

Yeni nesil yalın üretim yapı kiti sistemleri

Düşük maliyetli fabrika ekipmanları oluşturmak ve kullanmak için kılavuzlar ve pratik ipuçları



İçindekiler

1. Yeni nesil yalın üretim yapı kitlerinden faydalanma	03	3. Yalın üretim - israfa karşı yedi ilke	08
2. Her şey nasıl başladı - yalın üretimin kökenleri	04	Gereksiz malzeme hareketlerinden kaçınmak	09
Sürekli iyileştirme - asla mevcut durumla yetinmeme	06	Stokların ve depolama alanlarının en aza indirilmesi	10
Hızlı yanıt - yalın üretim yapı kiti sisteminin rolü	07	Gereksiz hareketin önlenmesi	11
		Bekleme sürelerinin azaltılması	12
		Karmaşık işlemlerin ortadan kaldırılması	13
		Aşırı üretim en kötü israf türüdür	14
		Düzeltilme ve hatalarla başa çıkmanın doğru yolu	15
		4. Özet	16

Bu kılavuz nasıl yardımcı olabilir

Yalın üretim ilkeleri endüstriyi sonsuza dek değiştirmiş ve endüstriyel üretimde hem performansı hem de esnekliği arttırmıştır. Bununla birlikte, mevcut durumda kalmak için bir neden yoktur. Adından da anlaşılacağı gibi, sürekli iyileştirme asla durmaz. Yöntemler bilendikçe üretim sistemleri de bir sonraki seviyeye çekilir. Yalın üretim yapı kiti sistemleri ile ilgili deneyimler, teknik ilerlemelere aktarılmıştır. Bu da, şirketlerin birçok görevi daha hızlı, daha verimli ve geçmişe göre daha uygun maliyetli bir şekilde tamamlamasına yardımcı olmuştur. Günümüzde, son teknoloji ürünü sabitleme teknolojisi sayesinde, üretim elemanları çok daha dayanıklı ama yine de hızlı bir şekilde ve nispeten az bir çabayla modifiye edilebilen taşıma arabaları, raflar ve raf üniteleri üretebilir.

Bu Tanıtım Yazısı, yalın üretimin temel ilkelerini özetler ve hangi yöntemlerin pratikte yararlı olduğunun kanıtlandığını açıklar. Artan taleplere rağmen, son teknoloji ürünü yapı kiti sistemlerine dayanan çözümler, üretimdeki verimsizliği ortadan kaldırma mücadelesinde hala ilerleme sağlayabilir. Son teknoloji yalın üretim yapı kiti sistemleri, sürekli iyileştirmeye ulaşma çabasında son derece etkili bir araçtır.

Bu Tanıtım Yazısı, yalın üretimin temel ilkelerini özetler ve hangi yöntemlerin pratikte yararlı olduğunun kanıtlandığını açıklar. Artan taleplere rağmen, yeni nesil çözümler, üretimdeki verimsizliği ortadan kaldırma mücadelesinde hala ilerleme sağlayabilir. Son teknoloji yalın üretim yapı kiti sistemleri, sürekli iyileştirmeye ulaşma çabasında son derece etkili bir araçtır.



1. Yeni nesil yalın üretim yapı kitlerinden faydalanma

1985-1991 arasında yapılan bir MIT çalışması, Toyota'nın dünya çapındaki diğer otomobil üreticilerine kıyasla çok daha iyi performans gösterdiğini ortaya koymuştur. Üretim süresi, kalitesi, maliyetleri ve esnekliği açısından yeni standartlar getiren Toyota Üretim Sistemi, şirketin olağanüstü performansının ana nedenlerinden biri olarak belirlenmiştir. Bu sistemin açık faydaları, dünyadaki şirketleri ve araştırmacıları, temelinde yatan ilkeleri analiz etmeye, uyarlamaya ve geliştirmeye teşvik etti. Bunun da geniş kapsamlı sonuçları oldu. Öyle ki, modern iş yönetiminin kalite yönetimi ve sürekli iyileştirme ile ilgili temel ilkeleri, Toyota'da geliştirilen yalın üretim konseptlerine kadar uzanabilir. Günümüzde, geleneksel ve yalın üretim arasındaki sınırlar artık kesin değil.

Yalın üretimin yaygın kullanımı, yalnızca ilgili yöntemleri iyileştirmekle kalmamış, aynı zamanda onu iş yerinde faaliyete sokmak için kullanılan araç ve gereçlerin sürekli geliştirilmesini sağlamıştır. Hata deneyimleri, ek uygulama alanları ve bir dizi tekil iyileştirme önlemi, yeni nesil yalın üretim yapı kiti sistemlerinin öncekilere göre çok daha verimli ve dayanıklı olmasını sağlamıştır.

Bu Tanıtım Yazısı, şirketlerin yalın üretim yapı kiti sistemlerinde teknik ilerlemelerden nasıl faydalanabileceğini göstermektedir. Personelin merkezi planlama düzenlemelerine ihtiyaç duymadan çalışma ortamlarını bağımsız olarak geliştirmesini sağlayan, eta-

jer, raf, taşıma arabası ve taşıyıcı hatlarının yerinde kurulumunu destekleyen özel sistem çözümleri. Üretim ekipmanları ve tesisleri artık birinci nesil sistemlerin sunduğundan daha iyi sonuçlar ve daha ekonomik malzeme kullanımıyla daha hızlı inşa edilebilir. Dahası, mevcut çerçeveleri yeniden kullanmak ve değiştirmek genellikle daha kolay bir iştir.

Yeni nesil yalın üretim yapı kiti sistemleri, sürekli iyileştirmenin ve tutarlı optimizasyonun kaynak tüketimini azaltmaya yardımcı olabileceğinin kanıtıdır. Şirketler ayrıca, denenmiş ve test edilmiş çalışma yöntemlerinin sonsuza dek korunması gerektiği yaklaşımdan uzaklaşmaya istekli olmalıdır. Tüm yöntemler sürekli olarak incelenmeli ve gerektiğinde daha verimli alternatiflerle değiştirilmelidir. Örneğin, birinci nesil bir çözüm yerine en modern yalın üretim yapı kiti sistemini kullanmak, bir taşıma arabası oluşturmak için gereken süreyi yarıya indirebilir. Ayrıca, daha önce iki personel tarafından yapılması gereken işler genellikle sadece bir kişi tarafından yapılabilir.

Bu Tanıtım Yazısı'nın ilk bölümü, yalın üretim ilkelerini ve bu ilkeleri eyleme geçirme söz konusu olduğunda yapı seti sistemlerinin oynadığı rolü açıklamaktadır. İkinci bölüm, yalın üretim teknolojilerini tutarlı bir şekilde kullanan şirketlerin kalite ve dayanıklılıktan ödün vermeden zamandan ve paradan tasarruf etmelerinin pratik yönüne odaklanmaktadır.



2. Her şey nasıl başladı - yalın üretimin kökenleri

İyileştirme, verimlilik artışı ve yenilikçilik, ekonominin işlemesini sağlayan şeylerdir. Başarı, kendi kaynaklarınızı mümkün olduğunca ekonomik olarak kullanırken müşteri taleplerini karşılamak anlamına gelir. Maliyetleri ve faydaları dengelemek son derece iyi bir iş anlayışıdır. Üretimde amaç, müşteriler için yüksek kalite standartları sağlarken mümkün olduğunca kısa bir üretim süresine ulaşmaktır. Toyota'ya danışmanlık yapan kalite yönetimi öncüsü William Edwards Deming'in en önemli mesajlarından biri, şirketlerin kısa üretim süreleri ve üstün kaliteye ulaşması durumunda maliyetlerin otomatik olarak düşmesidir. Bu, yeni süreçleri ve teknolojileri kullanarak ve ayrıca süreçleri mantıklı bir şekilde düzenleyerek gerçekleştirilebilir. 19. yüzyılın sonunda, Frederick Taylor ve Frank Gilbreth gibi öncüler, verimli üretimi ayrı bir araştırma dalı olarak geliştirdiler. Pek çok şirketin sadece girişimcilerin yaratıcılıklarına güvendiği bir zamanda, Taylor ve Gilbreth, her bir faaliyeti optimize eden ve her çalışanın iş kapasitesini genel sürece entegre eden bilimsel yönetim kavramını geliştirdi.



1913 yılında Henry Ford, süreç akışına odaklanma kavramını ortaya koyarken ikinci sanayi devriminin en yoğun aşamasını başlattı. Taşıma bandı, endüstri çağının sembolü haline geldi. Taşıma bandı üretimi, standartlaştırılmış kitle-pazar ürünleri ve özel makineler, birim maliyetlerini daha da düşürmenin ve ürünleri daha fazla insan için ekonomik hale getirmenin en iyi yolu olarak görülmüştür.

Bununla birlikte, taşıma bantları üretimde köklü bir değişikliğe yol açtıktan on yıl sonra ilk sorunlar ortaya çıkmaya başladı. Müşteriler giderek daha farklı otomobiller isterken, Ford, "Hayatım ve İşim" adlı kitabında "tüm müşterilerin, siyah olmak kaydıyla istedikleri renge boyayabilecekleri bir arabaya sahip olabilecekleri" konusunda ısrar etti. (1)

Ürün çeşitliliğinin artması ve daha küçük seri boyutlarına olan eğilim nedeniyle, birim maliyetlerin optimize edilmesini hedef alan geleneksel Ford tarzı seri üretimde maliyetler aşırı yükseldi. Bu kısmen uzun ve karmaşık geçiş prosedürleri nedeniyle gerçekleşti. Ford'un kısa üretim süreleriyle ve üretim hattında önemli bir değişim yapmadan tek bir model üreterek elde ettiği avantaj, dezavantaja dönüştü. General Motors'un tepkisi, geleneksel Ford tarzı seri üretimini denemek ve geliştirmek değil, yeni fabrikalara yatırım yapmak ve piyasaya sürülen her yeni çeşit için özel bir üretim tesisi kurmaktır.

1 Henry Ford, "Hayatım ve İşim", 1923, Bölüm IV "Üretim ve hizmetin sırrı"

Toyota farklı bir yaklaşım benimsedi - sürekli iyileştirme. Yeni fabrikalara ve makinelere yatırım yapmak için para olmadan Ford'un üretim akışı fikrini nasıl sürdürebileceklerini kendilerine sordular. Tek seçenek, mevcut fabrikadaki mevcut makinelerle tüm çeşitleri üretmekti, ancak bunun mümkün olduğu kadar az kesinti ile yapılmasını sağlamak için üretim zamanının azaltılması gerekiyordu. Önde gelen örneklerden biri, üst düzey bir Toyota yöneticisinin karoser preslerinin kurulum sürelerinin birkaç saatten birkaç dakikaya düşürülmesi gerektiği yönündeki talimatıydı. Bu hedefe ulaşmak için Toyota'da icat edilen yaklaşım, artık SMED (Bir Dakikada Kalıp Değişimi) yöntemi olarak biliniyor. Bu iddialı hedefe ulaşmak yaklaşık 20 yıl sürdü ve PDCA kullanılarak sürekli iyileştirme yapıldı.

Toyota, 1950'lerden beri bu sürekli iyileştirme yaklaşımını uyguluyor. Yıllar geçtikçe, Toyota çalışanı Taiichi Ohno, hat organizasyonunun bir parçası olarak danışan/danışman ilişkileri ile organizasyonel bir yapı geliştirdi. Bu konseptte, takım liderleri (Hanchos), en fazla beş personelden oluşan takımlarıyla birlikte çalıştıkları süreçleri geliştirmekten sorumludur. Bu bir hat, bir makine veya montaj çalışma tezgahı olabilir. Ohno, sermaye tıkanmasını azaltmak için tedarikçileri de şirket içi üretim planlamasına entegre etti. Müşteri ve tedarikçileri arasında, üretim planlaması (Ohno'nun tercih edilen modeli) üzerinde koordinasyon da dahil olmak üzere güvene dayalı işbirliğinin sağlanması kolay bir iş değildi. O zamanlar diğer şirketler tarafından kullanılan geleneksel yaklaşımlardan ve bugün de birçok şirket tarafından yapılan uygulamalardan çok daha karmaşıktı. Burada tedarikçiler, herhangi bir koordinasyon veya işbirliği olmaksızın müşteri isteklerini karşılamak zorundadır. Bir dereceye kadar, bu hala zor bir iştir. Toyota'nın çözümü, malzeme akışının üretim hattının veya makinenin hızıyla değil, satışla belirlendiğini belir-

ten çekme prensibine dayanıyordu. Üretim, talebe uyarlandı ve değişikliklere esnek bir şekilde cevap verecek şekilde optimize edildi. Böylece, Ohno'nun rehberliği altında sürekli iyileştirmeye dayanan ve değişen müşteri gereksinimlerine uyum sağlayan bir sistem geliştirildi. Bu, günümüzün yalın üretiminin ve 5D, Kanban ve SMED gibi bilinen yöntemlerinin temelini oluşturan, üretim yöntemlerinin aşamalar yerine sürekli bir şekilde iyileştirilmesi edilmesi anlamına geliyordu. Bu araçlar, şirketlerin değişikliklere daha hızlı yanıt verebilmelerini ve dolayısıyla piyasada daha çevik olmalarını sağlar.

1980'lerden beri, Toyota Üretim Sistemi Japonya dışında da değişikliklere uğradı. Yalın üretimin faydalarının tüm dünyadaki şirketlerin bu yaklaşımı araştırmaya ve benimsemeye başlayacak kadar ikna edici hale gelmesi için yaklaşık 30 yıl geçmesi gerekti. Bir 30 yıl daha sonra, sürekli iyileştirme ve tutarlı kalite yönetimi gibi ilkeler, son teknoloji üretim için standart hale gelmiştir. Ancak, yalın üretim hala geliştirilmektedir. Sayısız şirket ve üniversite, yalın felsefenin şirket yönetiminin merkezi bir unsuru haline getirilebilmesi konusunu inceliyor. Tüm bu deneyimler, yöneticileri çalışanların danışmanı olarak gören yeni nesil yalın üretim ile besleniyor. Kata, herkesin sürekli öğrenmesini, becerilerini ve üretim ortamlarını geliştirmesini sağlıyor. "Kata" terimi, belirli bir faaliyeti adet haline getirmek için sürekli tekrarlanan bir rutini tanımlar ve kökünü belirli bir hareket dizisine atıfta bulunduğu dövüş sanatlarından alır. Toyota'da Kata, çalışanlara danışmanlık yapmak (danışmanlık Kata'sı) ve süreçleri sürekli iyileştirmek (gelişim Kata'sı) için kullanılır. Sürekli iyileştirme, bu tutumun ve çalışma yaklaşımının temel bir özelliği olduğundan dolayı, olması gereken de budur.

Tüm müşteriler, siyah olmak kaydıyla istedikleri renge boyayabilecekleri bir arabaya sahip olabilir.

Henry Ford (1863-1947)

Sürekli iyileştirme - asla mevcut durumla yetinmeme

Bir yalın terimi olan “Kaizen”, Japonca “değişim” (Kai) ve “iyi için” (Zen) sözcüklerinden oluşur. Kaizen, gelişmeyi hiç bitmeyen bir süreç olarak gören bir davranıştır, çünkü mevcut durumdan tatmin olmak mümkün değildir. Hiçbir alan önemsiz ya da geliştirilmesi imkansız değildir. Sadece yeterince yakından bakmanız gerekir. İsveçli yönetici Jan Carlzon bu ilkeyi şu sözlerle özetler: “Bir şeyi yüzde 1000 oranında iyileştiremezsiniz, ancak 1000 küçük şeyi %1 oranında iyileştirebilirsiniz.”

Bugün, sürekli iyileştirme süreci (CIP) tüm gelişmiş üretim sistemlerinin bir parçasıdır. Şirketler, küçük adımlarla sürekli iyileştirme yapabilmek için uzmanlığı sorumluluk ile birleştirmek zorundadır. Taylorizm, işçiyi büyük bir makinedeki küçük bir dişli olarak kabul ederken CIP, alandaki uzmanlara kendi inisiyatiflerinde değişiklik yapma özgürlüğü verir. Bu, adım adım ilerleyen süreçte aşamalı iyileştirmeler yapmak için çalışanlara ihtiyaç duydukları araçları ve yetkileri vermek anlamına gelir. Yalın üre-

tim yapı kitleri, kullanıcıların raf ünitelerini, rafları, taşıma arabalarını ve diğer fabrika ekipmanlarını oluşturmasını kolaylaştıran sistem çözümleridir. İdeal olarak, bir CIP atölyesi bir şirketin üretim sistemine dahil edilir ve çalışanların oluşturduğu ekipler uygun gördükleri zaman onu kullanabilir.

Bu atölyenin yapılmasına yardımcı olacağı kümülatif gelişmeler maliyet açısından yoğun değildir ve ekiplerin kusurlu olsa bile yeni yöntemler denemelerine olanak tanır. Bu gibi küçük adımlara yatırım yapmak önemlidir ve savurgan olmaktan uzatır. Bu yaklaşım, yeni yöntemlerin araştırılması için bir gereklilik olarak kabul edilir.

Ancak, sürekli yerinde iyileştirme, her zaman için birkaç önlemden sadece biridir. CIP, yalın felsefenin temel ilkesidir ve aynı zamanda kalite yönetimine, fikir yönetimi ve öneri programları olarak gördüğü DIN ISO 9001'e bağlıdır.

Süreç yönlendirmenin öncüleri

Frank Gilbreth (1868 doğumlu) ve Frederick Taylor (1858 doğumlu, Taylorizmin mimarı) endüstriyel verimlilik araştırmalarının öncüleridir. Tekil çalışma süreçlerini ve insanların oynadıkları rolü araştırırken rasyonelleştirmenin yalnızca tek bir girişimcinin işi ve bilimsel standartların uygulanması olduğu fikrini reddettiler. Süreçlerin daha sonra tekil olarak optimize edilebilmesi için tekil aşamalara bölünmesi, imalatta daha fazla ilerleme sağlanmasına yardımcı oldu. Bir gemiden kömürün boşaltılmasının ne kadar sürdüğü veya bir işçinin bir iş parçasını yerden bir rafa ne kadar hızlı bir şekilde taşıyabildiği gibi daha önce sadece ampirik kural olarak var olan faktörler, bilimsel doğrulukla ölçülmüş ve analiz edilmiştir. Gilbreth ve Taylor her şeyi sürece dahil etmiştir. Süreçten mümkün olduğunca az sapma olduğunda maksimum verimliliğe ulaşılacağına ve yaklaşımlarının verimliliği muazzam ölçüde artırdığına inanıyorlardı. Aynı şekilde, Taylorizm de arz tarafına odaklanmış ve işin talep tarafını ihmal etmiştir.

Hızlı yanıt - yalın üretim yapı kiti sisteminin rolü

Yalın üretimde başarılı olma yollarından biri, sürekli olarak katma değer zincirine ve süreçlere odaklanmaktır. Bu, maksimum şeffaflık sağlar. Tüm süreçler, iyileştirme fırsatlarını belirlemek için düzenli olarak gözden geçirilir; bu, ideal senaryoda, süreçlerin değiştirilmesi gerektiğinde değişim sürelerinin kısa tutulmasına yardımcı olur. Bu esneklik, yeni üretim özelliklerine, müşteri gereksinimlerine ve üretim kapasitesindeki gerekli artışlara hızlı bir şekilde tepki verilmesi gerektiğinde belirleyici olur.

Yeni ürünleri, geliştirilmiş versiyonları veya ek çeşitleri üretim sürecine hızlı bir şekilde entegre edebilen şirketler, rekabette avantaj elde eder. Bununla birlikte, ister büyük ister küçük olsun, değişiklikler fabrika ekipmanında da değişiklik yapmayı gerektirir. Yalın üretim yapı kiti sistemleri, şirketlere, öncelikle insan gücünü tüketen yorucu bir planlama sürecine girmeden, alanda ihtiyaç duydukları kasa ve taşıma arabalarını yapma seçeneği sunar. Sürekli iyileştirme süreci, ürünleri ve süreçleri tanıyan ekiplerin bağımsız bir şekilde çözümler geliştirip CIP atölyesinde doğrudan uygulamaya geçirebilmeleri gerektiği inancına dayanır. Birinci nesil yalın üretim yapı kiti sistemleri, temel gereksinimleri karşıladı. Ağırlıklı olarak basitçe kesilmiş ve istenen ekipmanı oluşturmak için bağlantı elemanları ile birbirine bağlanmış plastik kaplı çelik borulara dayanıyorlardı.



Yalın üretim ilkeleri göz önüne alınmaya başladıkça yalın üretim yapı kiti sistemlerine olan ihtiyaç da artmaya başladı. Sistemler daha fazla kullanılmaya başladıkça, genellikle üç önemli sorun ortaya çıktı:

1) Karmaşık ve maliyetli değişiklikler: Yalın felsefe, sürekli iyileştirmeyi temel alır. Dolayısıyla, süreçleri optimize etmek için fabrika ekipmanının hızlı ve kolay bir şekilde adapte edilebilmesi şarttır. Kesişme noktaları için özel bağlantı elemanlarının kullanılması (hala birçok sistemde yaygın bir uygulamadır) bir borunun yeniden konumlandırılması veya bir kesişme noktasından ayrılması gibi birçok değişikliğin, karmaşık bir yeniden inşaa çalışması olmaksızın yapılamayacağı anlamına gelir. Geçmişteki hatalardan ders çıkarılmasıyla birlikte, artan talebi karşılamaya hazır yeni yalın üretim yapı kiti sistemleri piyasaya çıktı. Bu sistemler alüminyum esastır, plastik bir kaplamaya sahip değildir ve uzun ömürlü, güvenli bağlantılara olanak tanır. Sonraki değişiklikler gibi, kurulum için de bir kişi yeterlidir. Tüm bunlar, şirketlerin yalın üretimin talep ettiği üzere hız ve esnekliği daha fazla geliştirmelerine yardımcı olur.

Uygulamada, son teknoloji ürünü yalın üretim yapı kiti sistemleri büyük ölçüde zaman tasarrufu sağlar ve sürekli iyileştirmeyi aktif olarak destekleme ihtiyacını karşılamaya yardımcı olur. Bu nedenle, üretimdeki tüm israf türlerini ortadan kaldırmak için ideal araçları sağlar. Kaliteyi en üst düzeye çıkararak ve piyasa gereksinimlerine hızlı bir şekilde uyum sağlayarak kazanılan müşteriye sınırsız bir şekilde odaklanmanın yanı sıra israfı mücadele, yalın üretimin merkezinde yer alır.

2) Düşük dayanıklılık: Plastik ve çelik bileşimi sürünme davranışına neden olur, bu da bağlantı elemanlarının sık sık tekrar sıkılması gerektiği anlamına gelir. Ekipman uzun süre kullanıldığında sürekli bakım çalışması gerektirir.

3) Karmaşık kurulum: Bağlayıcılar genellikle iki ila beş tüp için kesişim noktaları oluşturur. Tüm parçaların belli bir pozisyonda tutulması ve aynı anda sıkıca vidalanması gerekir, bunun için de çoğu zaman iki kişiye ihtiyaç duyulur.



3. Yalın üretim: İsrafa karşı yedi ilke

Müşteriler, üretim sırasında elde edilen katma değer için ödeme yapar; gereksiz faaliyetler için değil. Bu, yalın üretimde üretim süresini belirleyici bir faktör haline getirir ve üç faktörle belirlenir: Muda (israf), Muri (aşırı yük) ve Mura (dengesizlik) Süreçler standartlaştırılmalı, gerekirse dengelenmeli ve daha sonra optimize edilmelidir. Bu, kaliteden ödün vermeden maliyetleri düşürür. Aslında, ortadan kaldırılan süreçler, ürünün değerine katkıda bulunmadan kaynak tüketenlerdir. Yedi çeşit israf (Muda), üretimde iyileştirme için kapsamını tanımlamaya yardımcı olur. Bu Japonca terim, anlamsız faaliyet anlamına ve amaç ya da duyu eksikliğini tanımlar. Her ne kadar çoğu zaman tanımlanması zor olsa da, israfta mücadele, soyut bir verimlilik kavramından daha somuttur ve üretim sistemlerinin maliyet etkinliğini artırmayı amaçlayan bir faaliyettir. Buna karşın, bir şirketin gideri ve geliri arasındaki ilişki, israfın nerede ortadan kaldırılabilmesine dair net bir gösterge sunmaz. Yalın üretim, bir şirketin giderlerine odaklanır ve tüm israf türlerine karşı koymaya çalışır.

1. Malzemelerin hareketi
2. Stok seviyesi
3. Hareket
4. Bekleme süreleri
5. İşleme
6. Aşırı üretim
7. Düzeltmeler ve hatalar



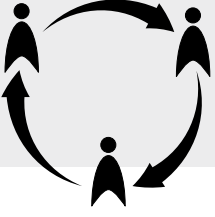
Bu Tanıtım Yazısının ilerideki sayfalarında yalın üretim ilkelerinin ardındaki ayrıntılara ve yalın üretim yapı kiti sisteminin şirketlerin gerekli yöntemleri uygulamasına nasıl yardımcı olabileceğine yer verilecektir.

Yedi klasik ve iki yeni ekleme

Yalın üretim üzerine yapılan son araştırmalar, 1950'ler ve 60'larda Toyota tarafından belirlenen yedi klasik Muda'ya iki yeni ekleme ile sonuçlandı. Bunlar, ergonomi eksikliği ve kullanılmayan çalışan yetenekleriydi.



Gereksiz malzeme hareketlerinden kaçınmak



Bir iş parçası bir yerden diğerine taşınırken önemli kaynaklar kullanılır. Sonuçta, bir iş parçasının hareket ettirilmesi ona hiçbir değer katmaz, üretim süresi artar ama ürünün değeri artmaz. Bunun yerine, genişlemiş sermaye tıkanması ile enerji ve personel açısından ek har-

camalar, maliyetlerin artması anlamına gelir. Ayrıca, bir şey her hareket ettirildiğinde hasar görme veya kalitesinin düşme riski daha fazladır. İsraf potansiyeli, bir iç lojistik sisteminin her bir yönünde mevcuttur. Ya da daha pozitif bir bakış açısıyla, iç lojistik büyük bir tasarruf potansiyeli sunar!

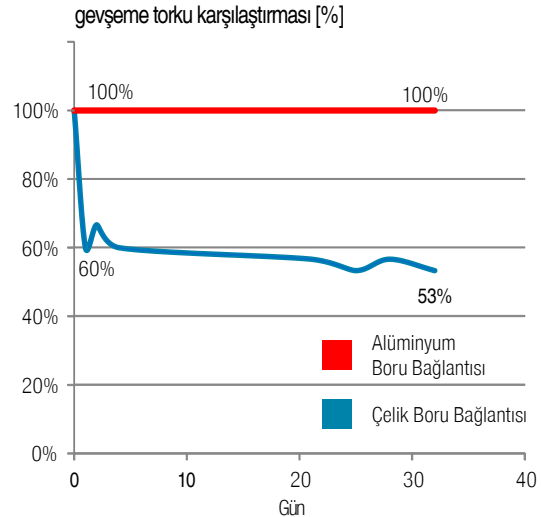
Bir iş akışında her adımı dikkatli bir şekilde planlayarak ve işlerin yapıldığı çeşitli konumları birbirine daha yakın olacak şekilde düzenleyerek çok sayıda israf önlenabilir. Aynı zamanda, tekil

Yeni nesil yalın üretim yapı kiti sistemleri, bu nedenle iş süreçleri ve nakliye aşamaları arasında sorunsuz geçişi sağlayan intralojistik ve çerçeveler için tek bir sistem sunar. Sabit alüminyum bağlantı elemanlarına sahip alüminyum tüplerin kullanılması, dinamik yüklerden etkilenmeyen güçlü tutma kuvvetini ortaya çıkarır ve bu nedenle dayanıklılık üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir. Ayrıca, stabil yapılar daha az malzemeye inşa edilebilir. Son teknoloji ürünü sabitleme teknolojisi, vidaların yeniden sıkılması gerekmeden binlerce yük değişimine dayanır.

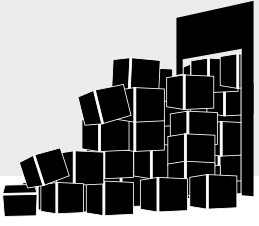
Kaynaklı çelik çerçevelerden yapılan taşıma arabaları genellikle çok ağırdır. Stabil ve hafif alüminyum çerçeveler oluşturmak için son teknoloji ürünü bir yalın üretim yapı kiti sistemi kullanılabilir, bu da iç lojistik ekiplerinin enerji tasarrufu sağlayabileceği anlamına gelir.



süreçlerin birbiriyle de koordine edilmesi gerekir. Değer akışı haritalamasının (VSM) amacı, iş/zamanı optimize etmek ve iş akışındaki tekil aşamaları senkronize etmektir. Bu, aynı makine veya aynı çalışma tezgahlarında farklı ürünler yapıldığında kurulum sürelerini hesaba katmayı içerir. Optimum malzeme akışı temelinde çalışmak, bekleme sürelerini ve taşıma yollarını kısaltmak için önemli göstergeleri ortaya çıkarır. Yalın üretimin amaçlarından biri, malzemelerin hareketini azaltmak, daha verimli bir şekilde yönetmek ve böylece üretim süresini azaltmaktır. İkincisi, çalışma alanları ile özelleştirilmiş taşıma çözümleri arasında akıllı bağlantı sistemleri kullanılarak sağlanabilir.



Stok seviyelerinin ve depolama alanlarının en aza indirilmesi



Üretim sürecinde çok yüksek miktardaki malın olması genellikle üretim planlamasındaki sorunlar için bir uyarı işaretidir. Bu, aşırı üretim, bekleme süreleri ve gereksiz malzeme hareketleri gibi birçok nedene sahip olabilir ve bunların tam bir analiz yapılması gerekir. Aynı zamanda,

yüksek stok seviyeleri çoğu zaman diğer problemleri de gizleyebildiği için aynı zamanda çözümlenmeleri gerekir. Sadece stok seviyelerini azaltmak, iş akışındaki temel sorunların sonuçlarını daha da kötüleştirebilir. Amaç, üretim süreçlerini standartlaştırmak, stabilize etmek, optimize etmek, böylece ön ve ara ürünlerin stoklarını azaltmaktır.

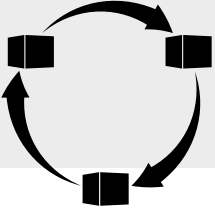
Bununla birlikte, belirtilen amaç “tek parçalı bir akış” elde etmek olsa bile, dalgalanmalara karşı korunmak için belirli bir miktar stok bulunması gerekmektedir. İşin püf noktası, o hacmin doğru bir şekilde alınmasında ve geri bildirimle dayalı olarak gerçek materyal akışının sürekli olarak izlenmesinde yatmaktadır.

Kanban ilkesi genellikle dizileri yönetmek için bir araç olarak kullanılır. Kanban, “tabela” veya “pano” anlamına gelen Japonca bir kelimedir ve gerçek tüketime dayalı materyalleri

sipariş etmek için kullanılan basit bir yöntemi tarif eder. Kanban sistemleri, hangi konumlarda az stok olduğu konusunda bilgi sağlamak için kartları kullanır. Her siparişte kullanılan bu sipariş kartları, çekme prensibine uygun olarak mevcut mal akışını açıklığa kavuşturur. Bu, şirketlerin üretim yerinde gerekli olan ön ürünlerin stok seviyelerini en aza indirmelerine yardımcı olur. Yalın üretim yapı kiti sistemlerinin tipik uygulamalarından biri, operatörlerin çalışma alanlarına hızlı bir şekilde tedarikini sağlayan Kanban arabalarının yapılmasıdır. Yalın üretim ilkeleri yeni nesil yapı kiti sistemlerinin kendisine de uygulanır. Deneyimler, “herkes için bir bağlantı elemanı” ilkesinin depolama gereksinimlerini düşük tutmaya yardımcı olduğunu göstermiştir. Şirketler, çeşitli senaryolar için (2, 3 veya 4 tüpü birleştirerek) bir dizi uzman bağlantı elemanı stoklamak yerine, tüm mühendislik görevlerini 90 ° bağlantılar için tek bir standart ürün kullanarak tamamlayabilirler. Modern lojistik sistemleri ek sarf malzemelerini hızlı bir şekilde sunabildiğinden, bu bağlantı elemanlarının sadece birkaçının CIP atölyesinde yapılması gerekir. Mükemmel küresel ürün sunumu olan tedarikçiler, müşterilerinin bu maliyetleri azaltmalarına yardımcı olur. İyi bir tedarikçi, sadece 24 ila 48 saat içinde istenilen miktarda özel bileşen sunabilir.



Gereksiz hareketin önlenmesi



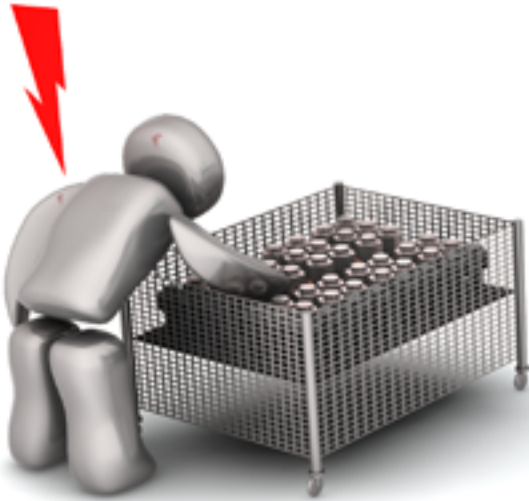
“Bir civatanın sadece son dönüşü onu sıkıştırır - gerisi sadece harekettir.” Toyota Üretim Sisteminin geliştirilmesine yardımcı olan Shigeo Shingo’nun bu sözü, bu tür israfı açık bir şekilde özetliyor. Bir şirket israfı azaltmak isterse, üretim sırasındaki harekete, aslında katma

değer yaratacak şekilde odaklanmak zorundadır.

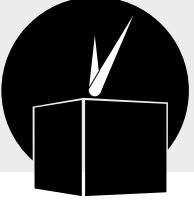
Sarf malzemelerine ulaşmak için tekrar tekrar eğilmek veya çökmek zorunda olan çalışanlar, ulaşılması zor olan sabitleme noktaları ve ergonomik olmayan bir çalışma yüksekliğinde bulunan iş parçaları... Bunların hepsi gereksiz harekete yol açar. Her bir uzanma hareketiyle harcama süre toplandığında çalışma süresinde önemli bir israfa neden olur. Aynı şey, iş malzemelerini aramak için harcanan zaman için de geçerlidir. Malzeme kasa-

larının kolayca erişilebilmesini ve iş parçalarının doğru çalışma yüksekliğinde olmasını sağlamak zaman kazandırır. Gereksiz hareketlerin önlenmesi genellikle çalışma tezgahının ergonomisini de geliştirir. Doğal olmayan duruşlar ve çok yüksek veya çok alçak olan mesafelere ulaşmak, çalışanın kaslarına ve kemiklerine zarar verir. Aksine, ergonomik çalışma tezgahları, onunla çalışan bireysel operatörün optimum kullanım alanını dikkate alır. Bu, yorulma ve düzensiz gerilmeleri önler, böylece güvenlik seviyelerini de artırır.

Yeni nesil yalın üretim yapı kiti sistemleri, fabrika ekipmanlarının inşasını mümkün olduğu kadar kolaylaştırır, hatta montaj işlerinin tek bir kişi tarafından tamamlanmasını sağlar. Her bir destek tek tek bağlandığı için doğal olarak sabittir; bu, özel kesişme noktası bağlantı elemanlarında çok sayıda boruyu birbirine bağlayan önceki sistemlere göre belirgin bir avantajdır.



Bekleme sürelerinin azaltılması



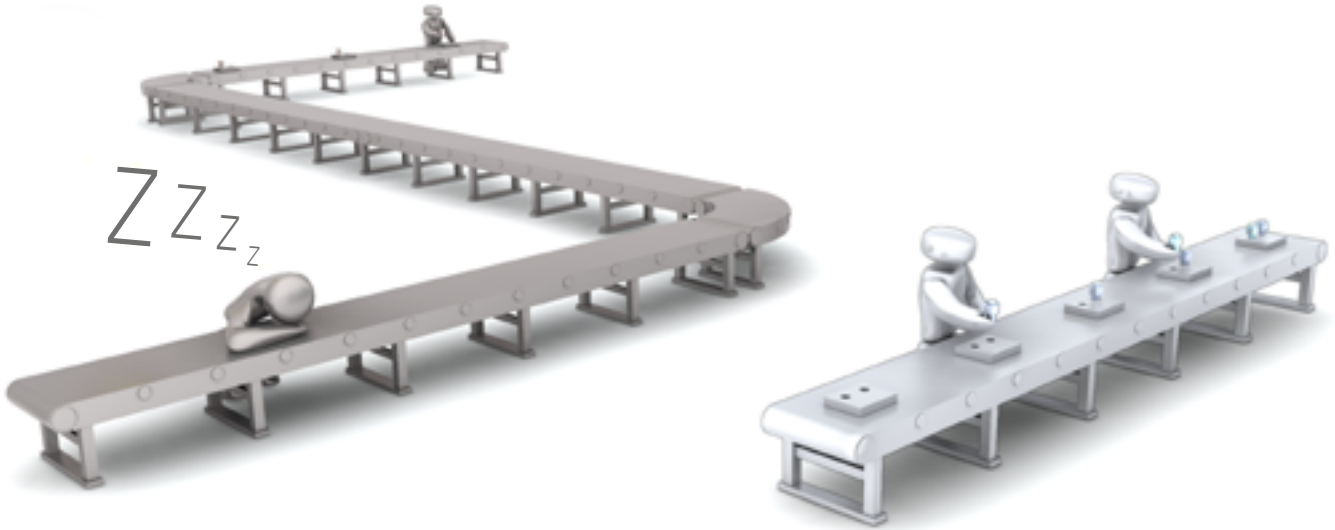
Başarılı bir üretim sistemi dikkatle planlanan dizilere dayanır. Bir iş istasyonunun iş parçalarını veya özel cıvataları ve vidaları beklemesi gerekiyorsa, değerli çalışma süresi kaybedilir. İnsanların bir makineyi beklemesini kimse istemez.

Aynı durum makinelerin durması ve diğer teknik problemler için de geçerlidir. Bekleme sürelerini azaltma ilkesi, stok seviyelerini mümkün olduğu kadar düşük tutma ihtiyacıyla doğrudan çelişmektedir. Aşırı malzeme ve yedek parça tedariki genel üretkenliği artırmanın bir yolu değildir.

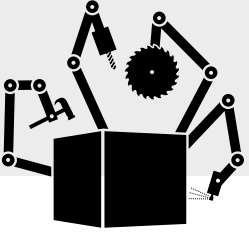
Bekleme sürelerini kısaltmak için şirketlerin standartlaştırılmış süreçlerin doğru bir bileşimini, açık iletişim hatlarını ve bağımsız organizasyona dayalı esnekliği sağlamaları gerekmektedir. Sonuçta, tüm olasılıkları planlamak mümkün değildir ve merkezi planlama genellikle çok uzun sürer ve aşırı yüksek maliyetlere neden olur.

Bu nedenle, yalın üretimde çözümler, genellikle “gemba” olarak adlandırılan çalışma tezgahında veya atölyede, alanda faaliyete geçirilir. Çalışanlar ihtiyaç duydukları araç ve ekipmanı en iyi

bilirler ve yalın üretim yapı kiti sistemi kullanarak bu çözümleri geliştirebilirler. Bekleme sürelerinin ortadan kaldırılması da verimliliği artırır. Önceden tedarik edilen bağlantı elemanlarının basit bir şekilde yerine yerleştirilmeleri ve sıkılması gerektiğinden çalışmayı hızlandırır, böylece çok sayıda tekil bileşenin birbirine uyması ihtiyacını ortadan kaldırır ve zamandan tasarruf edilir. Geçmişte, karmaşık kesişme noktalarında daha sonra değişiklik yapılması gerektiğinde tek bir desteğin hareket ettirilmesi gerekse bile tüm bağlantının sökülmesi gerekirdi. Son teknoloji ürünü çözümleri kullanırken, kullanıcılar ihtiyaç duydukları anda istedikleri her yerde takviye ekleyebilirler. Bu, şirketlerin bir önlem olarak çok fazla malzeme stoklamasına gerek duymaması ve planlama ile değişiklik yapmak için bekleme süresini kısaltabileceği anlamına gelir. Bağlantı elemanları sabit, sağlam bir bağlantı oluşturduğundan, dirsekli kollar saniyeler içerisinde eklenebilir, böylece aletler ve benzer elemanlar kullanım alanında askıya alınabilir. Kullanıcı sistemde yeterli tecrübeye sahipse, bu işlem asıl yerinde bile gerçekleştirilebilir. Bir dizi farklı profil bağlantı elemanını ortadan kaldırmak, yerinde depolamayı ve yeniden siparişi çok daha kolay hale getirir.



Karmaşık işlemlerin ortadan kaldırılması



Ağır kaldırma, ulaşılması zor materyaller, gereksiz adımlar: Bunlar, üretim süreçlerinde zaman ve para harcanan birçok farklı yoldan sadece birkaçıdır. Bu tip israf genellikle gereksiz süreçlere veya aşırı karmaşık dizilere kadar izlenebilir. Araçlar iş için doğru olmalıdır.

Yalın üretim yöntemlerini uygularken, şirketler en azını planlayarak işe başlamalı ve ardından mevcut altyapıyı kademeli olarak geliştirmelidir. Bu, aşırı mühendisliği önler ve esnekliği korur. Tasarım izin verirse, temel çerçeve daha sonra değiştirilebilir ve genişletilebilir. Yalın üretimin fabrikalarda uzun süre kullanılması ve uzantılarla kademeli olarak modernize edilmesi sık görülen bir durumdur.

Yeni nesil yalın üretim yapı kiti sistemleri bu nedenle, yüksek derecede uzmanlaşmış elemanlar kullanılarak gerektiği şekilde uyarlanabilen ve genişletilebilen az sayıdaki temel elemana dayanır. Bu, esnekliği güvence altına alır. Minimum planlama,

kullanıcıların daha sonra tasarımlarını uygulamalarına uyacak şekilde geliştirebilmeleri anlamına gelir. Örneğin, bir çerçeve veya taşıma arabası, nispeten kolay bir şekilde özel gereksinimler için modifiye edilebilir ve bu nedenle, ilk başta kesinlikle gerekli olandan daha büyük veya daha güçlü şekilde yapılmak zorunda değildir.

Deneyimler, birinci nesil sistemlere özgü olan çelik borular üzerindeki plastik kaplamanın yer değiştirme kuvvetlerine karşı daha az direnç sergilediğini göstermiştir. Sonuç olarak, uzun süreli dayanıklılığın sağlanması için çerçevelerin gerekli olandan daha fazla malzeme ile yapılması gerekmektedir. Ayrıca, plastik kaplı çelik borularla ilişkili sürtünme davranışı, vidaların çok sık bir şekilde yeniden sıkılması gerektiği anlamına gelir. Plastik kaplamadaki herhangi bir hasar bu etkiyi artırır, keskin kenarların ortaya çıkması da önemli bir yaralanma riskini ortaya çıkarır.

Yeni nesil çözümler arasında sabit alüminyum bağlantı elemanları, ayrı olarak monte edilen ve son derece dayanıklı yapılara sahip esnek köpük tüp koruyucuları bulunur.



Aşırı üretim, en kötü israf türüdür



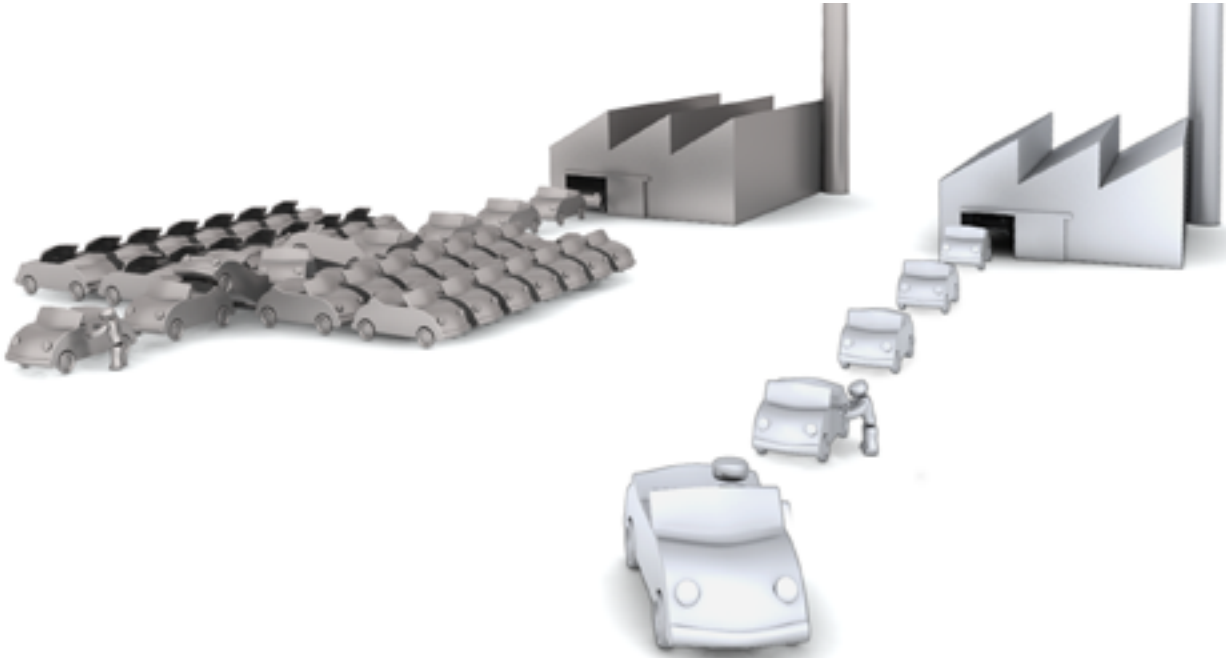
Bir sonraki işlemin gerektirdiğinden daha erken veya daha hızlı mal üretmek, ön, orta ve nihai ürünlerin aşırı üretimine yol açar. Aşırı üretim de, daha çok israfı beraberinde getirdiği için en kötü israf türü olarak adlandırılmaktadır. Bunlara ek taşımacılık, daha fazla red, daha fazla

yeniden çalışma ve yüksek stok seviyeleri dahildir.

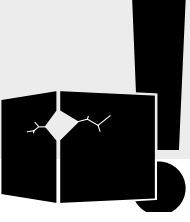
Bir yandan, hedeflenen bir malzeme akışı, ne kadar çıktıya ihtiyaç duyulduğu hakkında üretime doğru geri bildirim gerektirir. Öte yandan, süreçlerin sıralanması çok katı olmamalıdır (bkz. Sayfa 8). Sonuç olarak, üretim, ürünlerin fiili olarak alınmasına uyum sağlayabilecek kadar esnek olmalıdır (çekme prensibi). Üretim sistemlerini kısıtlayabilmek, arttırmak veya dönüştürmek, aşırı üretimin önlenmesi konusunda yalın üretimin temel amaçlarından biridir. Bunun, her zaman yüksek birim sayıları üretilirken verimli olan monolitik sistemlerden ziyade küçük, esnek birimlerle elde edilmesi genellikle daha kolaydır. Yalın bir bakış açısından, bir yapı kiti sistemi içeren elle çalışan ama esnek bir sistem bu nedenle daima otomatik bir çeşidine tercih edilecektir. Fabrika ekipmanı ve çalışma tezgahlarına hızlı ve basit ayarlamalar yapma yeteneği, şirketlerin üretim hacimlerini, gereken çeşit seviyesini ve müşteri talebine uygun teslimat süresini ayarlayabilmesini sağlar.

Yalın üretim yapı kiti sistemi, üretim alanında bu önemli esnekliği destekler. Kullanıcıların çalışma alanlarını kolayca dönüştürmesini ve gerektiğinde yeniden yapılandırmasını sağlar. Şirketin ihtiyaçları ile birlikte büyüeyebilen uyarlanabilir bir sistem, değişime ve genişletmeye açıktır. Başarının anahtarı, işlevselliğini sınırlamadan sistemleri yeniden kullanabilmekte saklıdır.

Son teknoloji ürünü yalın üretim yapı kiti sistemlerini kullanırken, eklemelerin kesişim noktalarına dahil edilmeden önce yapıların tamamen sökülmesine gerek yoktur. Ek bileşenler gerektiğinde olduğu gibi entegre edilebilir. Bunu mümkün kılan, bir yapı üzerine herhangi bir pozisyonda eklenebilen yeni nesil bina kiti sistemlerindeki bağlantı elemanlarıdır. “Herkes için bir bağlantı elemanı” ilkesi, mevcut yapıların kullanım dışı kalmamasını sağlar, çünkü gereksinimlere uyacak şekilde genişletilebilir ve yeniden yapılandırılabilirler. Örneğin, bir taşıyıcı bant üzerindeki eğim birkaç basit aşamada iş parçalarının ölü ağırlığına uyacak şekilde ayarlanabilir ve montaj işi basit olduğundan ve tek bir kişi tarafından tamamlanabildiğinden, çerçeveler ve arabalar çok kısa bir sürede kurulabilir ve değiştirilebilir.



Düzeltilmeleri ve hataları ele almanın doğru yolu

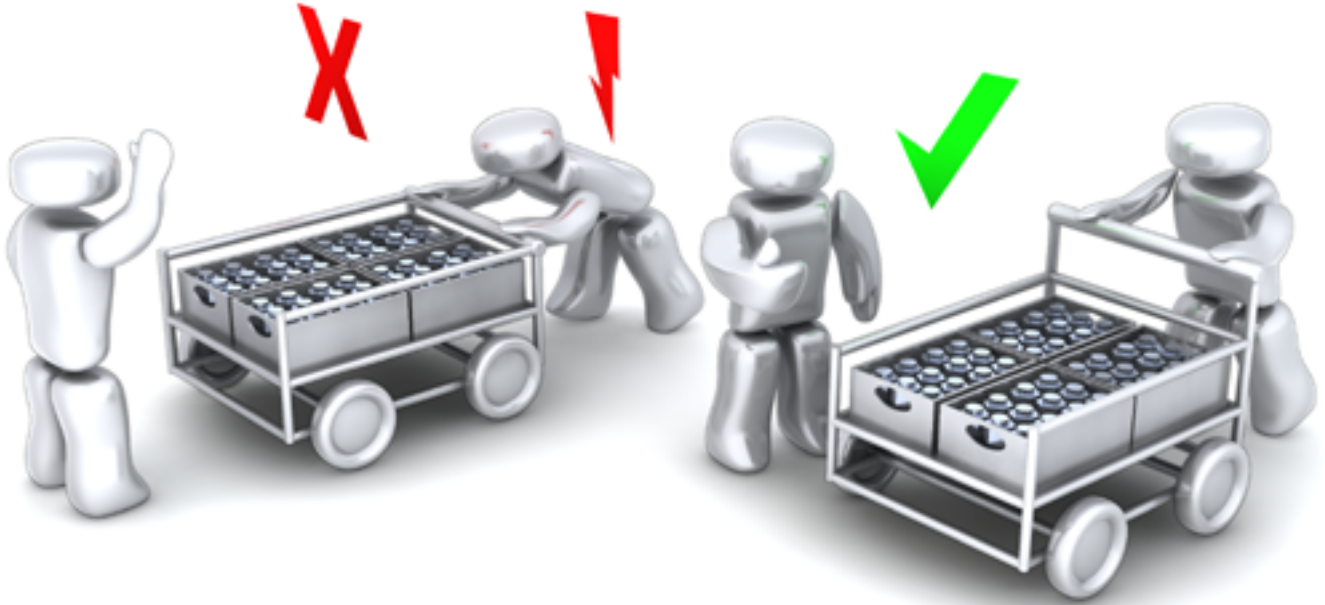


Klasik üretim sistemlerinde düzeltme ve hatalar genellikle iyi karşılanmaz. Bunların ne olursa olsun önlenmesi gerekir, çünkü her hata kalite ve karlılığa etki eder. Buna karşılık, yalın üretim, hatalardan öğrenerek mükemmelliğe ulaşan bir hata kültürünü öne çıkarır. Bu, şirketlerin

yalnızca sürece aktif olarak katıldıklarında yapabileceği bir şeydir. Keşfedilen her hata, uzun vadeli iyileştirme için bir fırsatı temsil ettiği için değerlidir. Hiçbir şey üretim sorunlarını tamamen tabu olarak ilan etmekten daha kötü olamaz çünkü bu, herkesi hataları gözden kaçırmaya ve görmezden gelmeye teşvik eder. Bir yöntem olarak, şirketlerin tüm iş aşamalarını yakından takip etmelerini, bunların sürekli izlenmesini ve bulguların geri bildirimini sağlamasını gerektirir. Ayrıca, üretim sistemlerine özellikle yüksek gereksinimler yükler. Daha uzmanlaşmış ve karmaşık olduklarından, genellikle bunları adapte etmek daha zordur.

Birinci nesil yalın üretim yapı kiti sistemleri, bu sorunlara merkezi planlamaya ihtiyaç duymadan uygulanabilecek basit sistem çözümleri ile yanıt vermiştir. Personelin ek araçları ve fabrika ekipmanlarını sahada kurmasını mümkün kılmıştır. Ancak, yaygın kullanıma sokulduğunda, bu sistemlerde tüplerin kesişim noktalarında küçük değişiklikler yapmak için yapıların genellikle tamamen yeniden inşa edilmesi gerekmesi gibi bir dizi zayıflık ortaya çıkmaya başlamıştır. Bir bileşen, bir bağlantıyı oluşturmak için bir bileşen tüpü 180° 'den daha fazla sardığında tüpün aynı bölümüne ek bileşenlerin takılması imkansız hale gelir.

Yeni nesil yalın üretim yapı kiti sistemleri, üretim sürecinin tüm aşamalarında sürekli modifikasyon ile uyumludur. Bu sistemler, tekrar tekrar birleştirilebilen ve fevkalade esneklik ile herhangi bir noktada ek yapılabilen az sayıdaki temel elemana dayanır. Bir yapıyı güçlendirmek için ek destekler eklenebilir ve herhangi bir açıda takılabilir. Ayrıca, bağışlayıcı tasarım ilkesi, profillerin ve tüplerin uzunluklarındaki toleransları dengeleyerek ek destek sağlar.





4. Özet

Son teknoloji yalın üretim yapı kiti, iş yerinde sürekli iyileştirme için optimize edilmiştir. Büyük planlama girdisi veya malzeme kullanımı gerektirmeden araç ve fabrika ekipmanı oluşturmak için sistem çözümleri kullanırlar. Yeni nesil ürünler, minimum planlama ve kurulum çalışmasıyla maksimum kararlılığı bir araya getirerek kullanıcıların karmaşık çizimlere gerek kalmadan çerçeveleri alanda oluşturup geliştirmelerini sağlar. Sonuç olarak, bu sistemler esneklik, kaynakların ekonomik kullanımı ve maksimum kalite için çaba gösteren yalın üretim ilkelerini bünyesinde barındırır.

Tüm bunlar, olağanüstü dayanıklılığı garanti eden akıllı bağlantı teknolojisi ile mümkün hale gelmiştir. Son teknoloji ürünü bağlantı elemanlarının yeniden sıkıştırılması gerekmez ve çökme yapmaz; çünkü son teknoloji ürünü yapı kiti sistemlerinin sunduğu çözümler, genellikle plastik kaplamalara sahip sistemlerden farklı olarak optimum mukavemeti sağlayan alüminyum tüplere ve bağlantı elemanlarına dayanır.

Daha önce uzman bağlantı elemanları ile uygulanan karmaşık kesişim noktalarından kaçınmak için modern çözümlerde tüm ihtiyaçlar için tek bir tip bağlantı elemanı kullanılması tercih edi-

lir. Tekil destekler, kendiliğinden sabit olan kesişme noktalarına takılabilir ve hatta daha sonra yeniden konumlandırılabilir. Bu da mevcut yapıların adapte edilmesini kolaylaştırır. Böylece, örneğin bir taşıma bandının eğimi daha sonra modifiye edilebilir.

Yalın üretim yapı kiti sistemleri, personelin ihtiyaçları doğrultusunda taşıma arabalarını, raf ünitelerini, rafları, taşıyıcı bantları ve diğer fabrika ekipmanlarını kurmasını mümkün kılar. Bu yapı kiti sistemleri, ihtiyaçlara dayalı malzemelerin toplanması ve tedariki için de idealdir.



item. Fikirleriniz bizim için değerli.®

item

item Industrietechnik GmbH
Friedenstraße 107-109
42699 Solingen

Tel.: +49 212 65 80 0
Fax: +49 212 65 80 310

info@item24.com
item24.com

Yayıncı Hakkında

1976 yılında kurulan Industrietechnik GmbH, fabrika ekipmanları ve armatürleri üretmekte ve MB Yapı Kiti Sistemi ile tanınmaktadır. item Industrietechnik GmbH, yalın üretim süreçlerinin uygulanması için Yalın Üretim Yapı Kiti Sistemi geliştirir ve dağıtır. Şirketle ilgili bilgilere internet sitesinden ulaşabilirsiniz: www.item24.com

Yalın Üretim Yapı Kiti Sistemi ile ilgili detaylı bilgiye <https://www.item24.de/en/productworld/lean-production.html> adresinden ulaşabilirsiniz.