçe daha büyük boyut ve üretim kapasitesi oluşturmaları da beklenmektedir, çünkü aklın yolu birdir. Böylelikle hem iç Pazar, hem de çevre pazarlar en kolay şekilde ulaşılabilir kılınacaktır.
- *Bu değişimin detaylı şekilde enine, boyuna irdelenmesi, bir dizi analizle, senteze ulaşılması, çıkarılan ara sonuçların, ileri ülkelerde son 30 yılda yaşanan değişimlerle karşılaştırılması, yakın geleceğe dair olası trendlerin, ön tahminlerin yapılması, buradan da sürdürülebilir, kalıcı bir strateji oluşturularak kontrollü şekilde, gerekirse uyarlamaların yapılması ve ona ait yönlendirme taktiklerinin, teşvik sistemlerinin de oluşturulması kaçınılmaz olacaktır.*

Ancak bu konu makalenin makul sınırını aşacaktır, o nedenle bu konu ilerideki bir başka makalenin konusudur.

- Bu kuruluşların hepsinin ortak yanı, kaçınılmaz gereksiniminden birisi de proses zincirinin son adımı olan "Yüzey-İşlem-Merkezi".
- Mer'i kanunlar (ör.: yeni Çevre-Yasası / 01.07.2013), standartlar/normlar, yönergeler, tebliğler v.b.g. regülatifler, yani hukuksal düzenleyiciler, artık eskiden ve hatta bazı işletmelerde halâ daha olduğu gibi; geliş güzel bir holde kumlama ve bir diğerinde de boyama yapmaya izin vermektedir. Kaldı ki güncel istemlerin şekli ve araç yüzeylerinin kalite düzeyi ve şstemleri, kimyasalların (ör.: boyalar) işlem şartları, istemleri de, bu tip taş devri usulü uygulamaları kabul etmekten, şartları şartları sağlamaktan çok uzaklaşmış, hatta olanaksız kılmıştır. Yeni sistemler kaçınılmaz gerek şartlar durumuna gelmiştir.ANCAK bu arada ortada var olan, açıkça gözlenen büyük sıkıntılar da, göz ardı edilemez: (a) küçük şirketlerin gerekli olan yatırım güçlerinin aşırı sınırlı olması, bu tip yatırımların bu sınırları zorlaması, hatta sıklıkla aşması, (b) zihniyet farklılığı (olaya gereken önemin verilmemesi, bir uzmanın bir sempozyumdaki söylemi ile: "düne kadar arka bahçede tel fırça ile fırçalayıp, elle rulo ve fırça yardımıyla boyuyorduk, kompresör ve el tabancasına geçince, hele Airless sistemle uygulamaya başlayınca, eşekten inip Mercedes'e binmiş gibi olduk, işin acı gerçeği ise, bununla Aya gidebileceğimizi zannetmeye başladık..." içerisinde yaşadığımız gerçeği de tüm açıklığı ile gözler önüne sermektedir.) ve bilinçlenme yetersizliği, (c) güncel teknik ve teknolojiyen yeterince haberdar olmamak, hele en büyük mühendislik hatası ve zaafı ile, haddini bilmemek, (d) görevlilerin yeterli omurgaya ve karşı dirence sahip olmamaları (e) özellikle resmi kurumlarda mevcut dar bütçe yapısı, projelerde yatırımın kademeli, adımlar halinde (step by step) yıllara yayılarak yapılamaması, uzman eleman sıkıntısı, f) Kamu İktisadi Kurumlarının kaçınılmazı;mevcut ihale kanunumuzun yarattığı çerçevenin artık güncel durum ve istemlere yanıt sunamaz konuma gelmiş olması<sup>(\*)</sup>...
- (\*) (Mer'i Kamu İhaleleri Kanunumuz, zamanında iyi niyet ve makul nedenlerle çıkarılmıştır. Ancak zaman içerisindeki değişime ayak uydurmadığı da bir başka gerçektir. İhale kanunumuz, bu halile tartışmasız şekilde güncellenmeye gereksinim duymaktadır, çünkü resmi kurumların yeni teknik ve teknolojik yatırımlarına engel teşkil etmekte, onların en verimsiz klasik teknik ve teknolojileri

uygulama düzeyinde kalmasına neden olmaktadır. Bunun sonucu olarak ta; sistem güncelliği takip edemez, hatta kısmen hurdalıkların oluşmasına çanak açmakt, neden olmaktadır. Sonuçta;ana sorun personelin yetersizliği değil,sistemin onların elini, kolunu bağlamasında yatmaktadır. Öyle veya böyle kaçınılmaz olarak bir ilerleme, gelişme mevcut, var olmak ta zorunda. Bu amaçla kaçınılmaz olarak döngüsel evrenin bir gereği olarak ta bir dizi yeni yatırım bugün olduğu kadar, yarın da kaçınılmaz olarak yapılmak zorunda. Bizdeki bu dönem, aynı teknikte ileri ülkelerin bundan onlarca yıl önce yaşadıkları dönemlere benzemekte. Korkumuz; bu benzer gelişmeler kadar, sonuçlarının da benzer olacağıdır.

- Burada amaç; örnekler sunarak, güncel ve yakın gelecekteki yatırımlara, uygulamalara örnek teşkil etmek ve birazcık ta olsa uygulayıcıların ufkunu açılabilmede yardımcı olabilmek karşılaştırma yapılabilmesine olanak sağlamaktır.Ümidimiz, bu şekilde çorbada bir tutam tuzumuzun olması arzusudur.
- Gününbirlik planlamaya ve yaşamaya alışık olduğumuz ülkemizde, bu tip yatırımların ömrünün  $\geq 30$  yıl olduğunun hatırlatmakta yarar olduğu kanısıdır.
- Yüzey-İşlem-Merkezlerinde (YİM) yapılan yüzey-işlemler (Yİ), üretimin en son aşamasıdır. Ancak tartışmasız en emek yoğun, en uzun zaman alan, dolayısıyla genel ve birim maliyet faktörüne doğrudan etki edenlerdir. Aynı zamanda araçların hem ömürlerine etkiyen, hem de albenisini oluşturan noktalarıdır.
- Diğer taraftan gün be gün değişen ve sertleşen, daha da sertleşeceği kesin olan çevre ve benzer istemlerin de kaçınılmaz olarak sağlanması gerek şarttır. Ülkemizde bu konu, sonradan her yönü ile canımızı en çok yakacak, en zayıf tarafımızdır.
- Her ne kadar 01.07.2013 tarihli yeni çevre yasamız, bizim gözümüzde yeni gibi görünse de, aslında sadece AB'nin 1996-99 (ör.: EU/13/1999 VOC Yönergesi v.b.g.) ile 2003 arası devreye giren yönergelerini karşılayabildiğini gözden kaçırılmamak gerekir. Yüzey-İşlemler konusunda; ne uygulama, ne de tesis tekniği yönünden yasanın gereklerini henüz yerine tam olarak getirmekten oldukça uzak olduğumuzsa, tartışmasız bir gerçektir.
- Örneğin: kim tesisini kurmadan önce ilgili çevre daireesine (?), ilgili birime, tesisi için AB - EU/13/1999 uyumlu bir VOC (Volatile-Organic-Compound =

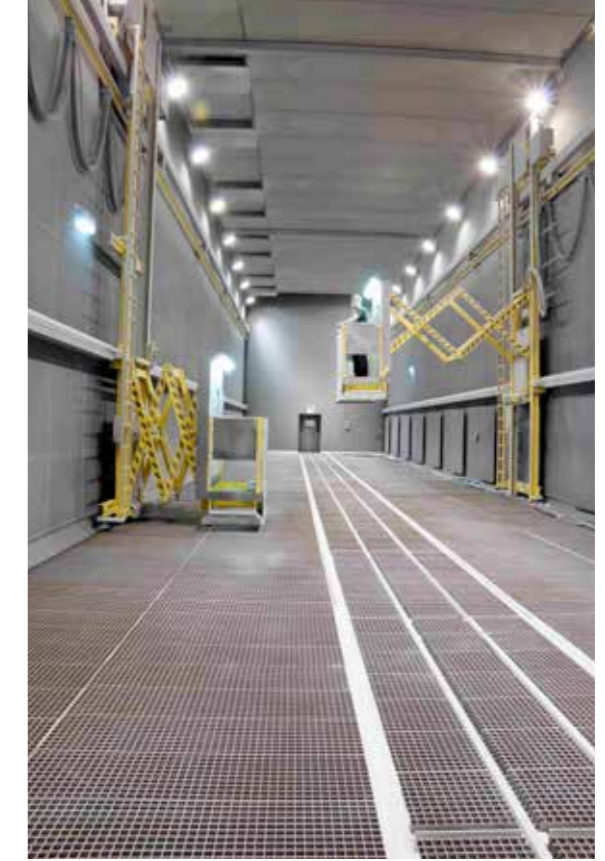
Uçucu-Organik-Bileşimler) Ön-Tahmin-Hesabı sunarak tesisi için bir onay istemiştir veya hangi resmi kurum şimdiye kadar böylesi bir hesap talep etmiştir? Bu örnek bile henüz konunun ne kadar uzağında olduğumuzu göstermeye yetmektedir.

- Ciddi olarak düşünmemiz gereken: henüz bu yasanın gereklerini, hem resmi kurumsal onay ve denetim açısından, hem de uygulayıcı üreticiler olarak yerine getiremezken, , şuan ilgili AB birimlerinde, komisyonlarda uzmanlar tarafından hazırlıkları tüm hızıyla devam eden yeni "AB 2020" planları ve çerçevesinde karşımıza çıkacak daha dar, sert ve zorlu istemlerini nasıl sağlayabileceğiz?
- Tek biz mi? Tabiki HAYIR! Bu ve benzer konular tüm aday ve aday adayı ülkelerde olduğu kadar, sonradan tam üye olan ülkelerin bir kısmında da hararetle tartışılan bir konu. Ancak herhalde bu konuyu tartışmayan tek ülke Türkiye (mi?)... Farkında olmadığımız, yoksa bilmediğimiz için mi, yoksa umursamadığımız için mi? İşte henüz açık olan nokta bu. Unutmayalım ki, 01.07.2013 tarihinde yürürlüğe giren Çevre-Yasamıza neden AB çevre faslı için imzalar, 7 yıl önce atılmıştı. AB-202 için ise, önümüzde kalan süre sadece 5 yıl !
- Bu makalenin bir amacı da bu konuda gerekli hassasiyeti yaratabilmek içindir. Olması gereken şey: yapacağımız yatırımlarda, daha şimdiden AB-2020 istemlerini karşılar, şartlarını sağlar, en azından bu ve benzer istemlere hazır sistemler oluşturabilmek hedef olmalıdır!

Umarız, hatta eminiz ki, bu makale bu konuda bir nebze de olsa, kurumuş otları tutuşturan ufak bir kıvılcım misali, uyarıcı, kamçılayıcı etki yaratmakta yardımcı olabilir!

Makaleye konu olarak seçilen SIEMENS Rail-Systems'e ait SIEMENS-Business-Unit Urban-Transport Simmeringen-Wien (A) (kısaca: SIEMENS Viyana) fabrikalarında kurulan yeni "YÜZEY-İŞLEM-MERKEZİNİ" (YİM) pek çok açıdan şu an bu branştaki en güncel, en gelişmiş örneği temsil etmekte. Aslında bu tip devasa tesislerden Avrupa ülkelerinde ve Çinde son 3 yılda kurulmuş en az dört YİM dikkatleri üzerine çekiyor. Makaleye konu olan SIEMENS Viyana tesisiyse, sahip olduğu taşıt araçları çeşitliliği ve tesis konsepti ile, ülkemizde ortaya çıkan, yeni şekillenen araç çeşitliliği ile de paralellik gösterdiği için kanımızca en ilginç olanı. İşte bu yüzden de kaleme alınmasını, ilgi duyanlara aktarılmasını gerekli addettik.

#### YENİ YÜZEY-İŞLEM-MERKEZİ (: New Surface treatment center / Oberflächzentrum) [SIEMENS-Business-Unit-Urban-Transport - Simmeringen-Wien (A)]



SIEMENS Viyana (A) Fabrikasında yeni kurulan Serbest-Mekan-Kumlama-Kabininin içten görünüşü ve sağda ve solda duvardan kılavuz yollu, makaslı kumlama Personeli-Platformları görülmekte. Bu özel kumlama kabininde, karbon ve paslanmaz çeliği, ve de Alüminyum malzemelerin kullanıldığı bütün raylı taşıt araçlarının metal yüzeyleri sorunsuzca işlenebilmektedir.

Makaleye konu olan SIEMENS Viyana tesisi için gerekli teknik ve teknolojiler, SIEMENS ilgili uzmanlarınca -oldukça uzun sayılabilecek- bir yıla yakın yoğun bir hazırlık süresi sonucu, 2011-12 döneminde hazırlanan bir "İstem-Spesifikasyonu/İstem-Katalogu" (: Requirement specification / Anforderungsspezifikation)<sup>2</sup> ile, AB yönergeleri ve şartları çerçevesinde tüm AB üyesi ülkelerde açılan bir ihale sonucu şekillenmiştir. Devasa kabinler kümesinden oluşan tesis, karşılıklı şekilde konuşlandırılmış 9 + 9 = toplamda 18 adet kabinler kompleksinden oluşmaktadır. Kabinler arasında ise, hattaki tüm kabinleri üzerinde taşıdığı vagonlarla besleyen tam otomatik bir transport köprüsü yer almaktadır. 2012-13 dönemi açılan ihale ve alınan teklifler sonrası, şirket teknik ve teknoloji seviyesi en inovatif ve konusunun tartışmasız zirvedeki yıldızı, uzmanı Alman SLF

OBERFLAECHESTECHNIK GmbH (SLF) Şirketini tercih etmiştir. Muhakkak ki müşterinin bu tercihinde, şimdiye kadar SIEMENS bünyesindeki diğer üretim üslerinde de yıllardır gerçekleştirdiği benzer tesislerle SLF'in teknik ve teknolojisinin müşteri nezdinde itibarı ve olağanüstü memnuniyeti de önemli bir rol oynamıştır.

Siparişi takiben; iki safhada toplam 18 ay gibi kısa bir sürede tasarlanıp, üretilerek, kurulan yeni YÜZEY-İŞLEM-MERKEZİ tesisi, devreye alma işlemi sonrası, 4 aylık birlikte yapılan bir deneme sürecini tamamlayarak, planlanan tüm hedefler aşılar, olağanüstü neticeler elde ederek kabul işlemlerini başarıyla tamamlanmıştır. Tesis kompleksi daha ilk anından itibaren müşterinin olağanüstü memnuniyetini kazanmıştır. Son olarak bu tesis Nisan 2013'te yapılan büyük bir törenle, SLF GmbH (D) Şirketince müşteriye resmen devredilerek, teslim edilmiştir.

Kurulan bu tesisin makale konusu olmasının nedeni ise; her yönüyle bu tesisin branşta Dünyada; büyüklüğü ve bünyesinde pek çok "ilkleri" ve "en'leri" barındıran branşının en modernini, en verimliliyle en ileri teknik ve teknolojilerle donatılmış "HiTech" sistem olarak adeta rakipsiz olmasıdır. Sadece SIEMENS Viyana fabrikası tesislerinin modernizasyonu projesi için SIEMENS yaklaşık 47 Milyon EURO yatırım yapmıştır. Bu yatırım miktarının arslan payı (yaklaşık %25) sayılabilecek miktar ile yeni oluşturulan YÜZEY-İŞLEM-MERKEZİ gerçekleştirilmiştir.

Bu yeni merkezde yapılan işlemler: (a) YÜZEY-HAZIRLAMA [(a-1) kumlama (St/Al/CrNi), (a-2) zımparalama, perdahlama] (b) YÜZEY-TAMAMLAMA ((b-1) mastikleme ve astarlama, (b-2) finişleme (ara ve son kat boyama), her türlü boyama, (b-3) FlashOff/dinlendirme-buharlaştırma] ve (c) kurutma-kürleme prosesleri v.b.g. tüm modern yüzey işlemleri kapsar. Demir tekerlekli taşıt araçlarında kullanılan tüm malzemeden (C-çelik çeşitleri, Alüminyum ve paslanmaz çelikler) objelerin yüzeylerinin Yüzey-Hazırlama ve Yüzey-Tamamlama işlemleri bu tesiste Yapılabilmektedir. Toplam 8.000 m<sup>2</sup> alanı kaplayan yeni yüzey işlem merkezinde; 17 adeti Yüzey-Hazırlık- (kumlama ve yıkama-yağalma da dahil), Yüzey-Tamamlama (Boyama-) ve Kurutma-Kürleme-Kabinleri ve bir adet te Serbest-Mekan-Kumlama-Mekânı (Kabin) olmak üzere, toplam 18 adet çeşitli işlem KABİNİ, SLF tarafından rekor sayılabilecek bir sürede konseptten tasarıma ve üretimden kuruluşa gerçekleştirilmiştir.

Kapsamı nedeniyle proje iki ana faza ayrılarak realize edilmiştir. Projenin tamamlanmasından 1,5 yıl önce, SIEMENS tarafından 1.Faz kapsamında SLF'e verilen ve bedeli 10 Milyon EURO'yu oldukça aşan ilk sipariş

paketi, SLF Şirketinin [SLF (2000 yılından önceki ismi ile SCHLICK-Technologien-Chemnitz) o tarihe kadar bir tek seferde aldığı en büyük tek parti sipariştir. Bu tesisin, SLF ve onun komponent sunucusu kooperasyon partnerleri tarafından gerçekleştirilmesi ise, projenin devasa boyutu nedeniyle iki ana faza ilaveten bir dizi alt fazlara (sub phases & sub systems) bölünerek, SLF'in proje koordinasyonu, konfigürasyon yönetimi ve mühendisliğinde realize edilmiştir. Müşteri SIEMENS Şirketi de; hem bu proje şeklinden, realizasyon safhasından, hem de konsept ve uygulanan HiTech teknikler açısından tüm kuruluş sürecindeki gelişmelerden duyduğu olağanüstü memnuniyetini, her yerde ve her fırsatta defalarca dile getirmiş, hatta bu konuda sempozyumlarda teknik sunumlar bile yapmıştır

Aslında bu durum, yukarıda da belirtildiği üzere, ikili arasındaki bir ilk de değildir, çünkü 1998-2000 yıllarının başında SIEMENS Krefeld (D) fabrikasında, zamanının en modern Yüzey-İşlem-Merkezi de SLF tarafından kurulmuştu. Müşteri o tesisten duyduğu olağanüstü memnuniyetini, SLF'nin haberi olmaksızın, Avrupa Tesisler Çevre Ödülü (EEPs Award) yarışmasına aday göstermesi ile kanıtlamıştır. Gerçekten de o yarışmanın birincilik ödülü, yılın en çevreci en ileri teknik ve teknolojik geliştirimi olarak seçilerek, ödül SLF'in Siemens tesisine gitmiştir.

#### **Tesis Hakkında: En Üst Düzeyde Ürün Kalitesi ile Ergonomi, Esneklik ve Enerji-Efisiyans Bir Bütünü Oluşturan Ana Kriterlerdi...**

Yüzey-İşlem-Merkezine komşu üretim hollerinden gelen yeni ve/veya bakım-onarımdan geçmiş araçlar, ilk önce bir merkezi "Üstlenme" istasyonunda tesis sisteminde devir alınıp, sonraki işlem adımları için kayıt altına alınmakta. Araçlar burada ilave bir sistem takip kodu ile bezenmektedir. Sonra tam otomatik olarak onsekiz (18) adet otonom Yüzey-İşlem-Kabinine yönlendirilmektedir. Bu amaçla 18 adet otonom işlem kabinlerinin orta bölgesindeki ana ekseninde konuşlanan bir Transfer-Tablası (TT), hole ve TT üzerine gelen taşıt aracını, işlem sırasına uygun ve tam otomatik olarak ilgili işlem bölgesinin parçaya tanımlı kabinine taşıyarak, kabin içine devretmekte. Taşıt aracının işlem kabinine devri, içeri sürülüşü, dışarı çıkışı, Transfer-Tablasına alınışı, transportu v.b.g. tüm işlemler de, daha önce tanımlanmış bir senaryo çerçevesinde sırayla tam otomatik olarak gerçekleşir. Yani tesis yönetim sistemi, aracın üstlenilmesi anından itibaren, parçanın seceresini ve yapılması gereken işlemleri, uygulanacak proses adımlarını bilmekte, ona uygun uygulama adımlarına da otonom şekilde yönlendirerek, gerçekleştirilmesini sağlamaktadır. Kabinlerdeki yüzey işlemler ise, sistemin personele sunduğu görev talimatı ve iş protokolü ile

senaryoya göre ya operatörler tarafından elle/manuell, ya da yerine göre tam otomatik olarak robotlar tarafından yapılmaktadır.

Kurulan yüzey-işlem-merkezinde yapılan işlemlere göre kabinlerin dağılışı: 5 adet yüzey-hazırlama-, 3 adet mastikleme ve zımparalama, 2 adet tam otomatik Robotik-boyama-, 2 adet elle/manuell-boyama-, 5 adet te kurutma-kürleme-Kabinlerine ilaveten 1 adet te çok amaçlı ve çeşitli aşındırıcıların uygulanabildiği serbest-mekan-kumlama-kabini şeklindedir. Yapılacak işlemlere göre tasarlanan kabinlerin boyutları ise:

kurutma-kürleme-kabinleri; 30,5 x 5,0 x 6,0 [m] ve kumlama-kabini; 32,5 x 7,5 x 8,3 [m] olarak optimize ve standartize edilerek tasarlanmıştır. Elle/manuell yapılacak boyama işlemleri için, boyama-kabinleri, ikişer adet benzerlerinin en üst sınıfını, düzeyini oluşturan prosperite SLF-Personel-Platformlarıyla donatılmıştır. Böylelikle operatörlerin vagonun tüm uzunlamasına boyunca, üst, yan ve alın yüzlerinde de en ergonomik, en rahat şekilde, uzun süre yorulmadan boyama işlemini yapabilmeleri sağlanmış, en üst düzeyde Yüzey-Verimliliği<sup>3</sup> elde edilebilmesi garanti altına alınmıştır. SLF'in branşta sağlamlığı, uzun ömürlülüğü ve üstün performanslarıyla, konusunda zirvenin temsilcisi olarak tanınan, ünlü yatay makaslı Personel-Platformlarının yanı sıra, sırf bu proje için özel Personel-Platformları da amacına uygun şekilde özel olarak tasarlanmış, üretilerek kurulmuştur. Bunlar L=28,5m kabin boyunca tahrikli sürülebilir, dik olarak ta H<sub>v</sub>=4.000mm strok yoluna sahip ve kabin eninde de ilaveten 500mm aç-



Yeni kurulan Serbest-Mekan-Kumlama-Kabini; her iki yan duvardan kılavuz yollu, ve makaslı iki adet kumlama Personeli-Platformları ile, raylı taşıt araçlarının Basınçlı-Havali-Kumlama metoduna göre işlenmesinde olağanüstü esneklik sağlamaktadır.

arak hareket edebilen, bazılarının personel sepeti de dönerek açılabilir cinsten olup, taşıt araçlarının (27,0 x 3,5 x 5,0 m boyutlarıyla) her yüzeyine operatörün en rahat şekilde ulaşabilmesini sağlar, konforlu ve en üst güvenlik seviyesine sahip aygıtlardır. İstemleri tam olarak karşılayabilen bu Personel-Platformlarının bir kısmı, çalıştıkları bölgenin gereksinimine göre ExProof,

yani infilak tehlikesinin olduğu bölgeler için özel infilak, tutuşma ve yanmaya karşı gerekli güvenli sınıftadır.

Kurulan SLF serbest-mekan kumlama-kabini; 32,5 x 7,5 x 8,3 [m] boyutlarıyla, zeminde komple lamelli-rakle-kürüycülerle donatılmıştır. Böylelikle işlem sonucu oluşan aşındırıcıların tamamı tam otomatik olarak toplanarak, enlemesine konuşlanan lamelli-rakle-kürüycüye, oradan da aşındırıcı-geri-kazanım-ünitesinin Elevatör sistemine taşınır. Toplanan işlev görmüş aşındırıcının; çapak, kaynak tozu, tufal v.b.g. kaba kirlere ayrıştırılarak arındırılması, otomatik olarak bir sarsak elek sistemleri yardımıyla gerçekleştirilirken, aşındırıcı kırıkları ve sistem için en tehlikeli olan ince tozlar ise, bu amaca uygun tasarlanmış özel bir kaskadlı seperatör tarafından ayrıştırılarak, sistemden uzaklaştırılır. Bu seperasyon sistemine ilaveten entegre edilen çeneli miktatlarla donatılmış merdane/vals sistemi yardımıyla da, sirkülasyondaki aşındırıcının içerisindeki manyetik parçalar güvenli bir şekilde aşındırıcı kitesinden ayrıştırılır. Sisteme entegre tam otomatik SLF-Kumlama-Kazanım<sup>4</sup> dolmuş-seviye-sensörü yardımıyla, basınçlı kabin aşındırıcı dolmuş miktarı tam otomatik olarak sürekli gözetim altında tutulur. Aşındırıcının seviye miktarı tanımlanan limitlerin altına düşünce, sistem silodan aldığı aşındırıcı ile basınçlı kabı (kumlama-kazanı) el değmeden ve işlem kesilmeksizin tam otomatik olarak doldurur. Böylelikle hiçbir kesinti olmaksızın en verimli şekilde çalışabilme olanağı en güvenilir şekilde sağlanmıştır.

Kumlama-kabininde oluşan tozlu atık hava ise, Filtre-Ünitesinin emiş sistemi tarafından ve çoklu SLF-Çarpma-Seperatörleri (birincil filtre kademesi) üzerinden emilerek, filtre ünitesinde nihai işleme tabi tutularak (2.,3. ve 4. filtre kademesi), toz partiküllerinden arındırılır. Sistemdeki ayar-denetim-ve-kumanda-ünitesini yardımıyla, tüm kumlama prosesi ve sistem parametrelerine elle doğrudan müdahale edilebildiği gibi, işlem şartlarına en uygun parametreler, tam otomatik olarak ta doğrudan PLC/SPS tarafından ayarlanabilmekte, oluşan toz miktarına göre anında gerekli tam otomatik sistem reaksiyonuna olanak sağlanmaktadır. Böylelikle, toz ve arıtma tam kontrol altına alınmıştır. Bu metotla hem en efektif şekilde atık egzoz havasının temizlenmesi sağlanırken, aynı zamanda da filtre elementlerinin ömrü olağanüstü seviyeye, misliyle uzatılmıştır. Unutmayalım ki, filtre elemanları sürekli sarf malzemesi sınıfındadır. Bu şekilde tozlarından arındırılmış, temizlenmiş egzoz havası yerine göre, hol dışına atılabildiği gibi (yaz modu), hol içine de (kış modu) verilebilmektedir. Standart ve yönergelerine uygun olarak -cinsine ve seçilen moda göre- temizlenmiş egzoz havasındaki artık partikül miktarı: ≤ 0,5 ile <2,0 [mg/m<sup>3</sup>] mertebesindedir. Böylelikle sistemde, en pahalı iş-

letme masrafı hanesinden birisi olan ısıtılmış havanın sarfiyatı da, güncel teknikte (state of the art) mümkün olabilen minimum düzeye indirgenmiştir.

Kumlama-kabini içinde, SLF'in bu branşta ve kumlama işlemleri için sunulan dünyaca ünlü kumlama-personel-platformlarının gene bu projeye özgü geliştirilen yeni bir tipini; özel makaslı-kumlama-personel-platformları konuşlandırılmıştır. Bu yeni nesil personel-platformlarıyla  $H_v=4.500$  mm işlem yüksekliğine ve enlemesine de işlem kabinlerinin orta eksenine kadar rahatlıkla ulaşmak mümkün olmaktadır. Böylelikle vagonların alın yüzeyleri de en rahat ve en mükemmel şekilde işlenebilmektedir. Personel-platformları; iki operatör için-150 kg- yük çekerine göre tasarlanmış, aşınmalara karşı aşırı dirençli, çok uzun ömürlü, bakım-onarımı çok kolay ve bakım-onarım gereksinimi çok düşük, hatta yerine göre hiç gerektirmeyen özel versiyonlardır.

Tasarlanan yüzey-hazırlama-kabinleriyle (mastikleme-zımparalama-mastikleme), her boyama işlemi öncesi gerekli olan yüzey hazırlama işlemleri için yeter kapasite, önceden planlanarak sistem gerçekleştirilmiştir. Bu kabinlerde özel SLF+Hermes havalandırma sistemleri kombinasyonu uygulanmıştır. Böylelikle sistemler en ağır yük şartlarında bile, teknik olarak mümkün olan en uzun süre kesintisiz fonksiyon görebilirler. Bu tesis kısmının donatılmasında odaklanılan ana nokta: vagon karoserisinin en ücra köşesindeki her bir noktanın bile en ergonomik ve esnek şekil ve çeşitli koşullar altında bile ulaşılabilirliği oluşturmuştur. Bu amaçla yeni geliştirilen SLF - Personel-Platformları; 28,6m uzunluğundaki personel podesti şeklindedir. Bu istemin en mükemmel şekilde, optimal şartlarda gerekli işlevlerin yerine getirilmesini sağlamaktadır.

#### **Avrupa'da Raylı-Taşıtlı Araçları Branşında Su-Bazlı-Boya Uygulaması İçin İlk Robotik-Boya-Uygulama Tesisi SIEMENS-UT Viyana'da**

Boyama işlemlerinin elle/manuell ve/veya Boyama-Robotları ile gerçekleştirildiği boyama-kabinlerinin hepsinde, SLF'in patentli "Seksiyonel-Havalandırma-Tekniği" prensibi uygulanmıştır. Burada havalandırma işlemi (ayrılmaz ikili: aynı anda basma-emme) sadece işlemin yapıldığı aktifleştirilmiş bölgede gerçekleşir. Sistem, tam otomatik olarak SLF'in patentli "Personel-Tanım-Sistemi" üzerinden yönetilir. Bu metodla her bir kabinde %70 oranında Enerji tasarruf potansiyelinden yararlanılmaktadır. Tesiste kurulu her boyama-kabini, hem solvent bazlı, hem de su-bazlı boya uygulamasına uygun şekilde tasarlanmıştır ve su-bazlı-boya uygula-



Özel mastikleme/macunlama-zımparalama-kabini, podestler ve özel personel-platformları ile, kabin içerisinde işleme tabi tutulan bir raylı taşıt aracının vagon gövdesi görülmekte.

masının kaçınılmaz şartı, ana gereksinimi olan özel iklimatik istemlere uygun tam ve norm klimatizasyon sistemleriyle donatılmıştır. Bu bağlamda özellikle yüksek debi ve yüksek yüzey-verimi şartlarının hüküm sürdüğü Robotik-Boyama-Kabinleri, Full-Klimatize, yani tamamıyla tanımlı şartlandırılmış havaya sahip tam klimatize ve Norm-Klima versiyondur.



Elle/manuell boya püskürtme işleminin yapıldığı bir Boyama-Kabini ve her iki yan duvardan kılavuz yolu, makaslı tip infilaka karşı donanımlı boyacı personel-platformları ve de kabin içerisinde astar-boyayla boyanan bir raylı taşıt aracının vagon gövdesi görülmekte.

Standart, yönerge v.b.g. düzenleyicilerin gerek şartı olan atık hava emiş sistemleri, gerektiği şekilde kabin-zeminine entegredir. Boyama işleminde kaçınılmaz olarak açığa çıkan solvent buharları ve atık boya kaçaqları (Overspray) tamamen sistem hacminden en güvenli şekilde toplanarak, uzaklaştırılacak şekilde, Akışkanlar-Mekaniği kuramlarına göre tasarlanmıştır. Bu şekilde çalışan güvenliği ve sağlığı da maksimum düzeyde güven altındadır. Toplanan overspray, SLF tarafından geliştirilmiş ve patentli, iki kademeli bir kuru-ayırıştırma sisteminde (: Prallabscheider / Impact seperator) tutulur. Bu sistem, atık havadaki zehirli ve parlayıcı, yanıcı partükülleri, klasik-sulu sistem ayırıştırma düzeyinde en verimli şekilde tutularak, atık egzoz havasından ayırıştırır.



Robotik boya püskürtme işleminin yapıldığı bir Boyama-Kabini ve her iki yanda kızaklarla, üzerinde boyama robotu ve de kabin içerisinde son-kat-boyayla boyanan bir raylı taşıt aracının vagon gövdesi görülmekte.

#### **Kaçak-Boya-Miktarının (Overspray) SLF'e Özel Kuru-Filtre-Sistemleriyle Ayırıştırılması**

Bu işlemde, ilk kademede oversprayın >%70 gibi çok büyük kısmı, SLF çarpma kolektörlerinde kuru boya tozu(\*) olarak ekzost havasından ayırıştırılır. Geri kalan overspray/atık havadaki boya partükülleri miktarı ise, atık hava zeminde konuşlanan hava kanalları sistemine aktarılır ve oradaki entegre ikincil filtrasyon sisteminde ayırıştırılır.

[(\*) : BİLGİ: Kuru boya tozu, normal sanayi çöplü olarak defedilebilir. Aksi, yaş boya çöplü ise, özel zehirli çöp sınıfındadır ve özel atık bertaraf sistemine verilerek, def edilmek zorundadır.]

Kabin zemininin büyük bir kısmı, SLF tarafından Akışkanlar-Mekaniği kuramlarına uygun olarak özel olarak geliştirilmiş, hava türbülans odacıklarına sahip ve

kaskadlı ağır yük profillerinden oluşur. Dolayısıyla kabin zeminini, isteme spesifik tasarlanabilen yük çekerine sahiptir (ör.: kamyon, Forklift vs. girebilme olanağı). Boya kabinlerinin olmazsa olmazı; zemindeki, emiş bölgelerindeki mutad, periyodik temizlik işlemidir. Bu işlem klasik sistemlerde, tüm sistemin duruşuna nedenidir. Gerçekleştirilen SLF sisteminde ise, bu kaçınılmaz temizlik, hatta filtre değiştirme işlemleri, tüm sistemin duruş yapmasına gerek kalmaksızın, bölgesel olarak boyama işlemleri esnasında bile en verimli şekilde, işlemin yapılmadığı bölgelerde yapılabilir.

SLF sisteminin aksine, klasik kuru ayırıştırma sistemlerinde; zeminin tamamı veya büyük bir kısmı ızgaralarla örtülüdür ve onun altında da boya tutma (paint stop) filtre kilimleri serilidir. Boya partüküllerinin ayırıştırılması, zeminde serili paintstop filtre kilimi tarafından, tek kademeli klasik kuru ayırıştırma prensibindedir. Bu

sistemlerde temizlik ve filtre değiştirme işlemleri, ancak sistemin tamamı devre dışı bırakılırsa (sistem duruşu), uzun süren bir bakım-onarım süresinde yapılabilir. Çıkan filtre kilimleri yaş boya ile doymuştur ve ancak özel zehirli çöp olarak imha edilebilir.

SLF sisteminde; birinci filtre kademesi (%70 ayırıştırma derecesi) sonrası, ekzost havası ikinci bir filtre kademesine gelir. İkincil filtre kademesini, boyama kabininin dışında, emiş kanallarına entegre bir kasetli filtre sistemi oluşturur. Patentli bu SLF metodunda: zemini ızgara döşeli ve altında komple paint-stop filtresi bulunan klasik sistemlere karşılık, SLF'in Filtre-Kasetlerindeki, filtre maddelerinin ömrü misliyle uzatılmıştır. Filtre kiliminin beher metre kare fiyatının 5,00 €/m<sup>2</sup> mertebesinde olduğu düşünülürse, sadece filtre maddesinin ömrünün misliyle uzatılmasının bile, kabin başına yıllık binlerce EURO mertebesinde bir tasarrufa tekabül ettiği kolayca görülebilir.

Filtre kasetlerinin doyum derecesi; bir basınç farkı (Delta-) elektro müşir Manometre sistemi ve entegre elektronik devre tarafından tam otomatik olarak denetlenerek, sistem SPS/PLC'sine ihbar ve ikaz edilir. Sistem filtrenin doyum derecesini, ne zaman değişmesi gerektiğini, değişim zamanına ne kadar zaman kaldığı v.b.g. bir dizi bilgiyi düzenli olarak merkezi kontrol-kumanda sistemine aktararak, bakım-onarım personeline stok hazırlama ve b-o planı yapabileceği v.b.g. planlı işlem olanaklarını sunmaktadır. Şayet yükünden temizlenmiş atık egzoz havası, dışarıya değil de, tekrardan hole verilecekse (ör.: kış modunda), bu amaçla filtrasyon ünitesi ilaveten bir de Polis-Filtre (3.çül filtre) sistemiyle donatılmıştır. Bu mod, sistemin soğuk kış aylarında olağanüstü enerji tasarrufuyla çalışabilmesini sağlar. Tüm bu sistem komponentleri dışarıya serbest atmosfere verilen atık egzoz havasının kirlilik değerinin daima 2 - (3) [mg/m<sup>3</sup>] mertebesinin altında kalmasını garanti eder. Genelde hole verilen temizlenmiş atık havadaki artık toz miktarı ise ortalama 0,5 [mg/m<sup>3</sup>] mertebesinde.

Tüm bu sistemler ve donanım sistem kabinlerinin 7-24 kesintisiz hizmet sunabilirliğini garanti eder. Yegane çok kısa süreli kesinti, -ki oda çok uzun aralıklarla yapılması kaçınılmaz olan, kaset filtrelerin değişim işlemidir- klasik sistemle mukayese kabul etmez şekilde ve bu işlem de minimum personel gereksinimi ile yapılmaktadır.

Kurutma-Kürleme-Kabinleri: 30,0 x 5,0 x 6,0 [m] boyutlarındaki kurutma-kürleme-kabinlerindeki bu proses; boyanmış taşıtlar, boyama işlemi sonrası standart olarak T=60°C sıcaklıktaki kapalı devre sirküle eden hava akımında cebri olarak gerçekleştirilir. Kurut-

ma sıcaklığı mertebesi, kimya ayağı tarafından (boya sunucusu) verilen ve uyulması gereken bir parametredir. Genelde kurutma-kürleme prosesi  $T_{kk}=40^{\circ} - 80^{\circ}C$  arası bir sıcaklık değerinde gerçekleşir.

Ancak kurutma-kürleme-kabinleri, solvent bazlı boya uygulamasının yanı sıra Su-Bazlı boyaların da en kısa sürede kurutulmasını sağlayabilmek üzere ilaveten "Soğuk-Tuzaklarla" donatılmıştır. Normal mekan ( $20^{\circ} - 23^{\circ}C$ ) ve cebri kurutma sıcaklığında ( $T=60^{\circ}C$ ),  $t=(12) 24 - 48$ , hatta 64Saat mertebesinde zaman alan kurutma-kürleme süreleri, SLF'in "Kiryojenik-Kurutma" sistemi sayesinde  $t=2 - 4$  saat mertebesine kadar kısaltılabilmektedir. Normal kurutma prosesi esnasında oluşan yüzeyde film tabakası (kaymak) oluşması nedeniyle ortaya çıkan delaminasyonlar, çatlaklar v.b.g. arazlar, kiryojenik kurutma sistemi sayesinde tamamen ortadan kaldırılmıştır. Kalite düzeyindeki olağanüstü artışın yanı sıra, olağanüstü kısaltılan kuruma-kürleme süresi nedeniyle sistemin ulaştığı tasarruf miktarı, yani toplam ekonomiklik gözler önündedir.

**İkmal Ve Destek Üniteleri** : Elle/manuell boya uygulamalarının yapıldığı kabinler, robotik boyama ve yüzey-hazırlama (mastikleme) kabinlerinin, tüm boya ve mastik malzemeleri, yani kimyasal maddelerin tüm ikmal, destek işlemleri, her bir kabine en optimal konumda/ pozisyonda konuşlandırılmış, tam norm klimatize, yangın, parlama ve infilak korunmalı nihai küçük kapalı depolarda, ikmal ve boya mutfağından oluşan özel mekanlarda gerçekleştirilmektedir. Fabrikaya giriş yapan tüm kimyasallar ise, önce tam korunmalı ve klimatize bir merkezi kimyasal deposuna alınarak, oradan kayıt



Elle/manuell boyama ve rötuş işleminin yapıldığı bir Boyama-Kabini ve her iki yan duvardan kılavuz yollu, makaslı tip infilaka karşı donanımlı boyacı personel-platformları ve de kabin içerisinde boya rötuş işlemi yapılan bir raylı taşıt aracının vagon gövdesi görülmekte.

işlemini ve malzeme giriş kalite kontrol işlemlerini takiben, depolanmakta, ihtiyaca göre de ilgili birimlere gereksinime uygun partiler halinde sevk edilmektedir. Bu sevkiyat kısmen transport araçları ve kaplar yardımıyla yapılırken (ör.: mastikler), kısmen de tam otomatik olarak borulama sistemleri yardımıyla yapılmaktadır (düşük viskoziteli kimyasallar).

**Makine-Mekanları**: yüzey-işlem-merkezinin tüm havalandırma, soğutma/ısıtma, klimatizasyon sistemleri, havalandırma ve egzoz kanalları, makineler ve ekipmanları, filtre üniteleri, v.b.g. tüm makine-tesis donanımını oluşturan agregatlar, yüzey işlem kompleksinin üst kat kotundaki konumda oluşturulan makine holünde konuşlandırılmıştır. Bu sistem öyle akıllıca tasarlanmıştır ki, alt kattaki yüzey işlem merkezinde işlemler, yani üretim tam hızla, tam yükte devam ederken, üst kotta konuşlanan sistemlerin ve sistem komponentlerinin duruş yapmasına gerek kalmaksızın her türlü bakım-onarım işlemleri de orada üst kotta gerçekleştirilebilmektedir.

SLF - Tekniğinden, tüm projenin akışından ve müşteri beklentilerinin ötesinde ulaşılan pozitif uygulama neticeden, SIEMENS Şirketi, -holde çalışan operatörlerinden, en üst yönetim kademesine kadar- olağanüstü memnun kalmıştır. Ulaşılan bu müşteri memnuniyeti, SIEMENS tarafından düzenlenen resmi açılış töreninde, en üst SIEMENS yönetimi tarafından da defalarca övgü ve teşekkürle bahsedilerek, tüm katılanlara duyurulmuştur.

Bu bağlamda özellikle; en üst kalite düzeyindeki ve inovatif kabin tekniği ile buna ait akıllı transport, lojistik

sistemleri, Avrupa'da ilk defa uygulanan raylı taşıt araçlarının robotik boyama uygulaması, v.b.g. inovatif teknikler ve teknolojiler, sonuç olarak tüm HiTech yenilikler ve elde edilen olağanüstü pozitif neticeler, Şirketin, SIEMENS Simmering - Viyana fabrikasının bu şekilde ulaştığı teknolojik ve ekonomik avantajlar, SIEMENS yöneticileri tarafından her fırsatta defalarca dile getirilmektedir. Özellikle de bu ve benzer sistemler ve tesislerle SIEMENS'i önündeki süreçte uzun süre bu elde ettiği avantajlardan yararlanarak, rekabet gücünde katkı ve katma değer sağlandığını belirtilmektedir.

Bunun en güzel örnek kanıtını ise; SIEMENS Holding Ticari Bölümlerinden (Divisions) **SIEMENS URBAN TRANSPORT** bölümü Yönetim Kurulu Başkanı olan Bayan Sandra GOTT-KARLBAUER yaptığı konuşmasında: (alıntı)

*"Aşırı sert küresel rekabet ortamında çok sert, hatta kesinlikle kıran kırana diye ifade edebileceğimiz bir küresel rekabet yarışının içerisindeyiz. Bu yarışta rakiplerimize karşı direnebilmemiz, dayanabilmemiz, mücadeleyi lider olarak kazanabilmemiz ise, ancak ve ancak en modern ve en verimli üretim tekniklerini uygulamamızla mümkündür. Bunun başka bir yolu kesinlikle yoktur. Hepimizin, bunun bilinci içerisinde olmamız kaçınılmaz bir şarttır!"* diyerek vermektedir.

İzmir / Greven, 23.10.2014

(Endnotes)

1 SIEMENS AG: Elektroteknik, elektronik, mekatronik, makine, enerji ve ulaşım branşlarında aktif bir Alman konglomerat devi (karışık tröst = Mischkonzern). Ekim 1847 yılında Berlin'de (D) Werner von SIEMENS ve Johann Georg HALSKE tarafından SIEMENS & HALSKE AG olarak bir atölyede kurulmuş, sonrası sadece SIEMENS AG olarak adlandırılmış, bugün merkezi Münih ve Berlin'de bulunan, Dünya çapında aktif, uluslararası bir şirket.

2006= çalışan sayısı: 475.000 kişi; geliri: 87,325 Milyar EUR; kişi başı geliri:183.842 EUR/beher çalışan ve 3,033 Milyar EUR net kâr; çalışan başı kâr oluşumu: 6.385 EUR/kişi. (yaklaşık %41 çalışan ülke içinde)

2014= çalışan sayısı: 357.000 kişi; geliri: 71,920 Milyar EUR, kişi başı geliri: 201.457 EUR/beher çalışan ve

5,507 Milyar EUR net kâr; çalışan başı kâr oluşumu: 15.426 EUR/kişi. (ülke içi çalışan sayısında azalma gözlenmekte) 2015: 342.000 çalışan.

Organizasyon şekli: SIEMENS AG HOLDING, güncel

beş (5) ana sektörde organize edilmiştir. Bunlar: (1) Enerji-Sektörü, (2) Tıp-Tekniği-Sektörü, (3) Endüstri-Sektörü, (4) Altyapı ve Şehirler-Sektörü (à "Rail-Systems" bu sektörel gruptadır), (5) Finansal-Hizmetler-Sektörü. Bunlardan 5. Finansal hizmetler sektöründeki fark edilmeyen gizli gücü nedeniyle, almanlar Siemens Şirketi için kinayeli bir şekilde "Arka planda hobby elektro atölyeleri olan banka" lakabını kullanırlar. Güncel gelişmelere göre holding yıl be yıl, ana sektörlerindeki çeşitli branşlara şirket olarak ve kurarak girmekte, bazılarında da şirket satarak, kapatarak çıkmaktadır. Örneğin Nükleer-Enerji branşında, ikinci Dünya Harbi sonrası Westinghaus lisansı ile başlayan faaliyetleri, güçlü Ar-Ge'si ile "Dünyanın en iyi, en ileri ve güvenilir tekniği" ününe kadar ulaşmış olmasına rağmen, sonradan FranAtom Fransız Şirketiyle ortaklığa dönüşmüş, sonrası branş partnerine bu branştaki pek çok şirketini devretmiş, ardından da Rus devi RosAtom ile alınan kooperasyon kararına rağmen, 2011 yılında Japon-yadaki Fukushima nükleer felaketi üzerine, her türlü nükleer faaliyetten çıkmış, bu branştan çekilmiş, bu branştaki tüm şirketlerini de elden çıkartmıştır. Başka bir örnekle; benzer şekilde Otomotiv branşındaki ünlü şirketi Siemens VDO Automotiv (Enstrümanlar ve Motor-Management) Şirketi satmış, Fujitsu-Siemens büyük bilgisayar (MainFrame) şirketi Jujitsu'ya devrederek ve cep telefonunu da BenQ'ya satarak bu branşlarındaki faaliyetine son 10 yıllık dönemde son vermiş, bu dallardan tamamen çekilmiştir. Buna karşılık ise, 2004 yılında Rüzgar-Enerji-Sistemleri branşına Danimarkalı BONUS A/S Şirketi satın alıp, hacmi genişleterek, bugün Dünyanın en büyük Offshore RES sunucusu ve işleticisi konumunda, en büyük RES komple sistem sunucusu konumundadır.

Yıllık ortalama 7.500 uluslararası Patent/Yıl müracaatı (2004) ile, Dünya inovasyon lideri devletlerden birisi konumundadır.

2 Bir İstem-Spesifikasyonu; kesinlikle bir Şartname veya Teknik-Şartname değildir. İstem-Spesifikasyonu; standartlar/normlar, teknik yönergeler ve benzeri düzenleyicilerle (regülatiflerle) uluslararası teknik literatürde tanımlanmış, üniversiteler eğitim kurumlarında da ders konusu olarak öğretilen, müşterinin tüm teknik istemlerinin; a) "Olmazsa olmaz" (M), b) "Olmaması istenen" (S) ve c) "olması arzu edilen" (W) şeklinde klasifikasyonla tanımlandığı, mutlak gereklilik olmadıkça da istem sahibince konstrüksiyon detayları gibi kendi kompotenz sahasına girmeyen detaylara doğrudan müdahale edilmeyen, özellikle de mümkün mertebe nötr karakterli bir istemler kataloğudur. Sunucu ise, bu İstem-Spesifikasyonuna, bir "Teknik-Spesifikasyon" ve uygunsuz bir "Teklif" yanıt verir. Bu yanıt; güncel teknikle (state of the art) onun neleri, nasıl yapabileceğini

bu dökümanla tanımlar. Yapılacak teknik toplantılarla kesinleşen NİHAİ İstem-Spesifikasyonu ve ona yanıt niteliğindeki Teknik-Spesifikasyon, siparişin verilmesinde taraflarca imzalanan kontratın hukuki bir parçasıdır. Kabul işlemleri de ancak bu baz ve bağlamda gerçekleştirilebilir. Bir Şartname ise, İstem-Spesifikasyonunu da içeren, daha geniş kapsamlı oryantal bir belgeler yumağıdır. Teknik İstem-Spesifikasyonu, katıyen keyfe göre sulandırılmaz! Unutmayalım ki, oldukça katı AB standart ve yönergeleri bile, belirli limitler üzerinde AB üyesi ülkelerde ihale açılmasını şart koşsa bile, müşteri kendi haklı nedenleri çerçevesinde kendi serbest seçimini yapabilir. Sadece kurallara gereği nedeninin makul şekil ve etik kurallara uygunluğu esas olacak şekilde açıklanabilmesi esastır. Bu şekildeki bir AB üye ülkeleri çapındaki ihale için, müşteri asla ve kat'a İstem-Spesifikasyonunu, AB üyesi en zayıf ülkenin teknik seviyesi ve şirketleri düşünülerek, ona uyarılı olacak şekilde düzenlenmez. Gereken ne ise, içerik te odur. Aleni bir şekilde koruyuculuk ta (proteksiyonismus) yapılamaz, kesinlikle yasaktır. Ülkemizde bir İstem-Spesifikasyonu kültürü henüz oluşmamıştır ve sadece ve sadece resmi kurumlarda şartname adı altında, zayıf bir teknik ve kapsamlı bir idari kısımlardan oluşan belge sunulmaktadır. Sunulan teknik şartnamelerin genelde en zayıf tarafını ise, haksızlık ve yönlendirme yapma korkusuyla, her kesin ve her kesimin girebilmesi amaçlı hazırlanan ve bu amaçlı şekliyle de zaten zayıf olan içeriği de oldukça sulandırılan dökümanlar şekline dönüşmüştür. İleri ülkelerin aksine, hizmet satınalma sisteminin de yerleşik olmaması, sistemi teknik açıdan içerisinden çıkılamaz veya zor çıkılabilen, sürekli güncel teknik ve teknolojinin geriden takip edilebildiği bir duruma getirmektedir. Yüzey-İşlem-Merkezi ve benzeri sistemler, aynı bir saçayağı gibi bir üçlü/üçgen şeklindedir. Bu sistemin birinci ayağını uygulayıcı, ikinci ayağını kimya, malzeme sunan, üçüncü ayağını ise, daima tesis tekniğinin sunucusu oluşturur. Saçayağının ayakları, kendi konularının

uzmanıdır (olmak zorundadır) ve asla biri, diğerinin yedeği değildir. Ancak üç ayak birlikte bir çözüm yolu bulabilirler. Bu bağlamda; uygulayıcının sorun, çözüm arayışı, istem ve şartlarını, kendisinden başka hiç kimse, kendisi kadar bilemez. Bu durum saçayağının diğer bacakları için de, benzer şekilde geçerlidir. Yani ortaya çıkacak tesis, aynı bir bebek gibi daima bir ortak çalışmanın sonucudur. Diğer taraftan, taleptar, yani müşterisi de ne istediğini iyi bilmek zorundadır. Ülkemizdeki en zayıf, sorunlu noktalardan birisi de bu noktadır. Tüm bu kritik noktalar, mutlak surette çözülmesi gereken sorun, sürekli kanayan yaralardır! Sorunlar çözülmedikçe, yaranın kanaması durmaz, gitmekte olan katarın dahep arkasından bakıp kalırız.

3 Yüzey-Verimi, Yüzey-Verimliliği:= Birim zamanda elde edilen, ulaşılan işlenmiş yüzey alanı. Örneğin 1 Saatte boyanabilen metrekare alan. Örnek birimler [cm<sup>2</sup>/Dakika], [m<sup>2</sup>/Saah] v.b.g.

4 Tam Otomatik Kumlama-Kazanı: Aşındırıcının dolum işleminin tam otomatik olarak yapıldığı basınçlı kaptır. Bu tip sistemler gerektiğinde 7 gün / 24 saat - 365 gün/yıl kesintisiz çalışabilir. Bu tip sistemler ülkemizde çok enderdir (SLF tarafından kurulmuş bazı tesislerde).

Yarı Otomatik Kumlama Kazanı: Aşındırıcının dolum işlemi, kazan içerisindeki medya bittiğinde elle/manuell yapılır.

Ülkemizde bu tip yarı otomatik basınçlı kumlama kazanlarına, yanlışlıkla tam otomatik denmektedir, çünkü basınçlı kapın altında otomatik çalışan ve operatörün elindeki nozul tutamacındaki el tetiğinden bağımlı bir pnömomatik servo valf (servo ventil günümüzde zaten olmazsa olmazı oluşturur) mevcuttur. Halbuki aksi ile, basınçlı kap altındaki elle kumanda edilen klasik valf sistemi zaten güncel olması gerekeni yansıtmaz, aslında bir Taşdevrinden kalma çözüm şeklidir. Bu yanlışlık, bilgisizlikten kaynaklanmaktadır.



**Dr.-Ing. M. Bahattin ŞENKÖK**

(1951, evli ve 4 yetişkin çocuk babası)

Lise sonrası Üniversite eğitimini: Makine (genel mak., imalat), Polimer-Malzemeler, Makine (ileri konstrüksiyon, malzeme bilimi ve özellikle kompozit polimerler) ve Fizik (Metal-Fiziği) bölümlerinde yaptı. Akademik süreç (asistanlık, akademik danışmanlık, öğr.-gör.) sonrası, endüstride MBB-Drehflügel & Verkehr/MBB-Dönerkanatlılar (Helikopter) Ve Ulaşım-Sistemleri (bugünkü EADS / Helikopter pal tasarımı-üretimi), Böhrer Stahl-Mercedes Benz-GhK ortak Ar-Ge proje grubu (prototip sorumlusu), Thyssen-HENSCHTEL Lokbau (nümerik tasarım), Thyssen-Industrie AG-Henschel Ar-Ge-Merkezi (köprü halatları sürekli mukavemet ve ömür testleri proj. ar-ge müh.), Henschel-Magnetbahn, Thyssen-Industrie, ThyssenKrupp Industries AG, Transrapid International (a joint company

of ADTranz-Siemens-Thyssen) şirketleri bölümlerde; mühendislikten, en üst sorumlu pozisyonlara kadar çeşitli kademelerde (ar-ge müh.'den Ar-Ge Md.'ne., takım lideri, proje müh.'den projeler sorumluluğuna, kalite yön. (QM ve chief technologist&scientist'liğe), sistem sorumlusu (system oncle), sistem güvenlik parça ve komponentleri sorumlusu, mentor, sorumlu referat, müh. şirketi sahibi-yöneticisi...) ve sorumlu görevlerde bulundu. Sayısız meslek içi eğitim programlarında sertifikalı, (REFA (Endüstri) müh., DQS-Int.-Auditor, DIN-CERTCO-Paintinspector...), ünvan ve çeşitli spesifik alanda uzmanlık sahibi, akredite bilirkişidir. 2006 yılı sonundan beri de ülkemizde kendi şirketinde yönetici mühendis, danışman bilirkişilik hizmetleri (özellikle Yüzey-İşlemler) sunmakta, hiperaktif bir emekli. İnsanlık, etik değerler, prensipler, insan ve hayvan hakları, doğa ve çevre konusunda aşırı hassas, aile, doğa, canlılar alemi ve bu çağın insanlık, ülkesinin hayranı, bilgi paylaşımını temel düstur addeden bir idealist.

## Raylı Ulaşım Sistemlerinin 2015 Yılında Türk Ekonomisinde Yeri

Dr. İlhami PEKTAŞ

Türk sanayisi 2015 yılında büyük bir ilerleme kaydedecektir. Çünkü bu yıl uygulanmaya başlayan Yerli Malı Tebliği ve çalışmaları tamamlanan Sanayi İşbirliği Programı resmi gazetede yayınlanmış ve yerli malı ön plana çıkmıştır. Yıllardır yapılamayan Yerli Malı ve Sanayi İşbirliği Programı nihayet bir Devlet Politikası haline gelmiştir. Bu nedenle Raylı Ulaşım Sistemlerinde 2023 yılına kadar ihale edilecek olan 100 adet hızlı tren, 1000 adet EMU, DMU tren ve şehir içinde satın alınacak 7000 adet metro, tramvay ve hafif raylı araç ihalelerinde alt yapı ile birlikte finansal olarak en az 50 milyar USD'in ülke ekonomisinde kalmasında önemli katkı sağlanacaktır. Dolayısı ile 2023 yılına kadar Havacılık ve Savunma, Enerji, Ulaştırma, Haberleşme, Bilgi Teknolojileri ve Sağlık sektöründe planlanan 750 milyar USD'lik ihale yapılması planlanmış ve % 51 yerli katkı şartı getirilmesi ile bunun en az yarısı 375 milyar USD ülkemizde kalması hedeflenmektedir. Sadece Sanayi İşbirliği Programı (SİP) ile yıllardır ülkemizin büyük bir sorunu haline gelen cari açık kökünden çözülecektir.

Ayrıca Hükümetimizin yeni aldığı karar çerçevesinde ithal ikamesi ile teknolojik ithal ürünlerin 2015 yılı ocak ayından itibaren yerli ürünler ile yer değiştirilmesi sağlanacaktır.

Şu ana kadar Demiryolları ve Yerel yönetimler son yıllarda kent içi ulaşımına verdiği hızlı yatırım projeleri ile başta İstanbul olmak üzere, Ankara, İzmir, Bursa, Eskişehir, Adana, Kayseri, Konya, Antalya, Samsun ve Gaziantep dahil toplam 11 ilde Metro, Hafif Raylı Araçlar (LRT) ve Tramvaylar olmak üzere farklı ülkelerin farklı markalarından oluşan 2056 adet araç satın alınarak ülkemiz büyük israfa sokulmuş bulunmaktadır. Ortalama araç fiyatlarının 3 milyon Euro düzeyinde olduğu dikkate

alınırsa, satın alınan 2056 araç için yaklaşık 6.2 milyar Euro ödenmiş olup bir o kadar da yedek parça ve stok maliyeti için harcanması beklenmektedir.

Bu zararları telafi etmek, bu araçların yedek parçalarını ve kendi milli markamızı üretmek üzere 2015 yılından itibaren ARUS olarak tasarladığımız yerli ve milli metro aracı ile 7000 adet raylı ulaşım aracının Türkiye'de üretilmesini planlıyoruz. Bu konuda projemiz hazır, onay bekliyoruz.

Bildiği gibi 5 Mart 2012 tarihinde Ankara'da ihalesi yapılan ve CSR Electric Locomotive firmasının kazandığı 324 metro aracı ihalesinde ARUS'un büyük gayretleri neticesi % 51 yerli katkı şartı ile başlayan ve ülkemizde bir milat olarak kabul edilen bu tarihi karardan günümüze kadar uzanan tüm raylı ulaşım araçlarında yapılan ihalelerde yerli katkı seviyesi büyük bir hızla tüm yurt sathına yayılmıştır. İşte bunun en güzel örnekleri ;

Bursa Büyükşehir Belediyesi tarafından 10.04.2013 tarihinde ihalesi yapılan ve Durmazlar firmamızın kazandığı 6 adet tramvay ihalesinde % 47 oranında yerli katkı şartı ile üretilen milli markamız ; İpekböceği bugün Bursa T1 hattında başarılı hizmet vermektedir.

Malatya Belediyesi tarafından 21.06.2013 tarihinde ihalesi yapılan ve Bozankaya firmamızın kazandığı 10 adet TCV Trambüs aracı % 50 yerli katkı ile üretilerek bugün Malatya'da hizmet vermeye başlamış bulunmaktadır.

İstanbul Ulaşım A.Ş tarafından tasarlanan ve 20.01.2014 tarihinde ilk üretimleri yapılarak testlerini başarıyla tamamlayan Milli marka İstanbul tramvayında bugün yerlilik oranı % 60 seviyesine yükseldi.

Kayseri Belediyesi tarafından 14.04.2014 tarihinde en