

الفصل الثالث

موازنة الإنتاج

Le Budget de Production

- ✓ تعريف وظيفة الإنتاج
- ✓ تنظيم و إدارة الإنتاج
- ✓ موازنة الإنتاج
- ✓ طرق تقدير الإنتاج

موازنة الإنتاج

Budget de Production

1. تعريف وظيفة الإنتاج

تتمثل وظيفة الإنتاج في إنتاج *produire*، و في الوقت اللازم *les quantités* الكميات المطلوبة *en temps voulu* *demandées* من طرف الزبائن بشروط سعر التكلفة *coût de reviens* والنوعية *qualité* المحددة مع الإستغلال الأمثل *optimisant* لموارد المؤسسة و ذلك من أجل ضمان استدامتها *pérennité*، تنافسيتها *compétitivité* وتطورها *développement*.

من التعريف السابق يمكن الخروج بعدة ملاحظات نوجزها في ما يلي:

➤ إنتاج

هدف كل مؤسسة صناعية بديها يتمثل في إنتاج الخيرات المادية أو تقديم خدمات و وضعها تحت تصرف المستهلكين.

➤ في الوقت اللازم

هذا المفهوم يهدف إلى الإنتاج أو التموين بالمنتجات في الوقت اللازم (*juste à temps*) ، بمعنى ليس بوقت طويل من قبل (*trop*)

(*tôt* مما يؤدي إلى تجميد الأموال، أو في وقت متأخر (*trop*)
 (*tard*) مما يؤدي إلى عدم القدرة على تلبية طلبات الزبائن و تحمل
 غرامات التأخير. هذا المفهوم يعتبر أحد الخواص الأساسية للإنتاج
 في الوقت المناسب و هو ما يعرف بـ: (*JAT*) *juste à temps* أو
 (*JIT*) *just in time*، و الذي يعتبر بمثابة أحد شروط التسيير
 الجيد للإنتاج.

➤ الكميات المطلوبة

يجب إنتاج الكميات المطلوبة فقط و ذلك من أجل تقادي وجود
 مخزون فائض مما يؤدي إلى تحمل تكاليف إضافية بالنسبة
 للمؤسسة.

➤ سعر التكلفة المحدد

من أجل الحصول على ميزة تنافسية في السوق، فإن البحث على
 سعر تكلفة منخفض يعتبر الهاجس الأكبر بالنسبة لكل مسير في
 المؤسسة. بالإضافة إلى ذلك فإن المؤسسة عند قيامها بالتفاوض مع
 زبائنها في السوق فإنها تلتزم بتقديم خدمة أو منتج بسعر محدد،
 وبالتالي يجب عليها السهر و باستمرار على أن تكون تكاليفها تسمح
 بالحصول على ربح في النهاية.

➤ النوعية المطلوبة

يمكن النظر إلى نوعية المنتج من وجهتين مختلفتين:

• النوعية المرتبطة بتصميم المنتج

و هي محددة من طرف مكتب الدراسات و التي يجب أن تعكس الإحتياجات الحقيقية للزبون. و تعتبر أحد المكونات الأساسية لسعر المنتج.

• النوعية المرتبطة بتنفيذ المنتج

إن التحكم في طريقة تنفيذ المنتج تسمح للمؤسسة بتقادي وجود فضلات و مهملات معتبرة مما يزيد من تعظيم أرباحها و الإستغلال الأمثل لمواردها.

➤ الإستغلال الأمثل للموارد

يسعى مسئولو قسم الإنتاج إلى بلوغ أقصى حجم إنتاج بالنسبة لكل آلة، أو على الأقل تنظيم نمط الإنتاج من أجل تقليص الوقت الضائع و الإستغلال السيئ لموارد المؤسسة و بالتالي تحسين مردوديتها.

➤ الاستدامة

تبعاً للوضع الإقتصادي الراهن حيث نشهد يوماً غلق العديد من مؤسسات، فلقد أصبح الهدف الرئيس لكل مسؤول مؤسسة، قبل كل شيء، المحافظة على استمرارية مؤسسته.

➤ التنافسية

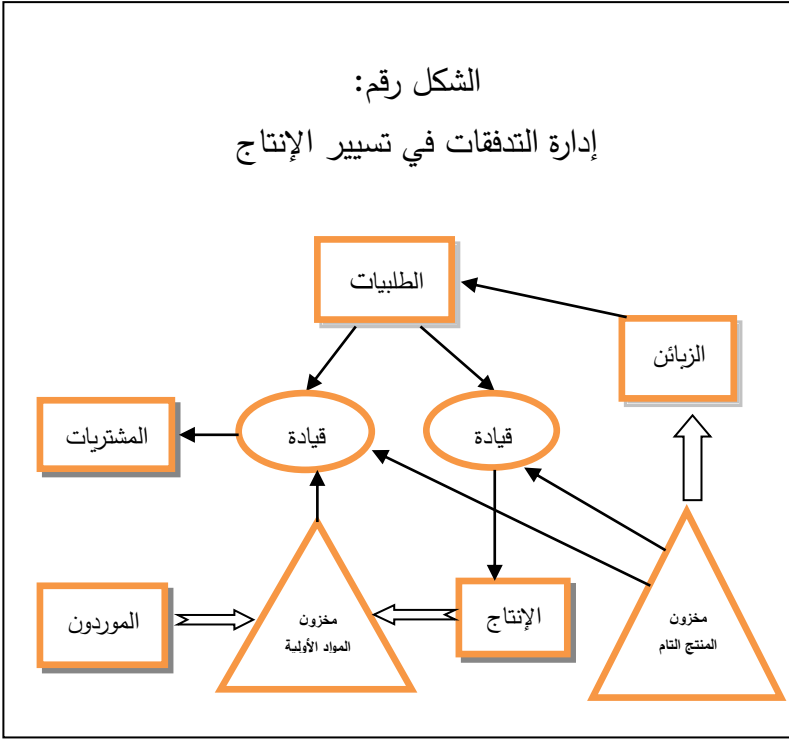
من أجل ضمان الاستدامة والإستمرارية، يجب على المؤسسة أن تحافظ على قدرتها التنافسية، بمعنى تقديمها لزبائنها منتجات بالسرعة اللازمة وأسعار تنافسية والتي تستجيب لحاجياتهم.

➤ التطور

من بين الانشغالات الرئيسية لمسئول المؤسسة تطوير وسائل الإنتاج الخاصة به، و ذلك يتطلب الحصول على حصص إضافية من السوق مما يجعله الأكثر أداء مقارنة بمنافسيه.

2. تنظيم و إدارة الإنتاج

إن الهدف الأساسي من تنظيم و إدارة الإنتاج هو ضمان انتظام سيولة المنتجات داخل المؤسسة (انتقال السلع من المورد إلى الزبون مروراً بمخزون المواد الأولية، الإنتاج ومخزون المنتجات التامة الصنع). والشكل الموالي يوضح لنا كيفية إدارة التدفقات في تسيير الإنتاج.



3. تعريف موازنة الإنتاج

هي عبارة عن برنامج عمل خاص بالنشاط الإنتاجي للمؤسسة للفترة المقبلة بحي يجب أن يأخذ بعين الإعتبار كل القيود المفروضة على عاتق المؤسسة (مستلزمات الإنتاج)، و يكون مفصل حسب كل الأنواع التي تنتجها المؤسسة.

2. برنامج الإنتاج

إعداد قائمة السلع و الخدمات التي ستنتجها المؤسسة خلال الفترة المقبلة و استخلاص حجم الإنتاج منها.

3. التنظيم الإداري للإنتاج

إن التنظيم الإداري للإنتاج ينقسم إلى عدة مراحل و هي:

أ. مرحلة ما قبل الإنتاج

ب. مرحلة الإنتاج

ج. مرحلة ما بعد الإنتاج (المتابعة)

إن مرحلة ما قبل الإنتاج بدورها تنقسم إلى مصالح مختلفة و هي:

• مصلحة الدراسات و الأبحاث

تختص بالمنتجات الجديدة أو تلك التي يراد تغيير أوصافها أو نوعها. و هي تقوم بدراسة الأشكال، الأحجام، وضع الرسومات ... إلخ.

• مصلحة المناهج (الطرق)

تختص بدراسة أنجع الطرق الإقتصادية لتحقيق المنتج. وهي خاصة بدراسة تحركات العمال من أجل تفادي الوقت الضائع واستغلاله في عملية الإنتاج.

• مصلحة البرمجة

تنقسم إلى:

- قسم التنسيق
- قسم التمهيد للإنتاج

يتمثل دور قسم التنسيق - وهذا بعد تحديد حجم الإنتاج - في كيفية توزيع البرنامج حسب الأشهر أو الفصول ويستخلص حجم مستلزمات الإنتاج.

أما دور قسم التمهيد للإنتاج فيتمثل في تفصيل البرنامج الشهري حسب برامج أسبوعية أو يومية ويعطي التعليمات لكل قسم من أقسام الإنتاج.

4. الأهداف

يمكن تلخيص أهداف موازنة الإنتاج في النقاط التالية:

- خدمة موازنة المبيعات (حجم الإنتاج دالة لرقم الأعمال)
- يجب احترام مواعيد التسليم
- يجب احترام القيود المفروضة على المؤسسة (مراكز الاختناق).

- يجب أن يحقق برنامج الإنتاج أكبر عائد ممكن
- يجب أن يحقق برنامج الإنتاج أقل تكلفة ممكنة

5. أشكال موازنات الإنتاج

موازنة الإنتاج الإجمالية

الإنتاج Production	مخزون آخر المدة S.F	المبيعات Ventes	مخزون أول المدة S.I	
				المنتج (أ)
				المنتج (ب)
				المنتج (ج)

الموازنة الفصلية (الشهرية)

الفصل الرابع	الفصل الثالث	الفصل الثاني	الفصل الأول	
				مخزون أول المدة
				المبيعات
				مخزون آخر المدة
				الإنتاج

6. طرق التقدير

تختلف طرق التقدير باختلاف الهدف وعدد السلع المنتجة

1.6 الطريقة الأولى

استخدام موازنة المبيعات : الهدف ← بيع المنتج

- برنامج الإنتاج يخدم وظيفة البيع
- برنامج الإنتاج يخدم وظيفة التخزين

مثال:

مؤسسة تتكون من قسمين: الإنتاج - البيع والتخزين. نشاطها يتمثل في إنتاج السلعة X1. إذا علمت أن رقم الأعمال التقديري للسنة المقبلة حسب الفصول كان كالتالي:

الفصل	الأول	الثاني	الثالث	الرابع
رقم الأعمال	1 500	2 000	3 000	2 500

و كانت سياسة التخزين تنص على الإحتفاظ بكمية من المنتجات التامة الصنع كحد أدنى يساوي 1 000 وحدة بالإضافة إلى 20 % كمخزون إضافي من رقم أعمال الفصل المقبل.

المطلوب:

1. إعداد موازنة الإنتاج

2. أعطي رأيك في إنتاج المؤسسة إذا علمت أن الطاقة الإنتاجية لها هي 10 000 وحدة وتنقسم بالتساوي على فصول السنة.

الحل

تحديد مخزون أول المدة:

المخزون	المخزون الإضافي	رقم الأعمال	الحد الأدنى	البيان / الفصول
1 300	300	1 500	1 000	الأول
1 400	400	2 000	1 000	الثاني
1 600	600	3 000	1 000	الثالث
1 500	500	2 500	1 000	الرابع

حجم الإنتاج = حجم المبيعات + مخزون آخر المدة - مخزون أول المدة

$Production = Ventes + Stock Final - Stock Initial$

البيان	الفصول	الأول	الثاني	الثالث	الرابع
مخزون أول المدة	1 300	1 400	1 600	1 500	
المبيعات	1 500	2 000	3 000	2 500	
مخزون آخر المدة	1 400	1 600	1 500	1 300	
برنامج الإنتاج	1 600	2 200	2 900	2 300	
الطاقة الإنتاجية	2 500	2 500	2 500	2 500	
الفرق في الطاقة	+ 900	+ 300	- 400	+ 200	

نلاحظ أنه يتوقع حدوث عجز خلال الفصل الثالث مقدر بـ: 400 وحدة ولمعالجة المشكل يتم توزيع هذا العجز على الفصلين الأولين أين يوجد فائض في الطاقة. ولتحمل أقل تكاليف يتم تحميل إنتاج 300 وحدة إضافية على الفصل الثاني وتحميل 100 وحدة الباقية على الفصل الأول وبالتالي يصبح برنامج الإنتاج كالتالي:

البيان	الفصول	الأول	الثاني	الثالث	الرابع
مخزون أول المدة	1 300	1 500	2 000	1 500	
المبيعات	1 500	2 000	3 000	2 500	
مخزون آخر المدة	1 500	2 000	1 500	1 300	
برنامج الإنتاج	1 700	2 500	2 500	2 300	
الطاقة الإنتاجية	2 500	2 500	2 500	2 500	
الفرق في الطاقة	+ 800	0	0	+ 200	

2.6 طريقة البرمجة الخطية

1.2. تعريف

هي أسلوب تحليلي كمي في بحوث العمليات تم استخدامه في العلوم الطبيعية والهندسية قبل استخدامه في العلوم الاجتماعية والإدارية، وهي من النماذج المؤكدة وليست من النماذج الاحتمالية. وهي أحد فروع وأنواع البرمجة الرياضية.

تستخدم هذه الطريقة عندما لا يكون الهدف يتمثل في تلبية حجم المبيعات المقدر أولاً وإنما يكون يتمثل في حجم الإنتاج الذي يحقق:

- تعظيم الأرباح
- تدنية التكاليف

وبالتالي يجب تحديد ما يسمى بدالة الهدف، والتي إما أن تكون تعظيماً *maximisation* أو تقليلاً *minimisation* وهذا ما يعرف في لغة الرياضيات بالمثلثى *optimisation*. والتي عادة تأخذ الشكل التالي:

$$Max Z = z_1x_1 + z_2x_2 + \dots + z_nx_n$$

أما القيود الاقتصادية فهي عادة تقدم في شكل متراجحات و تمثل مختلف قيود الإنتاج.

من المنتج الأول تحتاج إلى 6 ساعات في الورشة الأولى و 5 ساعات في الورشة الثانية. بينما إنتاج وحدة واحدة من المنتج الثاني يحتاج إلى 5 ساعات في الورشة الأولى و ساعتين في الورشة الثانية. كما أن المواد الأولية التي ستحصل عليها المؤسسة في السنة المقبلة لا تتعدى 1000 كلغ و كان نصيب الوحدة الواحدة من المنتج الأول 1 كلغ و المنتج الثاني 2 كلغ. مع العلم أن صافي الربح الخاص بالوحدة هو 12 دج و 10 دج على التوالي.

المطلوب:

تحديد برنامج الإنتاج الذي يعظم أرباح المؤسسة

1. صياغة المشكل
2. البحث عن الحل بالطريقة البيانية
3. البحث عن الحل بطريقة السنبلكس
4. أعطي تفسيراً اقتصادياً في تغير الفجوى

الحل

1. صياغة المشكل:

P_2	P_1	إنتاج
		طاقة الورشة الأولى 3 000 ساعة
		طاقة الورشة الثانية 2 000 ساعة
		المنتج الأول يستعمل 6 ساعات في الورشة الأولى و 5 ساعات في الورشة الثانية
		المنتج الثاني يستعمل 5 ساعات في الورشة الأولى و 2 ساعة في الورشة الثانية
		الحجم الأقصى للمواد الأولية 1 000 كلغ
		نصيب الوحدة من المنتج الأول 1 كلغ
		نصيب الوحدة من المنتج الثاني 2 كلغ

$$\begin{cases} 6x_1 + 5x_2 \leq 3000 \\ 5x_1 + 2x_2 \leq 2000 \\ x_1 + 2x_2 \leq 1000 \end{cases}$$

الهدف

ربح الوحدة من $P_1 = 12$ دج و من $P_2 = 10$ دج

دالة الهدف

$$\text{Max } (z) = 12 x_1 + 10 x_2$$

الشكل العادي:

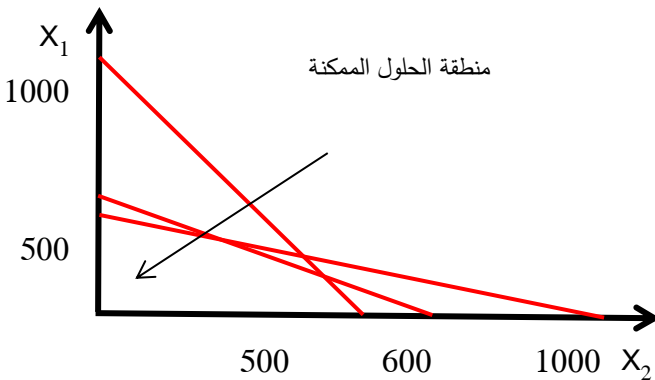
$$\begin{cases} 6x_1 + 5x_2 \leq 3000 \\ 5x_1 + 2x_2 \leq 2000 \\ x_1 + 2x_2 \leq 1000 \\ \text{Max}(z) = 12x_1 + 10x_2 \end{cases}$$

$$6x_1 + 5x_2 = 3000 \quad \begin{cases} x_1 = 0 \Rightarrow x_2 = 600 \\ x_2 = 0 \Rightarrow x_1 = 500 \end{cases}$$

$$5x_1 + 2x_2 = 2000 \quad \begin{cases} x_1 = 0 \Rightarrow x_2 = 1000 \\ x_2 = 0 \Rightarrow x_1 = 400 \end{cases}$$

$$x_1 + 2x_2 = 1000 \quad \begin{cases} x_1 = 0 \Rightarrow x_2 = 500 \\ x_2 = 0 \Rightarrow x_1 = 1000 \end{cases}$$

4. الحل البياني:



الحل الرأسي A

$$\begin{cases} x_1 = 0 \\ x_1 + 2x_2 = 1000 \\ x_2 = 500 \end{cases}$$

$$Z = 0 + 10(500) = \mathbf{5000}$$

الحل الرأسي D

$$\begin{cases} x_2 = 0 \\ 5x_1 + 2x_2 = 2000 \\ x_1 = 400 \end{cases}$$

$$Z = 12(400) + 0 = \mathbf{4800}$$

الحل الرأسي C

$$\begin{cases} 6x_1 + 5x_2 = 3000 \\ 5x_1 + 2x_2 = 2000 \\ x_1 = \frac{4000}{13}; x_2 = \frac{3000}{13} \end{cases}$$

$$Z = 12 \left[\frac{4000}{13} \right] + 10 \left[\frac{3000}{13} \right] = \mathbf{6000}$$

الحل الرأسي B

$$\begin{cases} 6x_1 + 5x_2 = 3000 \\ x_1 + 2x_2 = 1000 \\ x_1 = \frac{1000}{7}; x_2 = \frac{3000}{7} \end{cases}$$

$$Z = 12 \left[\frac{1000}{7} \right] + 10 \left[\frac{3000}{7} \right] = 6000$$

عند النقطة B

• قيد الورشة الأولى

$$6x_1 + 5x_2 \leq 3000$$

$$6 \frac{1000}{7} + 5 \frac{3000}{7} = 3000$$

الفائض = 0

• قيد الورشة الثانية

$$5x_1 + 2x_2 \leq 2000$$

$$5 \frac{1000}{7} + 2 \frac{3000}{7} = \frac{11000}{7}$$

هناك فائض في ساعات العمل غير المستغلة مقدرا بـ:

$$2000 - \frac{11000}{7} = 428,57 \text{ h}$$

• قيد المواد الأولية

$$x_1 + 2x_2 \leq 1000$$

$$\frac{1000}{7} + 2 \frac{3000}{7} = 1000$$

الفائض = 0

عند النقطة C

- قيد الورشة الأولى

$$6x_1 + 5x_2 \leq 3000$$

$$6 \frac{4000}{13} + 5 \frac{3000}{13} = 3000$$

الفائض = 0

- قيد الورشة الثانية

$$5x_1 + 2x_2 \leq 2000$$

$$5 \frac{4000}{13} + 2 \frac{3000}{13} = 2000$$

الفائض = 0

- قيد المواد الأولية

$$x_1 + 2x_2 \leq 1000$$

$$\frac{4000}{13} + 2 \frac{3000}{13} = \frac{10000}{13}$$

الفائض

$$1000 - \frac{10000}{13} = 230,7 \text{ kg}$$

الحل الأمثل هو عند النقطة C

$$x_1 = \frac{4000}{13} \quad ; \quad x_2 = \frac{3000}{13}$$

5. طريقة السنبلكس *Simplex*

• الصيغة النموذجية

1. يجب تحويل دالة الهدف (Z) إلى $(-Z)$

$$(-Z) = -12x_1 - 10x_2$$

2. إضافة متحولات الفجوى

$$\begin{cases} 6x_1 + 5x_2 + E_1 = 3000 \\ 5x_1 + 2x_2 + E_2 = 2000 \\ x_1 + 2x_2 + E_3 = 1000 \end{cases} \quad x_1, x_2, E_1, E_2, E_3 \geq 0$$

البرمجة الخطية تهدف إلى إيجاد أقل قيمة

المتغيرات الحرة: x_1, x_2

المتغيرات الأساسية: E_1, E_2, E_3

$$\begin{cases} E_1 = -6x_1 - 5x_2 + 3000 \\ E_2 = -5x_1 - 2x_2 + 2000 \\ E_3 = -x_1 - 2x_2 + 1000 \end{cases} \quad E_1, E_2, E_3 \geq 0$$

$$Si: x_1 = x_2 = 0 \Rightarrow (-Z) = 0$$

$$Si: x_1 = 1, x_2 = 0 \Rightarrow (-Z) = -12$$

$$Si: x_1 = 0, x_2 = 1 \Rightarrow (-Z) = -10$$

إذا:

المتغير x_1 هو الذي يعظم دالة الهدف أكثر من x_2 ولهذا نقوم بتبديله بإحدى المتغيرات الأساسية
 نبحث في دالة الهدف عن القيم السالبة و نختار أكبرها بالقيمة المطلقة. فنجد أن x_2 يجب أن يخرج من المتغيرات الحرة و يعوض بإحدى المتغيرات الأساسية.

$$\begin{cases} 6x_1 + 5x_2 + E_1 = 3000 \\ 5x_1 + 2x_2 + E_2 = 2000 \\ x_1 + 2x_2 + E_3 = 1000 \end{cases}$$

$$(Z) = 12x_1 + 10x_2 + 0E_1 + 0E_2 + 0E_3$$

$$(-Z) = -12x_1 - 10x_2$$

تدوين البيانات في جدول

	x_1	x_2	E_1	E_2	E_3	β	β/h
E_1	6	5	1	0	0	3000	500
E_2	5	2	0	1	0	2000	400
E_3	1	2	0	0	1	1000	1000
$(-Z)$	-12	-10	0	0	0	0	0

عمود الإرتكاز

صف الإرتكاز

نقسم عناصر عمود الإرتكاز على عمود الثوابت الحرة

- الخانة المطابقة لنقطة الإرتكاز (الدوران) Pivot

$$P' = \frac{1}{P}$$

- العناصر المطابقة لعمود الإرتكاز $C' = -\frac{C}{P}$

- عناصر الصف المطابق لصف الإرتكاز $L' = \frac{L}{P}$

- العناصر الأخرى $e' = e - \frac{LC}{P}$

$$X_1 \longleftrightarrow E_2$$

	E_2	X_2	E_1	E_2	E_3	β	β/h
E_1	$-\frac{6}{5}$	$\frac{13}{5}$	1	$-\frac{6}{5}$	0	600	
X_1	$\frac{1}{5}$	$\frac{2}{5}$	0	$\frac{1}{5}$	0	400	1000
E_3	$-\frac{1}{5}$	$\frac{8}{5}$	0	$-\frac{1}{5}$	1	600	375
(-Z)	$\frac{12}{5}$	$-\frac{26}{5}$	0	$\frac{12}{5}$	0	4800	

إجراء التحويل بين E_1 و X_2

$$X_2 \longleftrightarrow E_1$$

	E_2	E_1	E_1	E_2	E_3	β
x_1	$-\frac{6}{13}$	$\frac{5}{13}$	$\frac{5}{13}$	$-\frac{6}{13}$	0	$\frac{3000}{13}$
X_1	$\frac{5}{13}$	$-\frac{2}{13}$	$-\frac{2}{13}$	$\frac{5}{13}$	0	$\frac{4000}{13}$
E_3	$\frac{7}{13}$	$-\frac{8}{13}$	$-\frac{8}{13}$	$\frac{7}{13}$	1	$\frac{3000}{13}$
(-Z)	0	2	2	0	0	6000

نلاحظ أن كل المتغيرات في دالة الهدف لها إشارة موجبة، أي أن الزيادة في هذه المتغيرات ستؤدي إلى انخفاض النتيجة، أي أننا أمام الحل الأمثل.

$$x_1 = \frac{4000}{13}, \quad x_2 = \frac{3000}{13}, \quad E_3 = \frac{3000}{13}, \quad Z = 6000$$