



## تحليلي بر عوامل موثر بر كیفیت محصول و كیفیت تحویل در تامین کنندگان قطعات خودرو

### جمشید ناظمی

#### خلاصه :

سیاستگذاری در مورد ارتقا کیفیت محصولات سازندگان و بهبود تحویل نیازمند شناخت دقیقتری و DOE نسبت به عوامل موثر بر این نتایج سازمانی است. این تحقیق با بکارگیری روش تحلیلهای آماری و با مطالعه نمرات ارزیابی (گرید) سازندگان، اندازه سازنده، کادر مهندسی و در زنجیره سازندگان سایکو، موثر بودن این عوامل را مورد تجزیه و تحلیل ISO گواهینامه های قرار داده است و خطوط راهنمایی جهت طراحی سیاستهای استراتژیک در اختیار سایکو و سازندگان زنجیره تامین این شرکت قرار میدهد.

واژه های کلیدی : طراحی آزمایشات، تضمین کیفیت، ارزیابی تامین کنندگان، تحلیل آماری

#### مقدمه :

شناسایی عوامل موثر بر کیفیت محصول و کیفیت تحویل میتواند در طراحی سیاستهای استراتژیک و پروژه های عملیاتی مرتبط بکار گرفته شود. بدین منظور عواملی که مطابق تجربه سازمانی موثر بر عملکرد سازندگان بوده است مطابق جدول يك تعريف گردید.

ردیف	عامل	کم	زیاد
۱	نمره ارزیابی سازنده (گرید)	کمتر یا مساوی ۷۵	بیش از ۷۵
۲	اندازه سازنده	کمتر یا مساوی ۵۰ نفر	بیش از ۵۰ نفر
۳	کادر مهندسی	کمتر یا مساوی ۵٪ کارکنان	بیش از ۵٪ کارکنان
۴	گواهینامه ایزو ۹۰۰۰	ندارد	دارد

جدول يك - عوامل موثر بر عملکرد سازنده

نمره ارزیابی : در این تعریف نمره ارزیابی کیفیتی سازنده مطابق فرمهای طراحی شده و ممیزی تیم ارزیابی تعیین A, B نمراتی بیش از ۷۵ دارند لذا دو گروه بندی گریدهای بالاتر از B, A میگردد. از آنجا که گریدهای و کمتر (کم) تعریف شده است. C (زیاد) و گریدهای

اندازه : تجارب سازمان بهره وری آسیا حکایت از آن دارد که شرکتهای کوچک قابلیت رقابت بیشتری داشته و از عملکرد مناسب برخوردار هستند. لذا سازندگان به دو گروه کوچک (کمتر یا مساوی ۵۰ نفر) و بزرگتر (بیش از ۵۰ نفر) طبقه بندی شدند.

کادر مهندسی : تاثیر کادر مهندسی بر فعالیتهای کیفیتی سازندگان بارها مورد تاکید قرار گرفته است لذا به منظور بررسی این عامل سازندگان به دو گروه مطابق جدول یک طبقه بندی شدند.

بر عملکرد سازندگان با این عامل مورد بررسی قرار میگیرد. ISO : تاثیر گواهینامه ISO9000 گواهینامه

عملکرد سازنده : در این بررسی متغیرهای مورد بررسی جهت عملکرد در دو حوزه کیفیت محصول و کیفیت تحویل مطابق جدول ۲ تعریف شده است. مطابق تعریف بعمل آمده عملکرد در این دو حوزه به دو صورت ارزش ریالی نتایج و عملکرد تعدادی قطعات تحویلی سازنده ارزیابی شده است.

ردیف	متغیر پاسخ یا عملکرد	نحوه محاسبه
۱	کیفیت محصول (ارزش ریالی)	جمع ریالی ارزش قطعات برگشت شده به جمع تحویل در یکسال
۲	کیفیت محصول (تعداد)	جمع تعدادی قطعات برگشت شده به جمع تحویل در یکسال
۳	کیفیت تحویل (ارزش ریالی)	جمع ریالی ارزش قطعات تحویلی به جمع تعهدات تحویل (سفارشات دریافتی) در یکسال
۴	کیفیت تحویل (تعداد)	جمع تعدادی قطعات تحویلی به جمع تعهدات تحویل (سفارشات دریافتی) در یکسال

جدول دو - شاخصهای عملکرد سازنده

جمع آوری اطلاعات :

در گام اول کلیه سازندگان طرف قرارداد براساس عوامل طراحی شده در این تحقیق از فایل‌های اطلاعاتی استخراج شدند. سپس کلیه مواردیکه دارای مشکل اطلاعاتی بوده و دارای نقص اطلاعاتی بودند از مجموعه مورد بررسی حذف شدند. در مجموعه نهایی انتخاب شده اطلاعات ۴۶۰ سازنده قرار گرفت.

### طراحی آزمایشات :

( و مطابق  $2^k$  در فاز یک آزمایش طراحی شده برای عملکرد سازندگان براساس مدل فاکتوریلی ) جدول یک تعیین گردید. سپس طرح تحقیق برای این مدل با تکرار دو نمونه ایجاد گردید.

Factors = 4                      Replicate = 2                      Run = 32

به منظور اجرای آزمایش و براساس توالی آزمایشات طراحی شده، از فایل سازندگان انتخاب شده در فاز قبل، اطلاعات سازندگان مربوطه تفکیک گردیده و در هر اجرا دو سازنده به صورت تصادفی از مجموعه سازندگان همان گروه انتخاب شدند و سپس نتیجه عملکرد سازندگان انتخاب شده مطابق طرح آزمایشات جمع آوری گردید.

### ۱- بخش اول: بررسی عوامل موثر بر ارتقا گردید (نمره ارزیابی) سازندگان

بررسی تاثیر نسبت مهندسين شاغل سازنده بر ارتقا گردید و همچنین بررسی تاثیر نمره ارزیابی بر کسب گواهینامه ایزو ۹۰۰۰ توسط سازندگان طرف قرارداد سایکو از مواردی است که راهگشای برنامه های استراتژیک سایکو و سازندگان میشود.

۱-۱- مطابق بررسی و تحلیل واریانس اطلاعات مشاهده میشود که تاثیر تعداد مهندسين و نمره ارزیابی بر موفقیت در کسب گواهینامه ایزو تقریباً معنی دار است. (با در نظر گرفتن آلفا = ۵٪) یعنی سازندگانی که نمره ارزیابی خوبی داشته اند شانس موفقیت زیادی را برای کسب گواهینامه داشته اند. همچنین افزایش درصد تعداد مهندسين در سازندگان در دریافت گواهینامه موثر بوده است.

#### Analysis of Variance for iso certificate - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
<b>MAIN EFFECTS</b>					
A: engineers	4.87466	44	0.110788	1.39	0.0573
B: score	4.34462	39	0.1114	1.40	0.0631
ESIDUAL	30.0802	377	0.0797883		
<b>TOTAL (CORRECTED)</b>					
		39.8004	460		

All F-ratios are based on the residual mean square error.

۱-۲- در بررسی انجام شده، تاثیر تعداد کارکنان بر اخذ نمرات ارزیابی بالاتر مطابق تحلیل انجام شده ملاحظه میشود و این بدان معنی است که سازندگان بزرگتر توانایی بیشتری برای کسب نمرات ارزیابی بالا دارند.

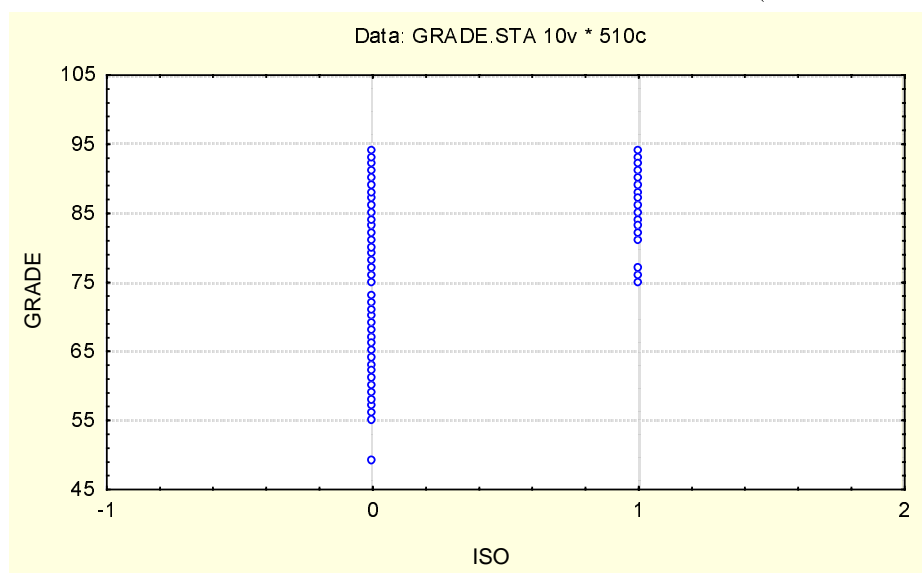
همچنین شرکتهایی که توانسته اند گواهینامه ایزو را دریافت نمایند قادر بوده اند که نمرات ارزیابی خوب را کسب نمایند.

### Analysis of Variance for score - Type III Sums of Squares

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
<b>MAIN EFFECTS</b>					
A: ISO certificate	382.799	1	382.799	4.82	0.0289
B: personal	15867.9	157	101.069	1.27	0.0386
<b>RESIDUAL</b>	<b>23977.8</b>	<b>302</b>	<b>79.3966</b>		
<b>TOTAL (CORRECTED)</b>	<b>42732.3</b>	<b>460</b>			

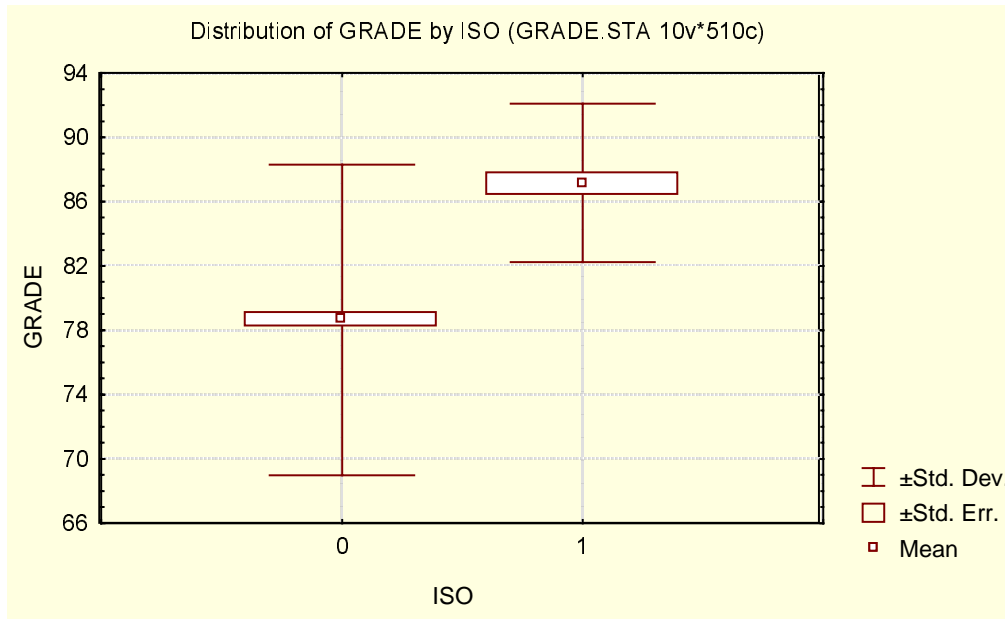
All F-ratios are based on the residual mean square error.

شکل زیر توزیع دریافت گواهینامه ایزو را بر حسب گرید سازندگان نشان می دهد. همانگونه که ملاحظه میشود سازندگان دارای گواهینامه در طیف سازندگان گرید بالای ساپکو هستند. (عدد يك به معنای داشتن گواهینامه ایزو است)



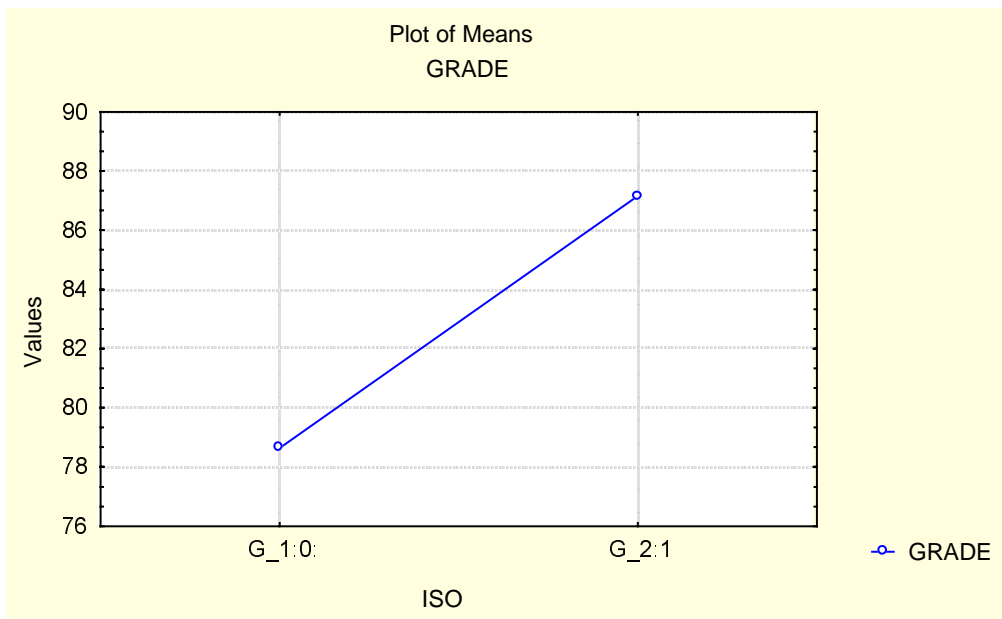
رابطه دریافت گواهینامه و امتیاز گرید سازندگان-شکل يك

بررسی آماری داده های فوق در قالب میانگین و انحراف معیار نمره ارزیابی سازندگان بیانگر تفاوت دارندگان گواهینامه ایزو و سایرین است. شکل ۲ میانگین گرید سازندگان دارای گواهینامه را در مقایسه با سایر سازندگان نمایش میدهد.



میانگین نمره ارزیابی سازندگان دارای گواهینامه در مقایسه با سایر سازندگان - شکل دو

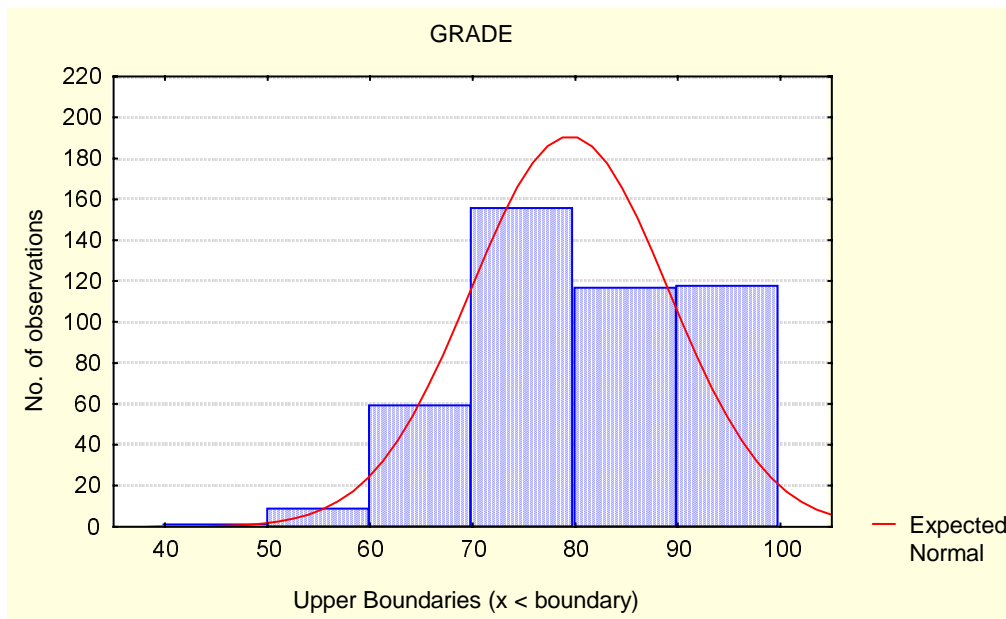
تحلیل ارتباط دو عامل داشتن گواهینامه و نمرات ارزیابی سایکو در شکل ۳ آورده شده است. مطابق این تصویر اخذ گواهینامه ایزو منجر به افزایش گرید در سازنده میشود.



شکل سه - تاثیر گواهینامه ایزو بر گرید سازنده

۳- ۱- سازندگان طرف قرارداد با سایکو

توزیع آماری سازندگان طرف قرارداد با ساپکو در شکل ۴ آمده است. همانطور که مشاهده میشود، منحنی تمایل به سمت راست دارد و اکثر سازندگان از گریدهای بالا برخوردار هستند میانگین نمره ارزیابی سازندگان ارزیابی میشود. ۸۰B است که معادل گرید



نمودار فراوانی نسبی سازندگان بر حسب نمره ارزیابی - شکل چهار

## ۲- بخش دوم: بررسی عوامل موثر بر کیفیت و تحویل با بکارگیری طراحی آزمایشات

در این بخش تحلیل عملکرد کیفی و تحویل تعهد شده بر اساس فاکتورهای نمره ارزیابی سازنده، دارا بودن گواهی ایزو، تعداد کارکنان، نسبت متخصصین در سازنده بر اساس طرح آزمایشی طراحی شده مورد تجزیه و تحلیل قرار میگیرد.

### ۲-۱- بررسی عوامل اصلی

بررسی آماری داده های موجود نشان میدهد که عوامل موضوع بررسی مطابق جدول زیر بر روی کیفیت محصول و تحویل موثر هستند:

ردیف	عامل	کیفیت محصول	تحویل
۱	گرید سازنده	کم تاثیر	موثر
۲	اندازه سازنده (تعداد کارکنان)	موثر	موثر
۳	نسبت مهندسین به کارکنان	بی تاثیر	موثر
۴	گواهینامه ایزو	موثر	موثر

توضیح آنکه به دلیل عدم امکان اجرای آزمایش برای تمام حالت‌های طراحی شده و عدم وجود نمونه در ( میسر نگردید و از طریق تحلیل واریانس به  $2^k$  برخی از گروه‌ها امکان بهره‌گیری از مدل فاکتوریلی ( صورت زوج‌های مرتب و یا بررسی تک عاملی نتایج تحقیق تمهید گردیده است.

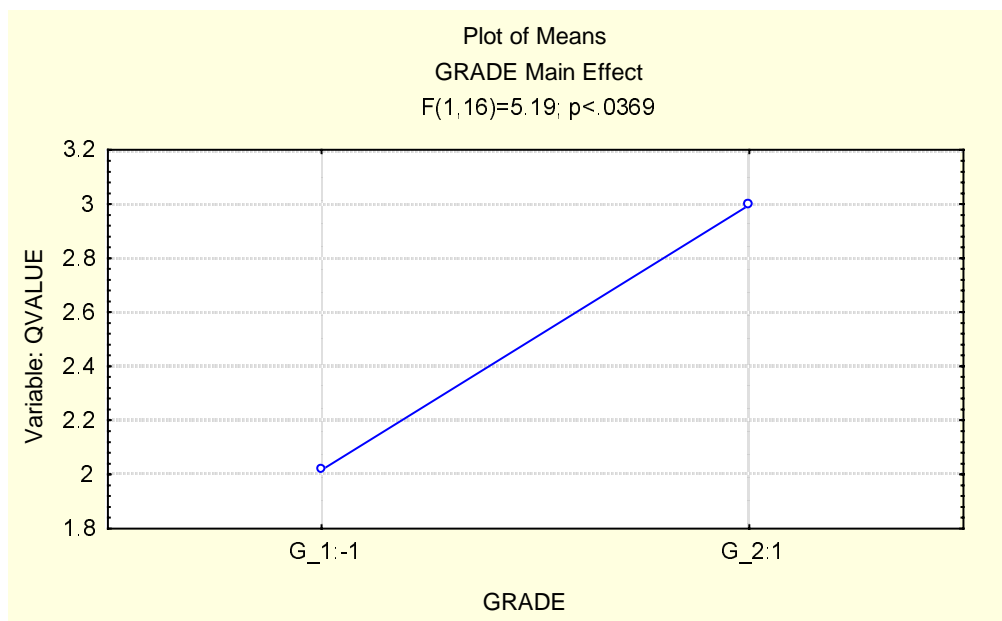
### ۱-۲- چگونگی تاثیر گرید بر کیفیت محصول و تحویل

معنی دار میشود لذا میتوان تاثیر گرید را بر کیفیت  $\alpha = 7.5\%$  تحلیل تاثیر گرید سازنده بر کیفیت تحویل با تحویل قبول نموده و تاثیر را کم ارزیابی نمود. همانطور که در شکل ۵ ملاحظه میشود افزایش گرید با کاهش کیفیت محصول همراه است. این رفتار نشان میدهد که سازندگان دارای گرید پایین که با ساپکو کار میکنند از نظر عملکرد مناسب هستند و نقش سیستم کیفیت برای این سازندگان (و گرید جاری) کافی است.

### Summary of all Effects (Type III SS); design: (doeproj.sta),quality

#### 1-GRADE

	df	MS	df	MS	F	p-level
Effect	Effect	Error	Error			
1	1	79.57042	18	22.32988	3.563405	.075297



شکل پنج - تاثیر گرید بر کیفیت محصول

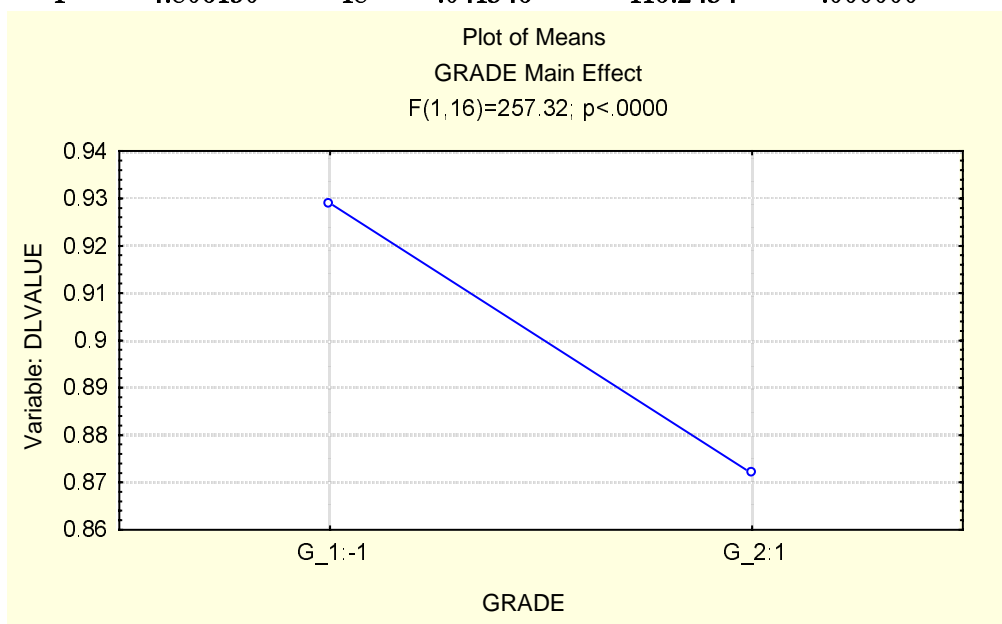
تاثیر گرید بر عملکرد تحویل مطابق تست آماری موثر ارزیابی میشود که در جدول زیر آمده است. بررسی تاثیر گرید بر عملکرد تحویل مطابق شکل ۶ نشان میدهد که افزایش گرید منجر به کاهش در جهت تحویل گردیده است. شاید علت این رفتار در سازندگان، سیاست انتخاب سازنده های گرید بالا برای کار با ساپکو

است در حالیکه با روند افزایش ظرفیت درخواستی از طرف سایکو، قابلیت پاسخگویی آن در سازنده رشد نکرده است.

Summary of all Effects (Type III SS); design: (doeproj.sta)

1-GRADE

Effect	df	MS	Error	df	MS	F	p-level
1	1	4.806150	18	.041346	116.2434	.000000	



شکل شش - تاثیر گرید بر کیفیت تحویل

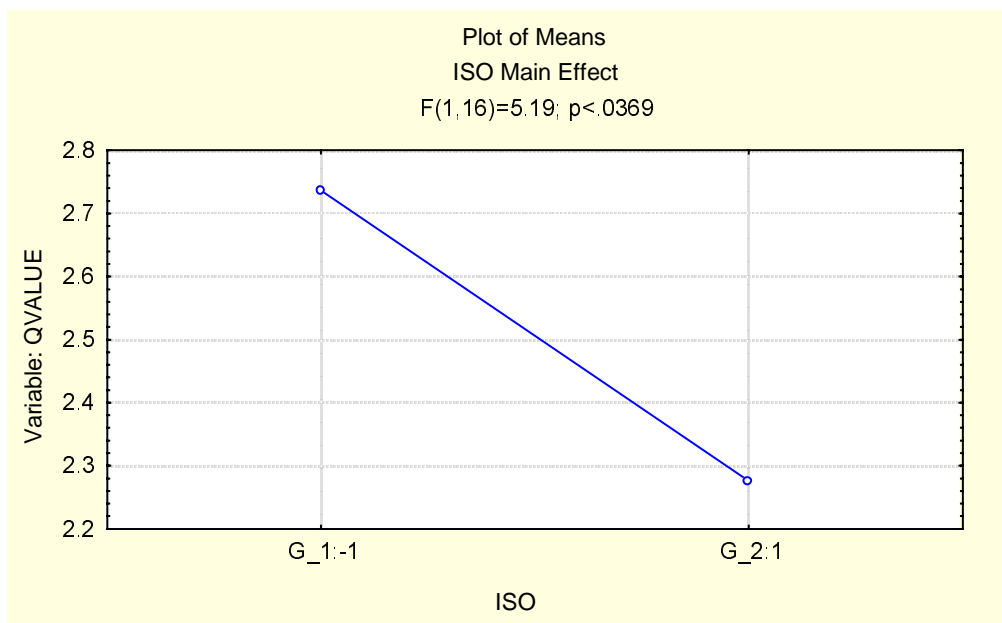
۲-۱-۲ - چگونگی تاثیر گواهینامه ایزو بر کیفیت محصول و تحویل  
 تحلیل آماری رفتار سازمانی دارای گواهینامه ایزو نشان میدهد که گواهینامه تاثیر معنی دار بر کیفیت محصول و کیفیت تحویل دارد این تاثیر در مورد کیفیت محصول مناسب بوده و باعث کاهش عیوب گردیده است (شکل ۷). در حالیکه این تاثیر بر کیفیت تحویل همانند گرید سازنده اثر نامناسب داشته و قابلیت سازنده در تحویل کالا کاهش یافته است (شکل ۸).

Summary of all Effects (Type III SS); design: (doeproj.sta)

1-ISO

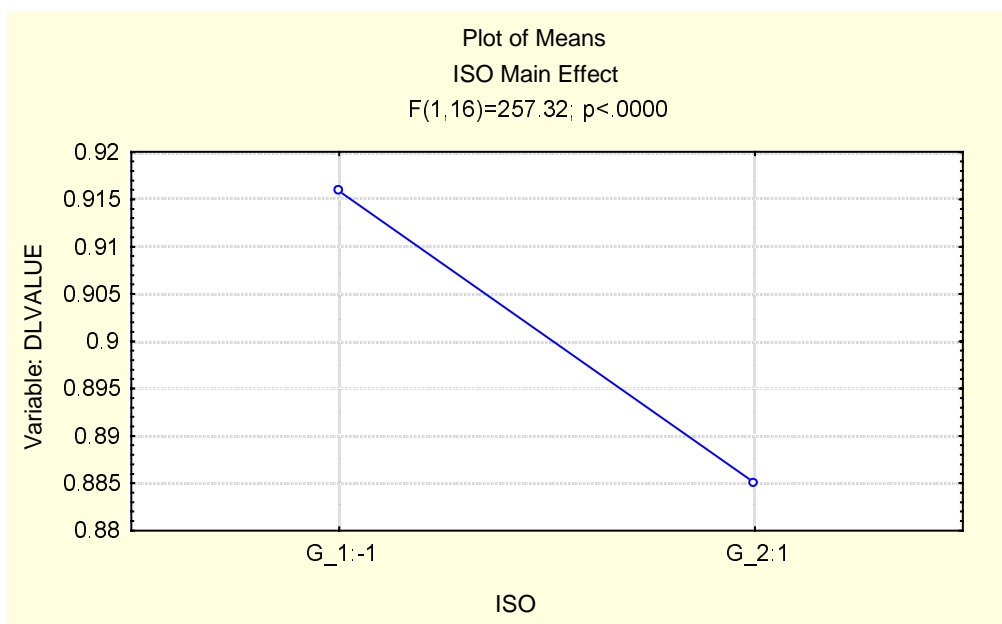
Effect	df	MS	Error	df	MS	F	p-level
1	1	98.42253	18	16.68987	5.897141	.025871	





شکل هفت – تاثیر گواهینامه ایزو بر کیفیت محصول

شکل هشت کاهش عملکرد تحویل را برای سازندگان دارای گواهینامه نشان میدهد.



شکل هشت – تاثیر گواهینامه ایزو بر کیفیت تحویل

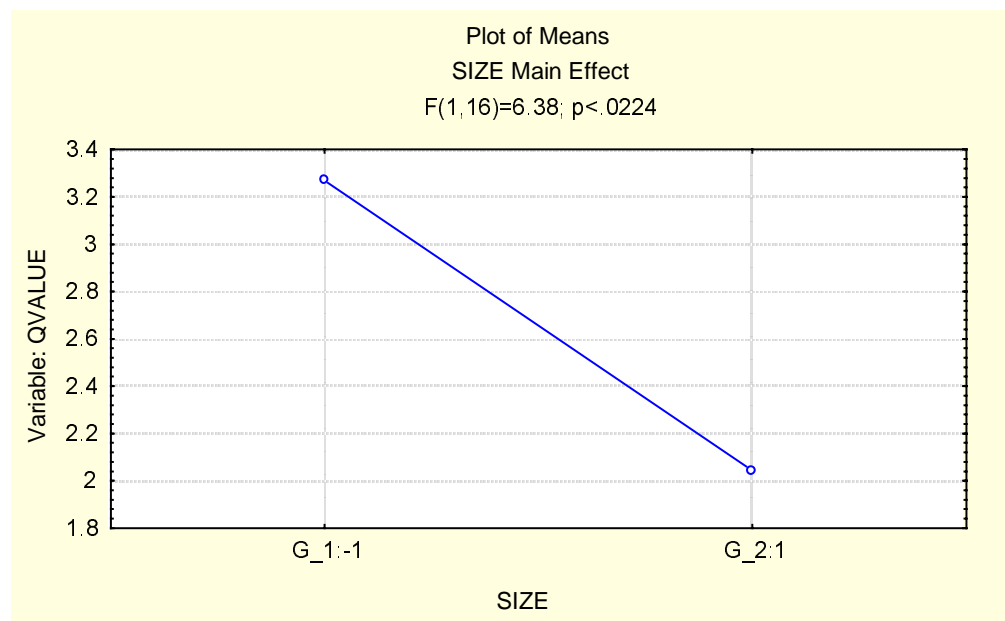
۳-۱-۲- چگونگی تاثیر اندازه سازنده بر کیفیت محصول و تحویل

تأثیر بزرگی و کوچکی سازنده بر کیفیت محصول و کیفیت تحویل معنی دار بوده و حکایت از موثر بودن این کوچکتر است). تأثیر اندازه سازنده بر کیفیت محصول  $\alpha = 0.05$  که در مقایسه با  $P=0.02$  عامل دارد. است. بدین معنی که با بزرگ شدن سازنده کیفیت بهبود یافته ISO I و کیفیت تحویل همانند تأثیر گواهینامه است (شکل ۹). در حالیکه بزرگ شدن سبب کاهش شاخص کیفیت تحویل گردیده است (شکل ۱۰). و بزرگی سازنده شاید به آن دلیل باشد که عمدتاً شرکت‌های بزرگ بدنبال ISO همگونی دو عامل گواهینامه بوده اند. ISO اخذ گواهینامه

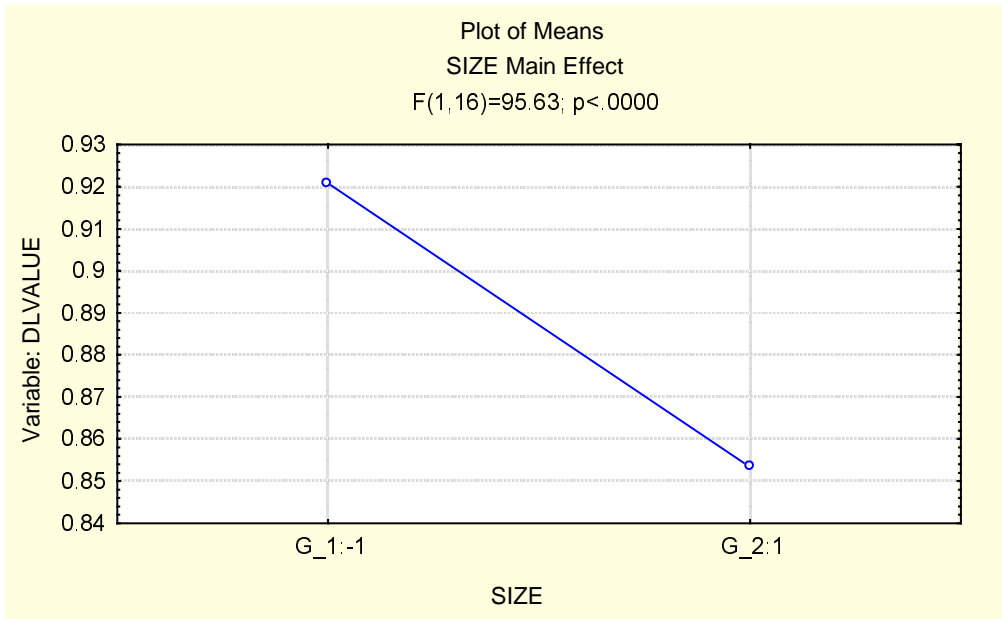
Summary of all Effects (Type III SS); design: (doeproj.sta)

1-SIZE

Effect	df	MS	Error	df	MS	F	p-level
1	1	128.0669	18	22.32988	5.735227	.027719	



شکل نه — تأثیر اندازه سازنده بر کیفیت محصول



شکل ده — تاثیر اندازه سازنده بر کیفیت تحویل

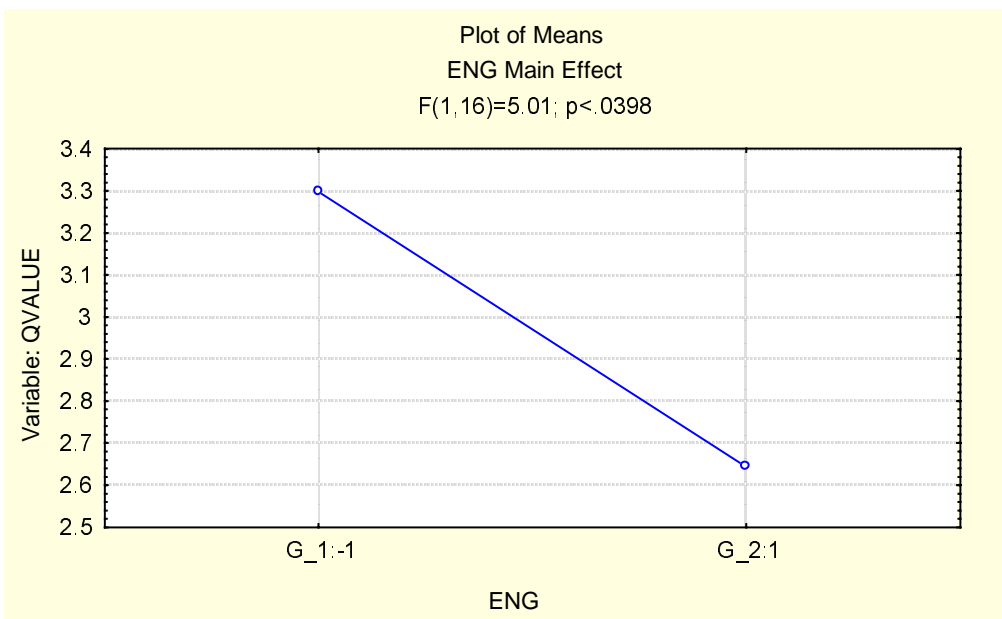
#### ۴-۱-۲ — چگونگی تاثیر نسبت مهندسين شاغل در سازنده بر کیفیت محصول و تحویل

تأثیر کادر مهندسي بر کیفیت محصول مطابق جدول زیر معني دار نیست و لذا نمیتوان نتیجه گرفت که کادر مهندسي بر کیفیت تأثیر دارد. ولي با در نظر گرفتن رفتار میتوان به صورت تقریبي اعلام نمود که کادر مهندسي بیشتر سبب بهبود کیفیت محصول شده است.

Summary of all Effects (Type III SS); design: (doeproj.sta), Qvalue

1-ENG

Effect	df	MS	df	MS	F	p-level
Effect	Effect	Error	Error			
1	1	53.09655	18	16.68987	3.181364	.091352



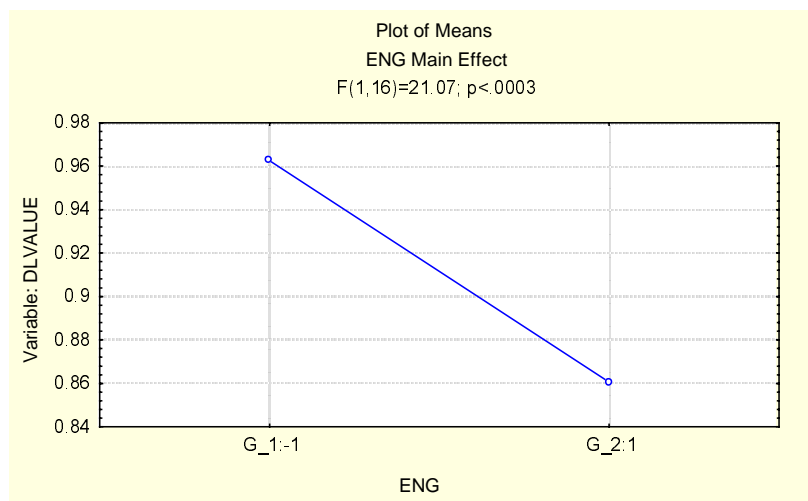
شکل یازده — تاثیر کادر مهندسي بر کیفیت محصول

تأثیر کادر مهندسی بر کیفیت تحویل مطابق جدول زیر معنی دار است و لذا کادر مهندسی بر کیفیت تحویل تأثیر کاهنده داشته و سبب گردیده ISO موثر بوده است. تأثیر کادر مهندسی بر تحویل نیز همانند گواهینامه است که شاخص کیفیت تحویل در سازندگان کاهش یابد. در این مورد شاید دلیل عدم تحویل مناسب، عدم کارآیی سازمانهایی با کادر مهندسی بزرگ و یا ایجاد مکانیزمهای کنترلی بیشتر در اینگونه شرکتها باشد.

Summary of all Effects (Type III SS); design: (doeproj.sta), dlvalue

1-ENG

Effect	df	MS Effect	df Error	MS Error	F	p-level
1	1	5.366069	18	.041346	129.7859	.000000



شکل دوازده — تأثیر کادر مهندسی بر کیفیت تحویل

**Interaction ۲-۲- بررسی تاثیر عوامل )**

ارتباط دوگانه و تاثیر عوامل بر یکدیگر از موارد جالب توجه نتایج در تحقیق است. ارتباط عوامل با یکدیگر در جدول ۳ آمده است. مطابق اطلاعات خلاصه شده در جدول که در پنج حالت تصویر شده است وضعیت مناسب عوامل برای تحقق اهداف کیفیت محصول و کیفیت تحویل آمده است. به عنوان مثال: در حالت اول که تاثیر دو عامل ایزو و گرید با یکدیگر بر عملکرد سازنده ارایه شده است برای سازندگان که گرید مناسب ندارند داشتن ISO سبب بهبود کیفیت محصول میشود و برای سازندگان که ISO ندارند دریافت گواهینامه گرید مناسب یا عدم گرید مناسب تفاوتی بر کیفیت محصول نمیگذارد.

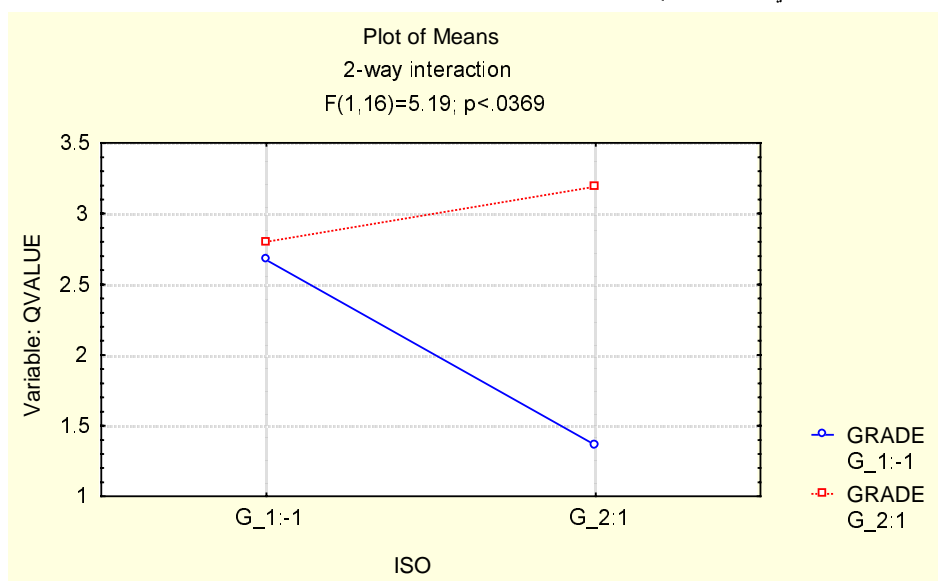
سبب ISO در مورد شاخص کیفیت تحویل برای سازندگان که گرید مناسب ندارند دریافت گواهی نداشته باشند اخذ گریدهای بالاتر بر کیفیت تحویل موثر است. ISO تحویل مناسب میشود و در صورتیکه جزئیات تفصیلی این روابط در ادامه گزارش آمده است.

حالت	عملکرد	عوامل مورد بررسی		
		ایزو	گرید	کادر مهندسی
یک	کیفیت محصول	+	-	
	کیفیت تحویل	-	(+) یا (-)	
دو	کیفیت محصول	+	-	-
	کیفیت تحویل	-	+	+
	کیفیت محصول	+	-	+
	کیفیت تحویل	-	+	-
سه	کیفیت محصول	+	-	+
	کیفیت تحویل	-	+	-
	کیفیت محصول	-	-	-
	کیفیت تحویل	+	+	-
چهار	کیفیت محصول	-	-	-
	کیفیت تحویل	+	+	+
	کیفیت محصول	-	-	-
	کیفیت تحویل	+	+	+
پنج	کیفیت محصول	-	-	+
	کیفیت تحویل	+	-	-
	کیفیت محصول	-	-	-
	کیفیت تحویل	+	+	-

جدول سه - تاثیر دو طرفه عوامل بر کیفیت محصول و کیفیت تحویل

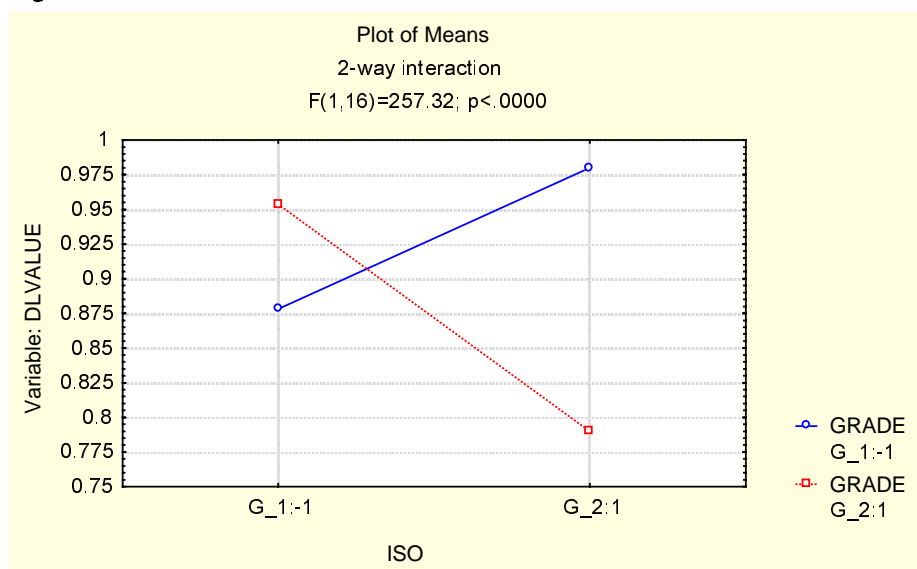
۱-۲-۲- چگونگی تاثیر گواهینامه ایزو و گرید سازنده بر کیفیت محصول و تحویل

نیستند تفاوتی بین سازندگان دارای ISO مطابق نمودار شکل ۱۳ برای مواردیکه سازندگان دارای گواهینامه ISO گرید بالا یا گریدهای پایین در ارایه محصول با کیفیت وجود ندارد. و در حالیکه سازنده دارای گواهینامه باشد سازندگانی که گرید پایین تر دارند کیفیت محصولات آنها بهتر از سازندگان با گرید بالاتر است.



و گرید سازنده بر کیفیت محصول ISO شکل سیزده – ارتباط دو طرفه گواهی

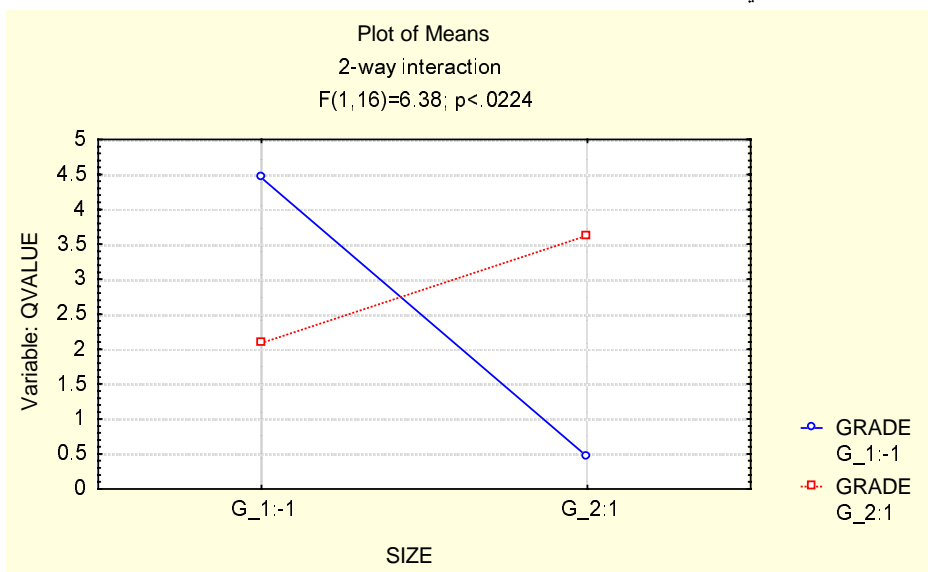
و گرید پایین، عملکرد تحویل ISO ارزیابی سازندگان در مورد تحویل نشان میدهد که دارندگان گواهینامه ندارند سازندگان با گرید بالاتر موفقیت ISO مناسبتری دارند. همچنین در مورد شرکتهایی که گواهینامه بیشتری در شاخص تحویل نشان میدهند.



و گرید سازنده بر کیفیت تحویل ISO شکل چهارده – ارتباط دو طرفه گواهی

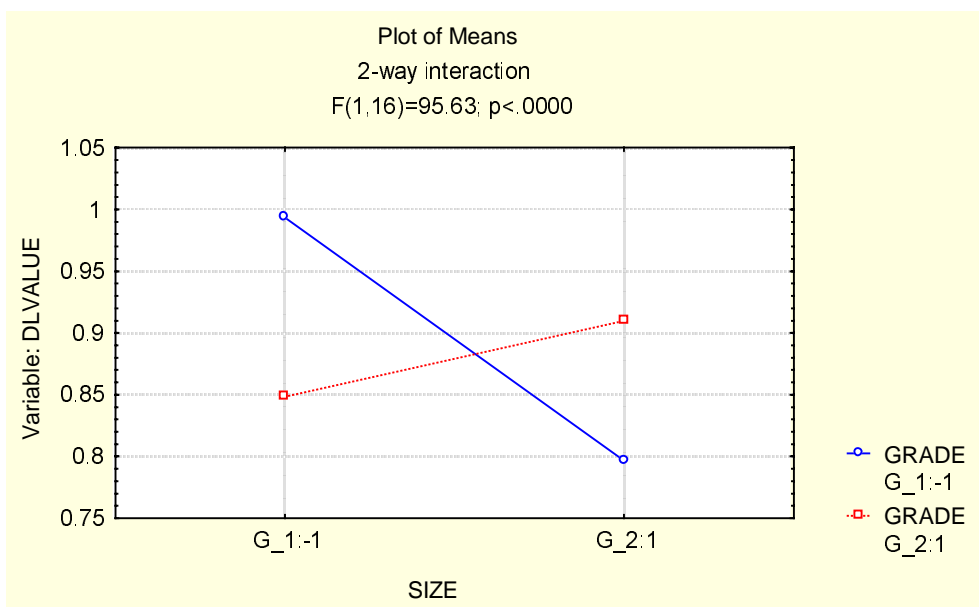
۲-۲-۲- چگونگی تاثیر اندازه و گرید سازنده بر کیفیت محصول و تحویل

نمودار شکل ۱۵ ارتباط اندازه سازنده و گرید بر کیفیت محصول را نشان میدهد. مطابق این تحلیل برای سازندگان کوچک، گریدهای بالاتر بر کیفیت محصول تاثیر مناسب میگذارد و برای سازندگان بزرگ گریدهای کمتر رفتارهای کیفیتی بهتری را نشان داده است.



شکل پانزده — ارتباط دو طرفه اندازه سازنده با کیفیت محصول

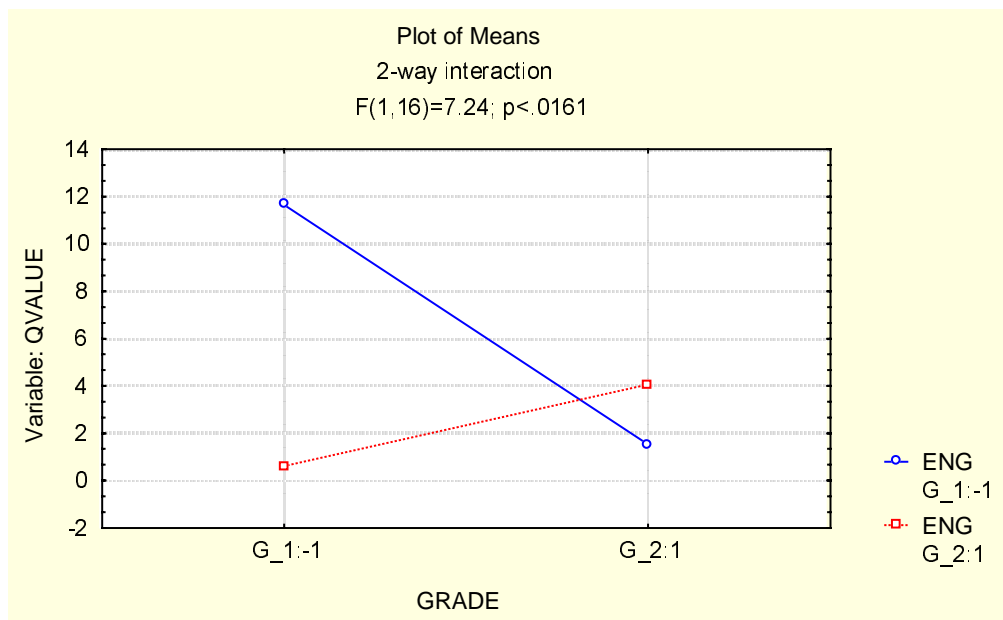
در عملکرد تحویل سازندگان با اندازه کوچکتر و با گرید کمتر رفتار بهتری نشان داده میشود. در حالیکه در مورد سازندگان با اندازه بزرگتر، گریدهای بالاتر عملکرد تحویل مناسبتری داشته اند.



شکل شانزده — ارتباط دو طرفه اندازه سازنده با کیفیت تحویل

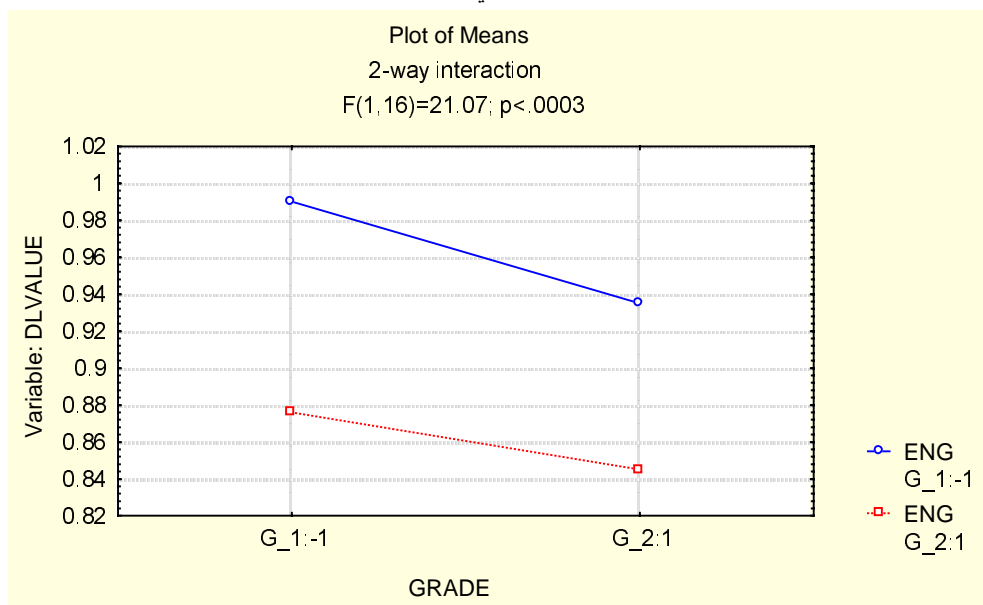
۲-۲-۳ چگونگی تاثیر نسبت مهندسين و گرید سازنده بر کیفیت محصول و تحویل

مطابق شکل ۱۷ رفتار سازندگان با گرید کمتر و کادر مهندسی بالاتر بر کیفیت محصول بهتر است ولی این حالت در مورد سازندگان با گرید بالاتر معکوس بوده و شرکتهای با کادر مهندسی کمتر کیفیت محصول بهتری داشته اند. اگرچه مطابق نمودار تفاوت سازندگان با کادر مهندسی بهتر با دیگر سازندگان قابل ملاحظه نیست.



شکل هفده — ارتباط دو طرفه گرید و کادر مهندسی بر کیفیت

شکل ۱۸ بیانگر رفتار یکنواخت سازندگان در مورد کیفیت تحویل است و مطابق آن در هر دو حالت گریدهای پایین و یا گریدهای بالاتر، سازندگان با کادر مهندسی کمتر موفق تر هستند.

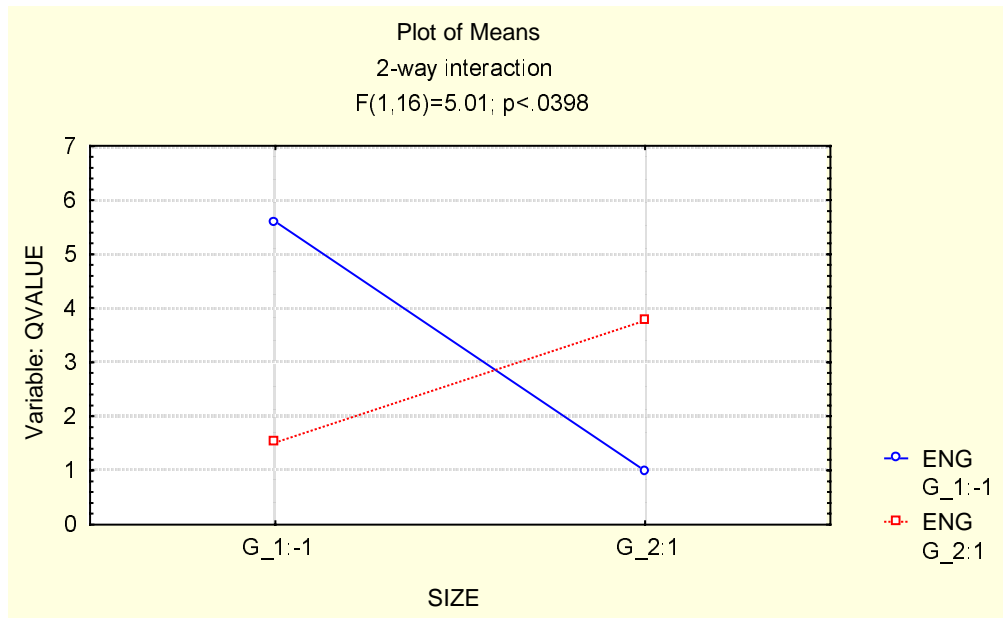


شکل هجده — ارتباط دو طرفه گرید و کادر مهندسی بر تحویل



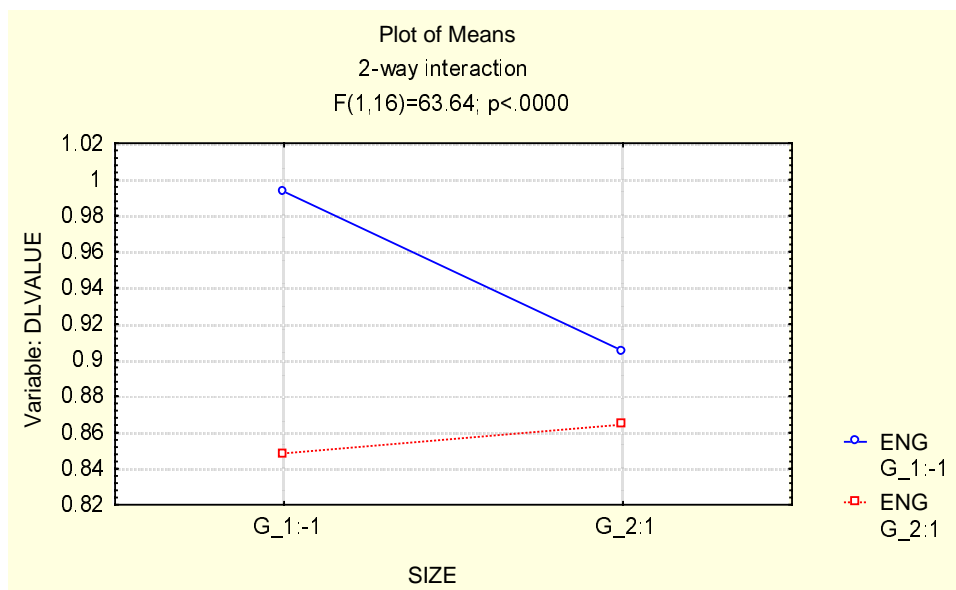
#### ۴-۲-۲- چگونگی تاثیر اندازه و نسبت مهندسين در سازنده بر کیفیت محصول و تحویل

کیفیت بهتر محصول برای سازندگان با اندازه کوچکتر به ازای کادر مهندسی بیشتر حاصل میشود در حالیکه مطابق شکل ۱۹ برای سازندگان با اندازه بزرگ، کادر مهندسی کوچکتر بر موفقیت در کیفیت تحویل تاثیر مثبت داشته است. این ویژگی را میتوان ناشی از تعداد کادر مهندسی دانست که در شرکتهای بزرگ نسبت بالای کادر مهندسی معادل تعداد نیروی انسانی زیاد است که تاثیر منفی بر بهره وری گذاشته اند.



شکل نوزده : ارتباط دو طرفه اندازه سازنده و کادر مهندسی بر کیفیت محصول

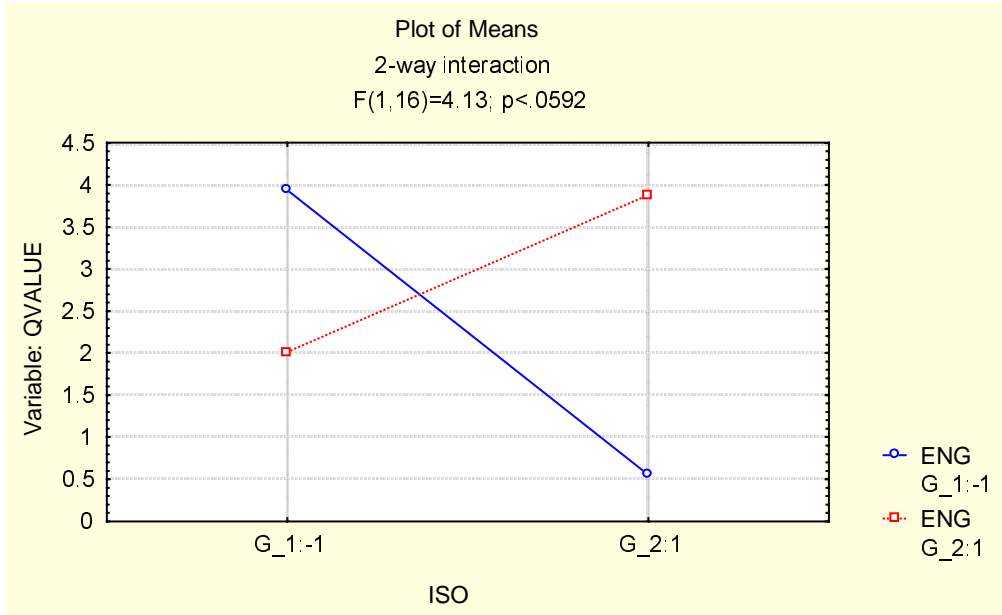
برای سازندگان در حوزه عملکرد تحویل و در هر اندازه ای که باشند، کادر مهندسی کمتر با موفقیت این سازندگان در کیفیت تحویل ارتباط مثبت دارد.



شکل بیست : ارتباط دو طرفه اندازه سازنده و کادر مهندسی بر کیفیت تحویل

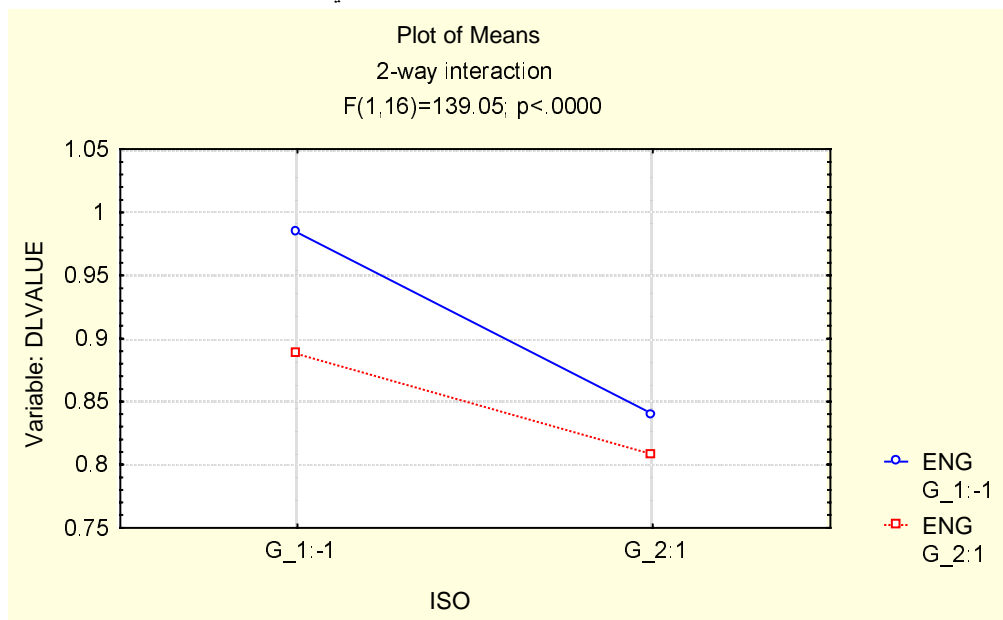
### ۵-۲-۲- چگونگی تاثیر گواهینامه ایزو و نسبت تعداد مهندسين در سازنده بر کیفیت محصول و تحویل

مطابق شکل ۲۱ برای سازندگان با گریذ پایین، کادر مهندسي بزرگتر در موفقیت کیفیت محصول موثر بوده، این رابطه معنی دار و قابل اعتماد نیست.  $\alpha = 0.05$  است. اگرچه از نظر آماری به ازای



و کادر مهندسي بر کیفیت تحویل ISO شکل بیست و یک — ارتباط دو طرفه گواهینامه

یا خلاف آن، ISO داده های موجود در حوزه عملکرد تحویل و برای کلیه سازندگان اعم از دارنده گواهینامه داشتن کادر مهندسي بیشتر سبب تحویل نامناسبتر شده است.



و کادر مهندسي بر کیفیت تحویل ISO شکل بیست و دو — ارتباط دو طرفه گواهینامه

۳- بخش سوم: بررسی همبستگی عملکرد کیفیتی و تحویل

تحلیل های انجام شده بر روی عملکرد در دو حوزه کیفیت محصول و کیفیت تحویل نشانگر عدم وجود همبستگی بین این دو عملکرد در سازندگان است. جدول ۴ نیز این ویژگی را نمایش میدهد. این رابطه نشان میدهد که در وضعیت جاری ساپکو سیاستهای کیفیتی و سیاستهای مقادیری تحویل در یکرستا نیستند و تضاد کیفیت و کمیت (تامین) در عملکرد سازندگان ظهور نموده است. اما در زمینه تفاوت این شاخصها از نظر ریالی این ارتباط کاملاً معنی دار است. لذا در  $\alpha = 0.05$  و یا تعدادی همبستگی شدیدی وجود دارد و به ازای بررسیهای بعمل آمده فقط دو عملکرد کیفیت تحویل ریالی و کیفیت محصول ریالی مورد بررسی قرار گرفت و این اطمینان وجود دارد که رفتارهای تعیین شده در حوزه عملکرد تعدادی نیز کاملاً مشابه است.<sup>۱</sup>

## Correlations (doeproj.sta)

Marked correlations are significant at  $p < .05000$ 

N=20 (Casewise deletion of missing data)

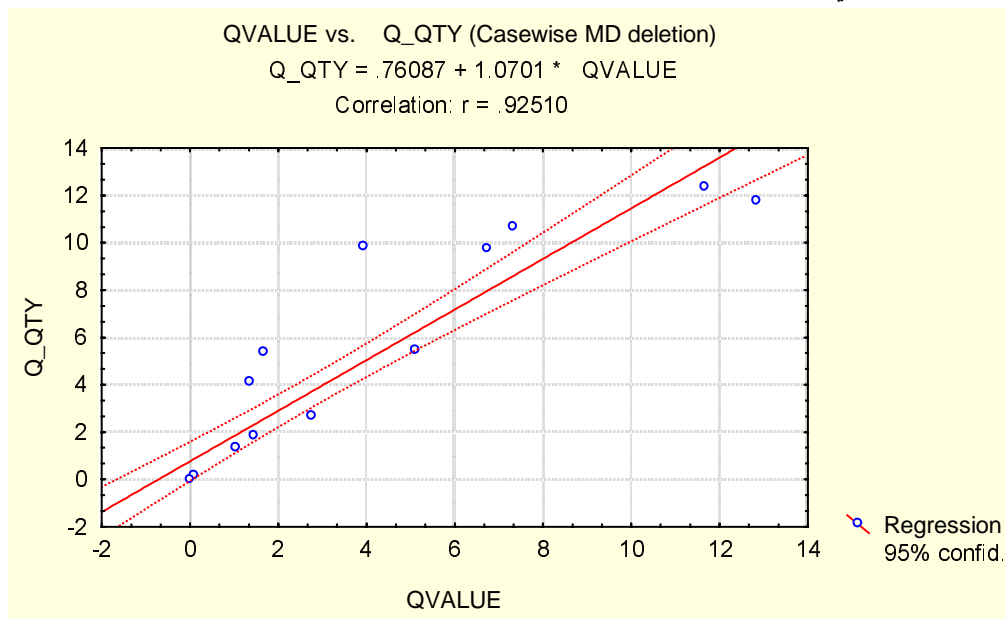
موضوع		QVALUE	Q_QTY	DLVALUE	DLVQTY
QVALUE	Correlation	1.0000	.9251	.2700	.2033
	P value	P= ---	p=.000	p=.250	p=.390
Q_QTY	Correlation	.9251	1.0000	.3077	.2392
	P value	p=.000	P= ---	p=.187	p=.310
DLVALUE	Correlation	.2700	.3077	1.0000	.9908
	P value	P=.250	P=.187	p= ---	p=.000
DLVQTY	Correlation	.2033	.2392	.9908	1.0000
	P value	P=.390	P=.310	p=.000	p= ---

## جدول چهار - همبستگی متغیرهای عملکرد

## ۳-۱- رگرسیون ارتباط مقادیر ریالی عملکرد با عملکرد تعدادی

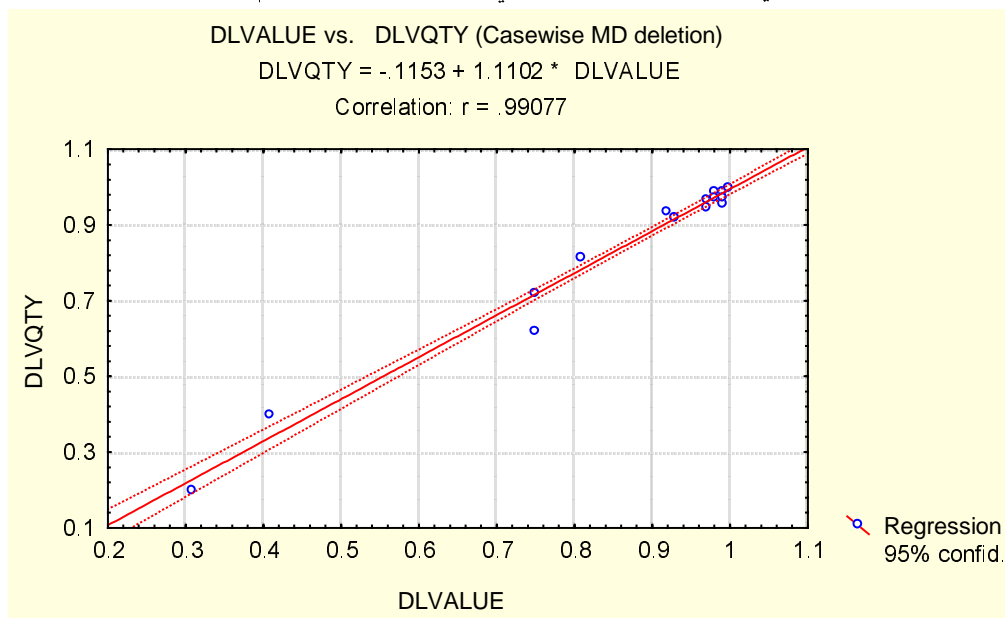
<sup>۱</sup> در جدول ۴ correlation به مفهوم همبستگی دو پارامتر است و Pvalue به مفهوم احتمال خطای آماری برآورد است.

شکلهای ۲۳ و ۲۴ مشخص کننده رابطه مثبت و کاملاً معنی دار عملکردهای ریالی با عملکردهای تعدادی است. لذا میتوان نتیجه گیری نمود که کلیه بررسیهای انجام شده در مورد عملکردهای ریالی به صورتی مشابه در مورد عملکردهای کمی سازندگان نیز صادق است.



#### شکل بیست و سه — همبستگی کیفیت محصول ریالی و کیفیت محصول تعدادی

مقایسه همبستگی ارزش ریالی و تعدادی عملکرد سازندگان نشان میدهد که ضریب همبستگی در کیفیت تحویل تقریباً نزدیک به یک است در صورتیکه در کیفیت محصول این مقدار ۹۲٪ است. با مراجعه به شکل ۲۳ و نقاط بالای منحنی میتوان این تفاوت را ناشی از برگشت قطعات کم ارزش و در تعداد بالا دانست.



#### شکل بیست و چهار — همبستگی کیفیت تحویل ریالی و کیفیت تحویل تعدادی

بخش چهارم: پیوست جداول تحلیل واریانس عوامل موثر بر کیفیت و تحویل

۱- گرید و اینزو

Summary of all Effects (Type III SS); design: (doeproj.sta),Qvalue						
1-GRADE, 2-ISO						
	df	MS	df	MS		
Effect	Effect	Error	Error	F		p-level
1	1	97.37561	16	18.77611	5.186145	.036851
2	1	97.37561	16	18.77611	5.186145	.036851
12	1	97.37561	16	18.77611	5.186145	.036851

Summary of all Effects (Type III SS); design: (doeproj.sta),Dlvalue						
1-GRADE, 2-ISO						
	df	MS	df	MS		
Effect	Effect	Error	Error	F		p-level
1	1	11.96875	16	.046514	257.3164	.000000
2	1	11.96875	16	.046514	257.3164	.000000
12	1	11.96875	16	.046514	257.3164	.000000

۲- گرید و اندازه سازندگان

Summary of all Effects (Type III SS); design: (doeproj.sta),Qvalue						
1-GRADE, 2-SIZE						
	df	MS	df	MS		
Effect	Effect	Error	Error	F		p-level
1	1	119.8408	16	18.77611	6.382623	.022449
2	1	119.8408	16	18.77611	6.382623	.022449
12	1	119.8408	16	18.77611	6.382623	.022449

Summary of all Effects (Type III SS); design: (doeproj.sta),Dlvalue

1-GRADE, 2-SIZE

	df	MS	df	MS		
Effect	Effect	Error	Error	F	p-level	
1	1	4.447982	16	.046514	95.62724	.000000
2	1	4.447982	16	.046514	95.62724	.000000
12	1	4.447982	16	.046514	95.62724	.000000

۳- گرید و کادر مهندسی

Summary of all Effects (Type III SS); design: (doeproj.sta),Dlvalue

1-GRADE, 2-ENG

	df	MS	df	MS		
Effect	Effect	Error	Error	F	p-level	
1	1	5.381253	16	.046514	115.6917	.000000
2	1	5.381253	16	.046514	115.6917	.000000
12	1	5.381253	16	.046514	115.6917	.000000

Summary of all Effects (Type III SS); design: (doeproj.sta),Qvalue

1-GRADE, 2-ENG

	df	MS	df	MS		
Effect	Effect	Error	Error	F	p-level	
1	1	15.40885	16	18.77611	.820663	.378427
2	1	15.40885	16	18.77611	.820663	.378427
12	1	15.40885	16	18.77611	.820663	.378427

۴ - کادر مهندسی و ایزو

Summary of all Effects (Type III SS); design: (doeproproj.sta),Dlvalue

1-ENG, 2-ISO

	df	MS	df	MS		
Effect		Effect	Error	Error	F	p-level
1	1	6.467647	16	.046514	139.0480	.000000
2	1	6.467647	16	.046514	139.0480	.000000
12	1	6.467647	16	.046514	139.0480	.000000

Summary of all Effects (Type III SS); design: (doeproproj.sta),quality

1-ENG, 2-ISO

	df	MS	df	MS		
Effect		Effect	Error	Error	F	p-level
1	1	77.46048	16	18.77611	4.125482	.059198
2	1	77.46048	16	18.77611	4.125482	.059198
12	1	77.46048	16	18.77611	4.125482	.059198

## نتیجه گیری :

بررسی عملکرد سازندگان نشان میدهد که کیفیت محصول سازندگان ارتباطی با کیفیت تحویل سازندگان ندارد و رفتارهای مخالف را در این دو سحوزه نتایج سازمانی در سازندگان مشاهده میکنیم. این رفتار میتواند ناشی از عدم شناسایی ظرفیتهای واقعی سازندگان و انتظار بیش از حد از قابلیت سازندگان در حوزه کمی باشد که باعث شده است حتی عملکرد تحویل نامناسب برای سازندگان با گرید بالا و یا دارندگان گواهینامه ایزو نیز بوجود آید. در حالیکه همین سازندگان عملکرد کیفیت محصول مناسب را با اخذ گواهینامه ایزو نشان داده اند. نکته اساسی دیگر در این عدم همبستگی را میتوان ناشی از نقص سیاستهای سازمانی و تضاد کیفیت و کمیت (تامین) در عملکرد ساپکو دانست که منجر به بروز این رفتار در سازندگان شده است.

مقایسه تاثیر گرید سازندگان (نمرات ارزیابی) و گواهینامه ایزو نشان میدهد که در حوزه کیفیت محصول علیرغم تصوری که بر اثر بخشی گرید نسبت به ایزو وجود دارد، بر اساس داده های عملکردی ارتباط معنی دار بین نمرات ارزیابی با کیفیت محصول محرز نیست و حتی از نظر تاثیر بر کیفیت محصول نیز رفتار بهبود دهنده را نشان نمیدهد. در حالیکه از نظر آماری سازندگان دارای گواهینامه ایزو کیفیت محصول بهتری نسبت به سایر سازندگان ارائه داده اند.

در مورد اندازه سازندگان، تحقیق نشان میدهد که سازندگان کوچکتر در حوزه عملکرد تحویل مناسب هستند ولی در حوزه کیفیت محصول سازندگان بزرگتر عملکرد بهتری را نشان داده اند. همین مطالعات نشان میدهد که سازندگان کوچکتر و با گرید بالاتر رفتار بسیار مناسبی را نشان میدهند.

همچنین نتایج تحقیق نشان میدهد که در کلیه موارد افزایش کادر مهندسی بر کیفیت محصولات سازندگان تاثیر نداشته است و حتی سازندگان کوچک با کادر مهندسی کمتر توانسته اند کیفیت محصول و کیفیت تحویل مناسبی را ارائه دهند. این واقعیت در حالی است که برای سازندگان بزرگ، کیفیت محصول نیازمند داشتن کادر مهندسی قوی تری است ولی این سازندگان بزرگ در مواردیکه کادر مهندسی کمتری داشته اند در حوزه عملکرد تحویل بهتر عمل کرده اند.

منابع :

1- Douglas C. Montgomery, Design and Analysis of Experiments, 1997, John Wiley & Sons, Inc.

۲- جزوه مدیریت کیفیت جامع ساپکو - امور سیستمها و کامپیوتر- انتشار ۱۳۷۸

۳- سیستم اطلاعاتی ساپکو و گزارش عملکرد سازندگان

