第３部

参　考　資　料

調査団の構成及び日程

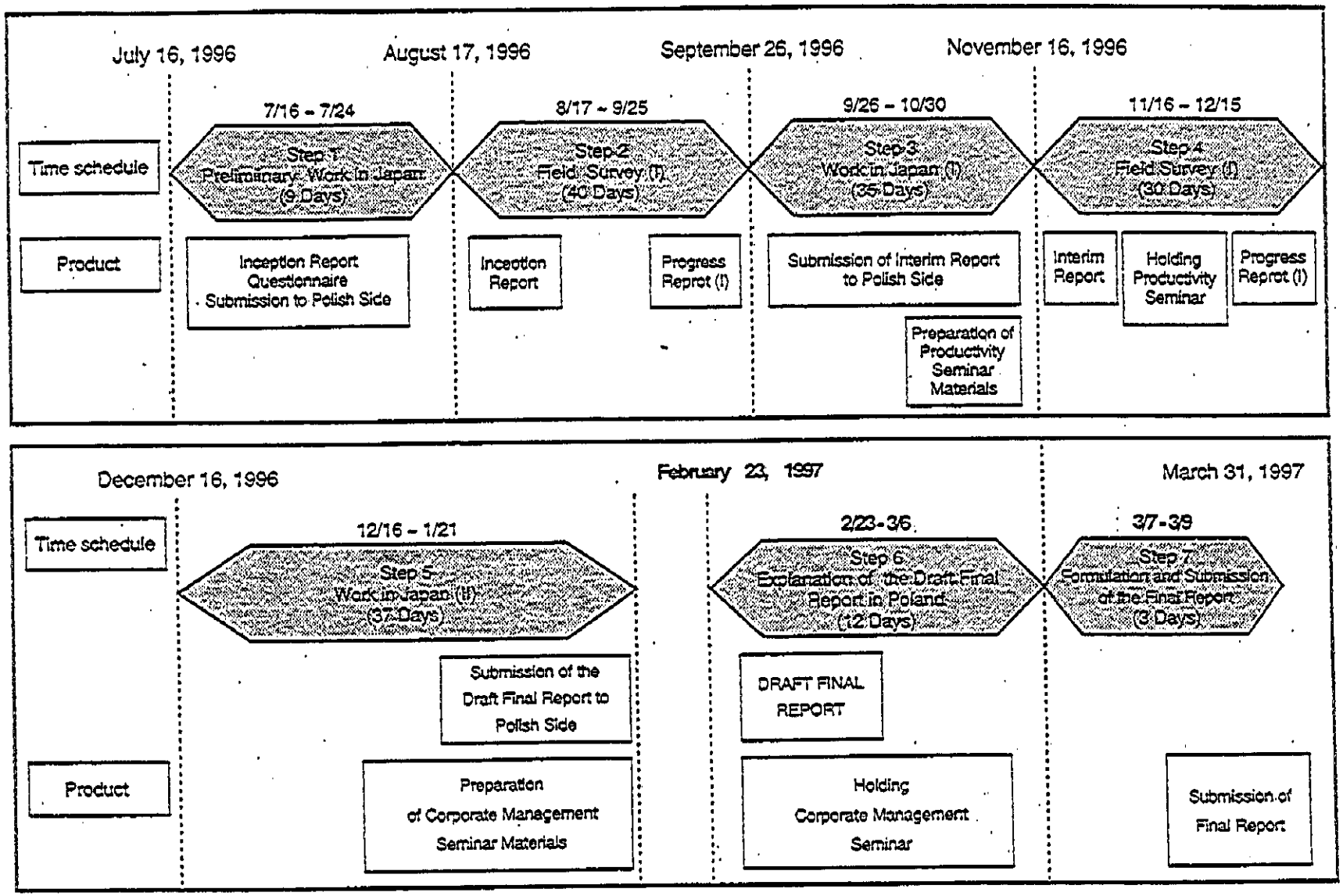
1　調査団構成

渡部　陽	（団長　総括　企業経営）	株式会社　サイエス
永松紀義	（政策　企業リストラ／地域活性）	財団法人　国際開発センター
今村貞夫	（経営管理　マーケッテング）	株式会社　サイエス
和田勝好	（経営管理　財務・原価管理）	株式会社　サイエス
樋口伊八郎	（生産技術　エンジン設計開発）	株式会社　サイエス
宮川直久	（生産技術　エンジン加工組立）	株式会社　サイエス
田代日出夫	（生産管理）	株式会社　サイエス
久山宏一	（通訳）	株式会社　日本開発サービス

2　調査日程

（次ページ）

Overall Work Flow



資料－1

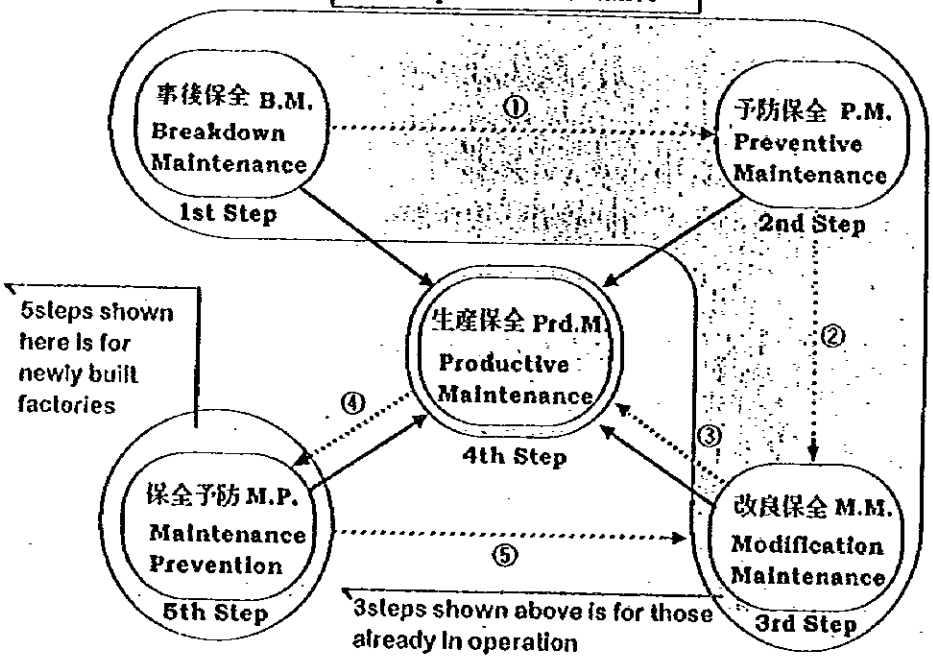
A14 Seminar Material - Productive Maintenance (Productivity Seminar)

PRODUCTIVE MAINTENANCE
(SEMINAR MATERIAL)

December 3,1996

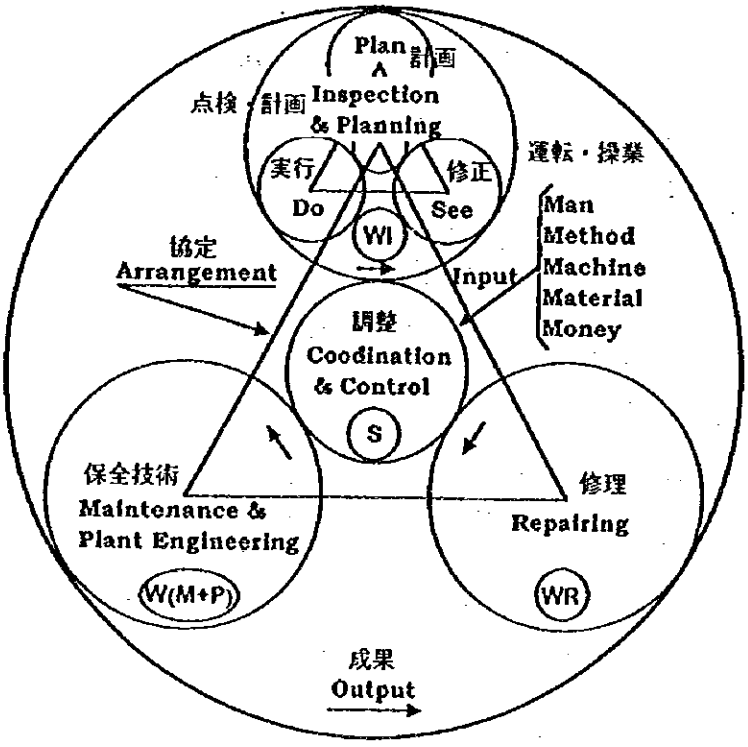
Hideo Tashiro
Syes Co.,Ltd.

保全方法の発展経緯
5 Steps to Maintenance



生産保全の実施システム
System of Maintenance Implementation

Products, Quality, Cost, Delivery



Points of Difference in Maintenance Method

The roller conveyer of cylinder block line is taken as example.

1. B.M. (Breakdown Maintenance).

   When the roller d oes not rotate easily, it is replaced only after it has broken down. This causes a downtime for the line.

2. P.M. (Preventive Maintenance).

   Set the time of replacement and have an inspection engineer make a routine daily inspection and replace the roller before it becomes unable to rotate or breaks.

   Effect a regular shutdown periodically.

3. M.M.(Modificative Maintenance).

   Prepare a roller having a smaller weight, a bore enlarged to permit easier rotation and a structure permitting easy replacement.

4. M.P.(maintenance Prevention).

   Design so that no maintenance is required at the stages of factory construction and equipment renewal.

   (a)adoption of M.M.method

   (b)Consider driving the roller with a chain and a motor, using a limit switch enabling automatic stoppage.

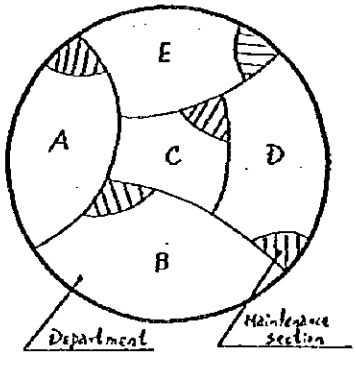
   (c)Consider automatic lubrication to the chain also.

5. T.P.M.(total Productive Maintenance).

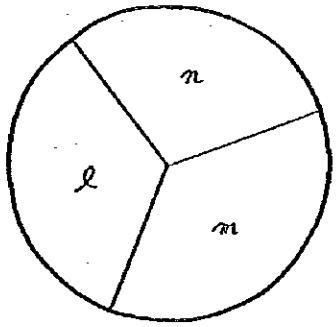
   Have all the staff as operators and maintenance men devise a method of minimizing the losses occurring in the factory and implement it.

Development step of Maintenance Organization.

• Department Maintenance.

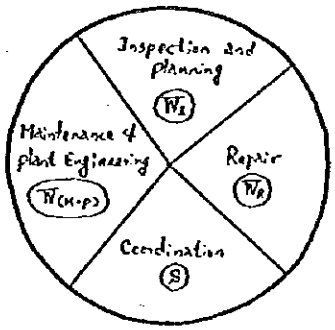


• Area Maintenance.

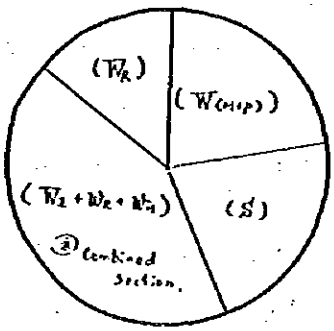


l, m, n has $W_l + W_m + W_n$ group.

• Central Maintenance.
(4 functions)

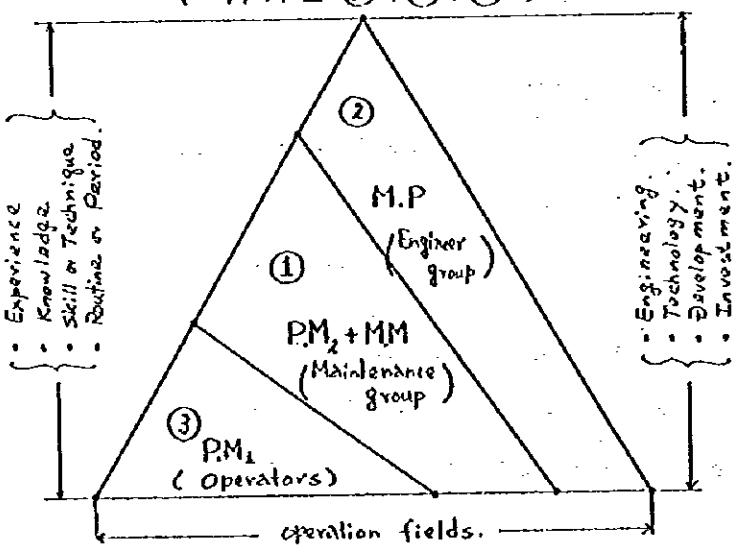


• Combined Maintenance.
(4 functions)



Idea of Total Productive Maintenance.

(TPM ≡ ① + ② + ③)



Maintenance organization of Member

1. Development of Method and Organization.

Method	B.M	P.M	M.M	M.P	Prd·M	T·P·M
step	1	2	3	4	5	6
type	D.M	A.M	C.M	C.M	Comb·M	Comb·M

D.M : Department Maintenance
A.M : Area Maintenance
C.M : Central Maintenance
Comb·M : Combined Maintenance

2. Organization functions.

Maintenance Department
- Maintenance Engineering.($W_{(M+I)}$)
- Inspection of Planning.(W_I)
- Repair.(W_R)
- Coordination of Control.(S)

3. Methods and Member

Methods	P/A(%)	Q/B(%)
Prd.M.	20 ~ 23	19 ~ 21
M.M.	11 ~ 17	10 ~ 15
P.M.	5 ~ 10	4 ~ 8
B.M.	3<	2<

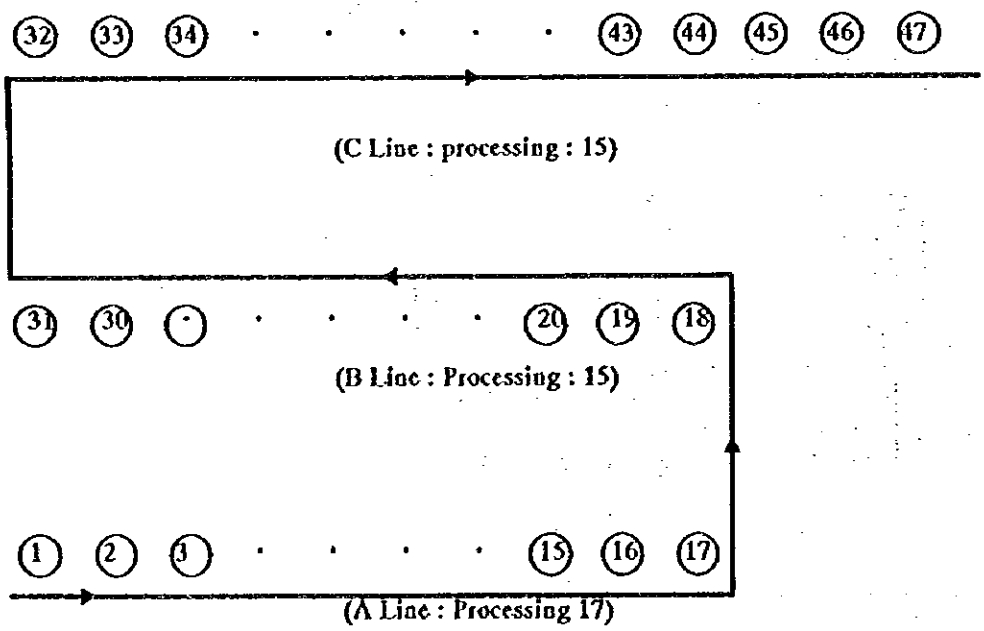
A : Total member of Company
P : Total member of Maintenance Department.
B : White color of Company
Q : White color of Company Department

Definition and Relation of Maintenance

- Maintenance
  - Breakdown Maintenance (B.M)
  - Preventive Maintenance (P.M)
    - Time based Maintenance (T.B.M)
    - Condition based Maintenance (C.B.M)
    - Monitored Maintenance (M.M)
    - Predictive Maintenance (P.M)
  - Modificative Maintenance (M.M)
  - Productive Maintenance (Prd.M)
    - Total productive maintenance (T.P.M)
  - Maintenance Prevention (M.P)

Layout of Cylinder block Line

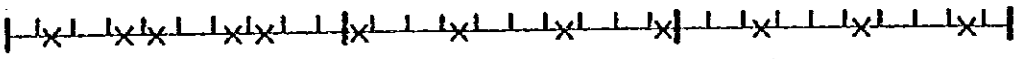
(Continuous Processing line)



Change of Repair method

1.Breakdown Maintenance (B.M)

X : Breakdown → Repair

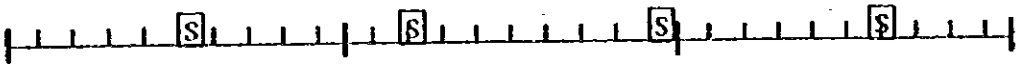


(Monthly operating schedule)

※Breakdown ratio ~ 10(%)

2.Preentive Maintenance (P.M)

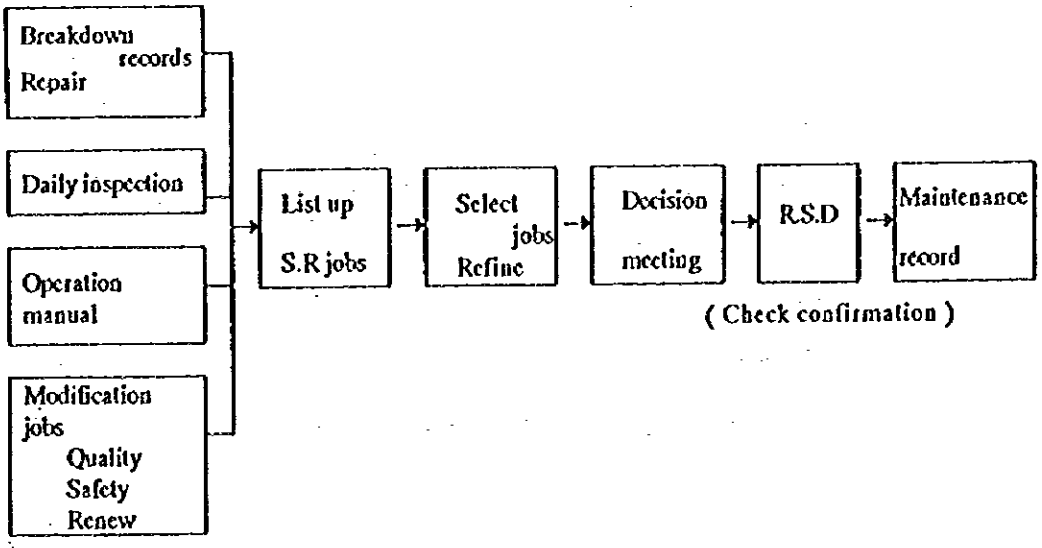
[S] : Regular shutdown → Repair



(Monthly operating schedule)

※Breakdown ratio、 2 ~ 0(%)

Regular shutdown Activities



Method of Preventive Repair

1. Change of planned units (Pump motor accumulator etc).

   by time, period and production.

2. Change of inspection result.(element, part etc).

   by 5senses, diagnosis, condition monitoring.

3. Overhaul inspection. (Reduction gear etc).
4. Repair of leakage points (Oil and air).
5. Supply of Lubrication oil or grease.
6. Blowing and Adjustment.(Switch board).
7. Condition Adjustment.(Brake lining etc.)

Inspection Methods

1. Daily inspection.(Every day or 3 days).
   - Five senses from Inspection Standards.
   - Operating information from operators.
   - Others data.(exp. breakdown records).
2. Overhaul inspection.
   - regular shutdown.(one week or 10 days). Or annual shutdown. with
   - tools, non-destructive inspection(NDI).
3. Diagnostic inspection.
   - on line or off line monitoring
   - instruments.(vibration, temperature, pressure etc).

Five senses for Inspection

1. Watch by Eye.

   Rotation, slide, oil leakage, wear, crak, oil gauge, meters.

2. Listen by Ear.

   Impact, rotation, slip, air leakage, looseness, corrosion.

3. Touch by Hand. Leg and body. vibration, temperatire, roughness, crak, air leakage, dust.

4. smell bu Nose.

   Rot, burn-out, exhaust gas or oil.

5. Taste by Tongue.

   Sweet, salt, acid.

   (N.B)

   Inspection tools
   - Listening bar
   - Hammer
   - Color tape

Task of Manager

1. to make decision for Maintenance Engineer, and Inspector's proposal
2. to discuss with spare part supplier for life improvement.
3. to control of Repair, Inspection, Maintenance Engineering activities.
4. to contact and discuss with production and purchasing manager.
5. to judge monthly maintenance result and to suggest for member

Inspector's routine work

1. Daily jobs (Weekly schedule)

   (M). A line inspection, interview for operator.

   (T). B line inspection, interview for operator.

   (W). C line inspection, interview for operator.

   (Th). Regular shutdown planning.

   (F). R.S.meeting with operation. (S-378)

   (S). Regular shutdown day.

2. Records

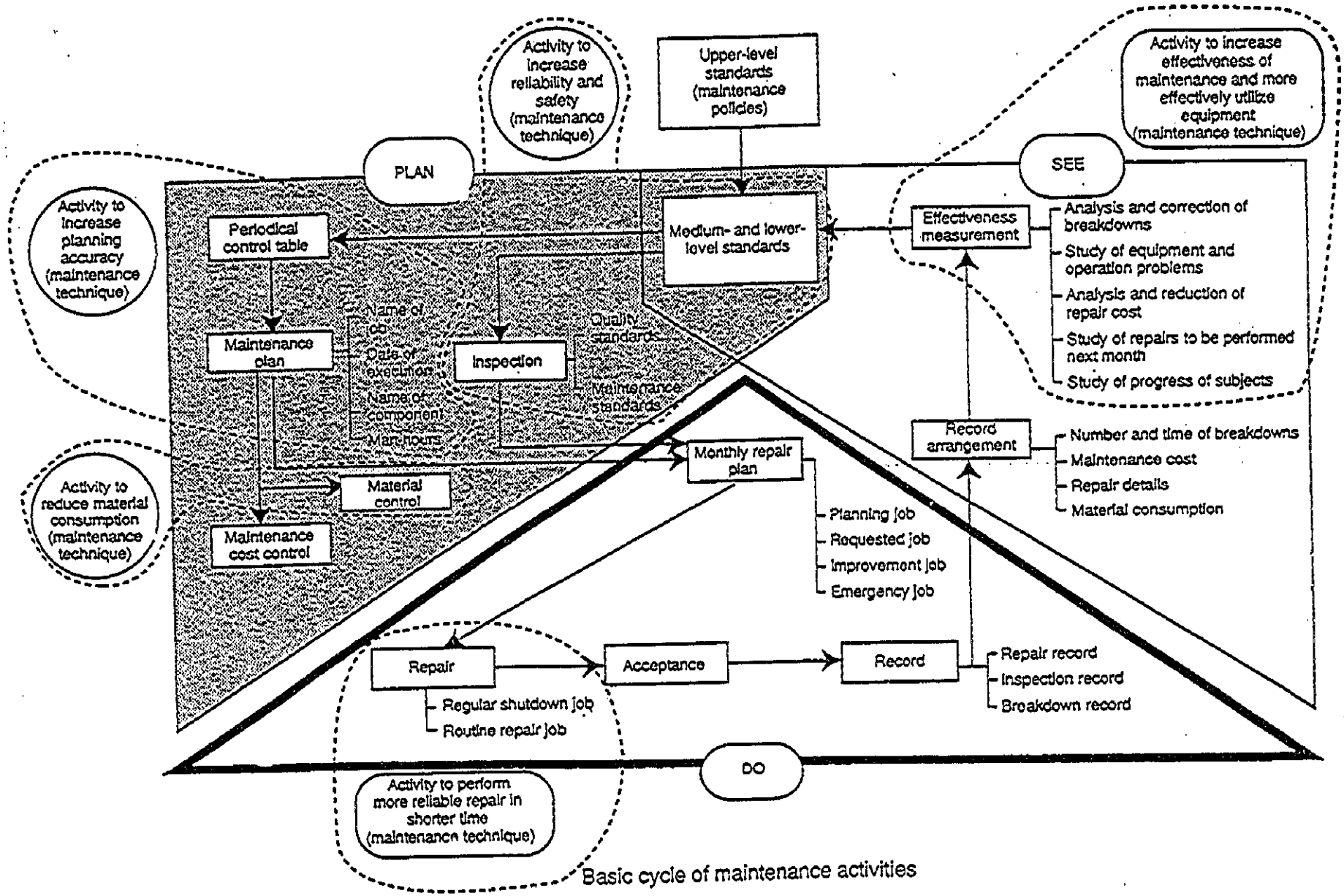
   - inspection check list.
   - repair of overhaul record, breakdown
   - Inspection dialy, record.

3. Meeting and Reporting

   - Maintenance manager.
   - Operation manager.

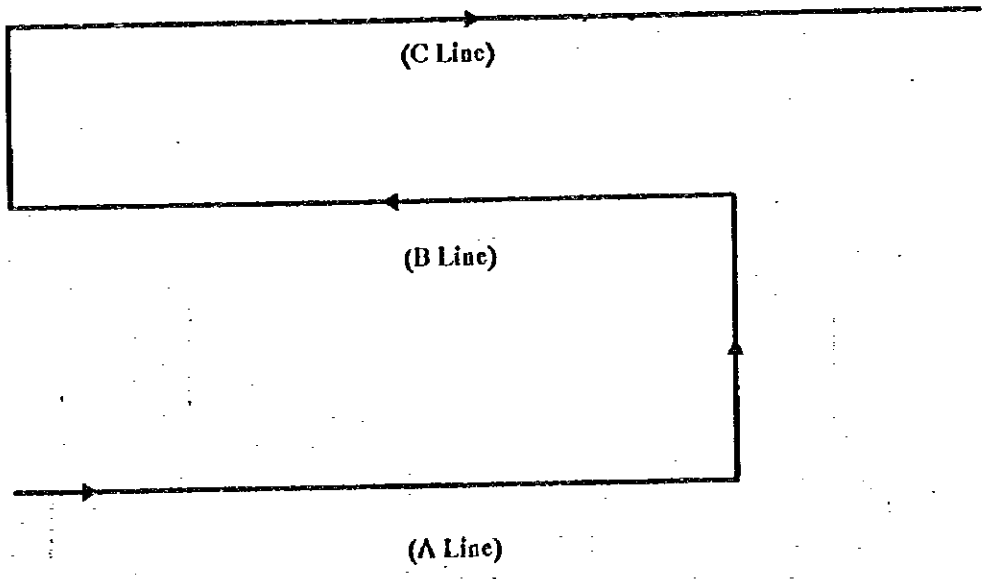
Task of Maintenance Engineer

1. to investigate breakdown cause and to modify.
2. to reduce of wear point for dust.
3. to modify of dust collector's suction inlet and suction capacity.
4. to investigate of part interchangeability (for example : pump, motor, accumulator etc).
5. to make idea for setting, dismounting Jig.



Basic cycle of maintenance activities

5S of Cylinder block line



- *3S* (SEISOU, SEIRI, SEITON)
- *2S* (SEOLETSU, SHITSUKE)

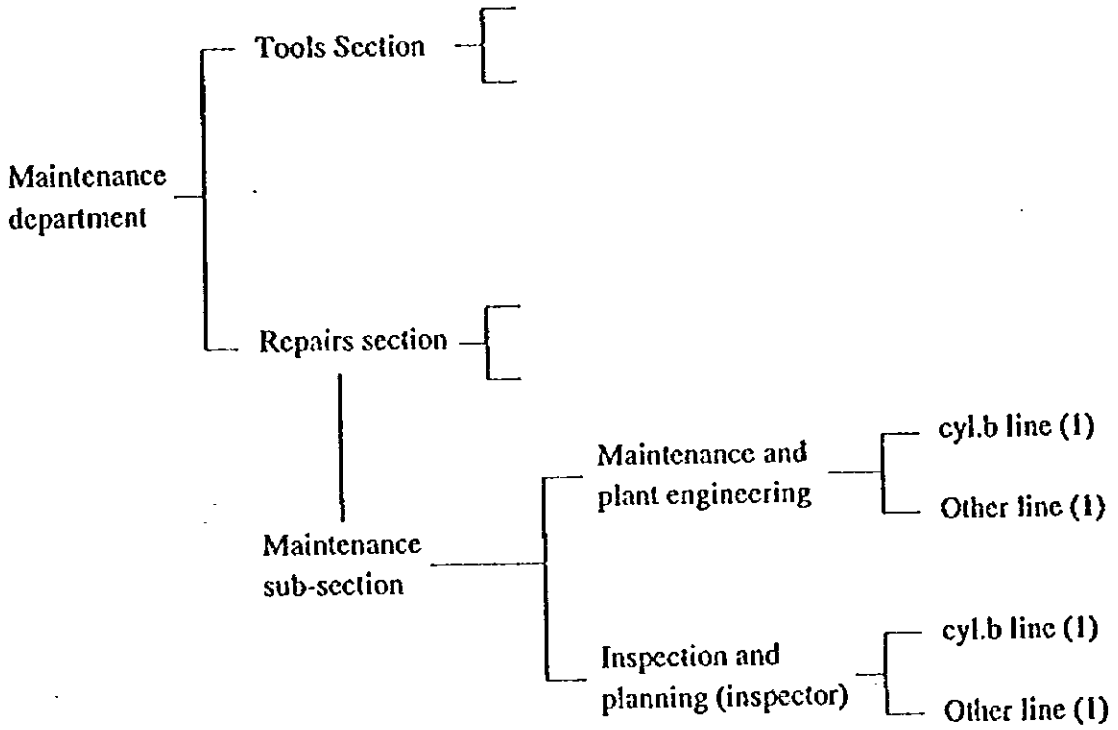
  color conditioning (frame, guide, support, stopper)

  regular shutdown (3S + repair)

  Air leakage, dust collector, Lubrication unit.

Summary of Introduction and Through Application of Productive Maintenance

1. As indicated in the section on the system for implementation of productive maintenance, fostering of the three functions, i.e. the inspection and planning function (Wi), the maintenance and plant engineering function (Wm+p) ... and assignment of two personnel each to The Company's maintenance department for that purpose.



(Newly established:)

2. Adoption of yardstick for determining maintenance effect and confirmation of trend.
   (a) Monthly downtime and number of incidents
   (b) Monthly number of repairs and cost thereof
   (c) Monthly number of renovations and cost thereof

3. Establishment of a committee in the company for promotion of implementation of productive maintenance throughout the company, to meet every month to study and confirm maintenance achievement and state of promotion of maintenance.
   - Chairman: Mr. R. Sierak
   - Managers: Mr. E. Cabaj and Mr. M. Szyputa
   - Members: Section chiefs of production, maintenance and procurement departments

資料－2 機械加工改善チーム発表資料

セミナー
エンジン・ブロック加工ライン

1996年12月3日

シリンダーブロック加工ラインに編成された作業班

メンバー：	リシャルト・ラト	S－378	班長
	ウルシュラ・ノヴィンスカ	PKK	班員
	エドワルト・ツァバイ	PT	班員
	マリアン・マイクテヴィッチ	S－378	班員
	カジミェシュ・ヴィオンツェック	RR	班員
	ロベルト・ハリアシュ	PKZ	班員

作業班の課題：

1. 生産ライン加工工程にあるシリンダーブロック数を、50パーセント減少させること。
2. 故障による加工機械の停滞率を、25パーセント低減させること。
3. ブロックが加工ラインに留まる時間を、5パーセント減少させること。

実施：

課題の実施にとりかかる以前に、班内において、シリンダーブロック加工ライン全体に対して運搬ローラーの修理・保全を行う、との決定が下された。

加工ラインの運搬ローラーは取り外され、一つ一つのコロが分解・保全を受けた。コロの軸受けとハンギングは、汚れ落とし後に塗り替えられた。運搬ローラーの安全装置は、赤色に塗られた。

運搬ローラーの修理作業は、1996年10月28日から11月9日の間に、実施された。

運搬ローラー改修作業の担当になったのは、13人の労働者であった。

再編成（改善）前における機械工の作業とシリンダーブロック加工：

シリンダーブロック加工ラインは、6つの加工工程に分けられていた。

生産過程において、11人の労働者と2人の機械調整工が働いていた。

加工ラインが満杯の状態において、さまざまな作業段階で加工を受けているシリンダーブロック数は、60であった。(図.1)

こうした生産状態の起因は、製造工程に供給されてくる鋳造ブロックの高い欠陥率（すなわち、鋳造の漏れや鋳巣）にあった。それによって、一部ブロックはその製造工程から排除さ

れることになったからである。

機械設備の高い故障率は、こうした生産状態の第二の起因となっていた。

労働者が加工機械の故障を確認すると、それを機械工に連絡し、機械工はそれを受けて故障の除去にとりかかるのが、常であった。

そのために、加工ラインは機能を停止することになった。その期間は故障の複雑さに応じて、一労働時間から丸々二交代分の時間、ときにはさらに長期にわたった。

保全－再編成（改善）前に行われた作業：

機械・電気の保全部門の課題は、これまでは、生産ラインの機械工から連絡があった欠陥の除去にかぎられていた。

より根本的な修理や調整・新型への改良は、生産停止期間に行われていた。

報告された欠陥記録をもとにして、1995年2月から1996年9月までの期間のブロック加工ライン加工機械故障率の分析が行われた。

本調査が検討の対象にしたのは、実施された修理の内容・加工機械停止の回数および時間であった。（表1・2・3・4参照）。

ブロックラインにおいて加工機械修理の必要性が最大だったのは、

回数的には－（表1参照）

フライス盤	103904	修理26回	6番
ボーリング盤	103907	修理18回	25番
ボーリング盤	103922	修理18回	26番
フライス盤	103903	修理16回	5番

時間的には－

ボーリング盤	103920	120.5時間	22番
フライス盤2H－332		90.5時間	4番
フライス盤	103902	72.5時間	9番
フライス盤	103904	62.5時間	6番

加工機械F."ARCHDALE" の短期間故障の回数が際立って多いには、エアドロリック・サーボモーターの高い故障率が主因となって起こる締め付け不良から来るものである。交換されたモーターは、新型に改良されなくてはならない。

再編成（改善）後における加工ラインでの作業

加工ラインは、三工程に分割された（図2参照）

－A工程

－B工程

－C工程

A工程・B工程には、これらを主導するリーダーが一人任命された。C工程に対しては、この工程だけの責任を持つリーダーが一人任命された。

A工程では、3名の労働者が17台の加工機械を操作する。

B工程では、4名の労働者が15台の加工機械を操作する。

両工程での作業を統括するのが、リーダー1名である。

C工程では4名の労働者が、別々の持ち場で15台の加工機械を操作する。

この工程での作業を統括するのは、このグループのために任命されたリーダーである。

A・B・C工程での作業は、10個からなるシリンダーブロック割当量を、それぞれの加工ラインにおいて1労働日に加工することにある。

そうすることによって、加工されるシリンダーブロック数を、60から30に減少することが可能になる。

それぞれのラインの個々の加工機械・持ち場において時間研究（タイム・スタディ）が行われ、その結果は5・6・7表に示してある。

A工程におけるシリンダーブロック1個の加工には、2.68労働時間を要し、10個の加工には6.5時間を要する。

B工程におけるシリンダーブロック1個の加工には、2.40労働時間を要し、10個の加工には6時間を要する。

C工程におけるシリンダーブロック1個の加工には、3.11労働時間を要し、10個の加工には7.5時間を要する。

それぞれの加工ラインにおいて問題を抱えた持ち場がどこであるかが、指摘された。

－A工程　ボール盤　2694/900/　　シリンダーブロック1個の加工時間が20.79分かかる

－B工程　ボール盤　2497　　シリンダーブロック1個の加工時間が15.15分かかる

－C工程　取り付け工の持ち場15（表7参照）シリンダーブロック1個への作業時間が、30.30分かかる

1996年11月19～26日のA工程作業過程で、鋳物巣（それが原因で、シリンダーブロックは生産工程から排除されることになる）の発生が確認された。

1996年11月20日には、2725番の加工機でのフライス処理の後に、26／11のシリンダーブロックに、鋳物巣と溶接跡が確認され、そのブロックはその先の生産工程から排除されることになった。

1996年11月21日には、2755番の加工機でシリンダー・ホールが形成された後で、28／11のシリンダーブロックの3番シリンダーに鋳物巣が確認され、そのブロックはその生産工

程から排除されることになった。

1996年11月22日には、2725番加工機のフライス加工の後に24／11のシリンダーブロックに鋳物巣と溶接跡が、また2755の加工機による加工の後には37／11と38／11のシリンダーブロック2個の3番シリンダーに鋳物巣が発生しているのが、確認された。

それ以外の加工ラインでは、鋳造の欠陥は確認されなかった。

試験作業期間における欠陥発生率は、12.5％に上る。

再編成（改善）後の保全：

保全部門は、ブロック加工ラインにおける加工機械故障率を25パーセント低下させるという目標を立てた。

したがって、故障修理をゼロにするため予防保全活動の方に移行する必要性が生じたのである。

予防保全は、定期的な・正しく準備された点検活動に基づかねばならない。

この目的で、緊急に加工機械の点検作業が実施され、以下を担当する労働者が選出された。

－ブロック製造ラインの加工機械・設備の技術面での現状検査

－機械工の意見を聴取し、彼らと予防保全の必要の有無を検討する

今のところ機械点検を務めているのは、機械保全部門の修理組立工であるが、彼は加工部門の専門家と緊密な共同態勢をとって、将来的により幅広い分野において、エンジン製作工場の製造設備の予防保全と新型改良を実施することができるようにならなくてはならない。

上記の活動に基づいて、定期検査と特定期日に加工機を停止させて行うメンテナンスの実施計画が立てられた。

最初期においては、定期検査・メンテナンス・予防修理は、毎週土曜に行われることになった。

結論：

1. シリンダーブロック加工ラインの作業方法を変更することで、一時期に加工を受けるシリンダーブロック数を60から30に減少させ、結果的に一個のブロックが加工ラインに留まる時間を短縮することが可能となった。
2. 2694／900と2497の加工機械および組立工の持ち場を改良すべきことが、判明した。それによって、シリンダーブロックが加工ラインに留まる時間をさらに短縮できるからである。
3. 作業改革の必要性は以前からエンジン製作工場のすべての労働者の理解するところだったため、変更計画は全体の協調のもとに期日どおりに実現された。
4. 加工機械の故障率を25パーセント減少させること。

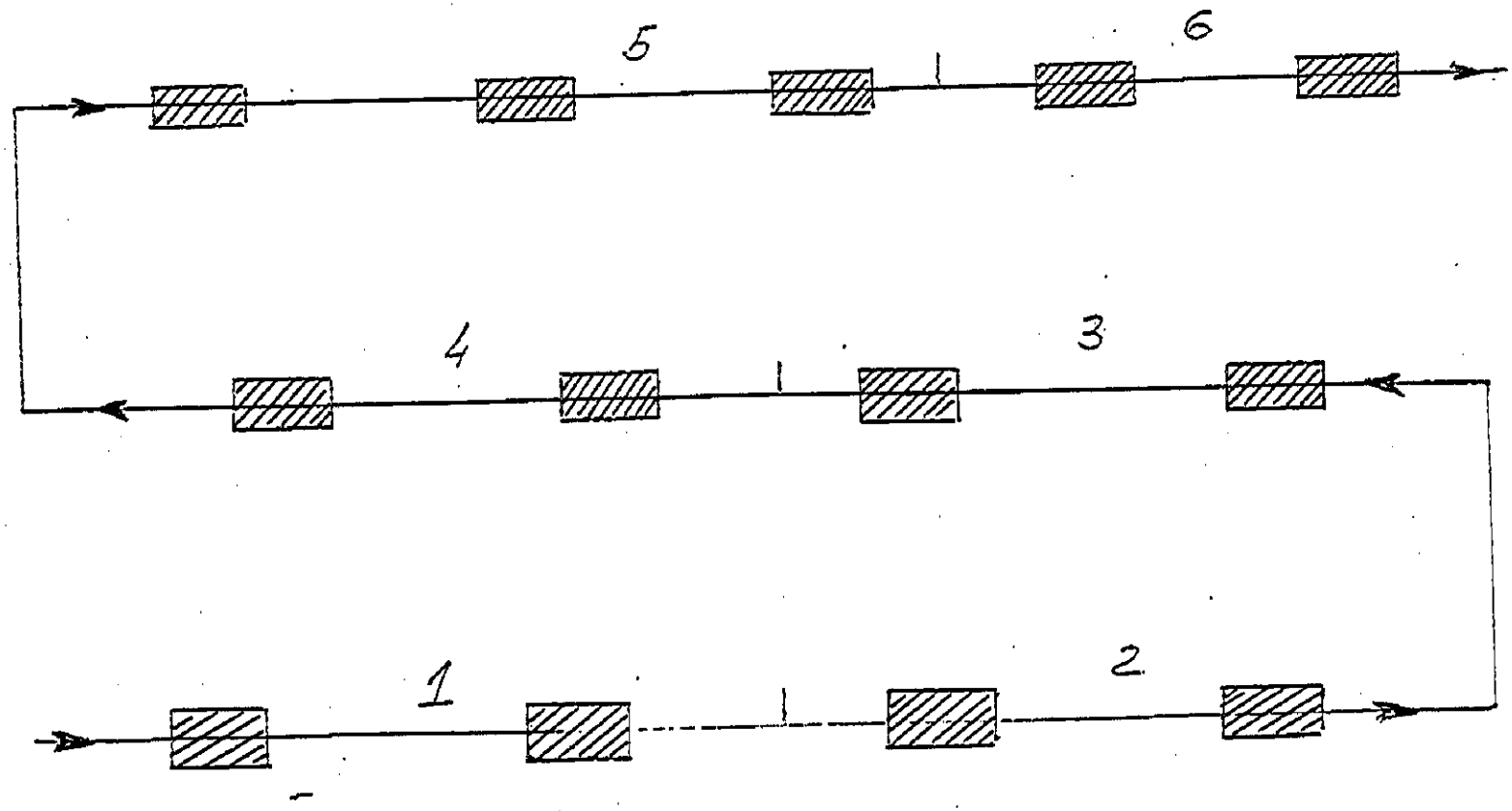
－加工機械の常時点検を実施する。

－最大の故障率を示している加工機械部品を改良する。

－加工機械の交換部品を時期的・恒常的に確保するための、点検機構を設ける。

Linia kadłuba

praca na Linii przed zmianami



- 60 szt bloków cylindrowych
- 11 pracowników + 2 ustawiacy

TAB. 1

AWARYJNOŚĆ OBRABIAREK – LINIA KADŁUBA

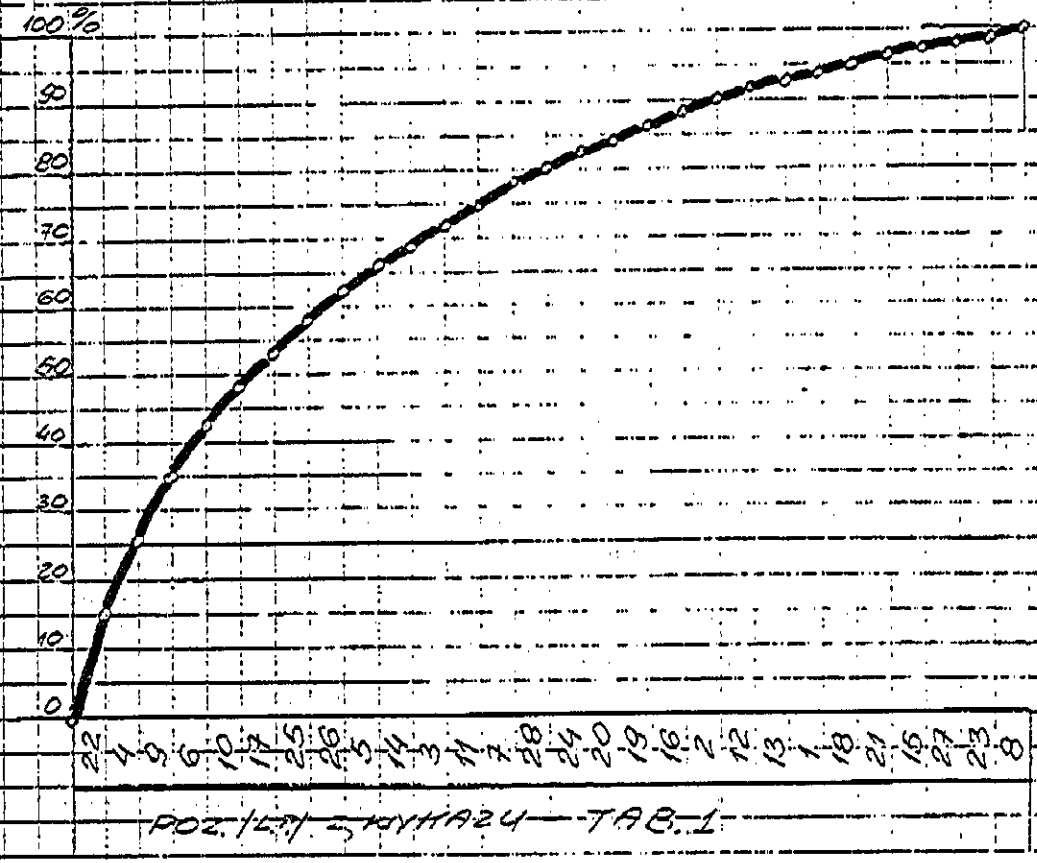
W OKRESIE 95.02 ÷ 96.09

L.p.	OBRABIARKA		CZAS POSTOJU W GODZ. (10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120)	ILOŚĆ USTEREK W SZT.	NAWAŁA W % (POZIOM 100%)
1	WIERTARKA	103900			
2	FREZARKA	2H-260		1	
	FREZARKA	103901			
4	FREZARKA	2H-332			
	FREZARKA	103903			
6	FREZARKA	103904			
	FREZARKA	103906			
8	FREZARKA	103908			
9	FREZARKA	103902			
10	WIERTARKA	103905			
11	FREZARKA	103912			
12	FREZARKA	103917			
13	FREZARKA	103914			
14	WIERTARKA	103915			
15	GWINCIARKA	103916			
16	WIERTARKA	GAV-353			
17	WIERTARKA	103909			
18	WIERTARKA	RF-31			
19	WIERTARKA	RF-31			
20	GWINCIARKA	103911			
21	WYTACZARKA	103913			
22	WYTACZARKA	103920			
23	WYTACZARKA	103921			
24	OGR. ZESPOŁ	E1-424			
25	WYTACZARKA	103907			
26	WYTACZARKA	103922			
27	HOŁOWNICA	SOMZ 120		1	
28	WYTACZARKA	103924			

TAB 2

WYKRES

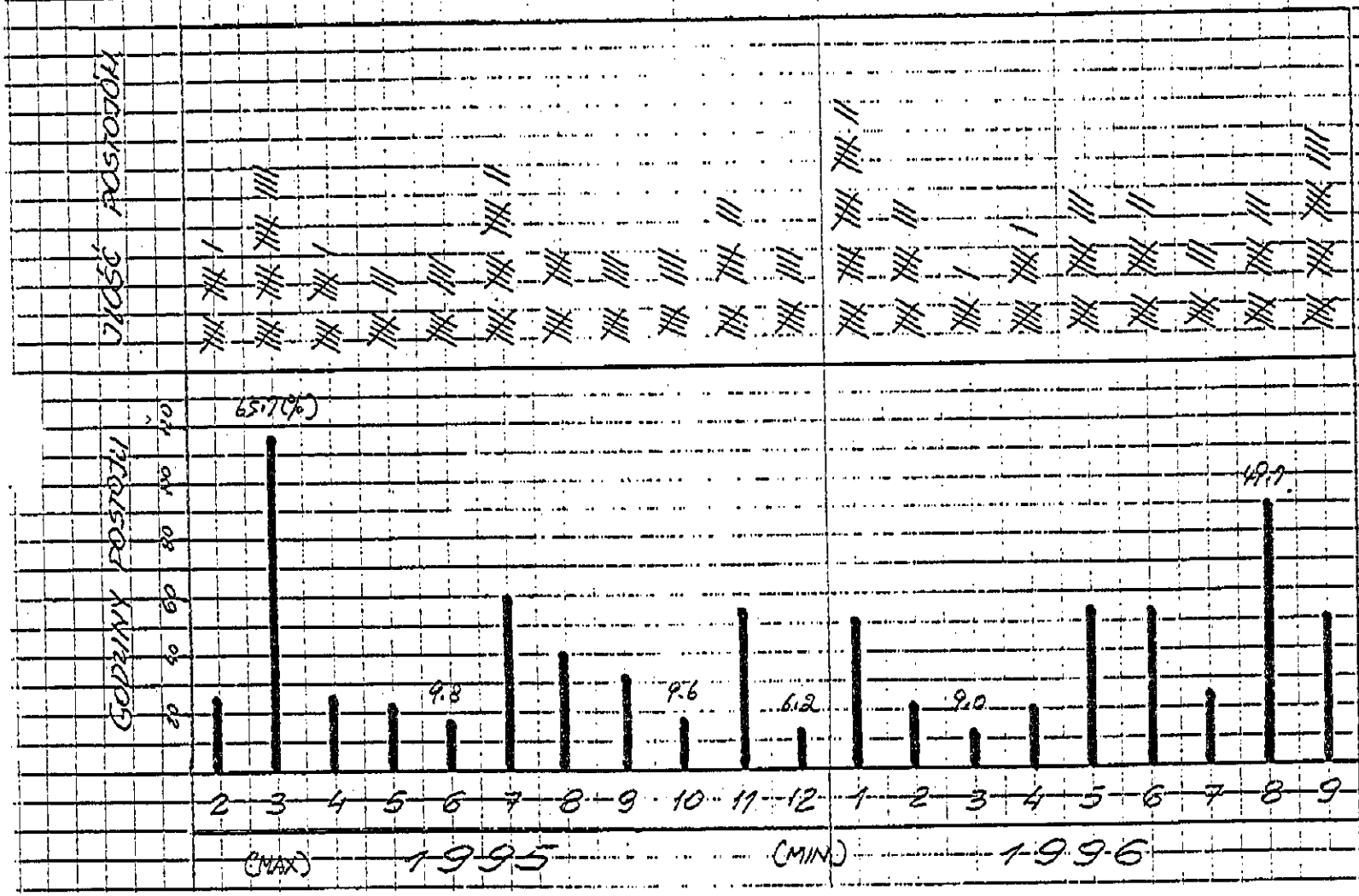
AWARYJNOŚCI OBRABIAREK - LINIA MADEUBA /9502 - 96



TAB 3.

AWARYJNOŚĆ OBRABIAREK – LINIA MADEUBA

/POSZCZEGÓLNE MIESIĄCE OKRESU 95.02 – 96.09/



$\frac{242}{20} = 12.1^{h}/d.$

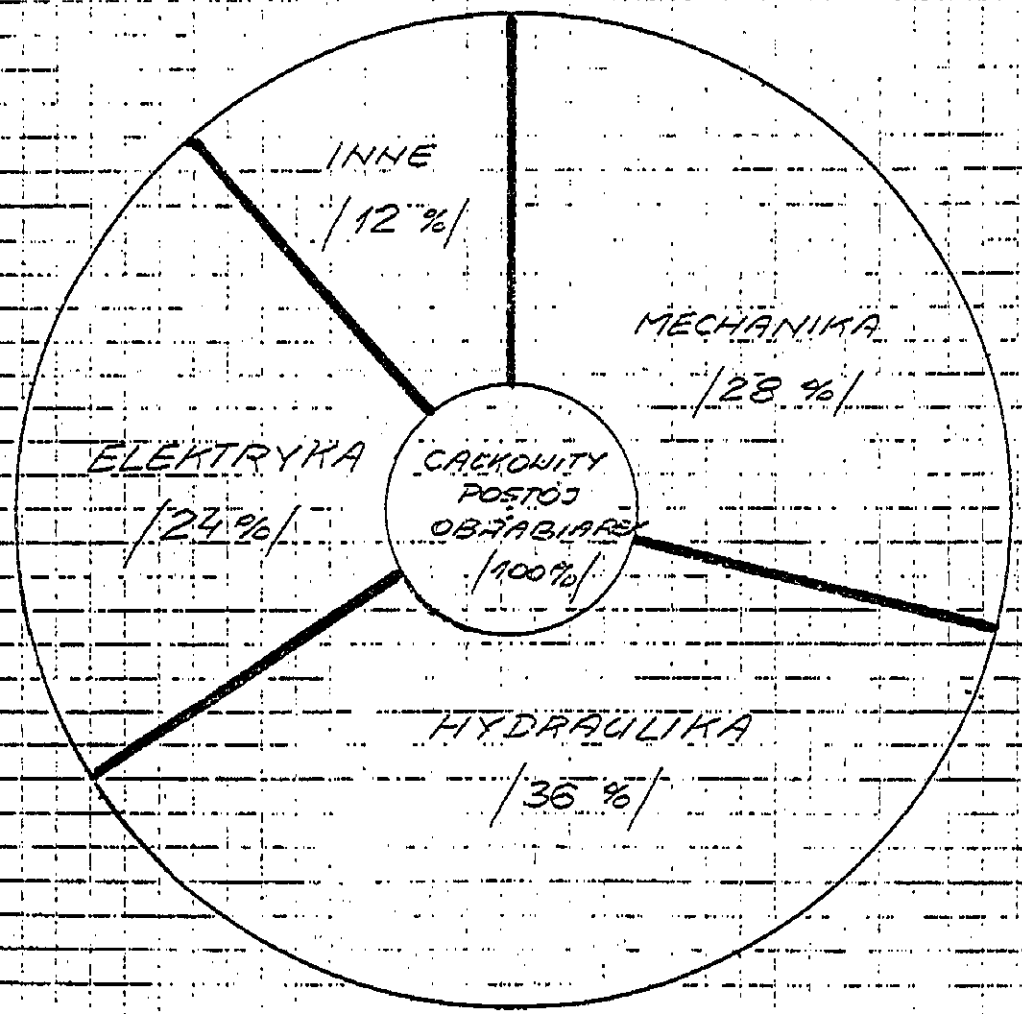
$\frac{817}{20} = 40.85^{h}/m.$

$\frac{40.85}{178} = 22.1(\%)$

TAB. 4.

AWARYJNOŚĆ OBRABIAREK – LINIA NADWOZIA

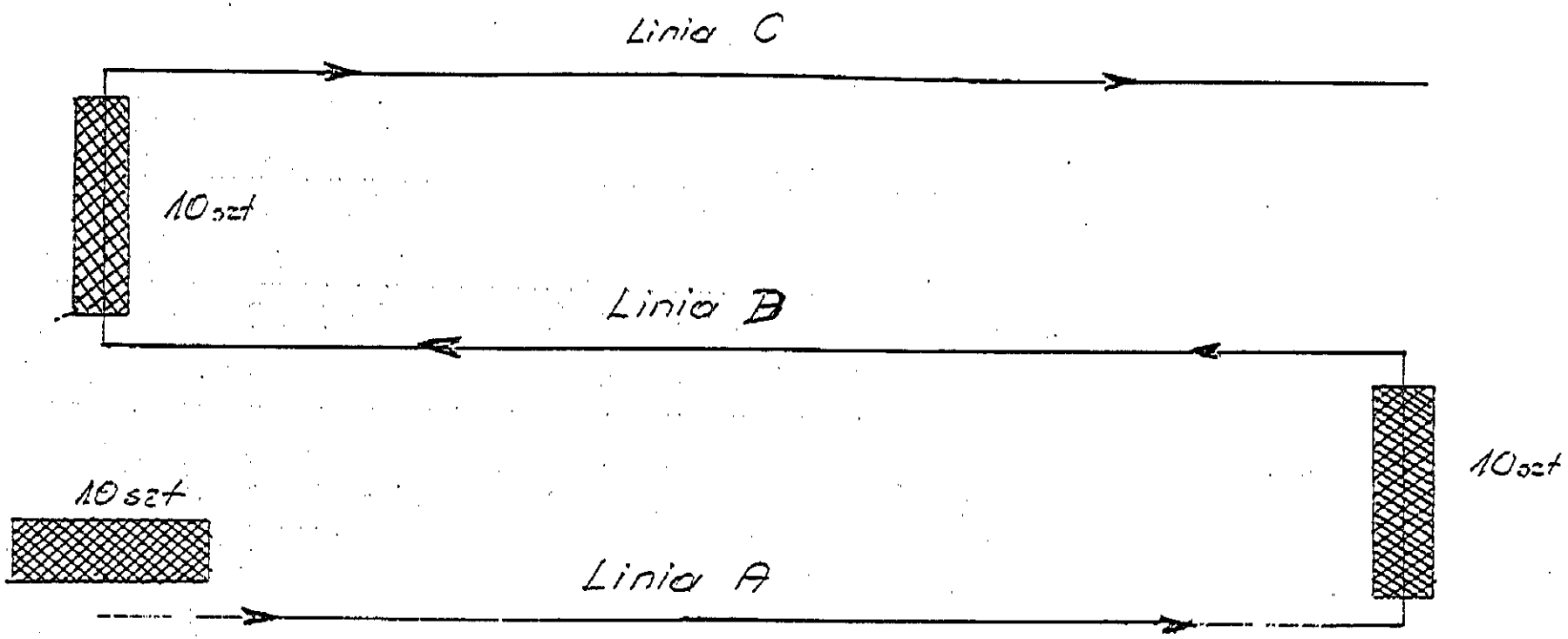
/W ROZBICIU NA POSZCZEG. DZIAŁY TECHNICZNE – OKRES 95.02.-96.09/



Rys 2

Linia kadłuba

praca w Linii po wprowadzonych zmianach



- Linia A pracuje 3 pracowników } + Lider zespołu
- Linia B pracuje 4 pracowników } + Lider zespołu
- Linia C pracuje 4 pracowników + Lider zespołu
- 10 szt bloków cylindrowych w każdej Linii obróbczej
- 30 szt bloków cylindrowych w całej Linii

Tabela nr. 5

Czas produkcji w Linii obróbczej A

Nr	Nazwa obrabiarki	Nr obrabiar.	Czas obróbki 1 szt /min/	Ilość szt/ wady			
				96.11.19	96.11.20	96.11.21	96.11.22
1	Wiertarka	2694	20,79				
2	Frezarka	2725	9,41		26/11 pory		34/11 pory
3	Frezarka	2691	13,66				
4	Wiertarka	2563	6,62				
5	Frezarka	3345	8,65				
6	Frezarka	2770	5,90				
7	Frezarka	2729	9,35				
8	Wytaczarka	2755	13,15			28/11 pora 3 cylinder	37/11 pora 38/11 3 cyl
9	Wytaczarka	2758	11,05				
10	Frezarka	2728	10,60				
11	Wiertarka	2726	7,40				
12	Frezarka	2707	2,85				
13	Frezarka	2682	6,40				
14	Wytaczarka	2774	17,90				
15	Wiertarka	2706	7,80				
16	Gwinciarka	2757	1,70				
17	Wiertarka	3515	7,65				
Czas całkowity wykonania 1 szt			160,88	10	9	9	7
Czas całkowity wykonania 10 szt w dniu roboczym			6,50 godz				

Tabela nr 6

Czas produkcji w Linii obróbczej B

Nr	Nazwa obrabiarki	Nr obrabiar.	Czas obróbki 1 szt /min/	Ilość szt. / Wady			
				96.11.20	96.11.21	96.11.22	96.11.25
1.	Wiertarka	2497	15,15				
2	Wiertarka	2496	13,75				
3	Wiertarka	2775	7,70				
4	Wiertarka	3031	16,70				
5	Wiertarka	0173	11,10				
6	Wiertarka	2760	18,15				
7	Stanowisko ślusarskie		15,60				
8	Wiertarka	2495	11,00				
9	Wytaczarka	2695	4,00				
10	Gwinciarka	2730	1,30				
11	Gwinciarka	2731	1,75				
12	Myjnia	0432	4,10				
13	Stoisko szczelności	130-261 014834	8,15				
14	Stanowisko ślusarskie		9,70				
15	Toqtsbiarka		6,00				
Czas całkowity wykonania 1 szt			144.15	10	9	9	7
Czas całkowity wykonania 10 szt w dniu roboczym			6 godz				

Tabela nr. 7

Czas produkcji w Linii obróbczej C

Nr	Nazwa obrabiarki	Nr obrabiar.	Czas obróbki 1 szt /min/	Ilość szt / wady			
				96.11.21	96.11.22	96.11.25	96.11.26
1	Wytaczarka	2769	7,30				
2	Wytaczarka	2928	10,70				
3	Wytaczarka	2756	13,25				
4	Supemex	4958	13,85				
5	Wytaczarka	2761	11,10				
6	Wiertarka	5056	13,60				
7	Wiertarka	2975	6,05				
8	Wytaczarka	2831	15,50				
9	Frezarka	2690	9,20				
10	Honownica	5514	17,70				
11	Wytaczarka	2832	9,40				
12	Myjnia	0433	14,30				
13	Stanowisko ślusarskie	3118	10,60				
14	Stoisko szczelności	013-261 002520	3,90				
15	Stanowisko ślusarskie		30,30				
	Czas całkowity wykonania 1 szt		186,75	10	9	9	7
	Czas całkowity wykonania 10 szt wdn. rob.		7,5 godz				

Linia A	-	6,5	godz	11,3 %
Linia B	-	6,0	godz	12,6 %
Linia C	-	7,5	godz	10,6 %
	Σ	20,0	godz.	śred. 11,5 %

いすゞ自動車（株）の合理化活動例
（含協力企業）

目　　的：グループ全体の企業体質強化

方　　法：委員会制－委員長以下全員協力企業
　　いすゞはPTAで参加

委員会：1回／月、各社持ち回り
　　1泊2日の強行軍
　　いすゞも対象会社

内　容：特定工程の問題発掘から改善
　　実施、成果確認、今後の
　　Follow迄機械移動等実施は
　　夜間も行う

表彰制度：1回／年発表会で
　　1回／年協和会総会で

対象項目：生産性（廃止、減す、かえる）
　　着々作業、U字ライン
　　一個流し、表示方法等

コスト　倉庫、工程内在庫低減
　　歩留向上－取り代、板取り
　　余裕人員の改善業務転用

品　質　不良手直し低減、工程保証

ME社の改善事例

1. BRG.METALの洗浄液不足

目的：ゴミ、切削粉の除去（品質向上）

容器の外側に目盛を付ける

容器の内側に　〃　〃　〃

容器の外側に目盛管（ガラス）を付ける

給油タンクを付ける

自動循環給油方式の採用（切削粉の除去）

方法を決めたら標準化（恒久でない）

Crank Shaftの洗滌機が利用できないか

2. Crank Shaft Brg. Capの置き台が汚染

目的：部品のゴミ、埃の防止（品質向上）

置き台の清掃

置き台の敷紙の交換

汚れのつかない保管方法（斜め置き等）

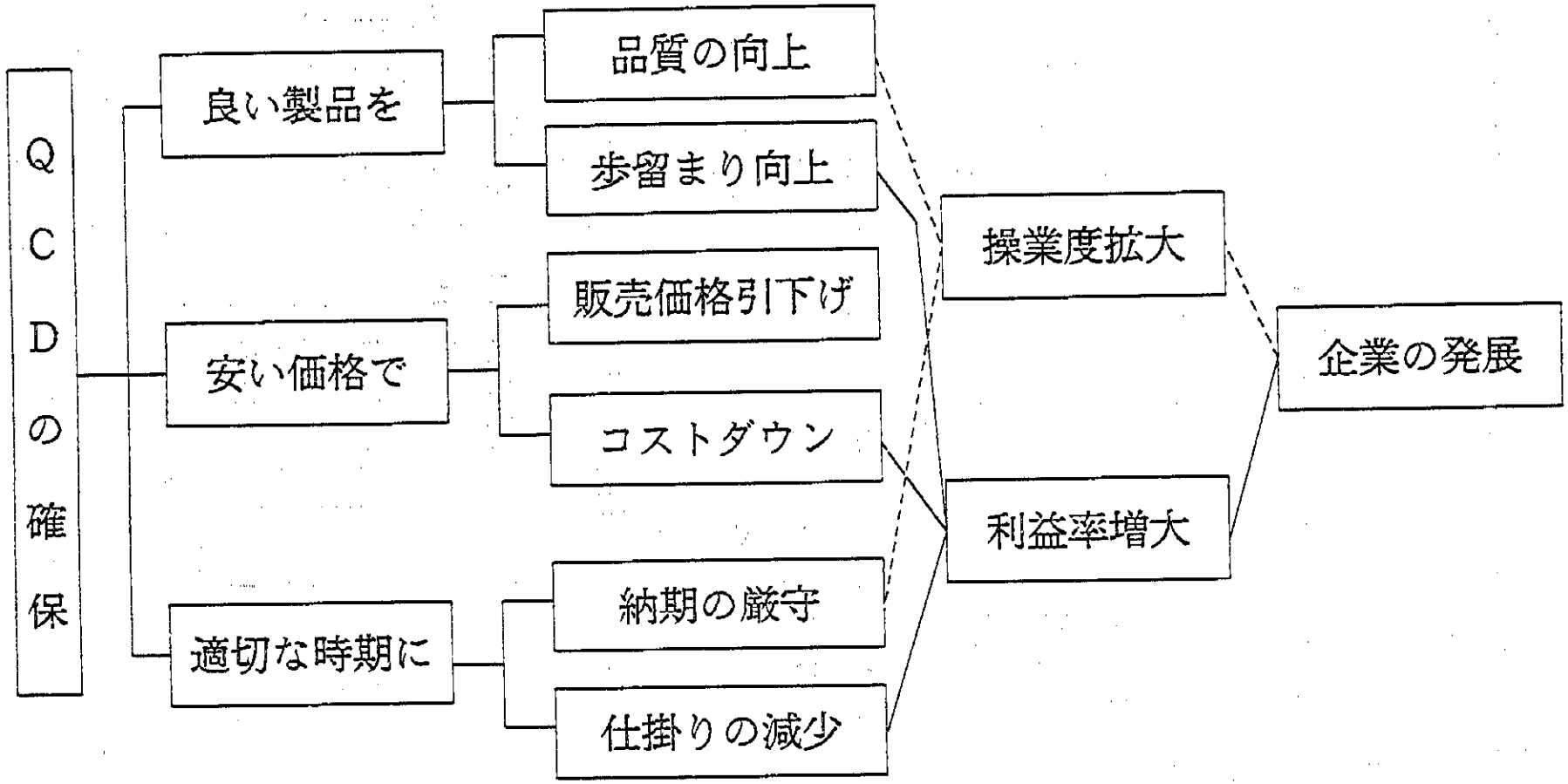
方法を決めたら標準化（恒久でない）

3. ラインサイドのパイプ類の保管が悪い

目的：品質向上と在庫低減

外注からの納入荷姿改善（保護カバー付き）

出庫は1日必要分だけ


QCDの確保
良い製品を
安い価格で
適切な時期に
品質の向上
歩留まり向上
販売価格引下げ
コストダウン
納期の厳守
仕掛りの減少
操業度拡大
利益率増大
企業の発展

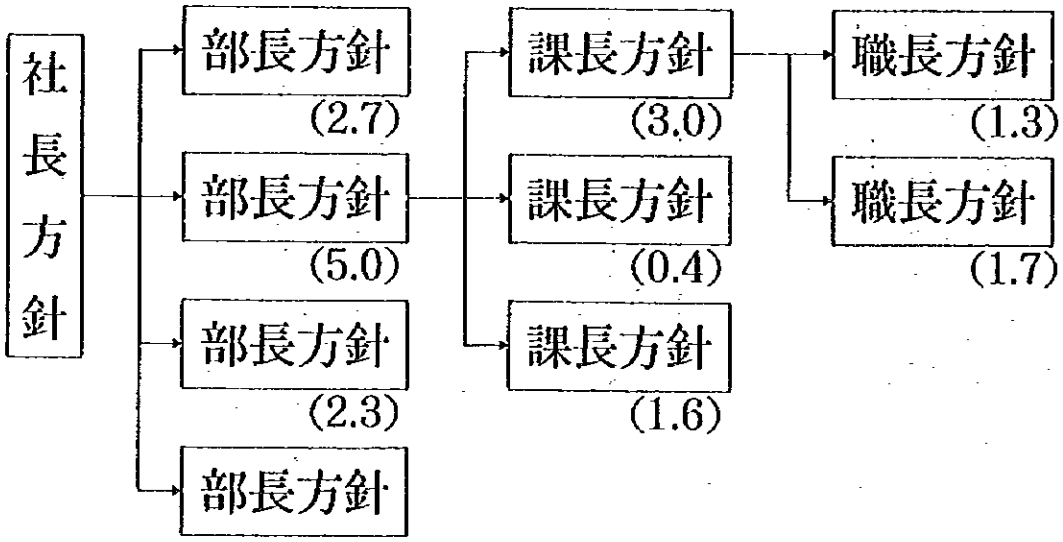
いすゞ自動車（株）の方針管理の進め方

方針＝課題＋目標（値）＋方策

ポイント

1. 課題は部門に要求される現状打破のテーマ
   重要課題は自ら推進
2. 方針設定はまず前期の反省から
3. 方針は課題だけでは駄目
   目標をどうすれば達成できるのか方策を示せ
   方策を管理する管理項目、基準を明示せよ
4. 方針の実施状況を定期的に評価する
   基準を外れた場合は是正処置を取る
5. 仕事の仕組みを変えること
6. 部下の課題の進捗を確認、指導激励をする

改善との関係：割り付けられた目標達成業務



なぜ改善が必要か

会社存続の意義

社会に貢献、従業員の福祉向上、利潤の追求

利益＝売価－コスト

売価はお客や社会環境で決まる
利益を高めるにはコスト引下げが鍵
コスト引下げは企業努力のみ
企業努力は一人では不可能
社長から末端従業員まで全員で協力
あらゆる仕事の仕組みを変えること

↓

改善業務

資料－4 組立改善チーム発表資料

セミナー

「生産性の諸問題を分析する」

1996年12月3日　メレッツ

(1) 問題の設定

本問題の調査にとりかかる理由

1. 生産性の諸問題を分析した後で、本班は、組立工程でしばしば部品が不足するという問題の解決にとりかかった。

活動目的の設定

1. 組立工程における部品不足発生率を50パーセントに減少させる。
   －部品不足発生の原因を、1996年5・6・9月について調査された（しかし、分析の対象にするには、データが不十分）
   －充分なデータ収集とその分析を、1996年9月25日～11月20日の期間に行う。

(2) 活動班メンバー構成

1. ズジスワフ・コウォジェイ　S－68
2. マリア・ラシンスン　PKK
3. ステファン・フルマン PT
4. マリウシュ・クディバ PKZ

本主題の分析に不可欠なデータ収集に際して、本班は社内の他社員や他部門の助力を仰いだ。グラフが作成され、分析が実施された。

(3) 現状評価

1. 作業当日のエンジン組み立てに不足した部品番号を記載した一覧表が作成され、組立部門の目に付く場所に掲示された。
2. 一覧表に記録されたデータをもとにして、グラフが描かれた（付録1参照）。
3. 組み立て部品不足のエンジン製造量に対する割合が、算出された。
4. 10日ごとに分けて、組み立て部品不足のエンジン製造量に対する平均割合が算出された。
5. 一覧表に関心を持ってデータを目で追跡した職員の見解では、組み立てにおける部品不足発生率は減少している、とのことだった。
6. グラフ（付録3）から結論されるのは、同一部品が不足する頻度は減少しておらず、むしろ不足部品の品目数が増大している、ということだった。

(4) 収集されたデータの分析

1. 分析は39日間にわたって行われ、この時期に組み立てられたエンジン数は205個であった。
2. 不足部品をエンジン製造会社のものと外部下請け業者のものとに、分類された（付録4・5参照）。
   a) 4・5表においては、同じ品目の不足が何日間に一度の割合で繰り返されてエンジン組み立て完成の遅れの起因となっているのか分析がなされた。
3. 付録5表を詳細に分析した結果に基づいて、調査期間にエンジン組み立て完成の遅れの原因をなした不足部品の下請け元業者の一覧が作成された（付録6表参照）。

(5) 収集されたデータの分析（続）

a) 付録6表から、最大数の不足部品を供給したのが以下の業者であったことが、結論された。

－SUR 大ラドミシル	28.5パーセント
－自動車製造会社 "MELEX"	17.1パーセント
－インジェクション機器製造会社	17.1パーセント

調査期間に組み立て部品不足の原因をなした計13社のうち、62.7パーセントは上記3社の製造したものであった。

(6) 収集されたデータの分析（続）

以下の分析は、SUR大ラドミシル・自動車製造会社 "MELEX" という二つの大会社を対象として行われた。

組み立て部品不足数から結論されたのは、SUR大ラドミシルの納期遅れは83個のエンジン組み立てを遅延させ、自動車製造会社 "MELEX" のそれは73個の組み立てを遅延させたということである。あわせて未完成エンジンの総数のうち57.5パーセントに上る（付録7表参照）。

(7) 収集されたデータの分析（続）

自動車製造会社 "MELEX" から供給される半製品の不足は、自社製造部品（溶接部門）の期日内完成を不可能にしていた（付録4・8表参照）。

自動車製造会社 "MELEX" から供給される部品が不足する減少の遠因は、その半製品製造材料が不良なことだった。

付録8からは、自社製品部品の不足総数のうち25パーセントの遠因をなしていたのがやはり自動車製造会社 "MELEX" であったことが、結論される。

(8) 部品不足発生の原因を探る

本班は、以下の不足発生原因を、突き止めた。

1) エンジン製造計画の入手時期が遅いこと。

2) 渡される4半期計画が予測に基づく計画であるため、下請け業者に必要部品を注文するのが遅れ、それをしばしば訂正する必要に迫られること。

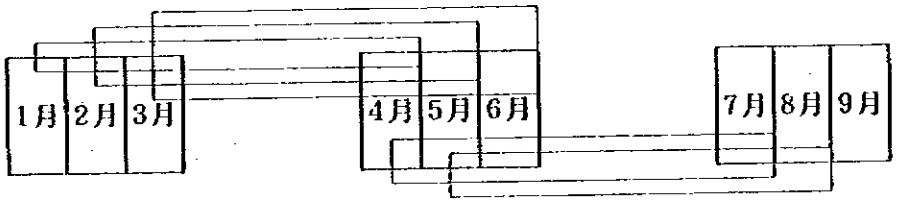
3) 財政的困難に瀕している自動車製造会社“MELEX”には、我が社の注文を実現するための材料が不足していること。

4) 半製品製造に用いられる材料に、不良率が高いこと。

(9) 予防方法

1. エンジンおよびエンジン部品の製造計画をより早期に立てること。製造計画作成期日は、販売部との合意に基づいて、1996年12月9日までに決定される。

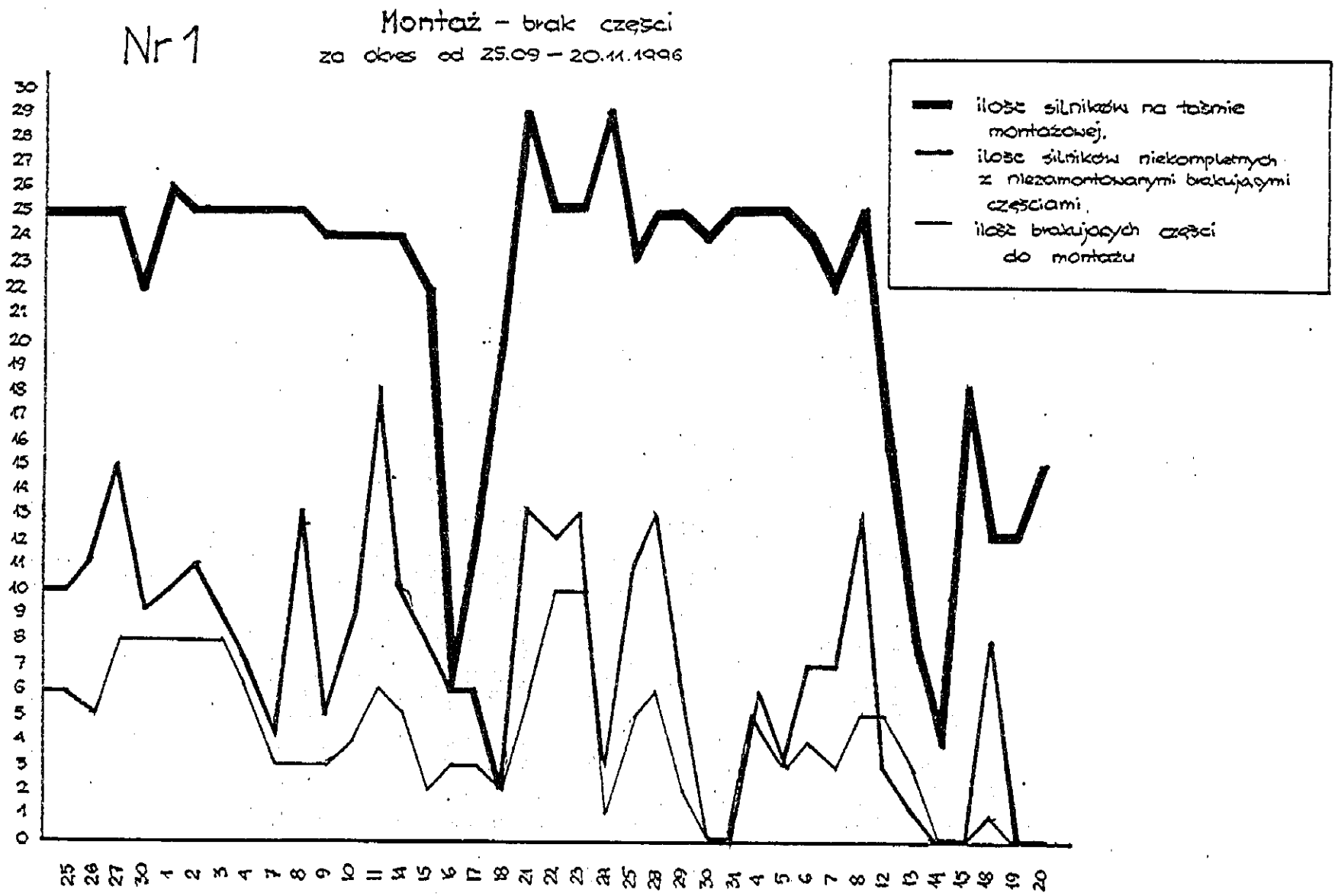
2. 四半期発注方法を、「並行同時進行」方式に変更する。以下に、「並行同時進行」注文の原則を示す。

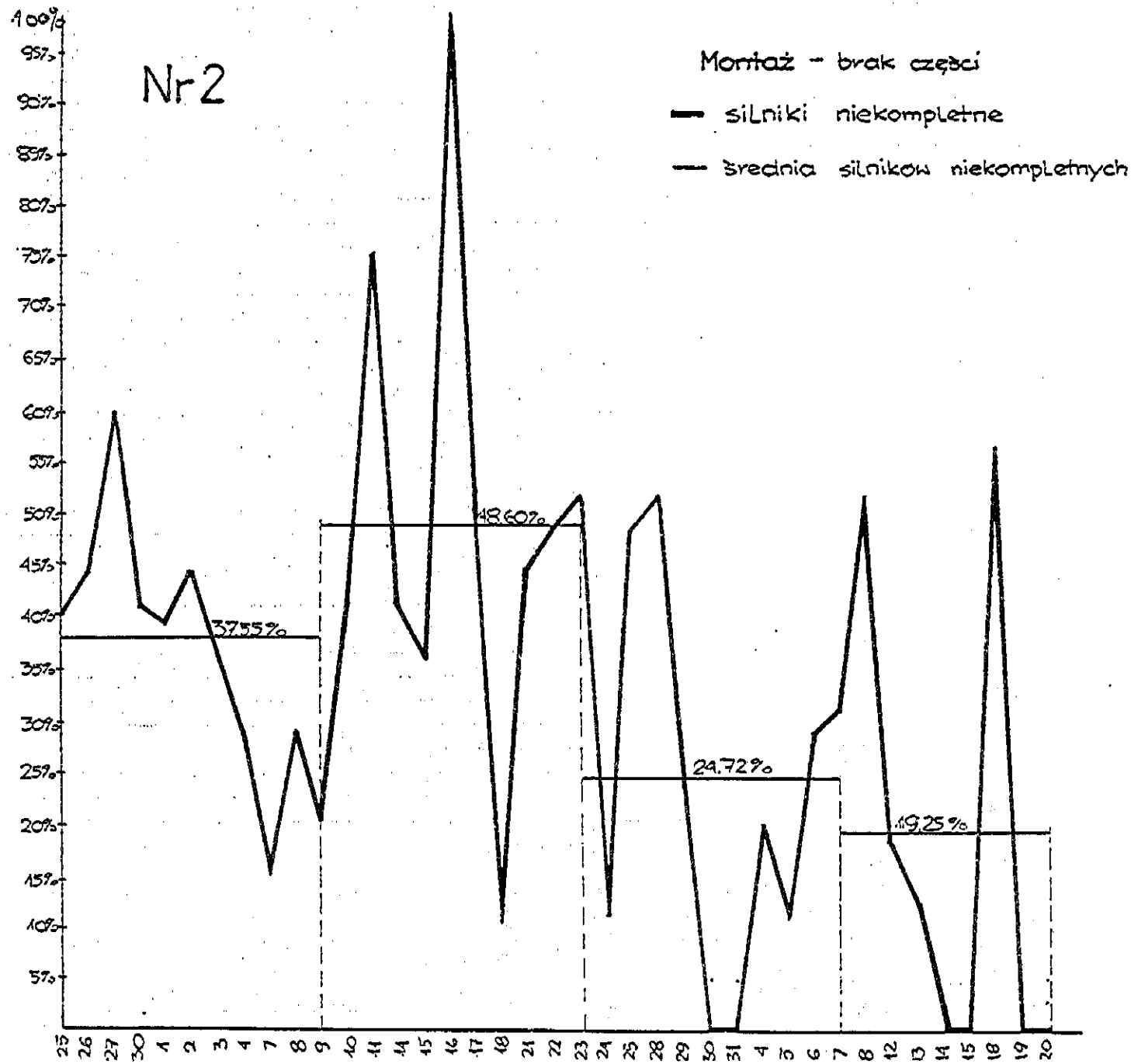


(10) 予防方法（続）

3. 材料購入のための前払い（手付金支払い）を導入する。自動車製造会社“MELEX”製造分の一部をエンジン製造会社が、引き受ける。

4. 設計技術規定書に適合する材料を用いる。


Nr 1
Montaż - brak części
za okres od 25.09 - 20.11.1996
ilość silników na taśmie montażowej.
ilość silników niekompletnych z niezamontowanymi brakującymi częściami.
ilość brakujących części do montażu


Nr 2
Montaż - brak części
silniki niekompletne
średnia silników niekompletnych
100%
95%
90%
85%
80%
75%
70%
65%
60%
55%
50%
45%
40%
35%
30%
25%
20%
15%
10%
5%
37,55%
48,60%
24,72%
19,25%
25 26 27 30 1 2 3 4 7 8 9 10 11 14 15 16 17 18 21 22 23 24 25 28 29 30 31 4 5 6 7 8 12 13 14 15 18 19 20

Nr 3

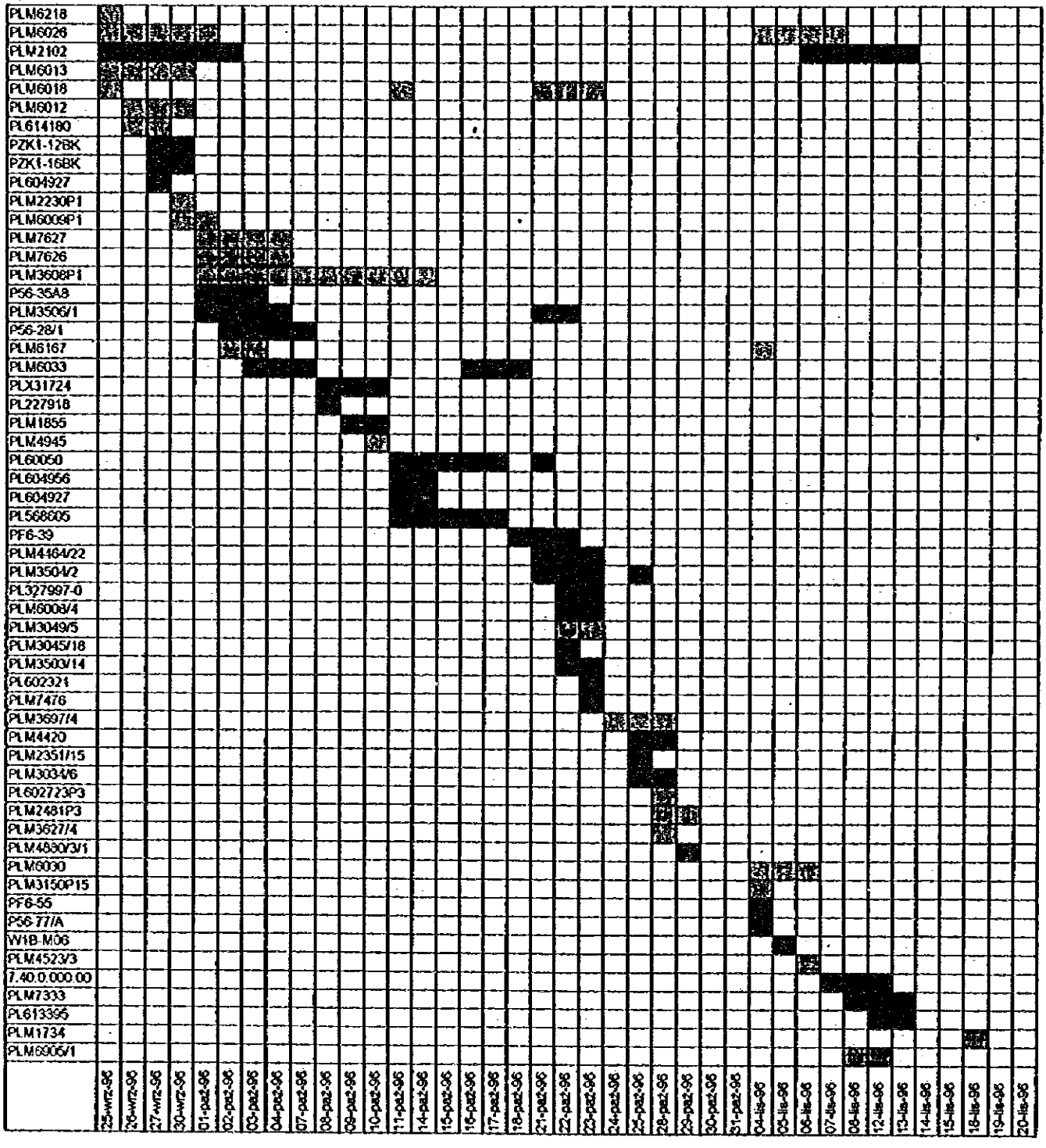
Montaż - brak części

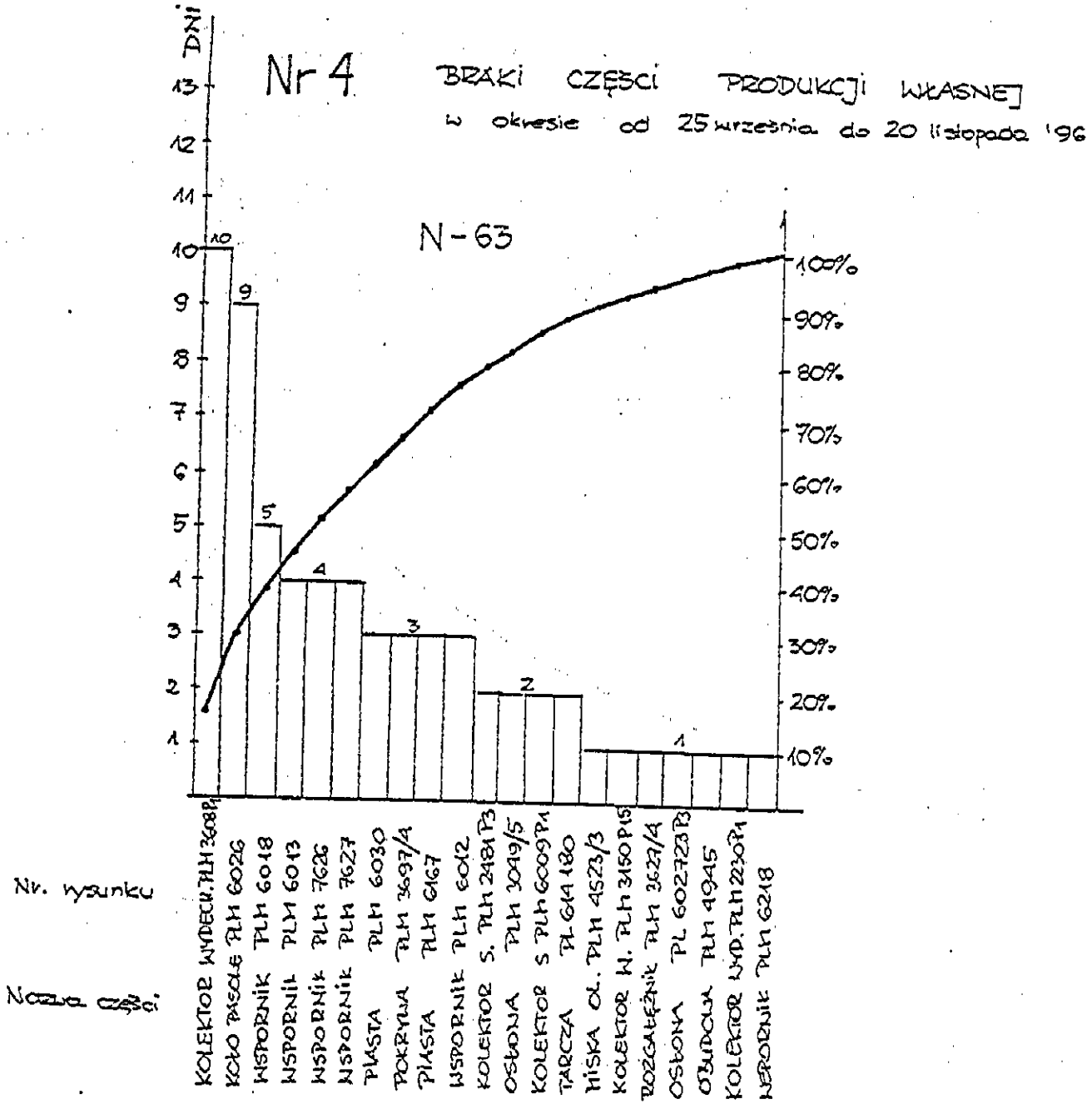
Zestawienie porównawcze części brakujących do montażu w rozbiciu na:

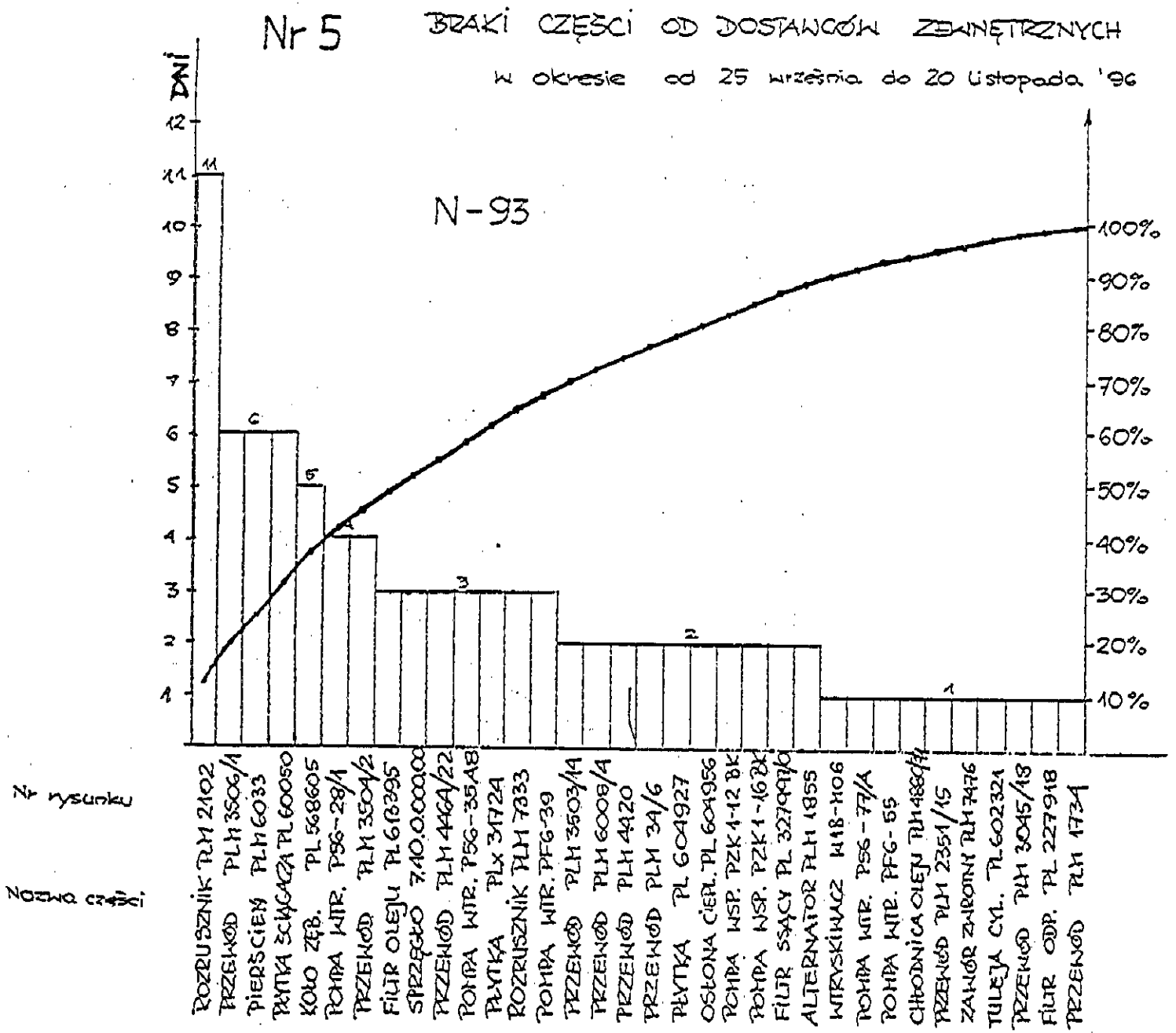
części produkcji własnej

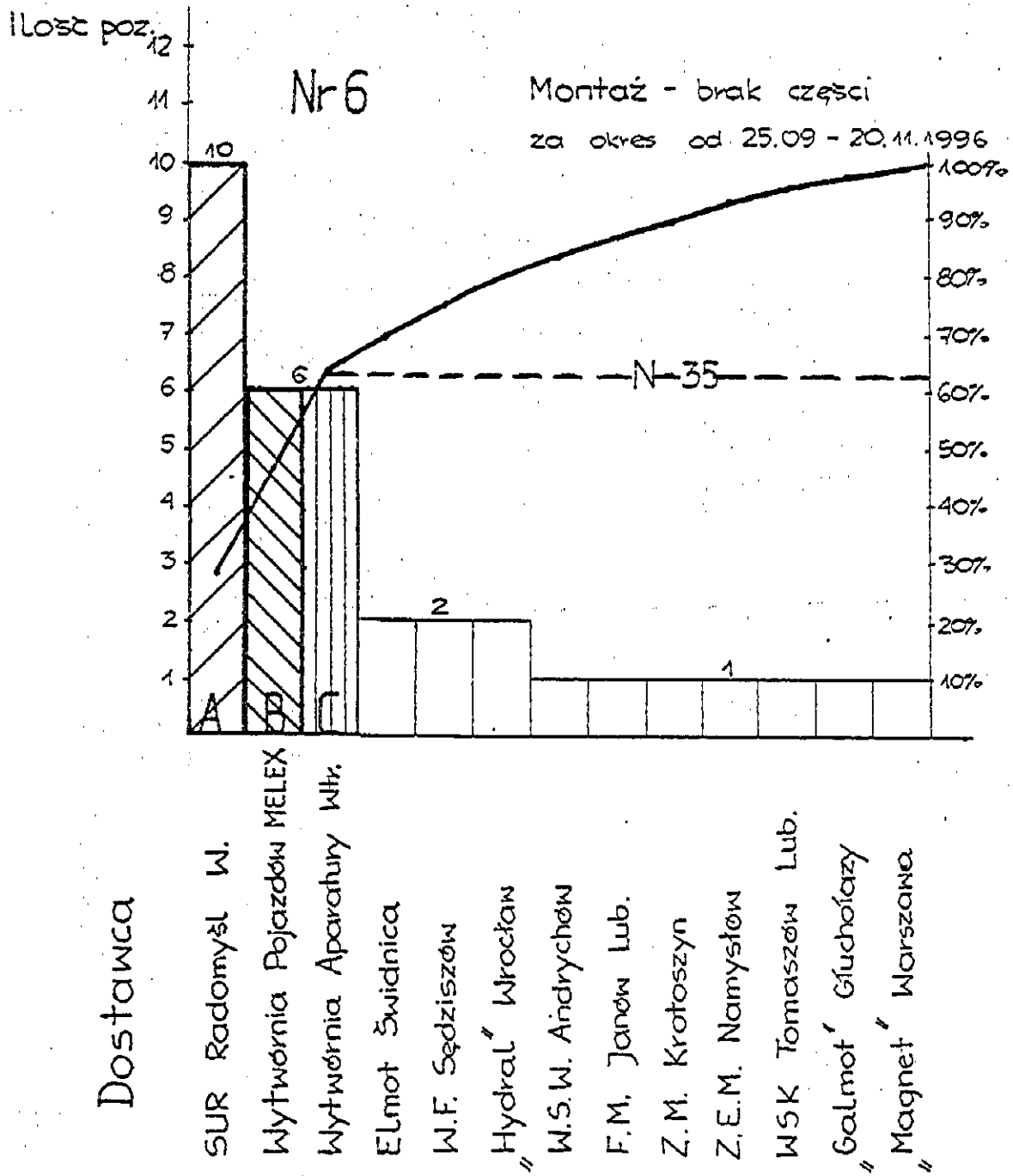
części kooperacyjne

w okresie od 25 września do 20 listopada 96

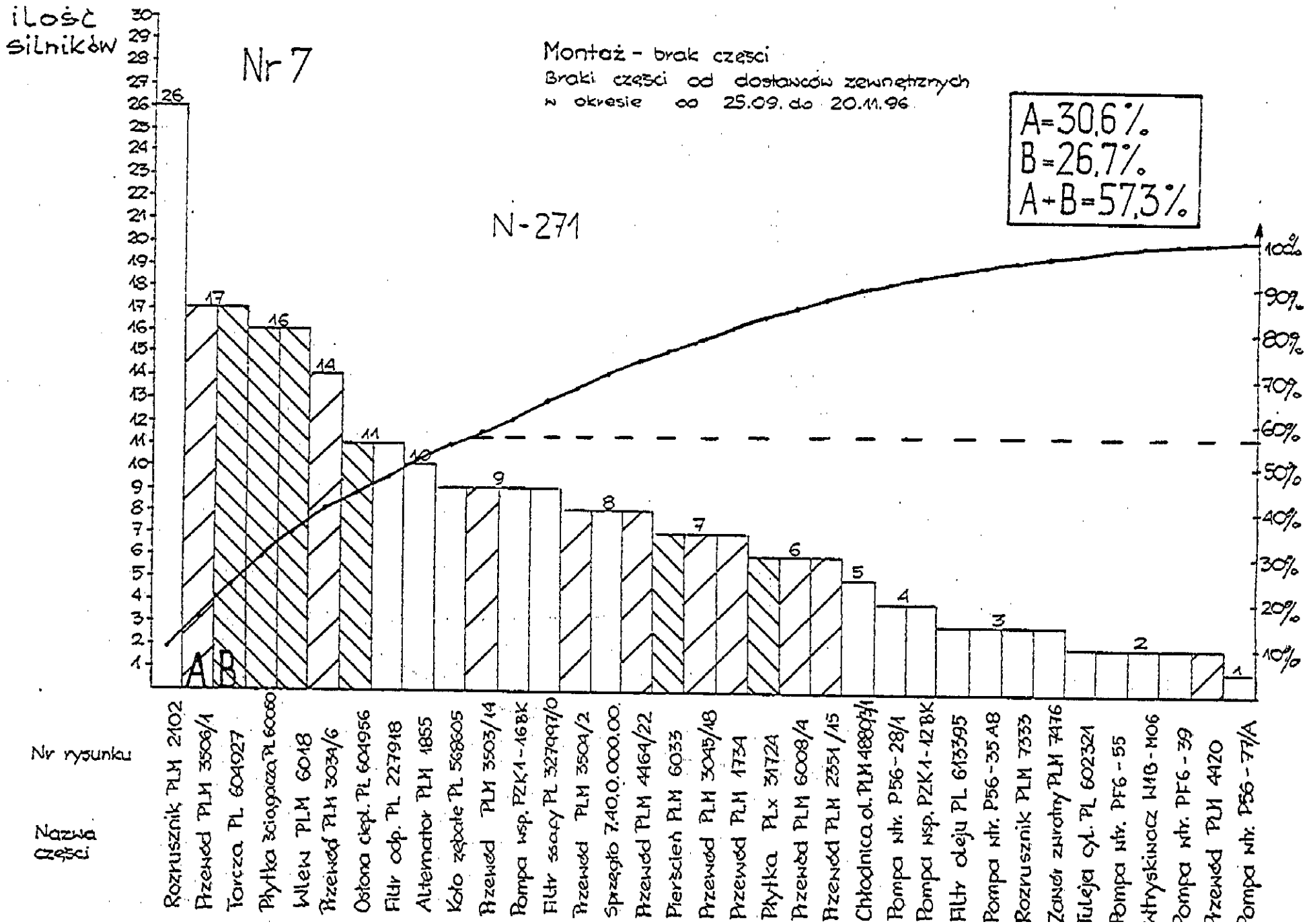


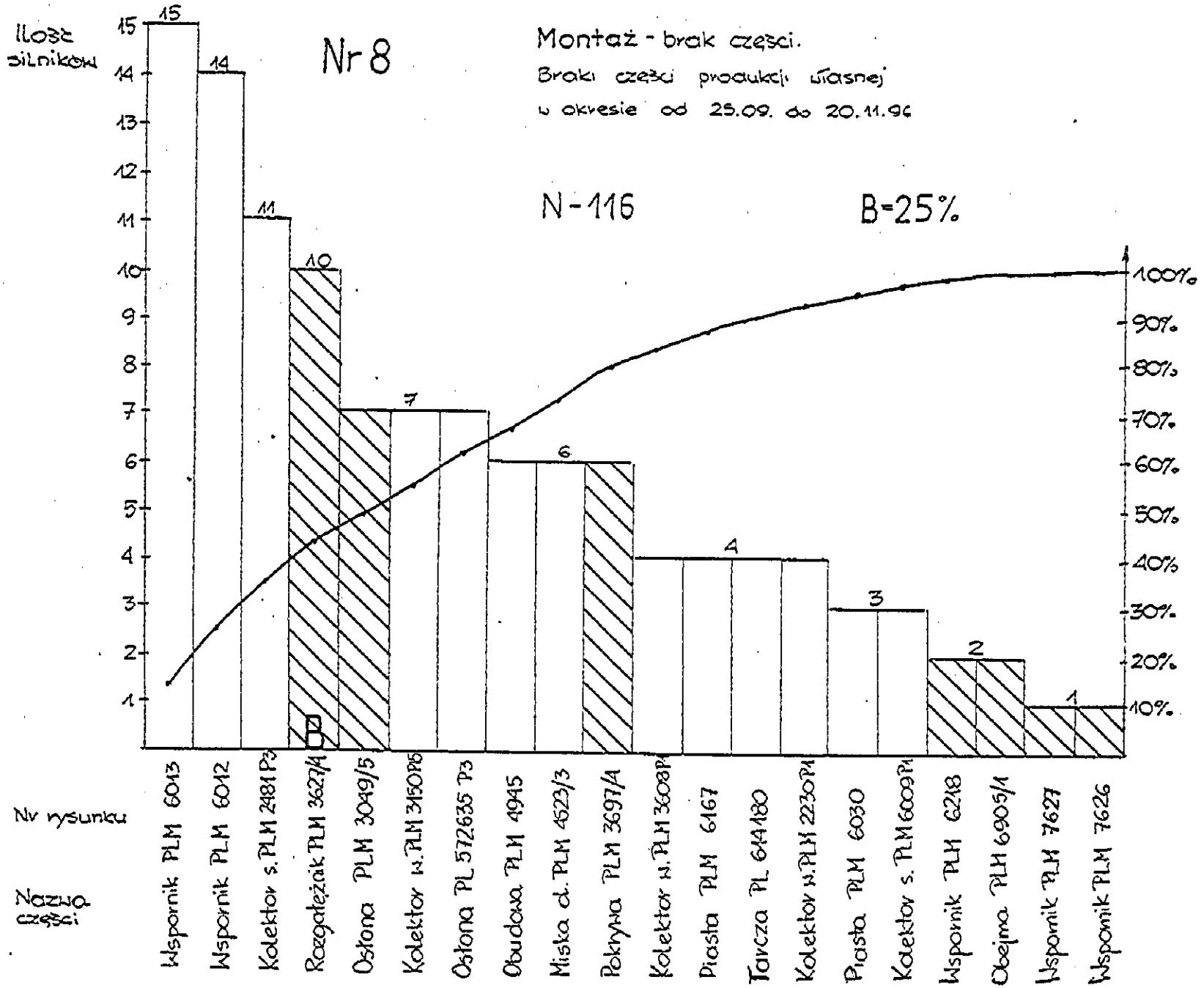

Nr 4
BRAKI CZĘŚCI PRODUKCJI WŁASNEJ
w okresie od 25 września do 20 listopada '96
N-63
DNI
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
10
9
5
4
3
2
1
Nr. rysunku
Nazwa części
KOLEKTOR WYDECH. PLH 3608P
KOŁO PASOWE PLH 6026
WSPORNIK PLH 6018
WSPORNIK PLH 6013
WSPORNIK PLH 7626
WSPORNIK PLH 7627
PIASTA PLH 6030
POKRYWA PLH 3697/4
PIASTA PLH 6167
WSPORNIK PLH 6012
KOLEKTOR S. PLH 2481 P3
OSŁONA PLH 3049/5
KOLEKTOR S PLH 6009 P4
TARCZA PL 614 180
TŁUMIK OL. PLH 4523/3
KOLEKTOR W. PLH 3150 P15
ROZGAŁĘZNIK PLH 3629/4
OSŁONA PL 602723 P3
OBUDOWA PLH 4945
KOLEKTOR WYD. PLH 2230 P4
WSPORNIK PLH 6218


Nr 5
BRAKI CZĘŚCI OD DOSTAWCÓW ZEWNĘTRZNYCH
w okresie od 25 września do 20 listopada '96
N-93
DNI
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
Nr rysunku
Nazwa części
ROZRUSZNIK PLH 2102
PRZENIOŚ PLH 3506/1
PIERŚCIEŃ PLH 6033
PŁYTKA ŚCIĄGAĆ PL 600050
KOŁO ZĘB. PL 568605
POMPA WTR. PS6-28/1
PRZENIOŚ PLH 3504/2
FILTR OLEJU PL 618395
SPRZĘGŁO 7.40.0.000.00
PRZENIOŚ PLH 4464/22
POMPA WTR. PS6-35A8
PŁYTKA PLX 31724
ROZRUSZNIK PLH 7833
POMPA WTR. PFG-39
PRZENIOŚ PLH 3603/14
PRZENIOŚ PLH 6008/4
PRZENIOŚ PLH 4420
PRZENIOŚ PLH 34/6
PŁYTKA PL 604927
OSŁONA CIEPL. PL 604956
POMPA WSP. PZK 1-12 BK
POMPA WSP. PZK 1-16 BK
FILTR SSĄCY PL 327099/0
ALTERNATOR PLH 1855
WTRYSKIWACZ W18-1106
POMPA WTR. PS6-77/A
POMPA WTR. PFG-55
CHŁODNICA OLEJU PLH 488044
PRZENIOŚ PLH 2351/15
ZAWÓR ZWROTNY PLH 7476
TULEJA CYL. PL 602324
PRZENIOŚ PLH 3045/18
FILTR ODP. PL 227918
PRZENIOŚ PLH 1734



A = 28.5%
B = 17.1%
C = 17.1%
A+B+C = 62.7%


ilość silników
Nr 7
Montaż - brak części
Braki części od dostawców zewnętrznych
w okresie od 25.09. do 20.11.96
A=30,6%
B=26,7%
A+B=57,3%
N-271
A
B
Nr rysunku
Nazwa części
Rozrusznik PLM 2102
Przewód PLM 3506/1
Tarcza PL 604927
Płytka ściągacza PL 60060
Wlew PLM 6048
Przewód PLM 3034/6
Osłona ckpl. PL 604956
Filtr odp. PL 227918
Alternator PLM 1855
Koło zębate PL 568605
Przewód PLM 3503/14
Pompa wsp. PZK1-16BK
Filtr ssący PL 327997/0
Przewód PLM 3504/2
Sprzęgło 7.40.0.000.00
Przewód PLM 4464/22
Pierścień PLM 6033
Przewód PLM 3045/18
Przewód PLM 1734
Płytka PLx 31724
Przewód PLM 6008/4
Przewód PLM 2351/15
Chłodnica ol. PLM 4880/1
Pompa wtr. P56-28/1
Pompa wsp. PZK1-12BK
Filtr oleju PL 6135395
Pompa wtr. P56-35A8
Rozrusznik PLM 7333
Zawór zwrotny PLM 7476
Tuleja cyl. PL 602321
Pompa wtr. PF6-55
Wtryskiwacz W16-M06
Pompa wtr. PF6-39
Przewód PLM 4420
Pompa wtr. P56-77/A
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%


Nr 8
Montaż - brak części.
Braki części produkcji własnej
w okresie od 25.09. do 20.11.96
N-116
B=25%
Ilość silników
15
14
11
10
7
6
4
3
2
1
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
Nr rysunku
Nazwa części
Wspornik PLM 6013
Wspornik PLM 6012
Kolektor s. PLM 2481 P3
Rozgałęziak PLM 3627/A
Osłona PLM 3049/5
Kolektor w. PLM 3150P6
Osłona PL 572635 P3
Obudowa PLM 4945
Miska d. PLM 4623/3
Pokrywa PLM 3697/A
Kolektor w. PLM 3608P4
Piasta PLM 6167
Tarcza PL 614180
Kolektor w. PLM 2230P4
Piasta PLM 6030
Kolektor s. PLM 6009P4
Wspornik PLM 6248
Obejma PLM 6905/1
Wspornik PLM 7627
Wspornik PLM 7626

資料－5　緊急提案事例

1 Production Management.

(1) Cylinder block 加工Lineにおける設備故障時間（'96.2～'96.9）を分析し次の方法でまとめる要領について技術移転した。

(a) 工程能力分析（Process capability analysis）

(b) パレート線図（ABC分析）

(c) 月別に故障時間や故障回数がどの程度発生しているか、この状況から修理方法を検討する。

(2) 点検員の日常業務および5感による点検実務訓練。

(3) 定期修理日を設定しこの時にどのような修理をするか。

系統的に指導（点検→計画→実施→記録）

(4) 保全技術者および管理者の日常業務の設定、指導

改良保全（Modificative Maintenance）および生産保全（Productive Maintenance）を実行するためには保全技術者と管理者が設定した業務を実施する必要がある。このためにCylinder block Lineで生じている実例をpick upして業務を設定、指導した。

(5) 5S（SEIRI.SEITON.SEISOU.SEIKETSU.SITSUKE）の実施方法をCylinder block 加工Lineの職場で実施できるように説明、指導した。

(6) 点検員が活用する点検標準表および点検チェックリストを実例をあげて作成し説明を行なった。

この結果、Cylinder block加工Lineでは5Sのゆきとどいた設備故障の少ない、かつ仕掛量の少ない職場へと改善された。

[2] FORMULARZ PROPOZYCLI ULEPSZEN

No. 1

PROPOZYCJA Data 96-09-20 Aprobata ze strony: R. Sieroń

Braki części do montażu. zakladu

1. POWOD PODJECIA ZAGADNIENIA jakosc ilosc produkcji koszt BHP

Częste występowanie przestojów taśmy montażowej z powodu braku części do montażu. Nieytmiczne wykonywanie kpl. silników.

2. CEL 1. Wartosc docelowa- wyeliminowanie braku części na taśmie montażowej.

2. Okres ~~probny~~- od 96-12-03.

3. Oczekiwany rezultat- wyeliminowanie braku części na taśmie montażowej o 50% stanu obecnego.

3. REZULTAT
(rzeczywisty efekt: zestawienie z zakladanym celem)

4. PRZEBIEG ULEPSZENIA
(analiza sytuacji wyjsciowej, rozwiazanie, wdrozenie rozwiazania, wynikle problemy)

- wykonanie plansz, na których notowane są brakujące części do montażu.
- analiza występowania braku części
- zmiana sposobu składania zamówień na części od kooperantów.
- wcześniejsze ustalenie planu produkcji silników,
- zastosowanie przedpłat (zaliczek) na zakup materiałów,
- przejęcie części produkcji z WP MELEX do WS.

No. 2

FORMULARZ PROPOZYCJI ULEPSZEN

PROPOZYCJA Data 96-09-20 Aprobata ze strony: R. Sierok

Zabezpieczenie przed zanieczyszczeniem przewodów olejowych i paliwowych. zakladu

1. POWOD PODJECIA ZAGADNIENIA jakosc ilosc produkcji koszt BHP

Dostarczone przewody olejowe i paliwowe na montaż nie posiadają zabezpieczenia przed zanieczyszczeniami.

2. CEL 1. Wartosc docelowa- zabezpieczenie przewodów przed zanieczyszczeniami.

2. Okres ~~probny~~- od 97-01-15

3. Oczekiwany rezultat- poprawa czystości przewodów olejowych i paliwowych.

3. REZULTAT
(rzeczywisty efekt: zestawienie z zakladanym celem)

4. PRZEBIEG ULEPSZENIA
(analiza sytuacji wyjsciowej, rozwiazanie, wdrozenie rozwiazania, wynikle problemy)

PKZ - wystawi nowe „klamki Dostaw"

PT - określi sposób i miejsce odbezpieczania przewodów na placówce montażu.

No. 3

FORMULARZ PROPOZYCJI ULEPSZEN

PROPOZYCJA Data 96-09-20 Aprobata ze strony: R. Sierak

Czyszczenie pokryw wału korbowego. zakladu

1. POWOD PODJECIA ZAGADNIENIA jakosc ilosc produkcji koszt BHP

Zanieczyszczone wymienki do odkładania pokryw wału korbowego

2. CEL 1. Wartosc docelowa- wyeliminowanie zanieczyszczeń pokryw wału korbowego

2. Okres ~~probny~~- natychmiastowa realizacja

3. Oczekiwany rezultat- poprawa jakości i czystości montażu wału korbowego.

3. REZULTAT
(rzeczywisty efekt: zestawienie z zakladanym celem)

Przez zastosowanie nowych wkładów do wymienek osiągnięto oczekiwany rezultat.

4. PRZEBIEG ULEPSZENIA
(analiza sytuacji wyjsciowej, rozwiazanie, wdrozenie rozwiazania, wynikle problemy)

Zastosowano nowe wkłady do wymienki montażowej, które eliminują możliwość zanieczyszczenia pokryw wału korbowego. Zobowiązano monterów do czystego mycia wkładek lub ich wymiany.

No. 4

FORMULARZ PROPOZYCJI ULEPSZEN

PROPOZYCJA Data 96-09-20 Aprobata ze strony: R. Sierak

Wdrożenie nowoczesnych metod zabezpieczania śrub i nakrętek przed odkręcaniem. zakladu

1. POWOD PODJECIA ZAGADNIENIA jakosc ilosc produkcji koszt BHP

Wyeliminowanie drutu stosowanego do zabezpieczenia śrub i nakrętek przed odkręceniem.

2. CEL 1. Wartosc docelowa- całkowite wyeliminowanie zabezpieczenia drutem

2. Okres ~~probny~~- od 96-11-15 do 96-12-31

3. Oczekiwany rezultat- zmniejszenie pracochłonności

3. REZULTAT
(rzeczywisty efekt: zestawienie z zakladanym celem)

Zostanie określony po 6-ciu miesiącach.

4. PRZEBIEG ULEPSZENIA
(analiza sytuacji wyjsciowej, rozwiazanie, wdrozenie rozwiazania, wynikle problemy)

RRP opracował NS - 2695.13.96. Montując zgodnie z treścią NS okazało się, że momenty dokręcania śrub i nakrętek, określone w NS są zbyt duże (zrywanie gwintów)
RRP opracował nową NS 2700.13.96, która wprowadza zabezpieczenie śrub i nakrętek przy użyciu masy LOCTITE 243 i LOCTITE 262.

No. 5

FORMULARZ PROPOZYCJI ULEPSZEŃ

PROPOZYCJA Data 96-09-20 Aprobata ze strony: R. Sier

Mycie paneweк wału korbowego. zakładu

1. POWÓD PODJĘCIA ZAGADNIENIA jakość ilość produkcji koszt BHP

Niewidoczny poziom płynu myjącego w wanience.

Niedostateczna kontrola płynu myjącego.

2. CEL 1. Wartość docelowa- określenie dolnego i górnego poziomu płynu myjącego w zbiorniku.

2. Okres ~~próbny~~- natychmiastowa realizacja

3. Oczekiwany rezultat- możliwość sprawdzenia czystości i ilości płynu myjącego.

3. REZULTAT
(rzeczywisty efekt: zestawienie z zakładanym celem)

Osiągnięto oczekiwany rezultat.

4. PRZEBIEG ULEPSZENIA
(analiza sytuacji wyjściowej, rozwiązanie, wdrożenie rozwiązania, wynikłe problemy)

W wanienkach do mycia paneweк zastosowano wskaźniki poziomu płynu myjącego.

Określono poziom dolny i górny płynu w zbiorniku

No. 6

FORMULARZ PROPOZYCJI ULEPSZEN

PROPOZYCJA Data 96-11-20 Aprobata ze strony: R. Sierak

Zmniejszenie produkcji w toku.

zakladu

1. POWOD PODJECIA ZAGADNIENIA jakosc ilosc produkcji koszt BHP

Zmniejszenie ilości silników na taśmie montażowej.

Zmniejszenie ilości części zgromadzonych przy taśmie montażowej.

2. CEL 1. Wartosc docelowa- zminimalizowanie kosztów produkcji w toku

2. Okres ~~probny~~- od 96-11-25

3. Oczekiwany rezultat- zmniejszenie kosztów produkcji

3. REZULTAT
(rzeczywisty efekt: zestawienie z zakladanym celem)

Zmniejszenie czasu przebywania silnika na taśmie montażowej.

Było 3 dni jest 1,5 dnia - czas od momentu rozpoczęcia montażu do jego zakończenia.

4. PRZEBIEG ULEPSZENIA
(analiza sytuacji wyjsciowej, rozwiazanie, wdrozenie rozwiazania, wynikle problemy)

Zmniejszenie silników na taśmie montażowej.

Silniki są montowane na co drugim stanowisku

Jednocześnie zwiększono szybkość przesuwu taśmy montażowej o 100%.

FORMULARZ PROPOZYCJI ULEPSZEŃ

PROPOZYCJA Data 96-09-20 Aprobata ze strony: R. Sierok

Mycie wału korbowego. zakładu

1. POWÓD PODJĘCIA ZAGADNIENIA jakość ilość produkcji koszt BHP

Poprawa czystości płynu stosowanego do mycia wałów korbowych.

Niedostateczna kontrola płynu myjącego.

2. CEL 1. Wartość docelowa- poprawa jakości mycia wałów korbowych.

2. Okres ~~próbny~~- od 96-11-12

3. Oczekiwany rezultat- poprawa jakości mycia wałów korbowych
- zmniejszenie zużycia płynu myjącego
- zmniejszenie kosztów zakupu płynu o zł.

3. REZULTAT
(rzeczywisty efekt: zestawienie z zakładanym celem)

Zostanie określony po 3-ch miesiącach eksploatacji zmodernizowanej myjni.

W tej chwili ograniczono do min. przedostanie się zanieczyszczonego płynu do mycia wału.

4. PRZEBIEG ULEPSZENIA
(analiza sytuacji wyjściowej, rozwiązanie, wdrożenie rozwiązania, wynikłe problemy)

W układzie hydraulicznym myjni zabudowano dodatkowy filtr, którego zadaniem jest dokładne oczyszczanie płynu myjącego.

No. 8

FORMULARZ PROPOZYCJI ULEPSZEN

PROPOZYCJA Data 96-11-12 Aprobata ze strony: R. Sierak

Wyeliminowanie mycie panewek wału korbowego i panewek korbowodowych. zakladu

1. POWOD PODJECIA ZAGADNIENIA jakosc ilosc produkcji koszt BHP

Metoda nie stosowana w firmach montaż silnika.

2. CEL 1. Wartosc docelowa- zastosowanie do montażu panewek mytych i pakowanych próżniowo u producenta.

2. Okres ~~probny~~- od 97-02-01

3. Oczekiwany rezultat-

3. REZULTAT
(rzeczywisty efekt: zestawienie z zakladanym celem)

4. PRZEBIEG ULEPSZENIA
(analiza sytuacji wyjsciowej, rozwiazanie, wdrozenie rozwiazania, wynikle problemy)

PKZ - wystąpi nowe „Klemski Dostaw"

PT - dokona zmian w technologii montażowej

資料－6 ミエレツエンジン社の主要経営指標

（ポーランドのトラック・バスメーカとの比較）出典ミエレツエンジン社

Porównanie podstawowych publikowanych parametrów ekonomicznych firm produkcyjnych GRUPY ZASADA z parametrami Wytwórni Silników " PZL - Mielec " Sp. z o. o.

	ZS JELCZ	AUTOSAN	SHL KIELCE	FPS TCZEW	GŁOWNO	WS MIELEC
Przychody ze sprzedaży	181,6	124,2	36,8	45,4	10	40,2

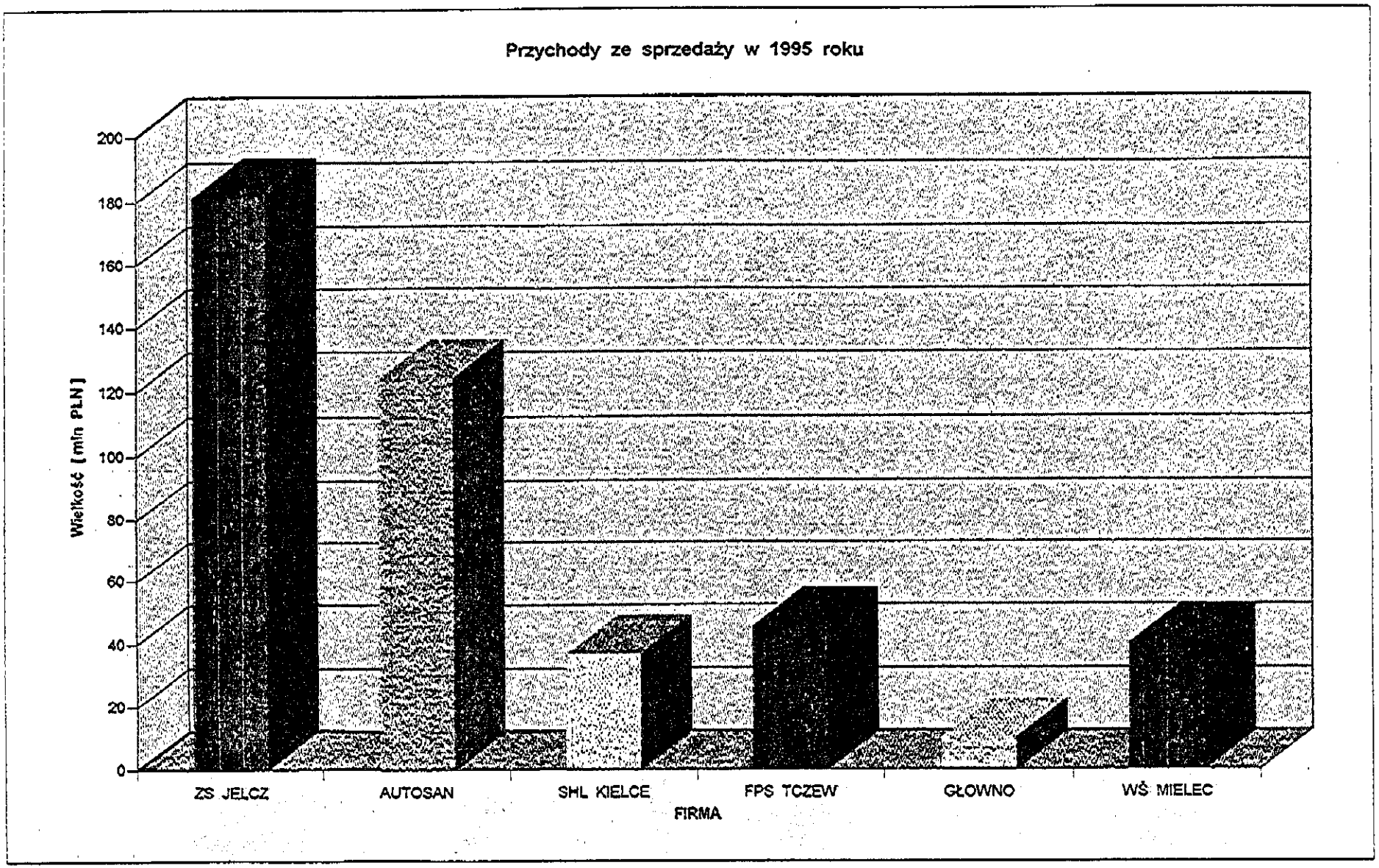
	ZS JELCZ	AUTOSAN	SHL KIELCE	FPS TCZEW	GŁOWNO	WS MIELEC
Zysk z działalności gospodarczej	4,3	1,9	-8	4,5	1,2	2,3

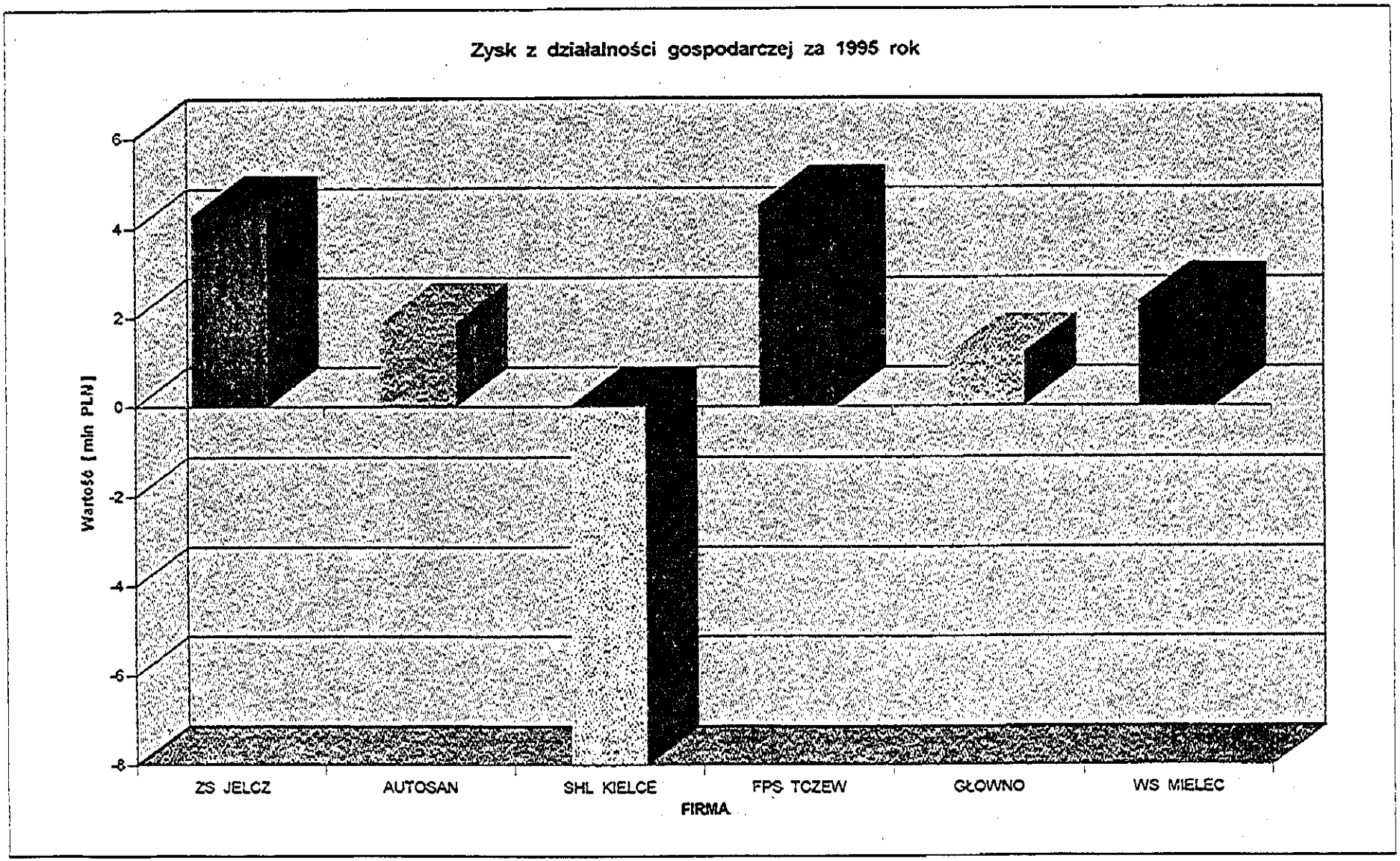
	ZS JELCZ	AUTOSAN	SHL KIELCE	FPS TCZEW	GŁOWNO	WS MIELEC
Zatrudnienie	3177	2650	1424	871	661	728

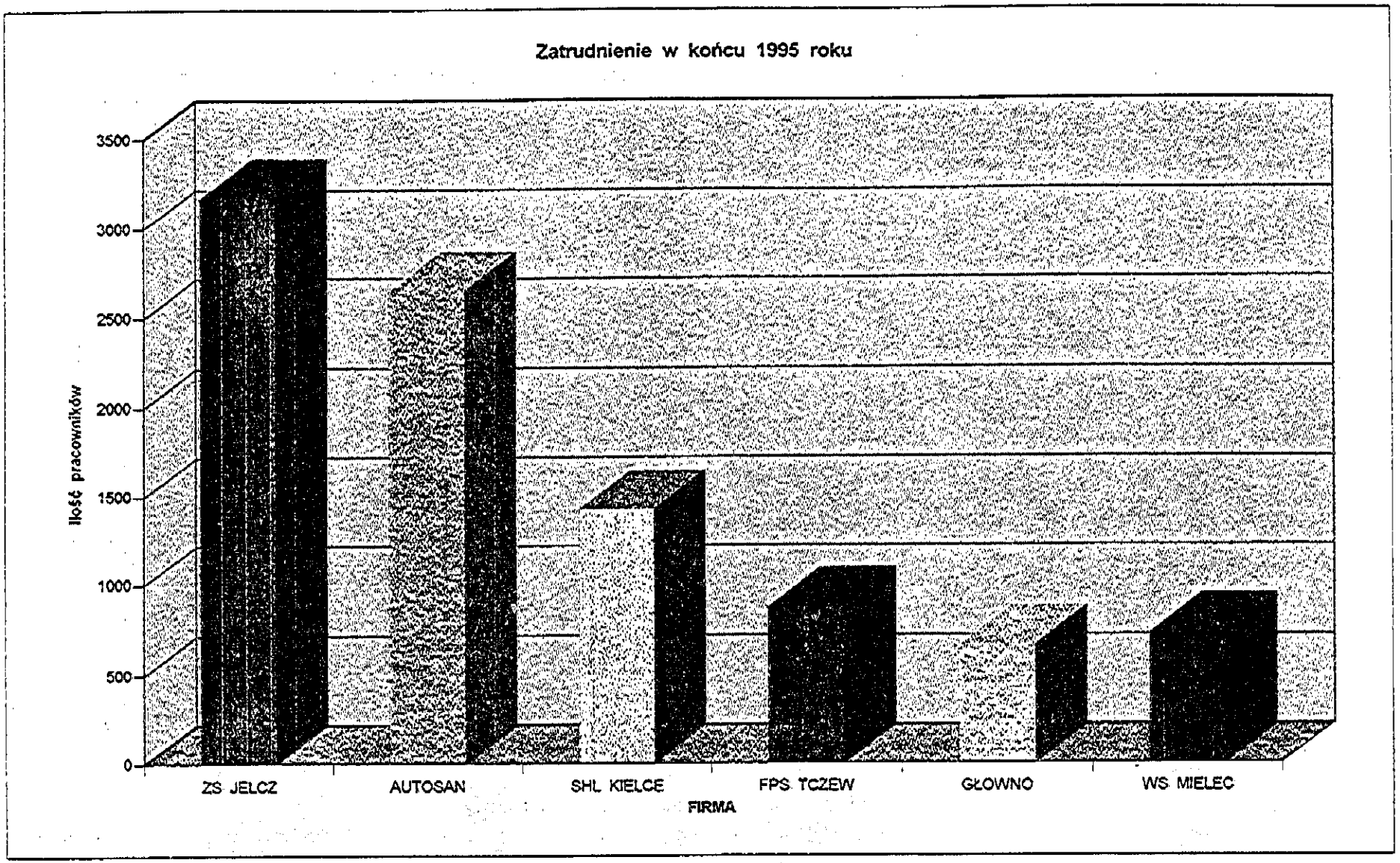
	ZS JELCZ	AUTOSAN	SHL KIELCE	FPS TCZEW	GŁOWNO	WS MIELEC
Przychody na 1 zatrudnionego w 1995 roku	57,16	46,94	25,84	52,12	15,13	55,2

	ZS JELCZ	AUTOSAN	SHL KIELCE	FPS TCZEW	GŁOWNO	WS MIELEC
Zysk na jednego zatrudnionego	1,35	0,72	-5,62	5,17	1,82	3,22

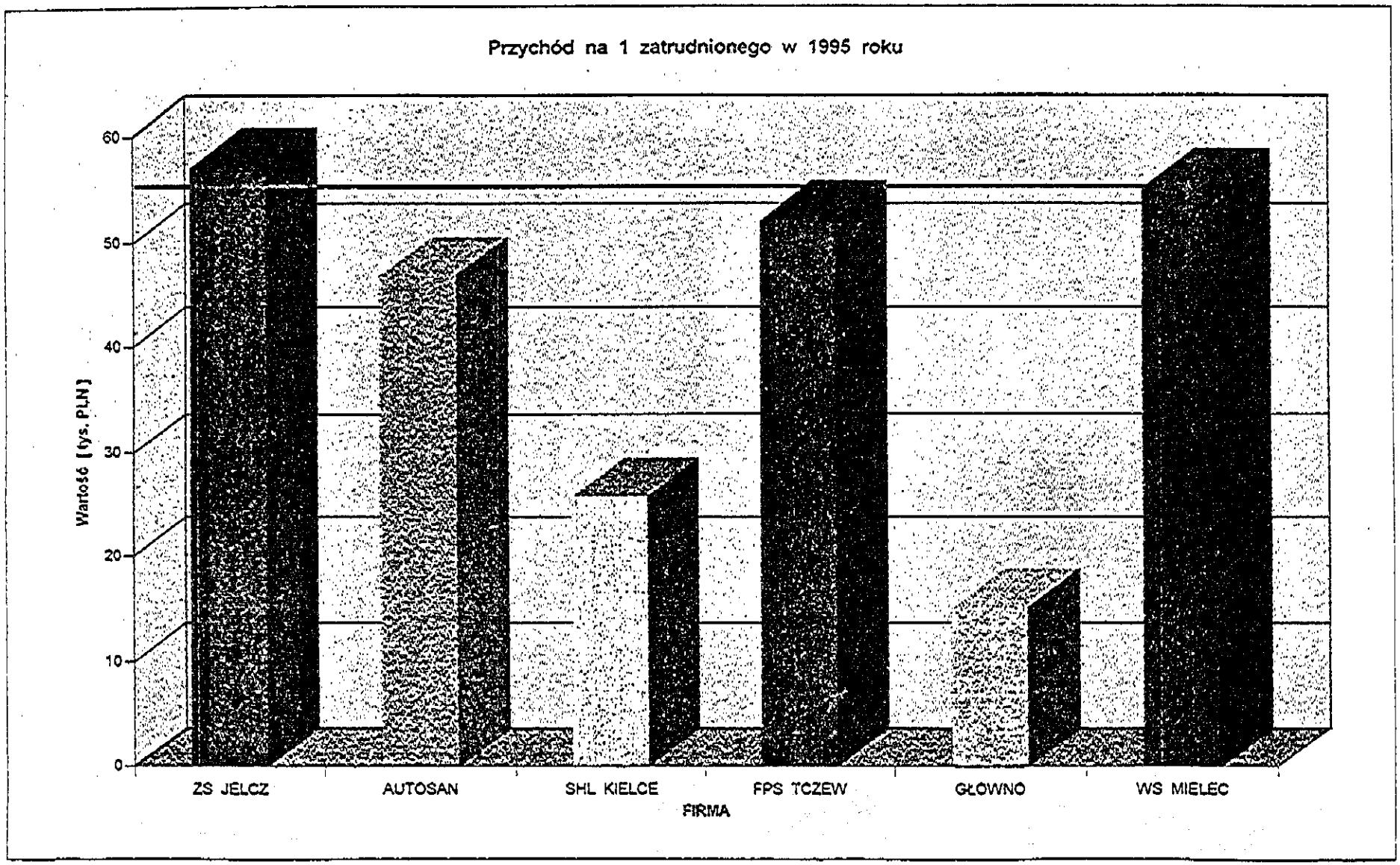
Do opracowania wykorzystano materiały własne i opracowanie Agencji Moto Pres " SOBIESŁAW ZASADA CENTRUM SA"

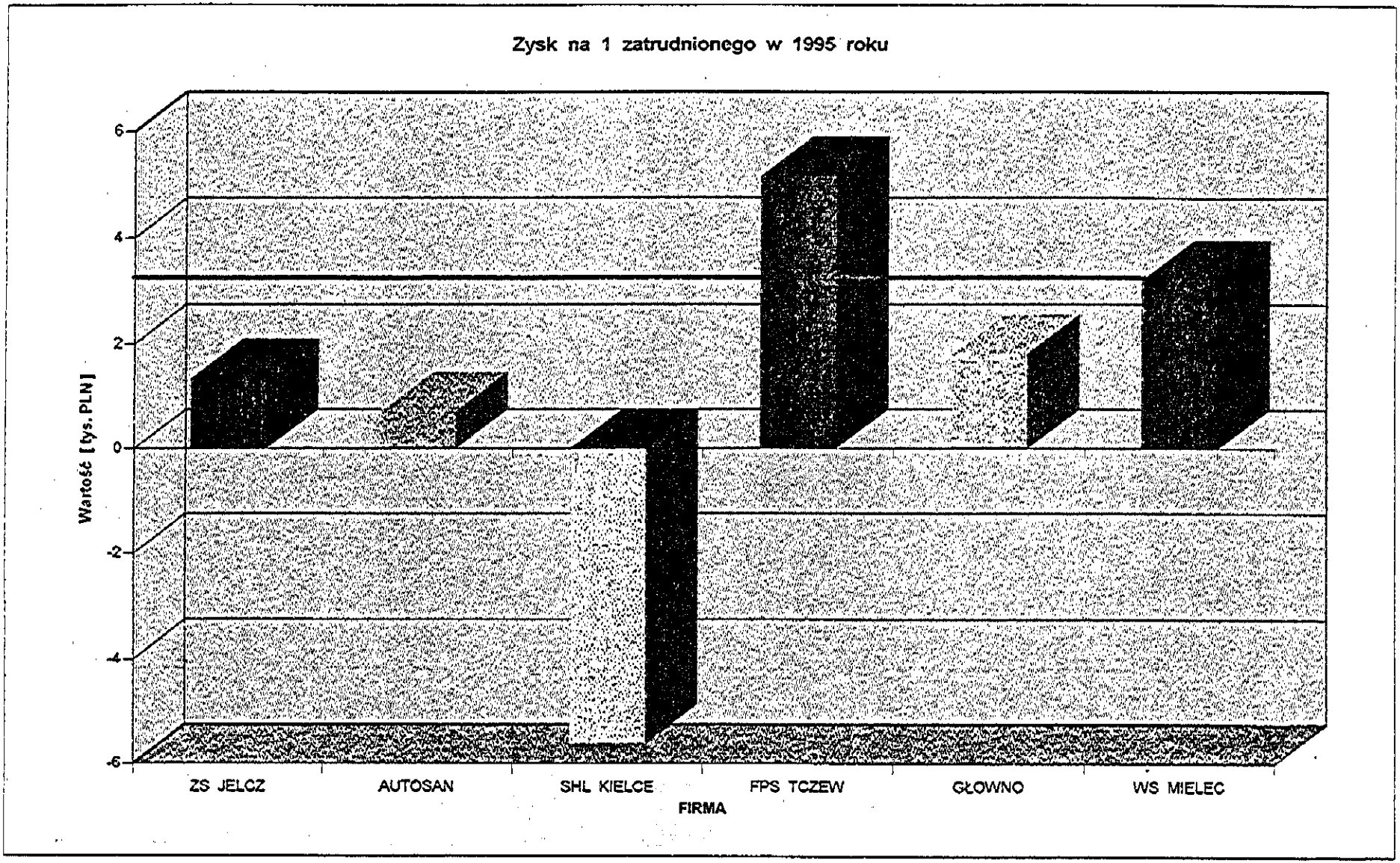

Przychody ze sprzedaży w 1995 roku
Wielkość [mln PLN]
0
20
40
60
80
100
120
140
160
180
200
ZS JELCZ
AUTOSAN
SHL KIELCE
FPS TCZEW
GŁOWNO
WŚ MIELEC
FIRMA


Zysk z działalności gospodarczej za 1995 rok
Wartość [mln PLN]
6
4
2
0
-2
-4
-6
-8
ZS JELCZ
AUTOSAN
SHL KIELCE
FPS TCZEW
GŁOWNO
WS MIELEC
FIRMA


Zatrudnienie w końcu 1995 roku
Ilość pracowników
3500
3000
2500
2000
1500
1000
500
0
ZS JELCZ
AUTOSAN
SHL KIELCE
FPS TCZEW
GŁOWNO
WS MIELEC
FIRMA

A – 6 – 4


Przychód na 1 zatrudnionego w 1995 roku
Wartość [tys. PLN]
60
50
40
30
20
10
0
ZS JELCZ
AUTOSAN
SHL KIELCE
FPS TCZEW
GŁOWNO
WS MIELEC
FIRMA


Zysk na 1 zatrudnionego w 1995 roku
Wartość [tys.PLN]
6
4
2
0
-2
-4
-6
ZS JELCZ
AUTOSAN
SHL KIELCE
FPS TCZEW
GŁOWNO
WS MIELEC
FIRMA

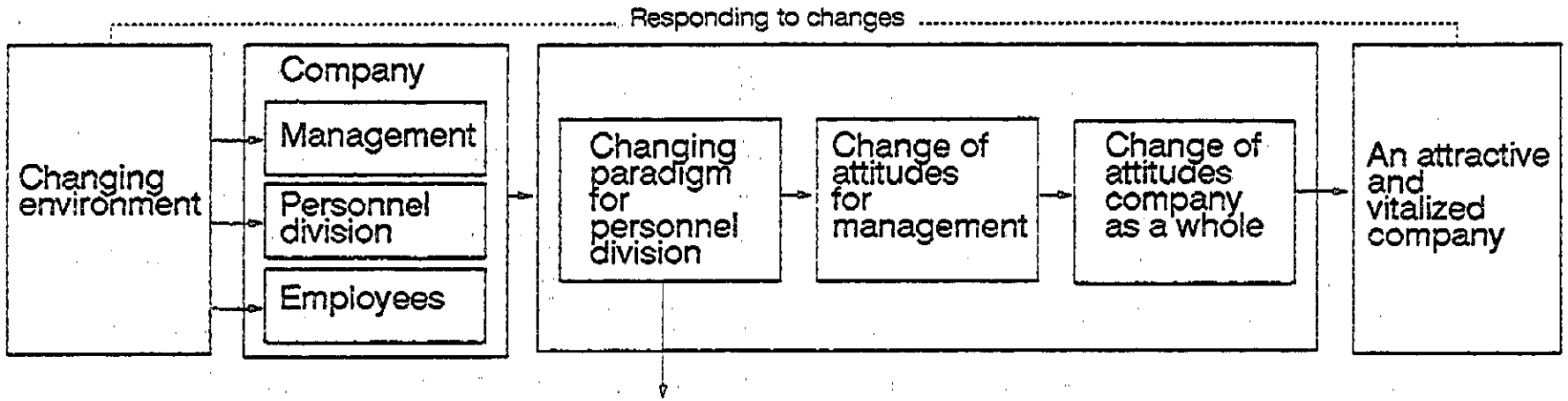
Restructuring of Personnel Evaluation Systems (Komatsu)

Restructuring based on a job performing ability and job specialization based evaluation, focusing on the items as follows:

1. Disclosure of evaluation items and evaluation standards
2. Multilateral evaluation by multiple number of managers and senior management
3. Feedback of evaluation results to individuals
4. Performance based evaluation
5. Quick promotion for those with prominent performance and providing recovery chances for those defeated
6. Evaluation based on job specialization
7. Rewards and promotion positively for efforts and achievements

Source: Japan Federation of Employers' Association.

Changing Paradigm for Personnel Division (Komatsu)



Placing a priority on company logic	→	Cooperation of management and employees
Operational function	→	Planning function (incl. suggestions to management)
Maintaining stability	→	Going along with changes
Conservative and rigid	→	Flexible and diversified
Closed and secret	→	Open and visible in personnel management
Short-term tactics	→	Long-term and strategic planning
Discussions	→	Implementation
Personnel management	→	Personnel development
Internally oriented	→	Outside oriented
Continuous and time-to-time investment of management resources	→	Risk taking decisions on investment

Table 10 Production technology

Production-related Examination Sheet

Handle with Care

Examination rank	Examinee							
Senior	Department			Service years	Name			Designation of Specific Technique to be examined
	Employee No.	Age	YRS		YRS	Present Qualification		

Examiner's Comments

1. Evaluation of Results and Achievements

2. Evaluation of Expertism

3. Evaluation of Performance

4. Overall evaluation

Reference (1) Future expectations and hopefulness

Source: Japan Federation of Employers' Association.

P-2

KOMATSU

Production-related Examination Sheet

Designation of Specific Technique

Description

Recorded:

Examiner	Department	
Name	Senior Manager	Sealed
	Manager	Sealed

Evaluation and marks by element

Classification	Item of evaluation	Description	Super / Excellent / Good / Fair / Fail
Display of service performance	1. Daily enthusiasm for technical studies	• Information gathering for new techniques and level of activities for technical studies, such as subscription of technical magazines (including learned society bulletins), participation in and presentation at learned societies, close technical exchange with the company's research and development departments, equipment manufacturers, and contractors	7 5 3 2 1
	2. Evaluation and judgment concerning the relevant new technique (?)	• Abilities to accurately understand the new technique (as to resultant impact, technical maturity, and future view) to study and judge the application of the new technique	15 11 8 5 2
	3. Abilities to make medium- and long-term improvement plans concerning the relevant [illegible]	• Abilities to make medium- and long term improvement plans (including research plans) low and global high technologies under the accurate understanding of technical seeds (?) and in-house needs	9 7 5 3 1
	4. Technical ability in research and development (for leadership) concerning the relevant technology/technique	• Abilities to set important study themes, study and develop the new technique by making most of high-level techniques, and introduce the new technique energetically and in short periods	9 7 5 3 1
	5. Technical level and abilities concerning the relevant technique on a daily basis	• Abilities to technically lead equipment and tool manufacturers and contractors, to take the initiative in planned introduction of high-performance equipment, jigs and tools, and production processes, and to achieve improvements in routine production techniques.	15 11 8 5 2
	6. Abilities for technical training and advice concerning the relevant technique	• Abilities to train and advise his men and engineers from other departments and from other companies properly concerning the expertise	9 7 5 3 1
Achievements and contribution	7. Results of improvements in production techniques		15 11 8 5 2
	8. Contribution to the development and expansion of unique techniques		15 11 8 5 2
	9. Density of routines handled (?)		9 7 5 3 1
	10. Contributions to outside groups and promotion of the corporate image and name		9 7 5 3 1
		Subtotal points ···MAX. 112	
Expertise	11. Creativity and originality		9 7 5 3 1
	12. Application and acquisition of patents and new designs for practical use as well as technical		5 3 2 1 0
	13. Important public qualifications	Doctorates and technique-related qualifications	3 2 1 0 0
	14. Level of technique and knowledge concerning the related field	• Important techniques specific to the relevant technique required for optimum design of processes from material to finished product, and more efficient and comfortable production as well as technical knowledge concerning automation	5 3 2 1 0
	15. Reliability and name value	• Consciousness in technical ability concerning the expertise and level of name vals in the factory and inside and outside the company	9 7 5 3 1
		Sub-total—33 points, max.	
Performance	16. Information gathering and communication abilities		7 5 3 2 1
	17. Execution and negotiation		5 3 2 1 0
	18. Training of engineers (including successors)		5 3 2 1 0
		Subtotal ···MAX. 17.	
		···MAX. 160 Totals points	Points

Reference (2) Importance of the technique concerned in the company

Source: Japan Federation of Employers' Association.

KOMATSU

Chart 11 Evaluation Sheet A for Pay Raise (For Senior Managers, for Fiscal 1990)

1990 Evaluation Sheet A for Pay Raise

(Directors, No. 1 counselors and No. 2 counselors, and No. 1 sub-councilors)

Examinee	Office	Department	Employee No.	Name	Title

(1) Evaluation for pay raise

		Points of Evaluation	Super / Excellent / Good / Fair / Fail
Evaluation of abilities	Management sense	(1) Does the examinee have a firm belief and opinion toward management and act so that he will play a role of making the overall process optimum? (2) Does the examinee use new ideas and methods to promote the awareness of external changes and promote changes to the structure of his department autonomously? (3) Does the examinee have abilities beyond the type of business (department) he is in and think and act without sticking to the sectarianism from the companywide viewpoint? (4) Does the examinee have the entrepreneurial spirit and face up to challenging things?	20 16 12 8 4
	Expertism	(1) Does the examinee have a high level of expertism about his duty available inside and outside the company as well as a wide range of knowledge about related services? (2) Is the examinee active in introducing new techniques (including new information)? (3) Does the examinee tackle new innovative proposals, researches and developments and contribute to the improvement of the company's achievements and to the promotion of the company's name.	20 16 12 8 4
	Execution and negotiation	(1) Does the examinee gather up-to-date information and promote a reform on a long-term basis through his constant long-term efforts? (2) Does the examinee face the reality and have the boldness to run a risk for a breakthrough as well as enthusiasm and a deep attachment to his service and duty? (3) Are the examinee's opinions influential in the company? (4) Does the examinee respond to the prevailing situation quickly and real-time? Management	15 12 9 6 3
	Management capability	(1) Does the examinee always take an active part in the activation of his department and in innovative department-based activities in terms of personnel, systems, and the organization? (2) Does the examinee try to train his successors (to be) efficiently by rotating them? (3) Is it possible for the examinee to make his men's potentials useful enough? (4) Is the examinee a man of good judgement and popular among his men? (5) Does the examinee effectively encourage an individual or a group to execute his/its duty? Does the examinee leave some of his powers up to others appropriately?	15 12 9 6 3
		Sub-total, points/70 points	points / 70 points
Evaluation of achievements		Period: April 1989 to March 1990 (One year) Evaluation method: Evaluation by specific achievements Evaluation item: Same as in "Evaluation of Achievements 1", the Evaluation Sheet for bonus	30 24 18 12 6 Points/30 points
		Totals	points / 100 points

Evaluation for pay raise		Evaluation stage	Evaluation symbol	Examiner's seal	
	1st Evaluation	A B B' C C' D E		A	Super
				B, B'	Excellent
	2nd Evaluation	A B B' C C' D E		C	Good
				C'	Fair
				D, E	Fail

Source: Japan Federation of Employers' Association.

KOMATSU

Chart 12

Evaluation Sheet for Pay Raise B (For ~~Senior~~ middle Managers, for Fiscal 1990)

1990 Evaluation Sheet B for Pay Raise

(No. 2 Sub-counselor, No. 1 Chief, No. 2 Chief, Sub-chief) (including Superintendent)

	Office	Department	Employee No.	Name	Title
被評価者					

(I) Evaluation for pay raise

			Points of Evaluation	Super / Excellent / Good / Fair / Fail
Evaluation of abilities	Technical competence	Knowledge concerning his duty	Does the examinee have a high level of expertise about his duty/service and a wide range of knowledge about other services?	10 8 6 4 2
		Planning and study	Does the examinee have an awareness of problems involved and perform his duty with new ideas? Does the examinee often work on new proposals, researches and developments?	10 8 6 4 2
		Challenge setting	Is the examinee able to anticipate the future with things in long-term perspective, grasp potential problems, and make plans including solutions to them?	10 8 6 4 2
		Reliability and name value	Is the examinee's technical competence evaluated highly in the company and related departments or the industry?	5 4 3 2 1
	Action	Problem settlement	Is the examinee able to understand the prevailing situation and treat existing problems rationally? Is the examinee able to find out a problem and set a challenge to improve the situation?	10 8 6 4 2
		Negotiation and coordination	Does the examinee clarify what he means and realize challenges by negotiating with related departments positively?	10 8 6 4 2
		Responsibility and vitality	. Does the examinee bear proper responsibilities for results? . Is he in good health mentally and physically and ready to tackle everything? . Does the examinee recognize his role he should play and carry through his role under any difficult situation?	5 4 3 2 1
	Leadership		. Does the examinee effectively encourage an individual or a group to execute his/its duty? . Does the examinee try to train his staff?	5 4 3 2 1
	Teamwork		. Is the examinee independent but willing to listen to others and cooperative enough to make most of the potentiality of the organization? . Does the examinee know how other members of his team feel and show consideration to them?	5 4 3 2 1
	小 計			70 points
Evaluation of achievements			Period: April 1989 to March 1990 (One year) Evaluation method: Evaluation by specific achievements Evaluation item: Same as in "Evaluation of Achievements 1", the Evaluation Sheet for bonus	30 24 18 12 6 30 points
Grand-total				Points/100 points

Evaluation for pay raise		Examiner's seal	Evaluation symbol	Evaluation symbol	Evaluation stage	
	1st Evaluation	A B B' C C' D E			A	Super
					B, B'	Excellent
					C	Good
	2nd Evaluation	A B B' C C' D E			C	Fair
					D, E	Fail

Source: Japan Federation of Employers' Association.

Chart 13 Evaluation Sheet for Bonus (First half of 1990)

Common to all levels

Evaluation Sheet for Bonus (First half of 1990)

(2) Evaluation for bonus (First half)

Item of evaluation • Point of evaluation	Super / Excellent / Good / Fair / Fail	Evaluation and comments (Enter concrete ones)
Evaluation of achievements No. 1		
Evaluate the examinee's attitude toward challenges in his field and level of attainment.		
1) What has the examinee attained as his achievement in the organization? (Ex) the promotion of plans related to sale, development and cost	40 32 24 16 8	
2) Has the examinee tackled positively long-term challenges for preparatory steps for future development and improvement, for example, and produced results worth being evaluated? 1 Challenges for preparatory steps for future development 2 Improvement in technique and knowledge 3 Challenges leading to the activation of the organization and the training of human resources	15 12 9 6 3	Column for the examiner in charge of the 2nd evaluation (particularly if two different examiners are in charge of the 1st and 2nd evaluation)
3) How hard has the examinee tackled challenging tasks? For very challenging tasks, not only the level of attainment but also effort in the process should be evaluated.	20 16 12 8 4	
Sub-total	点/ 75点	
Evaluation of achievements No. 2		
1. Challenge setting . Future vision . Understanding of problems . Belief . Attitude toward challenges	5 4 3 2 1	
2. Judgement . Quick and accurate performance . Action in such a way to take the initiative so as to give a good example to the others	5 4 3 2 1	
3. Creativity and innovativeness . Innovativeness and novelty in the way to carry out the examinee's duty . Energy for difficulties	5 4 3 2 1	
4. Specialty . Quality of techniques and knowledge in the field . Level of contribution to the solution to problems related to the examinee's specialty	5 4 3 2 1	Column for the examiner in charge of the 2nd evaluation (particul two different examiners are in charge of the 1st and 2nd evaluatio
5. Guidance and training for the examinee's staff . Understand of the abilities and aptitude of the examinee's staff and daily guidance to the staff . Efforts to make the workplace active	5 4 3 2 1	
SUB TOTAL 2	POINT 25点	
GRAND TOTAL	POINT 100点	

Evaluation for bonus	Evaluation stage		Examiner's seal	Evaluation symbol
	1st Evaluation	A B B' C C' D E		
	2nd Evaluation	A B B' C C' D E		

Evaluation symbol

A	Super
B, B'	Excellent
C	Good
C'	Fair
D, E	Fail

Source: Japan Federation of Employers' Association.

60

Restructuring of Personnel Management Systems (Zexel)

Restructuring in 1992 aimed at developing a management system, focusing on (1) fair and understandable evaluation for each individual, (2) assistance on the development of individuals, and (3) encouragement of individuals to initiate for themselves. The restructuring included the following items:

a. Clarification of evaluation standards
b. Self-evaluation and interviews with managers
c. Introduction of a system for challenging goals
d. Introduction of a career development planning system
e. Standardization of job qualifications

Source: Japan Federation of Employers' Association.

XEXEL

Performance Assessment Sheet (For staff)

Period:	1st and 2nd half

Department	
Interviewee's name	
Name of the interviewee's boss	

	fiscal 1989	fiscal 1990
Date of interview		
sealed		
sealed		

1. Basic assessment

FILL IN BEFORE FISICAL YEAR

FILL IN AFTER FISICAL YEAR

Challenge (Theme)	Concrete information on the theme	Point of evaluation and the implementation of measures to be taken	Level of attainment concerning the theme given	Weight a Total: 20 points	Stage: 1 to 5 Self-evaluation by the interviewee	Stage: 1 to 5 Evaluation by the interviewee's boss	Stage: 1 to 5 Final evaluation b	Stage: 1 to 5 Evaluation a x b
						TOTAL e		

2. Target challenge

Based on the target challenge control sheet

* General evaluation points for target challenge f

(Circle the relevant point)

15 7 0 Point

3. Achievement assessment

Basic assessment + General evaluation points for target challenge: = Achievement assessment points: g

e + f = g

According to the table given below, enter the assessment rank symbol corresponding to the achievement assessment points (g) in the square below.

Achievement assessment points	20～35	36～50	51～70	71～85	86～100	101～115
Assessment rank	C	B	A2	A1	S	SS

Evaluation

1 2 3 4 5

(For the above numbers, refer to the evaluation criteria given below)

Evaluation criteria

5: Produced much more results than expected

4: Produced slightly more results than expected

3: Produced almost as many results as expected

2: Produced a few results

1: Produced no noticeable results

A－7－9

XEXEL

Performance Assessment sheet for managers

Period:	1st and 2nd half

Date of interview	
Department	
Interviewee's name,	sealed
Name of the interviewee's boss,	sealed

1. Basic assessment

Item	Point of evaluation	Evaluation a	Weight b	Evaluation a x
a. Achievements by the organization	According to the organization achievement sheet (The organization achievement points should be entered in the Evaluation a column)		1 4	※
b. Management-related achievement		1-to-5-stage evaluation		
1. Training of the interviewee's staff	Does the interviewee usually have a talk with his staff, pay attention to the health and safety of his staff by fully utilizing what he gets from the dialog, and help self-educate his staff? Has the interviewee evaluate his staff equally? Has the interviewee made efforts to train his successors (to be)?		2	
2. Preparation of job process	Has the interviewee made clear job processes and the roles and targets for his staff? Has the interviewee left some of his powers to some of his staff and related his duty to each of his staff's duties so that he and all his staff can cooperate with one another?	1-to-5-stage evaluation	2	
3. Preparation of active workplace	Has the interviewee successfully made necessary decisions, communicated with his staff and motivated his staff to focus the forces of his staff to focus the forces of his staff and fully utilize these forces?	1-to-5-stage evaluation	2	
	* Round off to unit's place.		Basic assessment points (TOTAL)	

2. Target challenge

Based on the target challenge control sheet

* The general evaluation points for target challenge I (15, 7, or 0) should be entered here. →

3. Achievement assessment

The relevant points should be entered according to the calculating expression and the assessment rank table given below.

Calculating expression for achievement assessment points

Basic assessment points + General evaluation points for target challenge = Achievement assessment points:

[ ] + [ ] = [ ]

Assessment points and the assessment rank table

Assessment points	20～35	36～50	51～70	71～85	86～100	101～115
Assessment rank	C	B	A 2	A 1	S	S S

Achievement assessment rank

[ ]

Source: Japan Federation of Employers' Association.

資料－8 訪問政府機関、会社等のリスト

Organization	Person	Position
(Organizations in Central Government)		
Ministry of Industry and Trade	Mr. Tadeusz Soroka	Undersecretary of State
	Mr. Antoni Miklaszewski	Deputy Director, Foreign Cooperation Department
	Mr. Stefan Zimmer	Adviser to the Minister, Foreign Cooperation Dept.
	Mr. Tomasz Bryzek	Advisor to the Minister, Department of Industry
	Ms. Jadwiga Romaszko	Advisor to the Minister, Department of Implementing Instruments
	Mr. Jarosław Papis	Chief Specialist, Department of Economic Strategy
	Ms. Zofia Paderewska	Deputy Director, Department of Trade & Services
Central Office of Planning	Mr. Tadeusz Gołacki	Director, Department of World Economy
	Mr. Tadeusz Chróścicki	Director, Department of Information and Forecasts
	Mr. Franciszek Krawczyński	Director, Deptment of Economic Infrastructure and Sector Studies
	Mr. Andrzej Kowalewski	Deputy Director, Department of World Economy
	Mr. Tomasz Gorzeński	Deputy Director, Dept. of Industrial and Regional Policy
	Ms. Anna Trębacz	Deputy Director, Department of Information and Forecasts
Ministry of Finance	Mr. Janusz W. Wesołowski	Deputy Director, Foreign Department
	Mr. Edward Basiński	Chief of Foreign Debt Division
	Mr. Witold Skrok	Economist, Dept. of Financial Policy & Analysis
Ministry of Labour and Social Policy	Mr. Tadeusz Olejarz	Deputy DirectorEmployment Department
Ministry of Spatial Planning and Construction	Ms. Danuta Strembicka	Deputy Director, Department of Spatial Development and Real Estate
Ministry of Foreign Economic Relations	Ms. Danuta Dominiak-Woźniak	Deputy Director, Department of Promotion
Ministry of Transport and Maritime Economy	Mr. Krzystof Celiński	Director, Department of Railways
	Mr. Zdzisław Urbaniak	Deputy Director, Transport Policy Department
Ministry of Privatization	Mr. Tomasz Papis	Division Superviser, Department of Restructuring
Central Statistical Office	Ms. Bogusława Małgorzata-Bulska	Director, Department of Information and Publication Supply
National Bank of Poland	Mr. Jerzy Hylewski	Director/ Member of the Board, Department of International Financial Institutions
Polish Agency for Foreign Investment	Ms. Barbara Sawicz	Project Manager
	Mr. Daniel S. Zbytek	Project Manager
Polish Agency for Regional Development	Dr. Marek Kozak	Director General
Industrial Development Agency	Mr. Arkadiusz Krężel	President
	Mr. Marek Krawczyk	Director, Department of Foreign Cooperation
Polish Foundation for SME Promotion and Development	Ms. Krystyna Gurbiel	Director General
Export Credit Insurance Corporation	Mr. Marek Jędruszek	Deputy Director, Insurance Bureau

(Enterprises in Automotive Sector)

Jelcz S.-A.	Mr. Krzysztof Rozenberg	President
Autosan S. A.	Inż. Marek Zmarz	Technical Director
	Mr. Zdzisław Siewierski	Vice-Director of Economy and Financial Department
	Inż. Mr. Zenon Styszyk	Chief of Technology
Andoria S. A.	Mr. Antoni Wojniak	Managing Director
Star Works S. A.	Mr. Marek Fusiński	Vice President
	Mr. Zenon Sasak	Director of Technology
	Mr. Edward E. Zakościelny	Director of Marketing and Sales
Huta Stalowa Wola S. A.	Inż. Stanisław Kucha	Manager of Technical Department
WSK PZL-Rzeszow S. A.	Mr. Stanisław Dzik	Metallurgical Director
	Mr. Jerzy Kokoszka	Manager of Cast Iron and Steel Department
WAW PZL-Mielec S. A.	Inż. Adam Kochman	Vice President of Technical Matters

(Organizations in Mielec/Rzeszow)

Town of Mielec	Mr. Janusz Chodorowski	President of Town
MARR S.A.	Mr. Władysław Ortyl	President
	Mr. J. Bajorek	Chief of Entrepreneurship Incubator
Regional Labour Bureau	Mr. S. Stachowicz	Manager of Bureau
Euro-Park Mielec	Mr. J. Sobon	Deputy Director, Marketing and Development Dept.
Rzeszow Voivodship Office	Mr. Zdzisław Siewierski	Vice-Director of Economy and Privatization Dept.
Melex USA Inc.	Mr. George M. Lundy, Jr.	Vice president, Aviation Products
Transport Equipment Company "PZL-Mielec"	Mr. Bogdan Ostrowski	Director, Marketing and Development
Rzeszow Regional Development Agency	Ms. B. Kuźniar-Jabłczyńska	President
	Mr. Zbigniew Pretorius	Vice-President

(Other Organizations)

Krakow Politechnic	Dr. Marian Zabłocki	Professor, Institute of Automobiles and Combustion Engines
	Dr. Zygmund Szlachta	Professor
Rzeszew University of Technology	Professor Kazimierz Leida	Faculty of Mechanical Engineering and Aeronautics
Warsaw Stock Exchange	Mr. L. Furga	Head, Information and International Relations Bureau
Bank Depozytowo Kredytowy w Lublinie S. A.	Mr. Janusz Studenny	Member of the Management Board, Head of Banking
	Mr. Lech Pudło	Director, Department of Restructuring
	Mr. Tadeusz Piela	Director, Bureau of Capital Investment
Polish Development Bank	Mr. Janusz Szlanta	Director
Polish Productivity Center	Mr. Jerzy A. Donarski	President
NFI"PIAST"	Mr. Wiesław Kosieradzki	Portfolio Director
The Gdansk Institute for Market Economics	Dr. Bohdan Wyżnikiewicz	Warsaw Branch
Institute for Private Enterprise and Democracy	Dr. Mieczyslaw Bąk	President and CEO
Rescue School/Voivodship Ambulance Station in Warsaw	Dr. Konrad Pszczołowski	Medical Doctor/ Lecturer

Victor International Co.	Dr. Wieslaw Zuczkowski	Director of Medical Rescue Equipment
Acron Industrial Services Corp.	Inz. Krzysztof Uszyński	Manager of Sales Department
ASbud	Mr. Benedykt Sikora	President of the Board
Polish Red Cross	Mr. Ryszard Majkowski	Vice President, Regional Board in Warszawa
Business Management & Finance S. A.	Mr. Andrzej P. Kublik	Manager
Economic Chamber of the Machine Components and Technology	Dr. Stanisław Gołąb	Vice President
PROMASZ	Mr. Ryszard Bandorowicz	Managing Director
(Counterpart Organization)		
PZL-Mielec Engines Co. Ltd	Mr. Jan Studnicki	President
	Mr. Janusz Mądry	Research and Commercial Director
	Ms. Halina Kaźmierczak	Financial Director
	Mr. Ryszard Sierak	Production and Purchase Director
	Mr. Julian Wilk	ex-Research and Commercial Director
	Mr. Tadeuz Basztura	Coordination and Purchase Manager
	Mr. Edward Cabaj	Production manager
	Mr. Mieczysław Szypuła	Maintenance Manager
	Mr. Aleksander Lesiński	Development Manager
	Mr. Ryszard Kępka	Marketing Manager
	Mr. Antoni Szczur	Sales and Export Manager
	Mr. Stanisław Surdel	Service Manager
	Ms. Janina Paluch	Finance and Administration Manager

JICA