

VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ V LIBERCI

nositelka Řádu práce

Fakulta strojní

Obor 23 - 07 - 08

strojírenská technologie

zaměření

Tváření kovů a plastických hmot

Katedra tváření a plastů

STUDIE ZPŮSOBU PŘÍPRAVY MATERIÁLU PRO VÝROBU
VÝLISKŮ V AZNP o.p. MLADÁ BOLESLAV

Miroslav Duranda

KPT - 245

Vedoucí práce : Doc.Ing.Jaroslav Tměj, CSc.

Rozsah práce a příloh :

Počet stran : 75
Počet tabulek : 22
Počet obrázků : 30
Počet výkresů : -
Počet modelů
nebo jiných příloh : -

Dne : 5.ledna 1987

Sto

ŘADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE (PROJEKT, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Miroslav D u r a n d a
strojírenská technologie

Vedoucí katedry Vám ve smyslu nařízení vlády ČSSR č. 90/1980 Sb., o státních závěrečných zkouškách a podmínkách rigorózních zkoušek, určuje tuto diplomovou práci:

Na tématu: **Vypracujte studii způsobu přípravy materiálu
pro výrobu vylisků v AZBN Mladá Boleslav**

Zásady pro vypracování:

1. Zkoumáte se se stávajícími staveními skladování, manipulace a kontroly plochy určených k lisování vylisků barosářského typu.
2. Porovnáte stávající stav z hlediska světové úrovně.
3. Navrhnete způsob řešení přípravy materiálu pro výrobu vylisků v AZBN.
4. Provedete zhodnocení a vyhodnotíte přínosy.

V 14 / 87 S

VYSOKÁ ŠKOLA STROJNÍ A TEXTILNÍ
Ústřední knihovna
LIBEREC 1, STUDENTSKÁ 8
PBČ 461 17

1. Jméno a příjmení: **L. TROJAN**
2. Předmět: **AZNP Karel Kocián**
3. Město, POUKAZ: **Teorie tváření**

Návodci diplomové práce: **Doc. Ing. Jaroslav Tušj, CSc.**

Datum zadání diplomové práce: **25. 9. 1986**

Termín odevzdání diplomové práce: **11. 5. 1987**



[Signature]
Doc. Ing. Jaroslav Tušj, CSc.
vedoucí katedry


[Signature]
Doc. Ing. Ján Alaxin, CSc.
Děkan

V **Litvíně** dne **25. 9.** 19 **86**

Místopřísežné prohlášení

Místopřísežně prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury.

V Liberci dne 5.ledna 1987

A handwritten signature in cursive script, appearing to read 'Antonín Štěpán', written in dark ink.

O B S A H :

1.	ÚVOD	7
2.	STÁVAJÍCÍ ZPŮSOB SKLADOVÁNÍ, MANIPULACE A KONTROLY PLECHŮ URČENÝCH K LISOVÁNÍ	9
2.1	Skladování karosářských plechů	9
2.1.1	MTZ v AZNP o.p. Mladá Boleslav	9
2.1.2	Skladování hutního materiálu	9
2.1.3	Technologické uspořádání uložišť	11
2.1.4	Příjem a evidence karosářských plechů	14
2.1.5	Výdej karosářských plechů ze skladu	18
2.2	Manipulace s karosářskými plechy	19
2.3	Vstupní kontrola karosářských plechů	20
2.3.1	Druhy kontrolovaných karosářských plechů	20
2.3.2	Stárnutí plechů	23
2.3.3	Kontrolní činnosti na vstupní TK	27
2.3.4	Evidence kontroly plechů	30
3.	POROVNÁNÍ STÁVAJÍCÍHO STAVU Z HLEDISKA SVĚTOVÉ ÚROVNĚ	34
4.	NAVRHNUTÝ ZPŮSOB ŘEŠENÍ PŘÍPRAVY MATERIÁLU PRO VÝROBU AUTOMOBILŮ Š 781	38
4.1	Skladování karosářských plechů	39
4.1.1	Příjem a evidence materiálu	39
4.1.2	Výdej materiálu ze skladu plechů	44
4.1.3	Evidence vadného materiálu	45
4.2	Vstupní kontrola karosářských plechů	45
4.2.1	Navrhovaný sortiment plechů pro vůz Š 781 ...	46
4.2.2	Výhled používaných jakostí plechů v ČSSR	47
4.2.3	Směry vývoje jakostí karosářských plechů v zahraničí	49
4.2.4	Návrh provádění vstupní TK	52
5.	ZHODNOCENÍ A VYHODNOCENÍ PŘÍNOSŮ	69
6.	ZÁVĚR	72
	Literatura	74

POUŽITÉ SYMBOLY

Označení	jednotky měření	definice
AZNP o.p.		Automobilové závody, oborový podnik
VSŽ		Východoslovenské železářny Košice
vstupní TK		vstupní technická kontrola
OTK		oddělení technické kontroly
ZÚ		zásobovací útvar
MTZ		materiálně-technické zásobování
ASŘ		automatizovaný systém řízení
KN		kontrolní nález
KH		Kohal
KHE		Kohal-Extra
R_e	MPa	mez kluzu
$R_{p_{0,2}}$	MPa	smluvní mez kluzu při 2% trvalé deformaci
R_m	MPa	mez pevnosti
A_{80}, A_{50}	%	tažnost
R_a		střední aritmetická úchylka drsnosti
HSC		prostorový parametr drsnosti
E	MPa	modul pružnosti v tahu
F	N	okamžité zatížení
F_m	N	maximální osově zatížení působící na zkušební tyč při tahové zkoušce
σ	MPa	okamžité skutečné napětí po okamžitém zatížení F
ψ		okamžitá skutečná deformace po okamžitém zatížení F
ϵ	%	rovnoměrná deformace
ϵ_r	%	maximální rovnoměrná deformace
r		součinitel normálové anizotropie
\bar{r}		střední hodnota normálové anizotropie
n_0, n_{45}, n_{90}		koefficienty deformačního zpevnění ve směrech $0^\circ, 45^\circ, 90^\circ$ vzhledem ke směru válčování
r_0, r_{45}, r_{90}		součinitele normálové anizotropie ve směrech $0^\circ, 45^\circ, 90^\circ$ vzhledem ke směru válčování
n		koefficient deformačního zpevnění
n_s		střední hodnota koefficientu deformačního zpevnění

Označení	jednotky měření	definice
S	mm ²	okamžitý průřez zkoušené části zkušební tyče po okamžitém zatížení F
S ₀	mm ²	počáteční průřez zkoušené části zkušební tyče
L	mm	okamžitá měřená délka zkoušené části zkušební tyče po okamžitém zatížení F
Δ L	mm	okamžité trvalé prodloužení zkoušené části zkušební tyče po okamžitém zatížení F
L ₀	mm	počáteční měřená délka zkoušené části zkušební tyče
L _m	mm	délka zkoušené části zkušební tyče při osovém zatížení F _m
L _k	mm	konečná délka zkoušené části zkušební tyče po maximální rovnoměrné deformaci
L _u	mm	konečná délka zkoušené části zkušební tyče po přetržení
φ _a		okamžitá skutečná deformace po okamžitém zatížení F ve směru tloušťky zkoušené části zkušební tyče
φ _b		okamžitá skutečná deformace po okamžitém zatížení F ve směru šířky zkoušené části zkušební tyče
φ _l		okamžitá skutečná deformace po okamžitém zatížení F ve směru délky zkoušené části zkušební tyče
b ₀	mm	počáteční šířka zkoušené části zkušební tyče
b _k	mm	konečná šířka zkoušené části zkušební tyče po maximální rovnoměrné deformaci
a ₀	mm	počáteční tloušťka zkoušené části zkušební tyče
a _k	mm	konečná tloušťka zkoušené části zkušební tyče po maximální rovnoměrné deformaci
C	MPa	konstanta pevnosti
k		počet měření pro určení exponentu deformačního zpevnění v intervalu "F - L"

1. Ú V O D

XVII. sjezd KSČ stanovil ve svých závěrečích, že uspokojování potřeb národního hospodářství i obyvatelstva a zvyšování efektivnosti bude rozhodujícím způsobem určováno rozvojem průmyslové výroby. Prvořadou pozornost v rozvoji průmyslové výroby věnovat z hlediska plnějšiho uspokojování vnitřního trhu, rozšířením dodávek pro vývoz. Důležitým úkolem je i rozvíjení význačných inovačních programů v našem hospodářství, jako je i naběh výroby nového osobního automobilu Škoda typu Š 781.

Osobní automobil je velmi složitý výrobek, který musí bezpečně a spolehlivě sloužit v různých provozních podmínkách, pokud možno bez velkých nároků na údržbu. Zajištění dostatečné životnosti a spolehlivosti automobilu klade na výrobu většiny součástí automobilu značné nároky. Velmi vysokou měrou se na zajištění životnosti, spolehlivosti, pasivní bezpečnosti automobilu podílí i tenké, za studena válcované ocelové plechy, které se používají na výrobu vnějších i vnitřních panelů karoserie osobního automobilu.

Protože současná tendence v československém hutním průmyslu je zaměřena na postupné snižování výroby suravé oceli a válcovaného materiálu, musí se nároky automobilového průmyslu uhradit racionálním využíváním oceli. Racionálního užívání oceli lze dosáhnout například aplikováním nově vyvíjených materiálů pro tenké karosářské plechy - vysokopevnými ocelovými plechy. Používání těchto nových druhů plechů přinese snížení váhy automobilů a tím i snížení spotřeby paliva, zvýšení bezpečnosti vozidel, zvýšení celkové jakosti automobilů.

Současně s požadavky na zvýšenou kvalitu používaných plechů se musí klást větší důraz i na kritéria hodnocení jakosti plechů, zabývat se novými způsoby hodnocení u nově vyvíjených druhů (jakostí) plechů v důsledku zvyšování mechanických hodnot, zmenšování tolerancí, používání mikrolegujících prvků a pod.

Pro výrobu karosářských dílů se používají i nadále některé druhy neuklidněných nízkouhlíkových ocelí, které se vyznačují náchylností ke stárnutí, přičemž se mění jejich fyzikální a mechanické hodnoty. Zamezit těmto nepříznivým vlivům lze i vhodným způsobem skladování karosářských plechů.

Ze stručného nástinu problémů kolem tenkých karosářských plechů vyplývá, že je nezbytné zabývat se zlepšením stávajícího stavu ve skladování, manipulaci a vstupní technické kontrole karosářských plechů, neboť v kvalitním karosářském plechu je zárodek budoucího výrobku - kvalitního automobilu značky ŠKODA.

2. STÁVAJÍCÍ ZPŮSOB SKLADOVÁNÍ, MANIPULACE A KONTRO- LY PLECHŮ URČENÝCH K LISOVÁNÍ VÝLISKŮ KAROSÁŘ- SKÉHO TYPU

2.1. SKLADOVÁNÍ KAROSÁŘSKÝCH PLECHŮ

2.1.1. MTZ v AZNP o.p. Mladá Boleslav

Subsystém MTZ bezprostředně ovlivňuje plynulost výroby zabezpečováním dodávek materiálů a externě vyráběných dílů a materiálů, a to pohotovým reagováním na potřeby výroby při současném udržování stavu zásob na přijatelné optimální výši. Pro informaci uvádím rámcově následující orientační ukazatele:

- celkový obrat zásob 7 miliard Kčs/rok
- celkový stav zásob 385 miliónů Kčs
- počet používaných skladů,
organizovaných ve třech základ.
skupinách - EHD, HM, metalurg.
a režijní materiál 20
- počet dodavatelů 150
- počet materiálových položek 5000

Rozhodujícími složkami subsystému výrobních zásob jsou sklady:

- S 23 - externě hotové díly (EHD) - 56% ročního obratu
= 3,920 miliard Kčs
- S 14 - hutní materiál (HM) - 27% ročního obratu
= 1,890 miliard Kčs
- S 13 - hutní druhovýroba
+ ložiska - 4% ročního obratu
= 280 miliónů Kčs
- ostatní sklady (režie, kooperace,
normalie, zvláštní výbavy) - 13% ročního obratu
= 910 miliónů Kčs

2.1.2. Skladování hutního materiálu

Z výše uvedeného přehledu je zřejmé, že hutní materiál tvoří druhou nejvýznamější součást MTZ. Sklady hutního materiálu souhrně označujeme jako sklad S 14. Tento sklad se dále rozděluje:

- sklad č.14 - karosářské a pevnostní plechy, pásková ocel za studena válcovaná
- sklad č.16 - tyčová ocel pro mechanické opracování
- sklad č.44 - tyčová ocel pro metalurgii a kovárnu
- sklad č.15 - trubky a barevné kovy pro tváření i opracování

Z těchto skladů zaujímá dominantní postavení sklad č.14, t.j. sklady pro karosářské, pevnostní plechy a páskovou ocel.

Informace o skladu č. 14:

- počet položek (sortiment)	300
- počet uložišť	4
- roční spotřeba	112 000 tun
- roční obrat	1,050 miliard Kčs
- průměrný stav zásob	75 miliónů Kčs
- průměrný denní výdej	1,46 miliónů Kčs

Uložišťe skladu č.14 jsou v AZNP o.p. rozmístěny:

- v objektu M 4	uskladněno 45% materiálu
- v objektu M 12 A	uskladněno 40% materiálu
- v objektu Bělá p. Bezdězem	uskladněno 11% materiálu
- v objektu TESCO	uskladněno 4% materiálu

Charakteristika jednotlivých uložišť:

Uložišťe plechů v objektu M 4:

Slouží pro skladování lisařského materiálu, t.j. karosářských a pevnostních plechů v množství 6 365 tun. Sklad je umístěn v jižní lodi objektu M 4 (stará lisovna) a objektu M 5 (malá svařovna). Zajišťuje plynulé zásobování lisoven v areálu Mladá Boleslav. Doprava materiálu do skladu je zajišťována z větší části vagony, výjimečně nákladními automobily.

Uložišťe plechů v objektu M 12 A:

Slouží pro skladování lisařského materiálu, t.j. karosářských a pevnostních plechů v množství 5 459 tun. Sklad je umístěn v jižní lodi objektu M 12 A (nová lisovna). Zajišťuje plynulé zásobování lisoven v areálu Mladá Boleslav a provozovny v Bělé pod Bezdězem. Doprava materiálu do skladu je též z větší části zajišťována vagony ČSD, z menší nákladními automobily.

Uložišťe plechů a pásy v objektu Bělá pod Bezdězem:

Slouží ke skladování 865 tun plechu, dále 568 tun svitků a 185 tun pruhů. Sklad je částečně umístěn v bývalém skladu ple-

chů a pásy, částečně v hale M2, kde se současně provádí i nástřih plechů. Doprava materiálu je prováděna nákladními automobily částečně přímo od dodavatelů, částečně ze skladu M 12 A. Uložiště plechů a drátů v objektu Tesco:

Slouží pro uložení 502 tun pásky, 30 tun drátu a 20 tun Al plechu. Je umístěn v areálu AZNP Mladá Boleslav. Zajišťuje zásobování staré lisovny, galvanovny atd. Doprava materiálu je zajišťována nákladními automobily.

Přehled o uložení materiálu je v tabulce č.1. Udávaná množství materiálu jsou v tunách.

uložiště	plech	Al plech	drát	páska		celkem
				pruhy	svitky	
M 4	6 365	-	-	-	-	6 365
M 12 A	5 459	-	-	-	-	5 459
Bělá	865	-	-	185	568	1 618
Tesco	-	20	30	-	502	552
	12 689	20	30	185	1 070	13 994

tabulka č.1

Protože karosářské plechy jsou uskladňovány na uložení v objektu M 4 a v objektu M 12 A, je dále popsáno skladování, manipulace a kontrola plechů v těchto objektech.

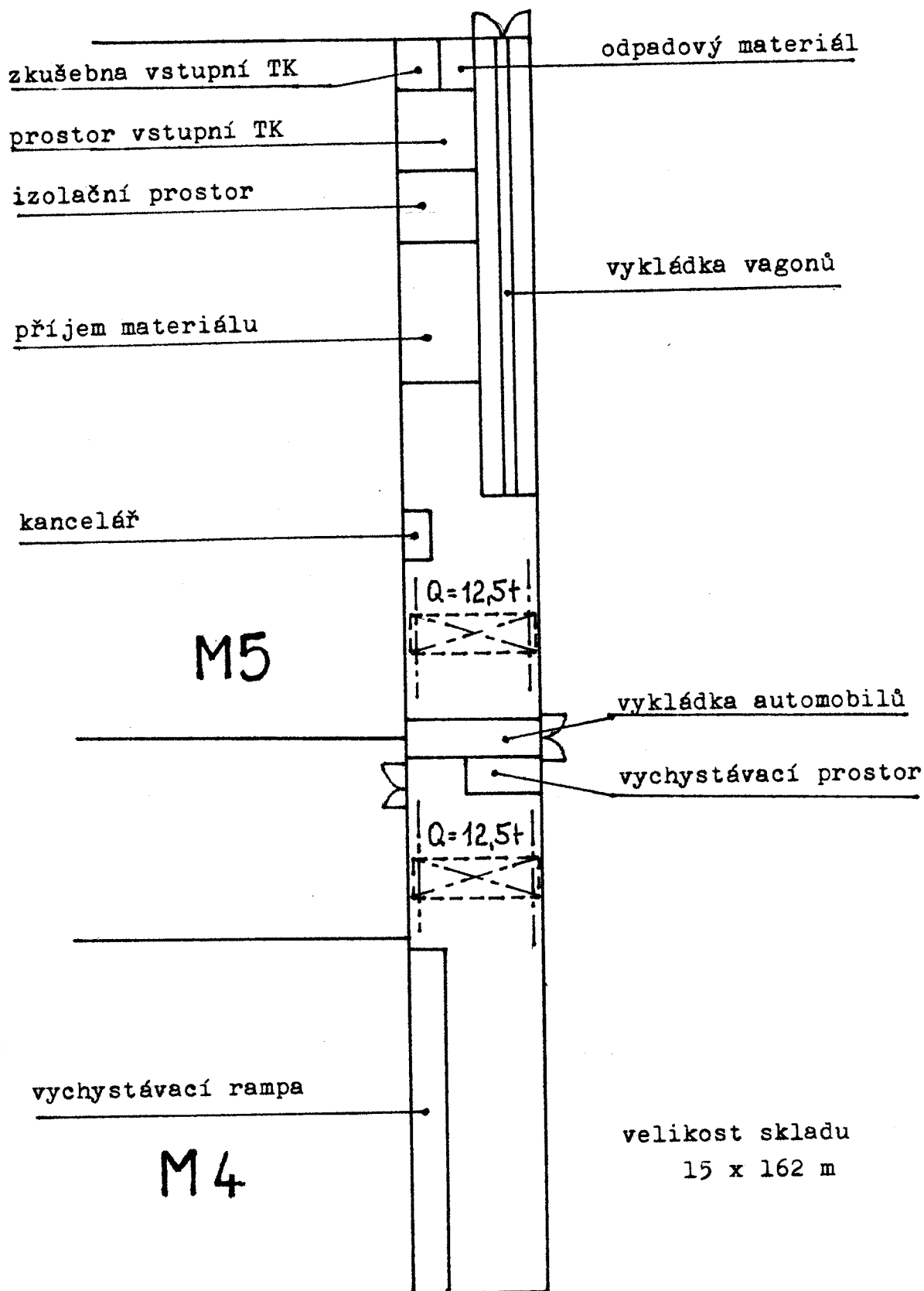
2.1.3. Technologické uspořádání uložení

Technologické uspořádání je popsáno na objektu M 4. Uložení v objektu M 12 A je obdobné.

Uspořádání skladu je na obr.č.1.

Celková skladová plocha činí 2 430 m² a je rozdělena následujícím způsobem:

- kancelář skladníka 20 m²
- kancelář + zkušebna vstupní TK 25 m²
- prostor pro manipulaci na vstupní TK 70 m²
- izolační prostor 80 m²
- prostor příjmu zboží
- + manipulace s vykládacím ramenem 150 m²
- prostor pro palety s odpadem 30 m²



obr.č.1 - sklad plechů M 4

- prostor pro 5 železničních
vagonů 240 m²
- prostor pro vykládání, naklá-
dání nákladních automobilů 60 m²
- vychystávací rampa 208 m²
- vychystávací prostor 16 m²
- vlastní skladovací prostor 1 512 m²

Plech je v převážné většině případů dodáván do AZNP o.p. Mladá Boleslav v železničních vagoněch a to s odsouvací střechou, bez odsouvací střechy a v otevřených vagoněch. Manipulace se svazky plechů je prováděna za pomoci dvou mostových jeřábů o nosnost 12 500kg. V případě uzavřených vagonů bez odsuvné střechy se vykládka provádí za pomoci vykládacího ramena.

Pracovní režim ve skladu je přetržitý - dvousměnný provoz se sobotními a nedělními směnami. Provoz skladu zajišťuje 18 pracovníků - 1 vedoucí skladník

4 jeřábníci

13 vazačů - manipulantů.

Do skladů v objektech M 4 a M 12 A přichází lisařský materiál - t.j. karosářské plechy a pevnostní plechy pro podvozkové orgány, do skladu M 4 navíc i poolovené plechy.

Přehled sortimentu dodávaných nejdůležitějších plechů je v tabulce 2a, ostatních v tabulkách 2b, 2c, 2d.

a) povrchové plechy

jakost	rozměr	tun/rok	počet svitků
KHE.21	0,7 x 750 x 1540	1234	82
KHE.21	0,7 x 760 x 1060	3430	228
KHE.21	0,7 x 950 x 1420	3045	203
KHE.21	0,7 x 1100 x 1600	1813	121
KHE.21	0,7 x 1250 x 1500	2179	145
KHE.21	0,8 x 940 x 1500	1638	109
KHE.21	0,8 x 1360 x 3100	10189	680
KHE.21	0,8 x 1400 x 1700	2885	192
KHE.21	0,7 x 1000 x 1480	1368	91
11 305.21	0,7 x 750 x 1400	1027	75

tabulka 2a

b/ ostatní karosářské plechy

jakost	rozměr	tun/rok	počet svitků
KHE.21	13 formátů	14425	961
11 305.21	14 formátů	12413	828
11 301.21	17 formátů	6268	420

tabulka 2b

c/ plechy pro podvozkové orgány

jakost	rozměr	tun/rok	počet svitků
36 MB.10	7 formátů	4489	450
42 MB.10	5 formátů	2382	234

tabulka 2c

d/ poolovené plechy

jakost	rozměr	tun/rok	počet svitků
	2 formáty	2382	159

tabulka 2d

2.1.4. Příjem a evidence karosářských plechů

Monopolním výrobcem karosářských plechů jsou v naší republice Východoslovenské železářny v Košicích. Plechy jsou do AZNP o.p. Mladá Boleslav dopravovány v převážné většině drahou, v menší míře nákladními automobily.

Plechý jsou dodávány ve svazcích. Každý svazek smí obsahovat pouze plechy z jednoho svitku. Jednotlivá čísla svitků jsou dodávána uceleně. Hmotnost jednoho svazku se pohybuje od 4000 do 5000 kg. Jeden svitek obsahuje 4 až 5 svazků. Svazky jsou pevně zapáskovány a chráněny po bocích úhelníky. Jsou dodávány na dřevěných lyžinách, pevně spojených se svazkem. Plechy jsou oboustraně pokryty čistým olejovým filmem, který chrání plech po dobu 6 měsíců. Svazky jsou byleny tak, aby nebyly vystaveny účinkům atmosférických srážek a vlhkosti.

Dodávky jsou s VSŽ zasílány spolu s ložným (odesílacím) listem, ve kterém je uveden počet svazků, jakost a rozměry materiá-

lu, způsob odeslání, datum odeslání atd.

Každý svazek je vybaven ve VSŽ průvodní závěskou (obr.č.2) kde je uvedeno číslo tavby, jakost oceli, rozměr plechu, číslo svitku, pořadové číslo svazku, hmotnost svazku, osobní číslo třídiče. Závěska je v ochranném obalu zavěšena viditelně na každém svazku. Pro případ ztráty je stejná závěska uložena ještě uvnitř svazku.

VSŽ KOŠICE	
Záказka	17D 642 4457
Tavba	30577
Akost	105/603
Druh	1
Rozmer	0,9 1500 1200
Zvitok	305770711
Hmotnost	4464
Tabule	
Triedil	171 OIK

VTK 2 61959-77 GM 154

obr.č.2 - průvodní závěska

Na základě ložného listu překontroluje pracovník příjmu počet svazků a vizuálně zkontroluje neporušenost zásilky. V případě závady zajistí sepsání škodového protokolu s pracovníky ČSA nebo ČSAD.

Vedoucí skladník poté zapíše podle ložného listu došlý materiál do knihy příjmů, kde uvede: datum příjmu, číslo ložného listu, došlý materiál.

Dále zajistí uložení svazků podle sortimentu na místa k tomu určená. Určeny jsou pole jednotlivých stohů.

Ložný list je potom odeslán samostatně technicko-administrativní pracovníci, která má na starosti evidenci materiálu ve skladu č.14. Její pracoviště je ve skladu plechů v objektu M 12 A.

Zde na základě ložného listu zapíše došlý materiál do skladní knihy. Zaznamená došlo (t.j. pořadové číslo dodávky), dodavatele, datum příjmu, váhu, jakost a rozměry, u formátu pro rám dveří (0,8x1360x3100) i počet svitků.

Podle ložného listu vystaví příjemku materiálu (obr.č.3), která obsahuje všechny položky dodané v rámci jednoho dodacího (ložného) listu. Položka materiálu - číslo přesně určující jakost, rozměry, výrobce daného materiálu. Do příjemky se uvede: číslo příjemky, kód dodavatele, číslo ložného listu, datum příjmu, počet tun dodaných druhů materiálů, číslo uložení. Vyhotovuje se ve dvojnásobném provedení - jedno slouží jako podklad pro fakturaci v materiálové účtárně, druhé se přiloží k ložnému listu.

obr.č.3 - příjemka materiálu

Po vystavení příjemky vyhledá ve skladové kartotéce evidenční kartu - tzv. příhradový štítek (obr.č.4) příslušné položky materiálu. Do příhradového štítku provede zápis o každé dodávce příslušného materiálu. Zapíše pořadové číslo, datum příjmu, č. ložného listu, přijaté množství (v tunách). Do pří-

jů na příhradovém štítku provádí na základě vystavených KN ze vstupní TK a na základě celkového vydaného množství. Údaje z ložného listu jsou zaznamenávány i do knihy evidence materiálu a to na základě došla.

Ze ZÚ je ložný list vrácen zpět do skladu M 12 A, kde je archivován. V případě vadného materiálu slouží jako podklad pro reklamační řízení - pro vystavení tzv. protokolu o vadách. Na základě KN se vyhledá příslušný ložný list (podle čísla svitku a datumu dodání) a na jeho základě se na reklamačním oddělení ZÚ vystaví protokol o vadách. Zároveň se červeně provede záznam do příhradového štítku (i s číslem KN) a červeně se vyplní příjemka materiálu, která je zaslána v jednom provedení do materiálové účtárny.

Evidence o stavu zásob je prováděna i na centrálním počítači EC 1040. Na základě informací z materiálové účtárny jsou vystavovány sjetiny o stavu materiálu ve skladu č.14. Sjetiny jsou vyhotovovány pravidelně jedenkrát za měsíc, ale je zde i možnost vyžádání sjetin v kratším časovém intervalu.

2.1.5. Výdej karosářských plechů ze skladu

Na základě navážecích plánů zpracovaných ve výrobních střediscích (zpracovány ve formě děrnoštítkových lístků - požadavky jsou vyjádřeny v tunách) vystaví technicko - administrativní pracovnice skladu č.14 výdejku materiálu (obr.č.5a).

obr.č. 5a - výdejka materiálu

Před vystavením výdejky musí provést přepočít navrhovaných tun plechu na počet tabulí plechu. Na druhou stranu výdejky (obr.č.5b) vydavač skladu napíše skutečně vydané množství (počet tabulí ve svazku x počet svazků) a nechá si vydané množství potvrdit zodpovědným pracovníkem výrobního střediska. Výdejka materiálu slouží zároveň jako doklad pro materiálovou účtárnu. Podle skutečně vydaného množství se aktualizuje záznam v příhradovém štítku a to jak ve skladu č.14, tak i u příslušného referenta ZÚ. Tímto se získá přehled o skutečném stavu zásob.

The image shows a technical drawing of a material issue slip (výdejka). It consists of a grid with 10 columns and 10 rows. The top row of the grid is filled with diagonal hatching. To the left of the grid, there is a vertical label '7-101'. To the right of the grid, there is a vertical label 'ZÚ - VÝDAČ'. The drawing is a black and white line drawing.

obr.č.5b - druhá strana výdejky materiálu

2.2. MANIPULACE S KAROSÁŘSKÝMI PLECHY

Karosářské plechy jsou do AZNP o.p. Mladá Boleslav dodávány z VSŽ Košice.

Dopravovány jsou ve svazcích. Dodané svazky tvoří vždy celý svitek. Jednotlivé svazky obsahují pouze plechy z jednoho svitku.

Svazky jsou před balením zapáskovány (1 až 2 x podélně, 1 až 2 x příčně - podle velikosti formátů), s podložením pásek na hranách, baleny do krepového papíru. Podélné hrany svazku jsou chráněny úhelníky z tenkého plechu. Svazky jsou pevně spojeny s dřevěnými lyžinami proto, aby nedošlo při přepravě a manipulaci k posunu plechů. Lyžiny musí mít u jednotlivých formátů stejnou rozteč, výšku i délku. Při přepravě do AZNP

jsou svazky pevně fixovány proti posunutí za pomoci připevňovacích vzpěr.

Přeprava do AZNP se uskutečňuje ve většině případů drahou - vozy ČSD. Pro přepravu se používají vagony s odsuvnou střechou, nebo otevřené vagony s vozovou plachtou. Uzavřené vagony se používají vyjíměčně. Svazky jsou při přepravě přikryty igelitovou plachtou. V průměru trvá přeprava po železnici s VSŽ do AZNP tři až čtyři dny.

Menší část přepravy (operativní přeprava) je uskutečňována nákladními automobily ČSAD za podobných opatření, jako u přepravy ČSD. V průměru trvá přeprava nákladními automobily dva dny.

Ve skladě plechů jsou svazky vykládány za pomoci mostových jeřábů o nosnosti 12 500kg. Z každého svitku má být na vstupní TK předložen jeden svazek ke kontrole jakosti. Jednotlivé svazky jsou za pomoci mostového jeřábu ukládány na předem určená místa. Svazky jsou stohovány (vždy všechny svazky ze svitku na sobě). Při stohování musí být dodrženy bezpečnostní předpisy (dva stohy od sebe vzdáleny min. 200 mm, dvě řady 600 mm, maximální výška stohu 2 000 až 3 000 mm). Při manipulaci jsou svazky zavěšovány ze spodu (mezi proklady) za pomoci dvou nosných lan na hák mostového jeřábu.

Při výdeji karosářských plechů jsou tyto obdobným způsobem zavěšeny pod mostový jeřáb a jeřábem přepraveny na manipulační vozíky o nosnosti cca 20 000 kg.

Manipulační vozík je odtážen do lisovny, kde se za pomoci dalšího mostového jeřábu složí na uložistě lisovny. Z uložistě lisovny jsou vydávány svazky plechů, které se převážejí k dalšímu zpracování a to buď přímo do lisovny (u dílů, pro jejichž výrobu je zapotřebí celý formát určité jakosti plechu) a nebo k tvarovému nástřihu.

2.3. VSTUPNÍ KONTROLA KAROSÁŘSKÝCH PLECHŮ

2.3.1. Druhy kontrolovaných karosářských plechů

Vstupní TK karosářských plechů se provádí v objektech M 4 a M 12 A. V objektu M 12 A se ověřuje kvalita vizuelně, po rozměrové stránce, provádí se odběr vzorků pro kontrolu

mechanických vlastností. Mechanické hodnoty se zjišťují v objektu M 4, kde se mimo to zajišťují i ostatní činnosti, které se provádí i v objektu M 12 A.

Vstupní TK se provádí na základě technických přejímacích podmínek TP 205 C 50/72 a technologického postupu pro vstupní kontrolu karosářských plechů.

Technické přejímací podmínky se vztahují k výrobě a dodávkám tenkých ocelových plechů, válcovaných za studena, dodávaných v tabulích, které jsou určeny pro lisování za studena při výrobě automobilových karoserií.

Plechů jsou rekrystalizačně žíhané s následujícím hladícím válcováním (dle ČSN 42 002 označení doplňkovou číslicí .21 za značkou ocele), v tloušťkách od 0,5 do 2 mm.

Plechů vyrobené z neuklidněné oceli podléhají stárnutí, t.j. při skladování se zvyšuje hodnota meze kluzu a hodnota tažnosti klesá. Tyto nepříznivé jevy jsou úměrné výši teploty a délce skladování (viz kapitola 2.3.2. - stárnutí plechů).

Plechů mohou projevovat sklon ke vzniku povrchových vrásek nebo smykových čar při lisování. Výrobce zaručuje, že tyto vady nevzniknou: do 10 týdnů od vyrobení na plechách z neuklidněné oceli (při skladování za normálních podmínek a s lehkým převálcováním - renovací bezprostředně před lisováním), do 6 měsíců od vyrobení na plechách z uklidněné oceli (bez lehkého převálcování).

Přehled dodávaných tenkých ocelových karosářských plechů je v tabulce č.3.

jakost	způsob výroby oceli	charakteristika	označení jakosti povrchu
KHE.21	uklidněná kyslíková	velmi hluboký tah (VT)	ČSN 42 6312.3 .4
11 305.21	uklidněná kyslíková	velmi hluboký tah (VT)	ČSN 42 6312.3 .4
11 301.21	neuklidněná kyslíková	hluboký tah (HT)	ČSN 42 6312.3 .4
11 325.21	uklidněná kyslíková	hluboký tah (HT)	ČSN 42 6312.3
11 321.21	neuklidněná kyslíková	střední tah (ST)	ČSN 42 6312.3

tabulka č.3

Jakost povrchu se vyjadřuje první doplňkovou číslicí za ČSN 42 6312:

ČSN 42 6312.3x - povrch k použití k pokovení v tavenině, k lakování, ke smaltování

ČSN 42 6312.4x - povrch k použití ke galvanickému pokovení, k lakování, ke smaltování.

Plech s povrchem .4 se dodávají s tímto povrchem na jedné straně, vždy lící stranou ve svazku dolů.

Stav povrchu se vyjadřuje druhou doplňkovou číslicí za ČSN 42 6312 - viz tabulka č.4

stav povrchu	rozsah drsnosti (Ra)	číselné označení stavu povrchu
hladký od válců	do 0,6	ČSN 42 6312.x1
matný- po celé ploše od jemně zdrs- něných válců	1,0 až 2,0	ČSN 42 6312.x2
zdrs- něný- po celé ploše od zdrs- něných válců	nad 2,0	ČSN 42 6312.x3

tabulka č.4

Chemické složení udaných jakostí plechů je v tabulce č.5

jakost	chemické složení v %				
	C max	Mn max	P max	S max	Al max
KHE.21	0,07	0,40	0,025	0,025	0,025
11 305.21	0,07	0,40	0,025	0,025	0,025
11 301.21	0,08	0,40	0,030	0,030	-
11 325.21	0,10	0,45	0,035	0,035	0,020
11 321.21	0,10	0,45	0,035	0,035	-

tabulka č. 5

Mechanické hodnoty používaných tenkých karosářských plechů jsou v tabulce č. 6.

U jakostí 11 301.21 a 11 321.21 musí být hodnoty uvedené v tabulce č.6 dosaženy ještě osmý den po připravení materiálu k odeslání (důsledek stárnutí plechů)

jakost	Re max (MPa)	R _m (MPa)	A ₈₀ min (%)
KHE.21	196	294 až 353	36
11 305.21	216	294 až 353	36
11 301.21	226	294 až 363	31
11 325.21	235	294 až 382	30
11 321.21	235	294 až 382	29

tabulka č.6

Kontrola jakosti plechů je závazná pro všechny povrchové karosářské plechy (tabulka č.7). U ostatních jakostí a formátů karosářských plechů se vstupní TK provádí podle časových možností pracovníků vstupní TK.

název dílu	formát	jakost	tun/rok
rám dveří	0,8x1360x3100	KHE.21	10 189
střecha	0,8x1400x1700	KHE.21	2 885
model "M"	0,8x1375x1700	KHE.21	
přední víko	0,7x1250x1500	KHE.21	2 179
kapota motoru	0,7x 750x1400	11 305.21	1 027
model "M"	0,7x 750x1420	11 305.21	
dveře	0,7x 760x1060	KHE.21	3 430
model "M"	0,7x 750x1060	KHE.21	
blatník	0,7x 950x1420	KHE.21	3 045
model "M"	0,7x1000x1400	KHE.21	
čelo přední	0,7x1000x1480	KHE.21	13368
model "M"	0,7x1000x1500	KHE.21	
čelo zadní	0,7x 750x1540	KHE.21	1 234
model "M"	0,7x 700x1540	KHE.21	
rám čelního okna	0,7x1100x1600	KHE.21	1 813
rám zadního okna	0,8x 940x1500	KHE.21	1 638

tabulka č.7

2.3.2. Stárnutí plechů

Stárnutí ocelových plechů - souhrn změn fyzikálních a mechanických vlastností. Je typické pro neuklidněné oceli s obsahem C pod 0,13%. Je důsledkem snahy oceli přejít ze sta-

nestabilního do stavu rovnovážného (termodynamická rovnováha). Nestabilní stav je vyvolán přesycením tuhého roztoku železa intersticiálně uloženými prvky - zvláště C,N, které tvoří s železem α intersticiální tuhý roztok. Podílejí se pouze atomy C,N, které jsou atomárně (volně) rozpuštěny v Fe_α , ostatní, vázané chemicky jako karbidy, nitridy nemají na stárnutí vliv.

Rozeznáváme dva druhy stárnutí :

a/ stárnutí po tepelném zpracování - vyvolané rychlým ochlazením z teplot ležících pod eutektoidní teplotou (pod $720^\circ C$). Vzniká nestabilní přesycený tuhý roztok Fe_α při normální teplotě. Po určité době dojde k jeho rozpadu a vytvoří se nová fáze. Atomy C,N se uvolňují z tuhého roztoku Fe_α a difundují do dislokací. Vznikají karbo-nitridy železa.

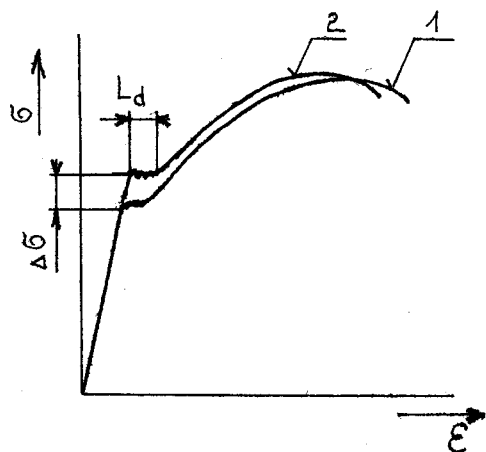
b/ stárnutí po tváření za studena - deformační

Tváření za studena - jeho důsledkem je deformace atomové mřížky, tím vzniká nedostatek místa pro intersticiální uložení atomů C a N, které jsou vytěsňovány. Difundují do oblasti dislokací, kde brání pohybu dislokací. Difuzí se zvyšuje koncentrace atomů C,N na dislokacích, až je dislokace obklopena shluky atomů - vznikají Cottrellovy atmosféry. Pevně zakotvené dislokace nelze odtrhnout od blokujících shluků atomů C,N. Pohyb takových-to dislokací lze umožnit pouze zvýšeným napětím, popřípadně lze zvýšeným napětím vytvořit dislokace nové. Pohybu nových dislokací brání dříve zachycené dislokace, proto je napětí pro další deformaci oceli po stárnutí o $\Delta\sigma$ vyšší, než napětí pro vyvození deformace před stárnutím oceli.

Deformační stárnutí se vyznačuje zpěvněním (o $\Delta\sigma$) a zvýrazněním zřetelné meze kluzu i Lüdersovou deformací L_d (obr. č. 6).

Za účelem potlačení výrazné meze kluzu a Lüdersových deformací se provádí tzv. lehké převálcování (deformace 1 %) u ocelí válcovaných za studena pro použití ke tváření za studena. Lehké převálcování dovoluje použít ke zpracování i materiály z neuklidněné oceli (vytvoří se dostatečný počet dislokací). Podmínkou je ale zpracování mate-

riálu dříve, než se dislokace znovu zakotví stárnutím



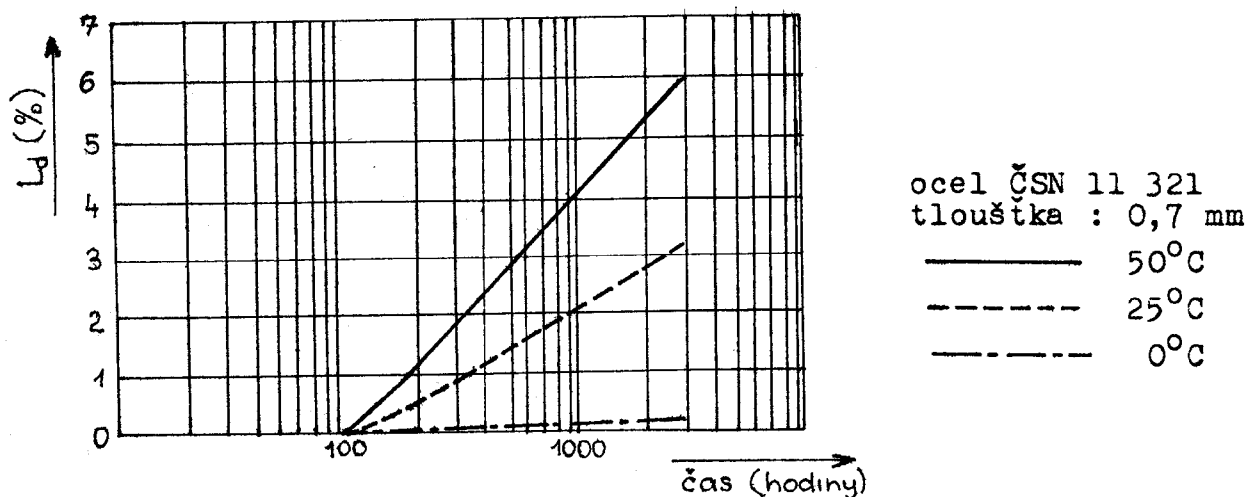
1...ocel před stárnutím
2...ocel po stárnutí

obr. č. 6 - stárnutí ocelí

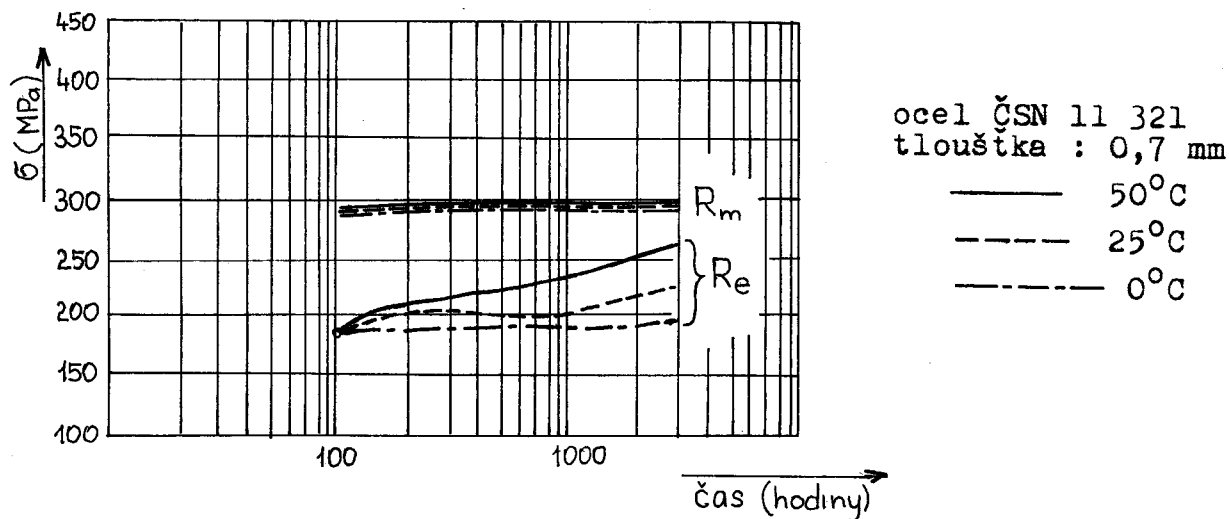
U materiálů bez zřetelné meze kluzu dochází na počátku plastické deformace ke zpevnování. Deformace se potom šíří rovnoměrněji v rozsáhlých oblastech a povrch výtažku zůstane po deformaci hladký (neprojeví se Lüdersova deformace).

Jedním z parametrů, rozhodujícím o stupni zestárnutí je zvýšení hodnoty Lüdersovy deformace. Podle údajů z literatury je pro kvalitní výlisky nutná L_D pod 1 %. Vyšší hodnota se projevuje nepříznivě na povrchu výlisku vznikem kluzových čar.

Na stárnutí má velký vliv doba a teplota, při které stárnutí probíhá (obr. č. 7 a 8).



obr.č. 7 - změna velikosti L_D v závislosti na teplotě a času



obr.č. 8 - změna R_e , R_m v závislosti na teplotě a času

Zamezení účinků stárnutí :

a/ úprava chemického složení

Snížení obsahu atomárního N - výroba oceli v kyslíkovém konvertoru.

Příklady s vysokou afinitou k N - Al

k N, C - Ti, Zr, V, Nb

Al - zvláště vysoká afinita k N - vytváří stabilní AlN.

Al - zpomaluje difuzi C v Fe_α , čímž brzdí jeho vylučování ve formě cementitu během ochlazování. Může vzniknout železo přesycené C, který převezme funkci hlavního původce stárnutí těchto ocelí.

b/ tváření za studena - lehké převálcování. Odstraní se výrazná mez kluzu a L_d .

c/ snížení teploty oceli při skladování a přepravě. Výhodná je přeprava v otevřených vagonech. V uzavřených přesahuje v teplých obdobích teplotu 50°C.

d/ tepelným zpracováním

- pomalé ochlazování z teplot pod A_1 , kdy se dosáhne téměř rovnovážného stavu obsahu C, N ve feritu

- rychlé ochlazení z 500 - 700°C s bezprostředním dlouhodobým ohřevem při 200°C - vyprecipitované masivní nitridy a karbidy železa sníží koncentraci volného C, N ve feritu

- žíhání nad 400°C (začátek zotavování) odstraňuje de-

formační stárnutí ocelí po válcování za studena rozptýlením atomů C,N u dislokací.

Z tohoto přehledu o stárnutí ocelových plechů za studena válcovaných, z neuklidněných ocelí vyplývá :

- přeprava karosářských plechů za co nejnižších teplot (otevřené vagony)
- nutno zpracování oceli do určité doby po hladícím válcování
- nezbytnost vydávat ze skladu ocelové plechy nejstaršího data výroby, tedy dle zásady:
první do skladu - první ze skladu

2.3.3. Kontrolní činnosti na vstupní TK

Z každého dodaného svitku se provádí přijímací kontrola u jednoho svazku plechů. V případě vyhovující kvality se uvolňuje celý svitek ke zpracování, v případě nevyhovující kvality se celý svitek pozastavuje.

Postup kontrolní činnosti :

Pracovníci skladu složí za pomoci mostového jeřábu jeden svazek ze svitku na kontrolní stoly, kde svazek rozpáskují. Zároveň předloží na vstupní TK ložné listy od každé dodávky pro zjištění potřebných údajů pro evidenci.

Pracovníci vstupní TK ověří shodnost údajů na ložném listě s průvodní závěskou na svazku (obr. č. 2). Z rozbaleného svazku odovznají cca 10 tabulí plechu na vedlejší kontrolní stůl, namátkově vyberou 2 tabule pro kontrolu (jedna tabule pro kontrolu jakosti povrchu a druhá pro materiálové zkoušky). Současně provádí vzhledovou kontrolu povrchu tabulí již při vlastním výběru, zároveň kontrolují natištěné údaje na lící straně plechu (znak výrobce, datum výroby, číslo svitku) v návaznosti na průvodní závěsku. Po odebrání tabulí k dalšímu prověření zbylé tabule uloží zpět.

U dvou vybraných tabulí se provádí následující kontroly:

a/ vizuelní kontrola povrchu po obou stranách plechu (ověřuje se zrakem, případné chyby při 6-ti násobném zvětšení)

Nejčastější vady povrchu :

- rýhy (zpravidla mechanické poškození pásu při válcování , většinou s průběhem ve směru válcování)

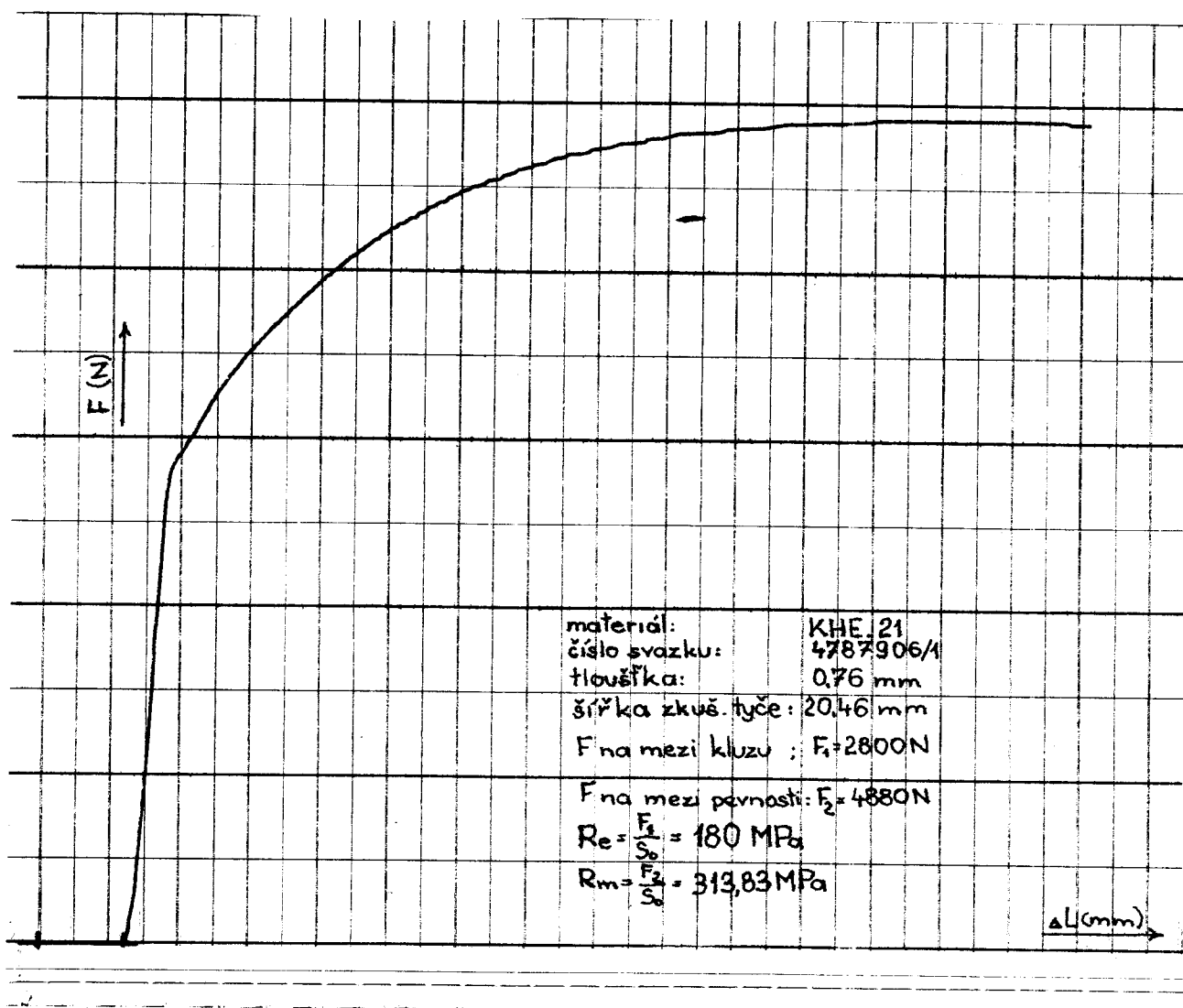
- záděry (kovově lesklé poškození, vzniklé zadíráním např. o pevné části armatur válcovací tratě)
 - otlaky (prohloubeniny, zatlačené po plastické deformaci povrchu pásu - zmenšují průřez válcovaného plechu v důsledku poškození, nalepení povrchu válců)
 - poškrábané pásy (vznikají na povrchu ocelového plechu podobně jako záděry, liší se od nich tím, že mají většinou spojitý, nepřerušovaný průběh. Většinou je několik rovnoběžných škrábanců na povrchu)
 - koroze (následek chemických, elektrochemických reakcí s okolním agresivním prostředím)
 - polámaný povrch (soustava deformačních čar, které probíhají kolmo na směr válcování po celé šířce válcovaného pásu)
- b/ měření tloušťky plechu mikrometrem. Měření se provádí v minimální vzdálenosti 40 mm od kraje plechu. Tolerance jsou uvedeny v TP (např. pro tloušťku 0,7 mm a šířku plechu do 1000 mm je tolerance $\pm 0,05$ mm).
- c/ kontrola šířky a délky tabule ocelovým dvoumetrem (pásmem). Příslušné tolerance jsou též obsaženy v TP.
- d/ kontrola rovinnosti. Provádí se příměrným pravítkem a hloubkoměrem. Délka vlny musí být minimálně 300 mm, vyhodnocení se provádí dle ČSN 42 008.
- e/ drsnost povrchu. Nejdříve se provede místní odmaštění benzinem. Měření se provádí přenosným drsnoměrem typu Hommel Tester P 5 - měří se střední aritmetická úchylnka Ra (tabulka č.4). Kontrola drsnosti se provádí na obou stranách tabule plechu.

Po provedení výše uvedených kontrol v případě, že kvalita plechu odpovídá TP, se zkontrolované tabule založí zpět do svazku. V případě nevyhovující jakosti slouží jako průkazný materiál pro reklamační řízení.

Ze zbylé tabule se provede odběr za účelem získání vzorku pro kontrolu mechanických vlastností v souladu s ČSN 42 0305. Elektrickými nůžkami se odstříhne od okraje tabule čtverec o velikosti cca 400 x 400 mm, na kterém se označí směr válcování. Odstříhne se okrajové pásmo 40 mm.

Na výstředníkovém lise se vystříhnou tři zkušební tyče dle ČSN 42 0311 kolmo na směr válcování (platí pouze pro plechy do tloušťky 1 mm). Zkušební tyče se označí tak, aby se poznalo, ze které tabule plechu byly odebrané. Zkušební tyče se vystřihují se stálou měřenou délkou $l_0 = 80$ mm. Vlastní trhací zkouška se provádí dle ČSN 42 0310 na trhacím stroji FU 1000e, který je umístěn na pracovišti vstupní TK.

Trhací stroj FU 1000e je výrobkem firmy VEB TIW Ravenstein z NDR. Jde o klasický trhací stroj s hydraulickým pohonem, elektronickým měřením zatěžovací síly, elektronickým snímáním polédné deformace odvozené od pohybu příčnicku. Maximální zatížení je 10 kN. Záznam trhacího diagramu je grafický (obr. č. 9).



obr. č. 9 - záznam trhacího diagramu

- Při tahové zkoušce se vyhodnocují následující veličiny:
- a/ mez kluzu R_e (MPa) - tj. napětí, při kterém vznikají první trvalé deformace
 - b/ mez pevnosti R_m (MPa) - tj. napětí, odpovídající nejvyšší hodnotě zatížení F_m (N), předcházející porušení zkušebního tělesa

$$R_m = \frac{F_m}{S_0} \quad (1)$$

S_0 - původní průřez zkušebního tělesa

- c/ tažnost A (%) - tj. poměr prodloužení délky zkušebního tělesa k původní délce. Na zkušební těleso pracovníci vstupní TK narýsují délku pro stanovení tažnosti, po přetržení odměří délku mezi ryskami a vypočtou tažnost dle vzorce:

$$A = \frac{L_u - L_0}{L_0} \cdot 100 \quad (2)$$

L_0 - počáteční délka

L_u - délka po přetržení

Protože hodnota tažnosti je závislá na měřené délce zkušebního tělesa, používáme těleso s $L_0 = 80$ mm a tažnost potom označujeme A_{80} .

V případě potřeby se zadávají vzorky materiálu k provedení chemického rozboru a stanovení velikosti zrna do odborných laboratoří.

Jestli-že po provedení všech uvedených zkoušek odpovídá kontrolovaný plech předepsaným hodnotám, uvedených v TP a příslušným normám, pracovníci skladu zapáskují svazek a zajistí jeho uložení ve skladu. Jestli-že materiál neodpovídá TP a předepsaným normám, je po zapáskování svazek popsán na boku číslem KN (i ostatní svazky z téhož svitku), který vystaví pracovník vstupní TK. Pracovníci skladu poté zajistí uložení celého vadného svitku ve skladu.

2.3.4. Evidenze kontroly plechů

Na základě předloženého ložného listu na vstupní TK jsou

údaje o kontrolovaném svazku zaneseny do evidenčního štítku (obr. č. 10).

ČÍSLO SVITKU		
ROZMĚR	JAKOST	DATUM VSŽ
VTK	VÝSLEDEK	

obr. č. 10 - evidenční štítek

Vyplněné evidenční štítky jsou zakládány do kartotéky a slouží pro operativní evidenci podle jednotlivých jakostí a formátů (jsou rozděleny do jednotlivých přihrádek kartotéky podle jakosti a formátu). Kartotéka umožňuje operativně zjistit stav (např. u formátu pro rám dveří v uplynulém týdnu , měsíci).

Po zkoušce tahem se výsledky o mechanických hodnotách zapisují do knihy " mechanických hodnot ". Je zde zapsán datum kontroly, číslo svazku, hodnoty R_e , R_m , A_{80} , záznam zda kontrolovaný plech vyhovuje (nevyhovuje) požadovaným mechanickým hodnotám. V případě nevyhovujících hodnot se uvádí i číslo KN.

Souhrnně je výsledek kontroly zaznamenán v evidenčním sešitě (zda vyhovuje mech. hodnotám, rozměru, vizuelním zkouškám apod.). V případě nevyhovující přejímky je i zde zaznamenáno číslo KN.

Všechny nevyhovující dodávky jsou zaznamenány v sešitě reklamací (zaznamenáno číslo KN, váha, dodavatel, rozměr, jakost, číslo svitku a druh vady).

Když je dodávka nekvalitní, pracovníci vstupní TK vystaví KN (obr. č. 11), který je podkladem pro reklamační řízení.

AZNP KONTROLNÍ NÁLEZ 84178		č. _____ ODD.	URČENO PRO	VÝKRES
DODAVATEL		Č. PŘEJÍMACÍHO LISTU - VÝROB. PŘÍKAZU - ZAKÁZKOVÉ		MODEL - MATERIÁL
PŘEDMĚT		DODÁNO KUSŮ	PŘEVZATO KUSŮ DOBŘÍCH HORŠÍ KVALITY	OPRAVĚ KUSŮ NEKVALITNÍCH KUSŮ
ZJIŠTĚNÁ VADA - ODCHYLKA - POPIS - PŘÍČINA				
KOPÍ OBOŘÍ		SEPRAL DNE - PODPIS	POKRAČOVÁNÍ NA DRUHÉ STRANĚ ZÁSTUPCE VED. OTK - RAZÍTKO - PODPIS	

obr. č. 11 - kontrolní nález

K ověření zjištěných vad a oprávněnosti reklamace se dostaví stálý zástupce VSŽ Košice, který má své pracoviště v areálu AZNP. Po ověření jsou vadné svazky (celý svitek) řádně označeny a pracovníci ZÚ zajišťují další průběh reklamačního řízení.

Na vstupní TK je dále veden přehled o průběhu kvality vytypovaných karosářských plechů a to v jednotlivých měsících, čtvrtletích, rocích. Tento přehled je zaznamenáván do tabulky výtěžnosti (tabulka č. 8). Tabulky jsou pravidelně zasílány do VSŽ Košice, kde slouží jako podklad pro posuzování kvality výroby.

OBDOBÍ : PROSINEC 1985

postupně 1. - 12. měsíc

VÝKŮZNOST Z DODANÉHO MATERIÁLU VSŽ KOŠICE V AZNP MLADÁ BOLESLAV

D í L	DODÁNO t	POZASTAVENO z důvodu mat. vad t	POZASTAVENO % DODÁNO	OROBÍ	ROZPAD VAD z pozastaveného množství										mech. hodnoty t	jiné t	
					PP t	okraje t	šupiny t	vrásky t	otlaky t	rovin. t	roleta t	pošití t	korozí t	pošití t			
RÁM DVEŘÍ 0,8x1360x1100	254	100,6	-	prosinec	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100,6	-
STRÉCHA 0,8x1400x1700	9 728	1 456,4	15,0	postupně	-	-	151,9	122,6	-	-	-	-	-	-	-	14,2	1167,7
VÍKO 0,7x1250x1500	78	-	-	prosinec	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KAPOTA 0,7x750x1420	3 129	214,6	6,9	postupně	-	-	30,2	72,8	-	-	-	-	-	-	-	8,4	94,5
DVEŘE 0,7x760x1060	101	-	-	prosinec	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
BLATNÍK 0,7x1000x1400	2 789	375,5	13,5	postupně	-	-	119,9	58,5	-	-	-	-	-	-	-	16,9	180,2
ČELO PŘEDNÍ 0,7x1080x1500	370	-	-	prosinec	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ČELO ZADNÍ 0,7x750x1540	1 697	2,3	0,1	postupně	2,3	-	19,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45,1
RÁM ČELI OKNA 0,7x1100x1600	252	64,2	-	prosinec	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RÁM ZAD. OKNA 0,8x940x1500	5 441	373,9	10,9	postupně	-	-	19,1	-	3,6	-	-	-	-	-	-	334,0	17,2
CELKEM	388	-	-	prosinec	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	5 455	105,4	3,1	postupně	13,1	-	-	31,1	25,1	-	-	-	-	-	-	-	36,1
	261	21,9	-	prosinec	-	-	-	-	-	21,9	-	-	-	-	-	-	-
	1 170	21,9	1,9	postupně	-	-	-	-	-	21,9	-	-	-	-	-	-	-
	175	10,0	-	prosinec	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,0	-
	1 240	109,2	8,8	postupně	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45,2	62,9
	104	8,6	-	prosinec	-	-	-	-	8,6	-	-	-	-	-	-	-	-
	2 269	8,6	0,4	postupně	-	-	-	-	8,6	-	-	-	-	-	-	-	-
	142	-	-	prosinec	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,0
	2 164	3,0	0,1	postupně	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2 125	205,3	(9,7)	prosinec	-	-	19,1	-	-	8,6	21,9	-	-	-	-	-	155,7
	31 082	2 670,8	8,59	postupně t	15,4	-	19,1	-	345,3	300,9	-	-	-	-	-	39,5	1860,8
				%	0,05	-	0,06	-	1,11	0,97	-	-	-	-	-	0,12	5,99

POZNÁMKA

VYPRACOVAL

Křováček

3. POROVNÁNÍ STÁVAJÍCÍHO STAVU Z HLEDISKA SVĚTOVÉ ÚROVNĚ

Stávající stav ve skladování, vstupní kontrole karosářských plechů ve světových automobilkách je popsán na základě poznatků pracovníků AZNP, které byly získány při služebních cestách v zahraničí.

V zahraničních automobilkách se zpracovávají karosářské plechy dodávané ve dvou základních formách :

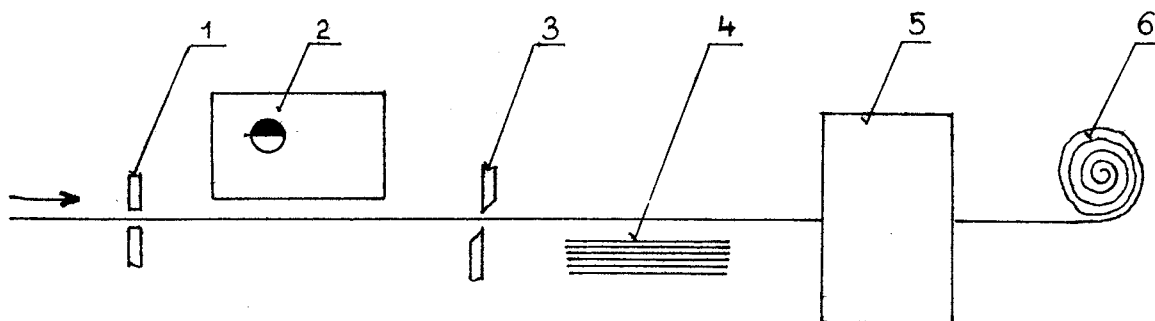
a/ ve svitcích

b/ v tabulích

Ze svitků se ve vyspělých automobilkách zpracovává karosářský plech v objemu cca 70 %, objem zpracovávaného materiálu v tabulích činí cca 30 %. Předzásobení automobilek karosářskými plechy je podstatně nižší než v našich automobilkách.

1. Zpracovávání karosářského plechu dodávaného ve svitcích:

Svitky se dodávají o váze až 20 000 kg, o šířce pásu až 1500 (1800) mm. Základní kontrola jakosti svitku se provádí již ve válcovnách (schema č.1).



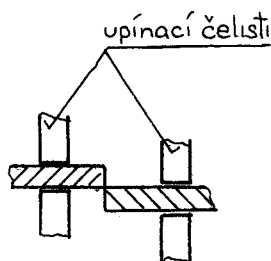
schema č. 1 - kontrola pásu

Po žíhání, převálcování prochází pás před svým stočením do svitku poslední částí výrobní linky - částí kontrolní. Na počátku linky je umístěn automatický měřič tloušťky plechu (pozice č.1). Překročení tolerance tloušťky je sděleno na kontrolní pracoviště (pozice č. 2) a zároveň je úsek pásu s nevyhovující tloušťkou automaticky vystřižnut vibračními nůžkami (pozice č.3). Při vystřižení māmoto-

lerančního úseku pásu je tento rozstřihán na určenou délku tabule plechu (pozice č.4). Kontrolor na kontrolním pracovišti (pozice č.2) sleduje tok pásu plechu a v případě výskytu vzhledových závad (např. šupiny, záděry) dá povel k vystřižení vadné části pohybujícího se pásu. Při vystřižení dojde k rozstřihání vadné části na určené délky tabulí plechu. Po vystřižení se pás zastaví a svaří se dobré části pásu k sobě (pozice č.5). Po svaření se pás smotá do svitku.

Postup svařování :

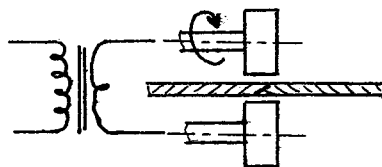
- a/ konce pásu plechu se zastřihnou kolmo k ose pohybu pásu
- b/ konce zastřihnutého pásu se sevřou a přiblíží se k sobě (schema č. 2)
- c/ po přiblížení dojde k rozválcování konců plechu rolkami - srovnání obou konců do jedné roviny (schema č. 3)
- d/ po rozválcování se spoj odporově svaří (schema č. 4)



schema č.2



schema č.3



schema č.4

Popsaným způsobem svařování se získá svár s velmi malým převýšením v místě svaru (š až 5 % tloušťky plechu).

Ve svitku se smí vyskytovat maximálně tři svary.

Z každého pásu se oddělí konec i začátek před svinováním do svitku, protože na konci i začátku pásu je vždy větší tloušťka plechu a zároveň se zde vytváří tzv. jazyky (oblá zaváděcí a výstupní část pásu).

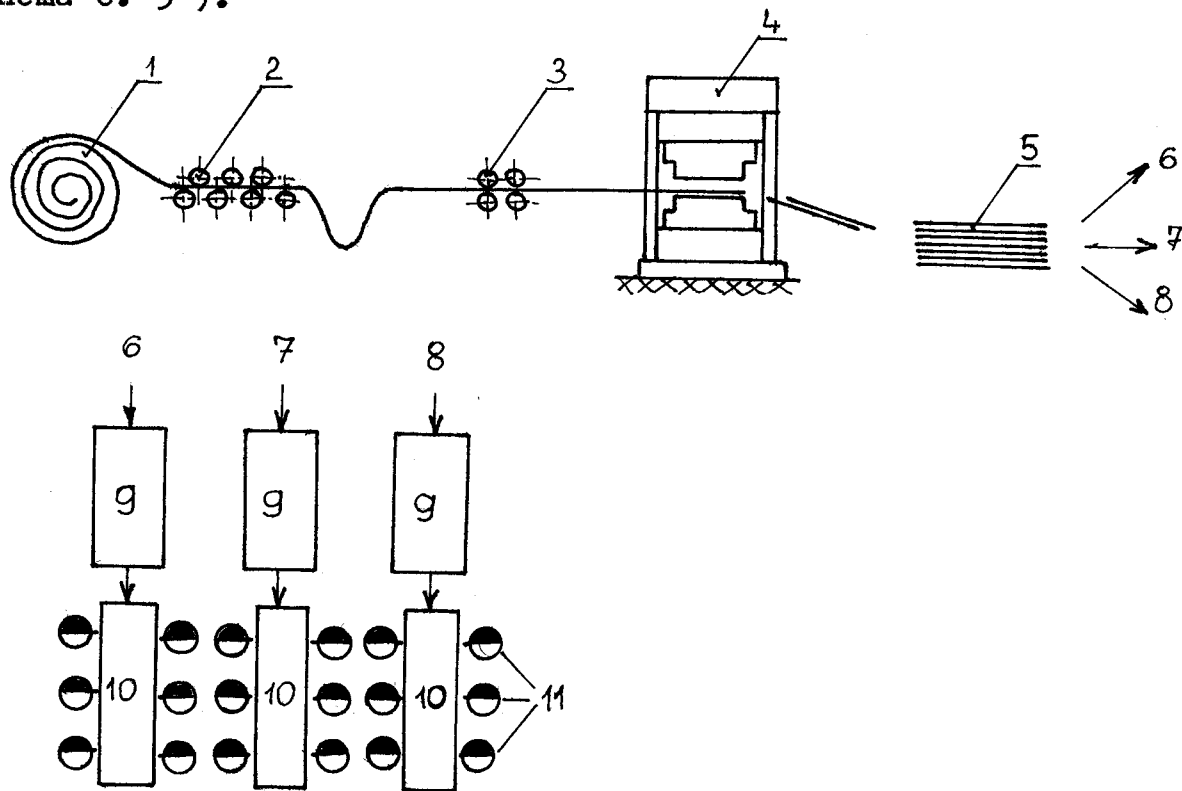
Z vnitřního závitu svitku je odebrána část plechu pro materiálové a mechanické zkoušky. Vnitřní průměr u svitku je

v rozmezí 600 až 700 mm.

Vnější závit svitku tvoří obal. Se svitkem jsou k odběrateli zaslány i doklady, ve kterých jsou uvedeny i mechanické hodnoty.

U odběratele jsou při příjmu zkontrolovány průvodní doklady (jejich kompletnost).

Kontrola a zpracování svitku je zcela odlišné od kontroly a zpracování karosářských plechů dodávaných ve svazcích. (schema č. 5).



schema č. 5

Svitok se upne do odvíječe (pozice č. 1. Pás ocelového plechu je rovnán při průchodu rovnačkou (pozice č. 2). Podávací zařízení (pozice č. 3) podává pás do nástřihového lisu (pozice č. 4). Materiál nastřižený na předem určené formáty (pozice č. 5) je dopraven k lisovacím linkám (pozice č. 9). Po vylisování jsou výlisky dopravovány dopravníkem (pozice č. 10), přičemž pracovníci kontroly kontrolují vizuálně kvalitu výlisků (pozice č. 11) a třídí výlisky na dobré, opravitelné a zmetky.

Svitky jsou ve většině případů dodávány odběrateli s neostřiženým okrajem. Odstřihování okrajů po obou stranách pásu před nástřihem zlepšuje vedení pásu.

Kontrola jakosti svitku se provádí po nástřihu při rovnání formátu do palety.

Tabule plechu, ve které se vyskytl svár, smí být použita pouze na vnitřní díly.

Svitky zvyšují hospodárnost, protože umožňují mechanizaci a automatizaci lisovacích procesů, zlepšují využití materiálu zmenšením přepážek mezi díly, zjednoduší dopravu a skladování. Jejich cena je ve srovnání s odpovídajícím počtem tabulí plechu nižší. Použití svitku vyžaduje snížení počtu jakostí, tloušťek používaných karosářských plechů. Využití materiálu ze svitku se udává cca 87 % z celkové plochy svitku, zatím co při stejném použití tabulí plechu se udává výtěžnost cca 60 %.

2. Používání karosářského plechu ve formě tabulí

Tabule plechu o různých formátech se používají zvláště u povrchových velkoplošných výlisků, jako je příkladně rám dveří, střecha, přední a zadní víko. V případě těchto výlisků je výhodné provádět nástřih na formáty přímo ve válcovnách (z důvodu třídění materiálu). Odpad při lisování z tabulí je v těchto případech minimální. Tabule jsou dodávány ve svazcích o maximální výšce 400 mm (záleží na váze svazku). Svazky jsou skladovány v regálech. Manipulace se svazky v regálech je řešena automatizovanými regálovými zakladači.

4. NAVRHNĚTE ZPŮSOB ŘEŠENÍ PŘÍPRAVY MATERIÁLU PRO VÝROBU AUTOMOBILŮ TYPU Š 781

Nový osobní automobil typu Š 781 bude postupně zaváděn do výroby od roku 1987, plné kapacity výroby dosáhne v roce 1990. Výroba stávajícího typu Š 742 bude postupně klesat, ukončena bude v roce 1990.

Z důvodu souběhu výroby dvou zcela odlišných typů osobních automobilů (typ 742 - sedan s motorem vzadu a pohonem zadní nápravy; typ 781 - pětidvéřový automobil se splývavou zadí, motorem vpředu a pohonem přední nápravy) budou klade-ny velmi vysoké nároky na skladování, evidenci a kontrolu všech externě dodávaných dílů, tedy i karosářských plechů.

Pro nový typ Š 781 se předpokládá zpočátku nový sortiment formátu plechu při zachování stávajících jakostí, později i kvalitativní změny v jakostech plechu. Při náběhu výroby vozu Š 781 se předpokládá použití 107 formátů plechů, vyráběných ve 12-ti jakostech. Na povrchové díly (tabulka č. 9) a nejdůležitější vnitřní díly se bude používat materiál jakosti Kohál - Extra. 21 (20 formátů).

Skladování plechu pro automobily typu Š 742 a Š 781 bude ve stávajících prostorách. Je tedy nutné zvýšit úroveň skladování, evidence a kontroly plechu. Cílem je :

- dosažení snížení stavu zásob
- poskytnutí spolehlivých informací o stavu zásob
- zajištění spolehlivé evidence o místu, datumu uložení skladované položky
- snížení propustnosti nevyhovujícího materiálu do lisovny
- zajištění zpětného toku informací o kvalitě dodávaného materiálu

Předpokladem je vybudování nového systému řízení skladu na základě výpočetní techniky, zvýšení účinnosti vstupní TK. Ve skladování výpočetní technika bude pokrývat zejména tyto činnosti :

- příjem materiálu
- evidenci o uloženém materiálu
- evidenci o vadném materiálu
- výdej materiálu

4.1. SKLADOVANÍ KAROSÁŘSKÝCH PLECHŮ

4.1.1. Příjem a evidence materiálu

Návrh na řešení stavu příjmu, evidence materiálu je řešen na základě zkušeností s provozem ve skladu S 23 - skladu externě hotových dílů.

Po dodání materiálu do závodu pracovník příjmu překontroluje podle ložného listu množství dodávky, vizuálně její neporušenost. Na základě zjištěných skutečností se dodávka přijme, nebo se sepíše škodový protokol s pracovníky ČSD nebo ČSAD. Všechny položky z ložného listu se zapíše do příjemky materiálu (obr.č.3) a do interního listu skladu číslo 14 (obr.č. 12) .

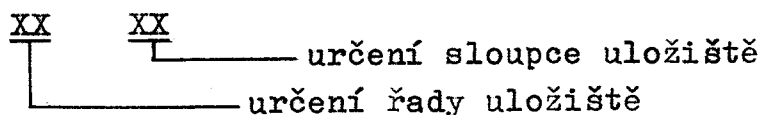
Jméno:		Interní list skladu č. 14					
datum:							
ev. číslo ložného listu	pořadové číslo	položka	čís. svítku / počet svazků	svazek č.	váha svazku / počet tabulí	uložiště	číslo závěsky

obr. č. 12 - interní list skladu č. 14

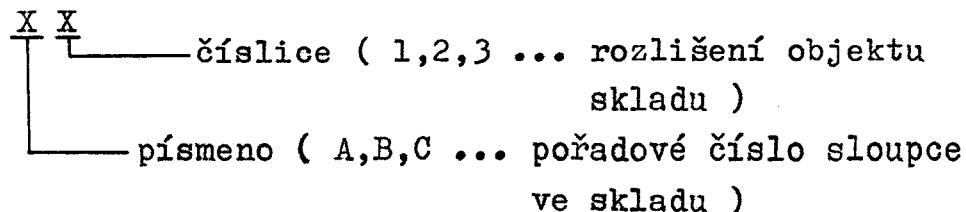
Pro zajištění vydání interního listu skladu a skladové závěsky je potřeba zajistit :

- a/ doplnění ložného listu ve VSŽ údaji o váze jednotlivých svazků a počtu tabulí plechu v jednotlivých svazcích
- b/ ve VSŽ doplnit údaje na průvodní závěsce (obr.č. 2) o počet tabulí v jednotlivém svazku

Operátor na základě informací z počítače ve skladu S 23 použít typ EC 9053 o volných uložístích pro danou jakost materiálu určí uložístě. Uložístě budou kódovány čtyřmístným znakem ve tvaru :



Kód pro určení sloupce udává:



Skladová plocha bude rozdělena na jednotlivé sloupce a ty dále na řady.

Pod samostatnými kódy lze evidovat uložení :

- svazků v izolačním prostoru skladu
- svazků na pracovišti vstupní TK

Výběr z předložených uložení provede operátor podle zásad :

- plechy stejné jakosti skladovat ve stejném sloupci
- celý svitek musí být uložen pouze na jednom uložení (výjimka v případě uložení svazku na vstupní TK)

Dále operátor vyvolá na počítači určitou položku materiálu (všechny položky uloženy v paměti počítače) a k této položce připsá nově přijatý materiál téže položky (zadá vstupní údaje o jakosti, formátu materiálu, číslo svitku spolu s pořadovým číslem svazku, váhu v tunách, počet tabulí svazku, kód uložení, datum příjmu a název dodavatele). Na základě těchto informací bude automaticky vyplněna skladová závěska i s číslem závěsky. Zároveň jsou všechny údaje nahrány do paměti počítače. Skladová závěska bude vyhotovena ve trojím provedení. Všechny tři závěsky budou zasunuty do pouzdra a viditelně připevněny na jednotlivé svazky materiálu. Materiál bude založen na určené uložení. Údaje o uložení a čísle závěsky budou doplněny do interního listu skladu.

Použitím počítače odpadne v plném rozsahu ruční evidence na příhradových štítcích (obr. č. 4). Využitím počítače lze získat operativně tyto informace :

- o celkovém množství dotazovaného materiálu na skladě

- o obsahu dotazovaného uložiště
- o místě, kde se dotazovaný materiál nachází, přičemž bude počítačem nabídnuto několik uložišť s nejstarším dotazovaným materiálem
- o vadném materiálu

Skladová závěska

Slouží k registraci údajů o uloženém materiálu, k registraci pohybu materiálu, k zapsání základních mechanických hodnot a k záznamu o kvalitě.

Skladová závěska se skládá ze tří vzájemně oddělitelných částí (obr. č. 13).

- a/ ze skladové závěsky
- b/ z útržku skladové závěsky
- c/ z kontrolního útržku

ad a/ skladová závěska:

Čelní strana skladové závěsky slouží k registraci údajů o dané položce materiálu. Dále se na čelní stranu zaznamenají údaje pro případnou aktualizaci počtu tabulí v kusech v jednom svazku (pro případ tzv. drobného výdeje).
Rubová strana skladové závěsky (obr. č. 14) bude sloužit k zjištění informací o kvalitě materiálu během výrobního procesu. Dále se zde zaznamenají údaje o mechanických hodnotách - R_e , R_m , A_{80} , o tloušťce materiálu. Tyto údaje zjistí pracovníci vstupní TK při přejímce, vloží je pomocí terminálu do paměti počítače (na základě čísla svitku).
Při výdeji materiálu ze skladu budou tyto hodnoty zaznamenány na rubovou stranu skladové závěsky.

ad b/ útržek skladové závěsky :

Slouží jako doklad při výdeji materiálu ze skladu. Obsahuje všechny údaje jako skladová závěska, navíc v případě vadného materiálu slouží k záznamu příslušného čísla KN, čísla protokolu o vadách. Při výdeji materiálu ze skladu je útržek skladové závěsky odtržen od skladové závěsky. Na útržek skladové závěsky potvrdí podpisem výdej materiálu pracovní skladu, příjem materiálu pracovník příslušného výrobního střediska. Po odtržení bude útržek sloužit pro odpis vydaného množství materiálu ze skladu a bude

<p style="text-align: center;">AZNP op. Mladá Boleslav SKLADOVÁ ZÁVĚSKA</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>číslo závěsky</td></tr> <tr><td>položka ceníku</td></tr> <tr><td>jakost materiálu</td></tr> <tr><td>formát materiálu</td></tr> <tr><td>číslo svitku/číslo svazku</td></tr> <tr><td>množství v tunách</td></tr> <tr><td>množství v kusech</td></tr> <tr><td>opravy v ks</td></tr> <tr><td>uložiště</td></tr> <tr><td>datum příjmu</td></tr> <tr><td>název dodavatele</td></tr> </table>	číslo závěsky	položka ceníku	jakost materiálu	formát materiálu	číslo svitku/číslo svazku	množství v tunách	množství v kusech	opravy v ks	uložiště	datum příjmu	název dodavatele	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>číslo závěsky</td></tr> <tr><td>položka ceníku</td></tr> <tr><td>jakost materiálu</td></tr> <tr><td>formát materiálu</td></tr> <tr><td>číslo svitku/číslo svazku</td></tr> <tr><td>množství v tunách</td></tr> <tr><td>množství v kusech</td></tr> <tr><td>opravy v ks</td></tr> <tr><td>uložiště</td></tr> <tr><td>datum příjmu</td></tr> <tr><td>název dodavatele</td></tr> <tr><td>KN</td></tr> <tr><td>protokol o vadách</td></tr> <tr><td>odesláno dne</td></tr> </table>	číslo závěsky	položka ceníku	jakost materiálu	formát materiálu	číslo svitku/číslo svazku	množství v tunách	množství v kusech	opravy v ks	uložiště	datum příjmu	název dodavatele	KN	protokol o vadách	odesláno dne
číslo závěsky																										
položka ceníku																										
jakost materiálu																										
formát materiálu																										
číslo svitku/číslo svazku																										
množství v tunách																										
množství v kusech																										
opravy v ks																										
uložiště																										
datum příjmu																										
název dodavatele																										
číslo závěsky																										
položka ceníku																										
jakost materiálu																										
formát materiálu																										
číslo svitku/číslo svazku																										
množství v tunách																										
množství v kusech																										
opravy v ks																										
uložiště																										
datum příjmu																										
název dodavatele																										
KN																										
protokol o vadách																										
odesláno dne																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 50%; height: 20px;"></td><td style="width: 50%; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 50%; height: 20px;"></td><td style="width: 50%; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 50%; height: 20px;"></td><td style="width: 50%; height: 20px;"></td></tr> </table>							<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 50%; height: 20px;"></td><td style="width: 50%; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 50%; height: 20px;"></td><td style="width: 50%; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 50%; height: 20px;"></td><td style="width: 50%; height: 20px;"></td></tr> </table>																			
<p>Ydal: dne:</p>	<p>Prigal: dne:</p>																									
<p>ÚTRŽEK SKLADOVÉ ZÁVĚSKY</p>	<p>ÚTRŽEK</p>																									
	<p>číslo závěsky</p>																									

obr. č. 13 - skladová závěska

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>Re</td><td>MPa</td></tr> <tr><td>Rm</td><td>MPa</td></tr> <tr><td>Ago</td><td>%</td></tr> <tr><td>tloušťka</td><td>mm</td></tr> <tr><td colspan="2">lisování — neopravitelných</td></tr> <tr><td colspan="2">opravitelných</td></tr> </table> <p>Vady:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> </table>	Re	MPa	Rm	MPa	Ago	%	tloušťka	mm	lisování — neopravitelných		opravitelných																																										<p>nástřih ks</p> <p>ks</p> <p>ks</p>
Re	MPa																																																				
Rm	MPa																																																				
Ago	%																																																				
tloušťka	mm																																																				
lisování — neopravitelných																																																					
opravitelných																																																					

obr. č. 14 - rubová strana

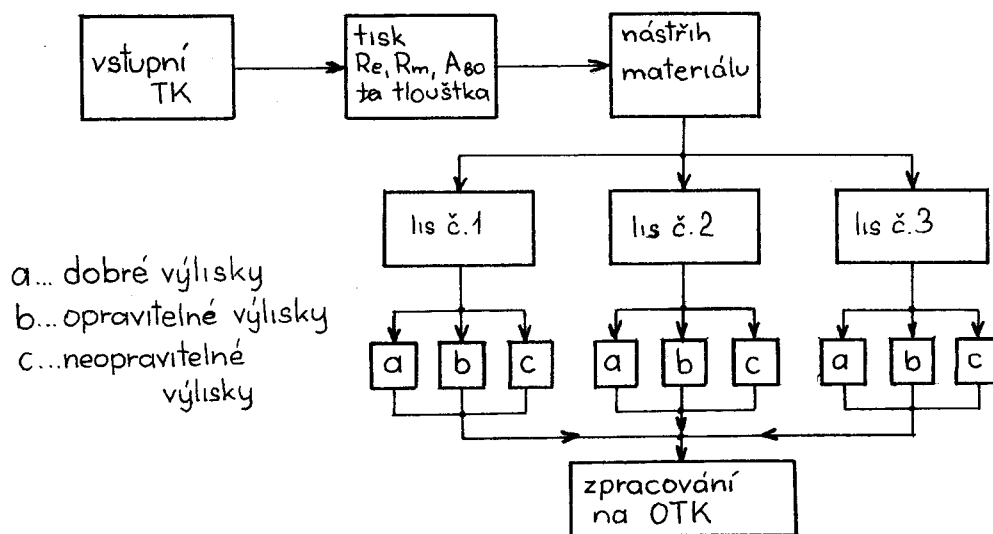
zároveň dokladem o vydaném materiálu.

ad c/kontrolní útržek skladové závěsky:

Je skladován v příjmu materiálu a je dokladem, že závěska určitého pořadového čísla byla vydána. Na základě pořadového čísla závěsky bude možno zjistit bližší údaje o materiálu v interním listě.

Sběr informací o kvalitě (schema č. 6)

Počítačem budou na základě vložených vstupních údajů vystaveny jeden až tři závěsky (podle položky ceníku bude dáno , zda daný formát se zpracuje na jeden díl, nebo zda je určen pro výrobu maximálně tří dílů). Při výdeji materiálu ze skladu se na závěsku zaznamená R_e , R_m , A_{80} , tloušťka materiálu. Po nástřihu materiálu (celý svazek) se závěsky přiloží do palet s nastříhaným materiálem (ke každému novému formátu jedna závěska). Po lisování bude na zadní stranu závěsky zapsán počet vadných výrobků. Pracovník OTK rozdělí vadné výlisky na opravitelné, neopravitelné a zapíše na závěsku i s indexem vady. Takto vyplněná skladová závěska bude předána na OTK (obr. č. 14). Zde bude tvořit jeden z podkladů pro hodnocení jakosti materiálu , výroby. Pro hodnocení vadných, opravitelných dílů bude zapotřebí vyvinout další systém sběru dat o průběhu a způsobu opravy, který zpřesní informace o kvalitě.



a... dobré výlisky
b... opravitelné výlisky
c... neopravitelné
výlisky

schema č. 6 -sběr informací

4.1.2. Výdej materiálu ze skladu plechů

Na základě krátkodobého plánu (rozvrhu) zadávané výroby v lisovně zadá plánovač lisovny denní materiálové požadavky minimálně z 24 hodinovým předstihem. Zároveň bude projednáno zajištění výroby, včetně možnosti použití náhradního materiálu - formátu v případě nedostatku materiálu předepsaného (na základě protokolu o přechodné změně materiálu - projedná s příslušnými útvary referent ZÚ).

Denní materiálové požadavky budou zpracovány do tzv. příkazu k vychystání a do sumarizace denních požadavků v sestavě tzv. vychystávacího plánu. K vychystání musí být vždy připraven nejstarší materiál dané jakosti a příslušného formátu. Dále je nutno vychystat celé svitky najednou (nevydávat po jednotlivých svazcích), protože u jednoho svitku jsou stejné mechanické hodnoty, drsnost apod. Pro zamezení možnosti subjektivního ovlivnění výdeje pracovníkem musí příkaz k vychystání obsahovat :

souřadnice uložště, jakost a rozměr vydávaného materiálu, číslo svitku, vychystávané množství materiálu, datum výdeje. Vychystávací plán je určen dílenským plánovačům ke kontrole denní zajištěnosti výroby materiálu. Tato sestava bude obsahovat :

- odebírající nákladové středisko
- položku ceníku
- jakost materiálu
- rozměr materiálu
- vychystané množství v tunách, v kusech plechů podle zásady vydávat vždy celý svitek.

Po skončení směny bude vychystávací plán doplněn o skutečný výdej a potvrzen odebírajícím nákladovým střediskem a skladem.

Na základě příkazu k vychystání připraví pracovník skladu materiál dle příkazu, jeřábík ho přepraví do vychystávacího prostoru, kde bude připraven k výdeji. Za účelem odpisu vydaného materiálu bude odejmut útržek skladové závěsky. Útržky skladových závěsek budou vždy na konci pracovní směny vloženy do počítače - odečtou se údaje ze skladových závěsek

a dojde k aktualizaci uložených dat v paměti počítače (vydaný materiál je odepsán, uvolnění uložení atd.).

4.1.3. Evidence vadného materiálu

Na materiál pozastavený z důvodu nevyhovující jakosti vydá vstupní TK kontrolní nález. (obr.č. 11). Vadný materiál může být uložen v izolačním prostoru skladu:

Na základě KN, vydaného vstupní TK a čísla skladové závěsky se vyvolají z paměti počítače údaje o uložení a ostatních datech celého reklamovaného svitku. Proveďte se změna uložení (uložení izolačního prostoru skladu může mít např. kód 99 Z1) současně s vytisknutím nové skladové závěsky s tímto uložení a vytisknutím čísla příslušného KN na útržek skladové závěsky. Tím automaticky dojde k převedení materiálu v paměti počítače mezi položky reklamovaného materiálu. Po ověření reklamace stálým zástupcem VSŽ Košice se provede reklamační řízení. Po vyřízení reklamace se zaznamená číslo protokolu o vadách na útržek skladové závěsky (ručně) a při odeslání materiálu k výrobci se provede odpis z paměti počítače i z izolačního prostoru skladu.

Manipulace s karosářskými plechy zůstane z důvodu stávajících prostorů skladu v podstatě zachována podle stávajícího stavu. (kapitola 2.2.).

Změnu v manipulaci s karosářskými plechy bude možné provést v budoucnosti např. v případě využívání svitků materiálu místo stávajících formátů plechů.

Navrhovaným způsobem skladování a evidence se docílí:

- poskytování spolehlivých informací o stavu zásob
- spolehlivé evidence o místě uložení jednotlivých položek materiálu
- vydávání materiálu podle čísel svitků, datu výroby a příjmu, tzn, vydávání nejstaršího materiálu do výroby, čímž se omezí stárnutí plechů, které má přímý vliv na kvalitu zpracování.

4.2. VSTUPNÍ KONTROLA KAROSÁŘSKÝCH PLECHŮ

Pro zajištění kontroly karosářských plechů musíme vycházet z předpokladu, že nový osobní vůz řady Š 781 bude

nosným programem automobilového průmyslu osobních vozů i po roce 2000. Z toho nám vyplývá, že musíme znát jakostní skladbu materiálu pro karosářské plechy v době náběhu nového vozu do seriové výroby, předpokládat náběh nových jakostí plechů na základě vývojového programu VSŽ (požadavky na nové materiály jsou vypracovávány ve spolupráci AZNP - VSŽ). Je nezbytné sledovat i světový vývoj kvality karosářských plechů a vyvíjet nové jakosti plechu i s ohledem na směry světového vývoje.

Musíme se zabývat i zvyšováním úrovně kontroly jakosti s to jak rozšiřováním kontrolovaných parametrů, tak i zpřesňováním stávajících parametrů. Pro zajištění odpovídajících úrovní kontroly je nutné tuto provádět na kvalitativně shodných zařízeních jak ve VSŽ tak i v AZNP.

4.2.1. Navrhovaný sortiment plechů pro vůz Š 781

Pro náběh nového osobního automobilu řady Š 781 se budou předběžně používat plechy v jakostech a formátech dle tabulky č. 9. V této tabulce jsou uvedeny pouze nejdůležitější díly.

název dílu	formát	jakost
přední maska	0,7x 900x1800	KHE.21
spodní část 5. dveří	0,7x1000x1400	KHE.21
horní část 5. dveří	0,7x1100x1800	KHE.21
přední dveře	0,7x1200x1200	KHE.21
zadní dveře	0,7x1200x1300	KHE.21
postranice	0,7x1100x1250	KHE.21
blatník	0,7x1300x1450	KHE.21
víko	0,7x1300x1500	KHE.21
střecha	0,8x1300x1760	KHE.21
rám čelního okna	0,8x1250x1800	KHE.21
rám dveří	0,8x1400x2800	KHE.21

tabulka č. 9

Informativní přehled o ostatních jakostech karosářských plechů je uveden v tabulce č. 10.

jakost	počet formátů
11 305.21	35
11 321.21	8
11 320.21	2

tabulka č.10

Celkem se na osobní vůz Š 781 bude používat 13 jakostí plechů vyráběných ve 107 formátech.

4.2.2. Výhled používaných jakostí plechů v ČSSR

V návaznosti na přípravu nového vozu Š 781 jsou připravovány do výroby nové jakosti karosářských plechů. Vývoj nových jakostí karosářských plechů se uskutečňuje ve dvou směrech:

První směr sleduje zlepšení hlubokotažných vlastností snížením meze kluzu, zvyšováním normálové anizotropie a koeficientu zpevnění. Tohoto lze dosáhnout snížením obsahu C pod 0,1% a mikrolegováním Zr nebo Nb. Spolu s nízkou mezí kluzu se získá i vysoká tažnost a vyšší koeficienty \bar{r} a n_s . Použití je vhodné pro nejnáročnější výlisky vyžadující hluboké tahy. Ve stadiu zkoušek jsou například plechy jakostí Kohal 180 E, Kohal-Extra.017. Výhledově se s nimi počítá pro použití na výlisek rámu dveří, páté dveře. Informativní hodnoty jsou v tabulce č. 11.

jakost	tavbová analýza						Re	Rm	A ⁸⁰ (%)
	C	Mn	Si	P	S	Al	(MPa)		
KHE.017	0,03 max	0,20 až 0,40	-	0,020	0,020	0,060	196	294 až 353	36
KH 180 E	0,07	0,40	-	0,025	0,025	0,025	180	300 až 380	38
KH 23 P	0,07 max	0,06 max	0,10 max	0,040	0,020	0,020	200	330 až 410	29
KH 24	0,12	0,40	-	0,025	0,025	0,030	230	340 až 400	32

tabulka č.11

Druhý směr sleduje zavádění vysokopevných ocelových plechů do automobilového průmyslu. Vysokopevné plechy mají za následek snižování tloušťky plechů, z čehož vyplývá snížení hmotnosti vozidel, snížení spotřeby pohonných hmot, zvýšení bezpečnosti vozidel. Se zvyšováním meze kluzu klesají plastické vlastnosti plechů - zejména tažnost. Dobrých tvářecích vlastností lze dosáhnout změnou technologie rekryystalizačního žíhání nebo snížením obsahu perlitu za použití mikrolegujícího prvku Ti. Ve stádiu zkoušek jsou např. ocele jakosti Kohal 24, Kohal 23 P, které se zkouší pro použití na povrchové díly automobilu. Informativní hodnoty jsou v tabulce č.11.

V inovačním programu VSŽ Košice na 8.5LP pro plechy válcované za studena jsou zahrnuty druhy a počty jakostí dle tabulky č.12.

počet navrhovaných jakostí	druh	základní technické parametry				
		R_e	R_m	A_{50} (%)	\bar{r}	n_s
		(MPa)				
1.	legované fosforem	225 nebo min. 260	355 nebo 360 až 460	40	1,4 až 1,7 nebo 1,5 až 1,9	0,18 až 0,20 nebo 0,18 až 0,20
1.	s vytvrzováním při vypalování	200	350	39	1,5 až 1,9	0,18 až 0,20
1.	pro hluboký tah	160	320	44	2,0	0,22

tabulka č. 12

V inovačním programu jsou dále zahrnuty dvě nové jakosti nízkolegovaných ocelí, které budou určeny pro použití na nosných - podvozkových a bezpečnostních dílech.

Současně jsou zahrnuty v inovačním programu i povrchově upravené plechy. V rámci 8.5LP se počítá se zavedením výroby ocelového plechu z hliníkovým povlakem a zvláště plechů se slitinovým povlakem Al-Zn.

4.2.3. Směry vývoje jakostí karosářských plechů v zahraničí

Významný pokrok ve světovém automobilovém průmyslu je charakterizován úsilím za zdokonalení bezpečnosti, snížení spotřeby pohonných hmot, odolnosti proti korozi. Proto se začínají stále více používat vysokopevné plechy. Plechy s vysokou pevností mají ale menší schopnost ke tváření a proto byly a jsou vyvíjeny nové jakosti vysokopevných plechů z dobrou tvářitelností, které jsou zcela odlišné od běžných jakostí plechů z měkkých ocelí. Firma Ford provedla v roce 1983 odhad zvyšování používání vysokopevných plechů na osobní automobily s výsledkem dle tabulky č. 13.

	rok 1984	rok 1986	rok 1988
Evropa /%/	6,9	8,1	9,4
Japonsko/%/	7,9	11,0	13,0
USA/%/	8,1	8,8	9,8

tabulka č.13

Protože vedoucí zemí v používání nových jakostí plechů je Japonsko, použil jsem pro uvedení některých materiálových a chemických hodnot podklady od fy Kawasaki Steel Corporation.

Za studena válcované vysokopevné plechy se dělí do 4 základních skupin :

a/ oceli legované fosforem

Vyrábějí se v pevnostním rozmezí $R_m = 350 - 450$ MPa.

Vysokých hodnot R_m se dosahuje substitučním zpevněním tuhého roztoku fosforem. Obsah fosforu je do 0,10 - 0,12 %.

Mají velmi dobrou tvářitelnost s hodnotami $\bar{r} = 1,4 - 1,8$ a $m_s = 0,18 - 0,20$. Používají se na vnější, vnitřní panely (velkoplošné výlisky) např. kapoty, dveře, blat-

níky, přední a zadní podlahy. Typickými představiteli u fy Kawasaki jsou oceli CHR - 35, CHR - 38, CHR - 40, CHR - 45 (tabulka č. 14).

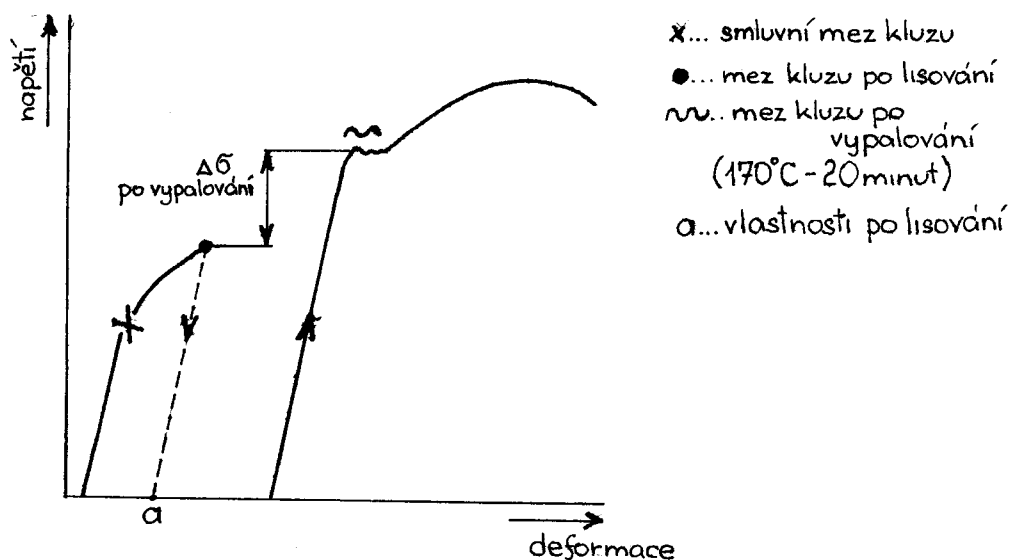
b/ oceli s vytvrzováním při vypalování laku

Vyznačují se tím, že mají nižší mez kluzu před lisováním, jako např. oceli legované fosforem, a tím i lepší tvářitelnost. Vytvrzování při vypalování se dá definovat jako zvý-

šení napětí nad $R_{p0,2}$ po předběžné 2% deformaci za studena a vlivem vypalování při 170°C , setrvání po dobu 20 minut (obr. č. 15)

typ	Chemický rozbor						R_e	R_m	A_{50}	\bar{r}	n_s
	C	Si	Mn	P	S	Al					
CHR-35	0,08	0,05	0,40	0,100	0,020	0,080	225	355	40	0,18	1,4
CHR-38	0,08	0,05	0,60	0,100	0,020	0,080	245	385	39		
CHR-40	0,08	0,05	0,60	0,100	0,020	0,080	255	410	38	až	až
CHR-45	0,10	0,05	0,90	0,120	0,020	0,080	290	450	36	0,20	1,8

tabulka č. 14



obr.č.15- schematické vyjádření v závislosti napětí -
- deformace znázorňující zpěvnění po lisování a vypalování

Vytvrzování je důležité pro vnější panely (dveře, kapota, střecha), kde plastické deformace ve středních plochách výlisku jsou menší než 5 %. Mechanismus vytvrzování je založen na kontrolovatelné precipitaci uhlíku po deformaci za studena a následujícím vypalovacím žíháním.

Intenzita vytvrzování je závislá na rychlosti ochlazování svitku. Při kontinuálním žíhání s následujícím ochlazením do teplé vody lze dosáhnout zvýšení napětí až o 180 MPa.

Představitelem u fy Kawasaki je ocel CHR-35BH (tabulka č.15)

typ	chemický rozbor						R_e	R_m	A_{50}	R_e^*	R_e^{**}
	C	Si	Mn	P	S	Al	(MPa)		%	(MPa)	
CHR-35BH	0,08	0,05	0,40	0,100	0,020	0,080	225	355	40	255	304

R_e^* - mez kluzu po 2% předpětí

R_e^{**} - mez kluzu po vypálení

tabulka č. 15

c/ Nízkolegované ocele

Vysokopevné nízkolegované ocele bývají legovány Mn do 2,3%, Si do 1,5% za použití mikrolegur Ti, Nb, případně V. Obsah C je do 0,12%. Vyrábějí se s maximální mezí kluzu R_e od 235 do 500 MPa. Se zvyšováním pevnosti klesá jejich tažnost, tvářitelnost za studena. Svitky se žíhají v poklopových nebo průběžných žíhacích linkách. Používají se na konstrukční části podvozků. Typickými představiteli u fy Kawasaki jsou ocele APFC-40, APFC-45, APFC-50, APFC-55, APFC-60 (tabulka č.16).

typ	chemický rozbor						R_e	R_m	A_{50}	\bar{r}	n_s
	C	Si	Mn	P	S	Al	(MPa)		(%)		
APFC-40	0,10	0,50	0,90	0,025	0,020	0,080	235	390	30	0,17	1,0
APFC-45	0,10	0,50	0,90	0,025	0,020	0,080	275	440	26		
APFC-50	0,10	1,10	1,20	0,025	0,020	0,080	315	490	23	až	až
APFC-55	0,10	1,10	2,0	0,025	0,020	0,080	355	540	20		
APFC-60	0,13	1,20	2,0	0,025	0,020	0,080	390	590	17	0,19	1,1

tabulka č.16

d/ Dvojfázové ocele feriticko-martenzitické

Aplikace těchto druhů ocelí je spojena s úsporami kovu - se snižováním hmotnosti vozidel. Tyto výhody vyplývají ze stavu feriticko-martenzitické struktury, která zaručuje úroveň plastických vlastností srovnatelných s klasickými hlubokotažnými ocelmi a pevnostních vlastností dosahovaných u nízkolegovaných vysokopevných ocelí. Obsahují ve struktuře jemně rozptý-

lený martenzit, nacházející se zpravidla na hranicích feritických zrn (podíl martenzitu 20 až 25 %). Jemná martenzitická zrna vznikají při průběžném žíhacím procesu. Přednosti dvojfázových ocelí:

- nízký poměr meze kluzu k mezi pevnosti (kolem 0,50)
- zabezpečení nejvyšší tažnosti při dané pevnosti
- vysoký koeficient zpevnění n_s
- v důsledku nízké R_e je nízké odpružení
- vytvrzuje se při použití tepel. zpracování (po vypalování)
- má vysokou mez únavy

Používají se hlavně v Japonsku a to v mezích pevnosti od 400 do 1000 MPa. Používají se pro lisování velkoplošných výlisků, části podvozků a bezpečnostních částí automobilu. Typickými představiteli u fy Kawasaki jsou ocele CHLY-40, CHLY-50, CHLY-55, CHLY-60, CHLY-80, CHLY-100 (tabulka č. 17).

typ	Chemický rozbor						R_e	R_m	A_{50}	\bar{r}	n_s
	C	Si	Mn	P	S	Al	(MPa)		%		
CHLY-40	0,06	0,10	1,30	0,025	0,020	0,080	196	412	41	1,0	0,22
CHLY-50	0,08	0,10	1,50	0,050	0,010	0,080	226	510	33		
CHLY-55	0,10	0,50	1,80	0,050	0,010	0,080	314	569	32		
CHLY-60	0,10	0,50	1,80	0,050	0,010	0,080	333	608	29	až	až
CHLY-80	0,12	1,50	2,20	0,050	0,010	0,080	412	814	20		
CHLY-100	0,12	1,50	2,50	0,050	0,010	0,080	569	981	17	1,2	0,24

tabulka č. 17

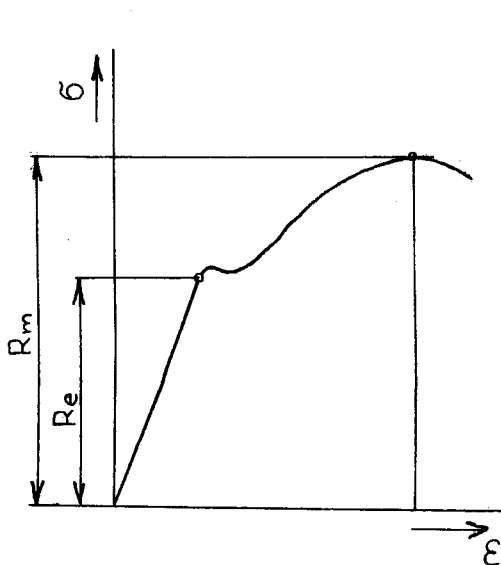
4.2.4. Návrh provádění vstupní TK karosářských plechů

Vstupní TK karosářských plechů musí zajišťovat vhodnými zkušebními metodami převzetí plechů od dodavatele s takovými kvalitativními vlastnostmi, které zajistí vhodnost jejich použití k lisování. Bude nutné zajistit kontrolu a sledování níže uvedených materiálových hodnot.

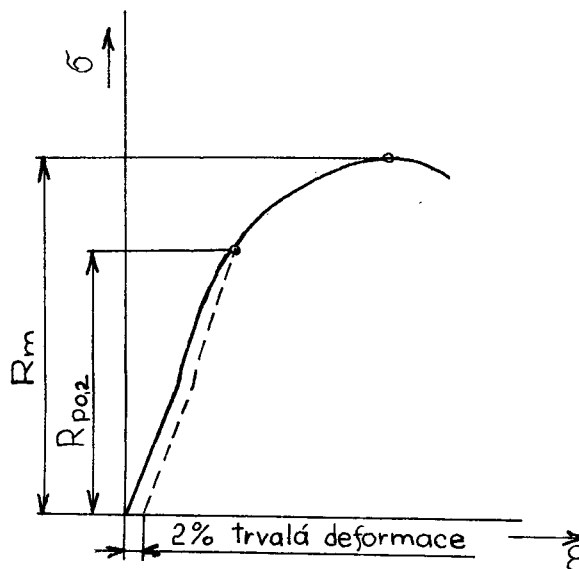
Vhodnost použití jednotlivých druhů plechů k lisování je dána zejména mechanickými a hlubokotažnými vlastnostmi.

1. Z mechanických hodnot je nutné kontrolovat :

- a/ mez kluzu R_e (MPa) - tj. napětí, při kterém vznikají první trvalé deformace (obr. č. 16a).



obr. č. 16a - diagram
materiálu s výraznou R_e



obr. č. 16b - diagram
materiálu s nevýraznou mezí
kluzu - $R_{p_{0,2}}$

Výrazná mez kluzu se projeví náhlým zastavením , poklesem zatěžovací síly. U hlubokotažných plechů se stává klasická mez kluzu R_e nevýraznou, tyto druhy plechu je nutno hodnotit tzv. smluvní mezí kluzu $R_{p_{0,2}}$ (MPa) (obr. č. 16b), která je odečtena při takové hodnotě zatěžujícího napětí, které způsobí trvalou deformaci 0,2 %.

b/ mez pevnosti v tahu R_m (MPa) - tj. napětí odpovídající největšímu zatížení F_m předcházející porušení zkušební tyče (obr. č. 15a a 15b).

$$R_m = \frac{F_m}{S_0} \quad (3)$$

S_0 - původní průřez tyče

c/ tažnost A_{80} (A_{50}) (%) - poměr prodloužení délky zkušební tyče po přetržení k původní délce.

$$A = \frac{L_u - L_0}{L_0} \cdot 100 \quad (4)$$

L_0 - původní délka zkušební tyče
 L_u - délka zkušební tyče po přetržení

2. Hlubokotažné vlastnosti plechu

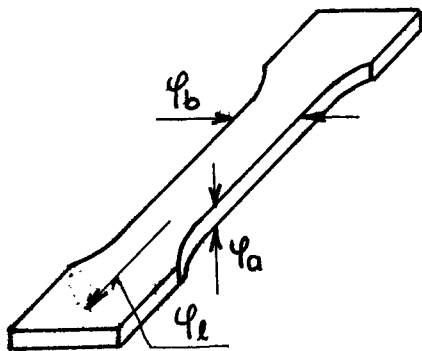
Hlubokotažné vlastnosti plechu je vhodné kontrolovat novými kritérii tvářitelnosti a to exponentem deformačního zpevnění n a koeficientem normálové anizotropie r :

a/ Koeficient normálové anizotropie r

Určuje nerovnoměrnost mechanických vlastností plechů zjištěných v jeho rovině vzhledem k mechanickým vlastnostem ve směru kolmém k rovině plechu (ve směru tloušťky). Je kritériem pro posouzení vhodnosti plechu k hlubokému tažení, protože vyjadřuje odolnost plechu proti ztenčování jeho tloušťky při hlubokém tažení.

Určení velikosti koeficientu normálové anizotropie :

Součinitel normálové anizotropie r je definován jako poměr skutečné deformace šířky a tloušťky zkušební tyče zatížené jednoosým tahovým napětím a vypočteného dle vztahu č. 5 (obr.č. 16).



φ_b ...deformace ve směru šířky
 φ_a ...deformace ve směru tloušťky
 φ_l ...deformace ve směru délky

obr.č. 16

$$r = \frac{\varphi_b}{\varphi_a} \quad (5)$$

$$\varphi_b = \ln \frac{b_0}{b_k} \quad (6)$$

$$\varphi_a = \ln \frac{a_0}{a_k} \quad (7)$$

- b_0 - počáteční šířka zkoušené části tyče
 b_k - šířka zkoušené části zkuš. tyče po maximální rovnoměrné deformaci
 a_0 - počáteční tloušťka zkoušené části zkušební tyče
 a_k - konečná tloušťka zkoušené části zkuš. tyče po maximální rovnoměrné deformaci

Vzhledem k tomu, že měření délky je přesnější než měření tloušťky (vliv tolerance) používá se vztah odvozený na základě stálosti objemu před a po plastické deformaci :

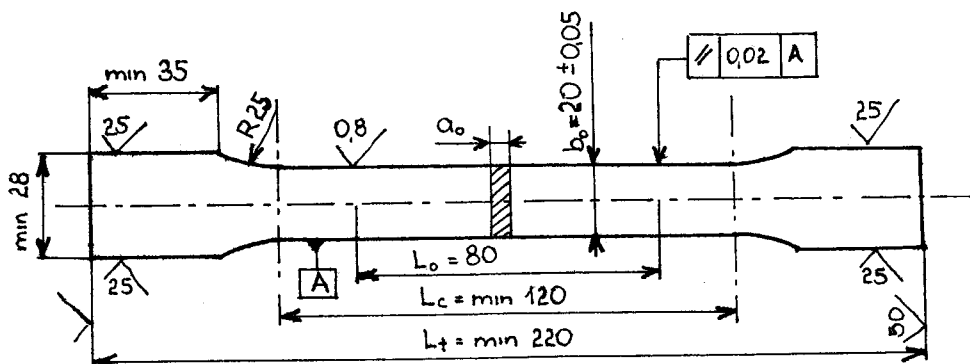
$$r = \frac{\ln \frac{b_0}{b_k}}{\ln \frac{L_k \cdot b_k}{L_0 \cdot b_0}} \quad (8)$$

Maximální rovnoměrná deformace ϵ_r je poměrné prodloužení odpovídající max. zatížení zkušební tyče při zkoušce jednoosým tahem a vypočítá se ze vztahu :

$$\epsilon_r = \frac{L_m - L_0}{L_0} \quad (9)$$

Postup měření:

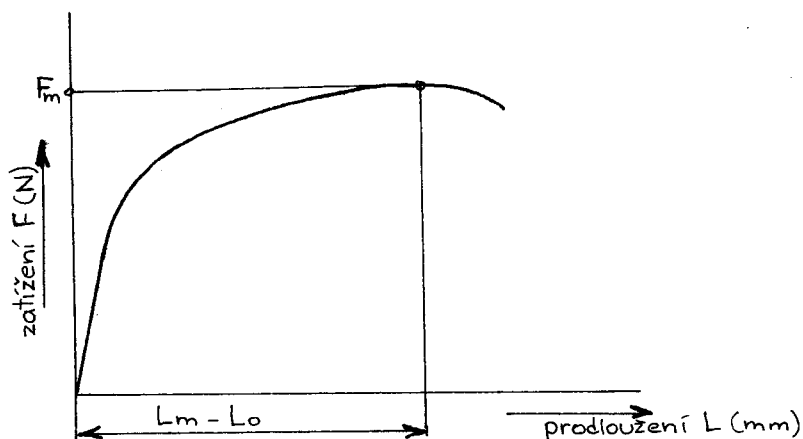
Na zkušební tyči (obr.č.18), která je opracována frézováním, se vyznačí počáteční měřená délka zkušební tyče L_0 ryskami s přesností 1 %. Počáteční měřená délka L_0 a šířka b_0 a konečná měřená délka L_k a šířka b_k zkušební tyče se měří s přesností 0,01 mm.



obr.č.18 - zkušební tyč

Počáteční a konečná délka L_0 a L_k se měří v ose zkoušené části tyče. Počáteční a konečná šířka zkoušené části tyče b_0 a b_k se měří na třech místech položených v krajních bodech a ve středě měřených délek zkoušené části tyče L_0 a L_k . Pro výpočet hodnoty šířky se bere aritmetický průměr.

Před vlastní zkouškou normálové anizotropie se musí experimentálně určit max. rovnoměrná deformace (z tohoto diagramu při tahové zkoušce dle ČSN 42 0310 - obr. č. 19).



obr. č. 19-tahový diagram

Protože závislost součinitelů normálové anizotropie na velikosti deformace zkušební tyče není výrazná, postačuje přibližné určení max. rovnoměrné deformace. Pro ocelové plechy válcované za studena max. rovnoměrná deformace představuje hodnotu poměrného prodloužení asi 20 %.

Zkušební tyč musí být plynule zatěžována při zkoušce až do dosažení max. rovnoměrné deformace. Rychlost zatěžování se má pohybovat od 3 do 30 MPa.s⁻¹. Po dosažení max. rovnoměrné deformace se odlehčí zatížení a změří se konečná délka L_k a šířka b_k zkoušené části zkušební tyče. Směrový součinitel normálové anizotropie se vypočítá ve vztahu číslo 8. Součinitel normálové anizotropie se měří ve směrech 0°, 45°, 90° vzhledem ke směru válcování zkoušeného plechu. Průměrný součinitel normálové anizotropie se vypočítá ze vztahu :

$$\bar{r} = \frac{1}{4} \cdot (r_0 + 2r_{45} + r_{90}) \quad (10)$$

Vypočítané hodnoty se zaokrouhlují na 0,01.

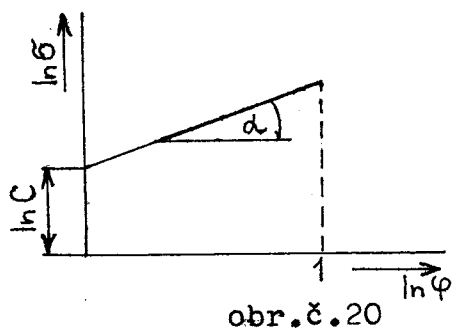
b/ exponent deformačního zpevnění n

Vyjadřuje intenzitu zpevnění při deformaci kovů za studena. Je kritériem pro posouzení vhodnosti plechu ke tváření, protože vyjadřuje mez plastické stability při deformaci za studena, tzn. maximální rovnoměrnou skutečnou deformaci.

Exponent deformačního zpevnění n je definován jako exponent skutečných deformací v rovnici vyjadřující matematicky závislost " skutečné napětí σ - skutečná deformace φ " při jednoosém tahovém zatížení, kterou je možno aproximovat vztahem:

$$\sigma = C \cdot \varphi^n \quad (11)$$

Po zlogaritmování vztahu dostaneme přímkovou závislost grafu $\sigma - \varphi$ (obr.č. 20) a vztah č. 12.



$$\ln \sigma = \ln C + n \cdot \ln \varphi \quad (12)$$

Exponent deformačního zpevnění v logaritmických souřadnicích je definovaný jako směrnice přímky :

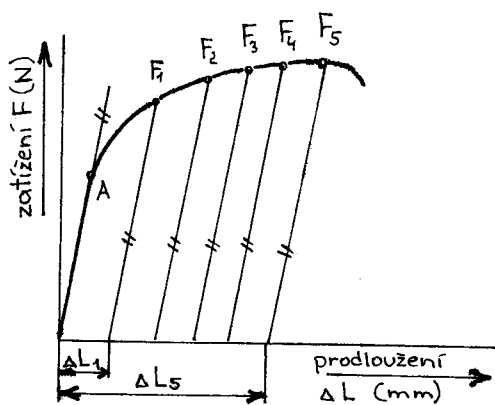
$$n = \operatorname{tg} \alpha \quad (13)$$

Postup měření :

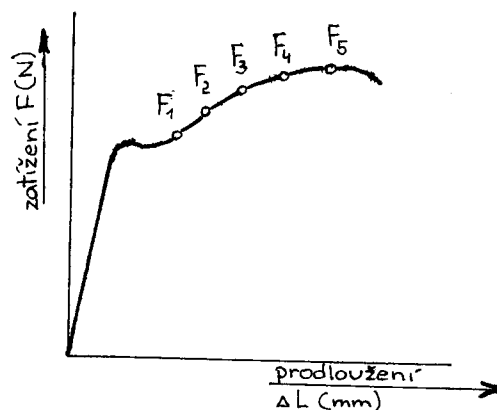
Na zkušební tyči (obr. č. 18) , která je opracována

frézováním se narýsuje počáteční měřená délka L_0 s přesností 1 %. Počáteční měřená tloušťka a_0 , šířka b_0 a délka L_0 se měří s přesností na 0,01 mm. Počáteční délka L_0 se měří v ose zkoušené části tyče. Šířka zkoušené části tyče b_0 se měří na třech místech položených v krajních bodech a ve středě měřených délek zkoušené části tyče L_0 . Pro výpočet hodnoty šířky b_0 se bere aritmetický průměr. Zkouška se provádí na zkušebních stolech pro zkoušku tahem, které vyhovují ČNS 42 0310.

Závislost " okamžité zatížení F - okamžité prodloužení ΔL " se měří v oblasti ustálené plastické deformace v intervalu od 0,05 do max. rovnoměrné deformace. Maximální rovnoměrná deformace odpovídá největšímu tahovému zatížení zkušební tyče. Měřený interval se rozdělí min. na 5 přibližně stejných úseků (obr. č. 21).



obr. č. 20



obr. č. 21

Když se v průběhu závislosti " okamžité zatížení F - okamžité prodloužení ΔL " vyskytne Lüdersova deformace, interval měření musí být až za touto hodnotou. (obr. č. 21).

Rychlost zatěžování zkušební tyče musí být rovnoměrná a má se pohybovat od 3 do 30 $\text{MPa} \cdot \text{s}^{-1}$. Zatěžování se provede na jednotlivé body intervalu měření. Před zkouškou se odměří počáteční hodnoty a_0 , b_0 , L_0 zkoušené části zkušební tyče. Okamžité zatížení F a okamžité prodloužení ΔL se určí grafickou metodou (obr. č. 20).

(ΔL se určí tak, že z bodu okamžitého zatížení se vede přímka rovnoběžná s OA. Průsečík s osou úseček odpovídá hodnotě ΔL). Diagram musí mít min. 20-ti násobné zvětšení. Okamžité zatížení F a okamžité prodloužení trvalé se musí odečítat s přesností na 1 %. Výpočet dalších hodnot :

Okamžitá délka L při okamžitém zatížení F :

$$L = L_0 + \Delta L \quad (14)$$

Počáteční průřez zkoušené části zkušební tyče :

$$S_0 = a_0 \cdot b_0 \quad (15)$$

Okamžitý průřez zkoušené části zkušební tyče po okamžitém zatížení F :

$$S = \frac{L_0}{L} \cdot S_0 \quad (16)$$

Okamžité skutečné napětí :

$$\sigma = F \cdot \frac{L}{L_0 \cdot S_0} \quad (17)$$

Okamžitá deformace :

$$\varphi = \ln \cdot \frac{L}{L_0} \quad (18)$$

Exponent deformačního zpevnění se vypočítá dle vztahu č.12; s použitím metody nejmenších čtverců, přičemž za regresní funkci volíme přímku :

$$y = Ax + B \quad (19)$$

$$\text{kde } y = \ln \sigma \quad (20)$$

$$x = \ln \varphi \quad (21)$$

$$A = n \quad (22)$$

$$B = \ln C \quad (23)$$

Výpočtový vztah pro směrový exponent deformačního zpevnění :

$$n = \frac{k \sum x_{\lambda} y_{\lambda} - \sum x_{\lambda} \sum y_{\lambda}}{k \sum x_{\lambda}^2 - (\sum x_{\lambda})^2} \quad \lambda=1 \dots k \quad (24)$$

Výpočtový vztah pro konstantu pevnosti :

$$B = \frac{\sum y_{\lambda} - n \sum x_{\lambda}}{k} \quad (25)$$

Exponenty deformačního zpevnění se měří ve směrech 0° , 45° , 90° vzhledem ke směru válcování zkoušeného plechu. Průměrný exponent deformačního zpevnění se počítá dle vztahu:

$$n_s = \frac{1}{4} (n_0 + 2n_{45} + n_{90}) \quad (26)$$

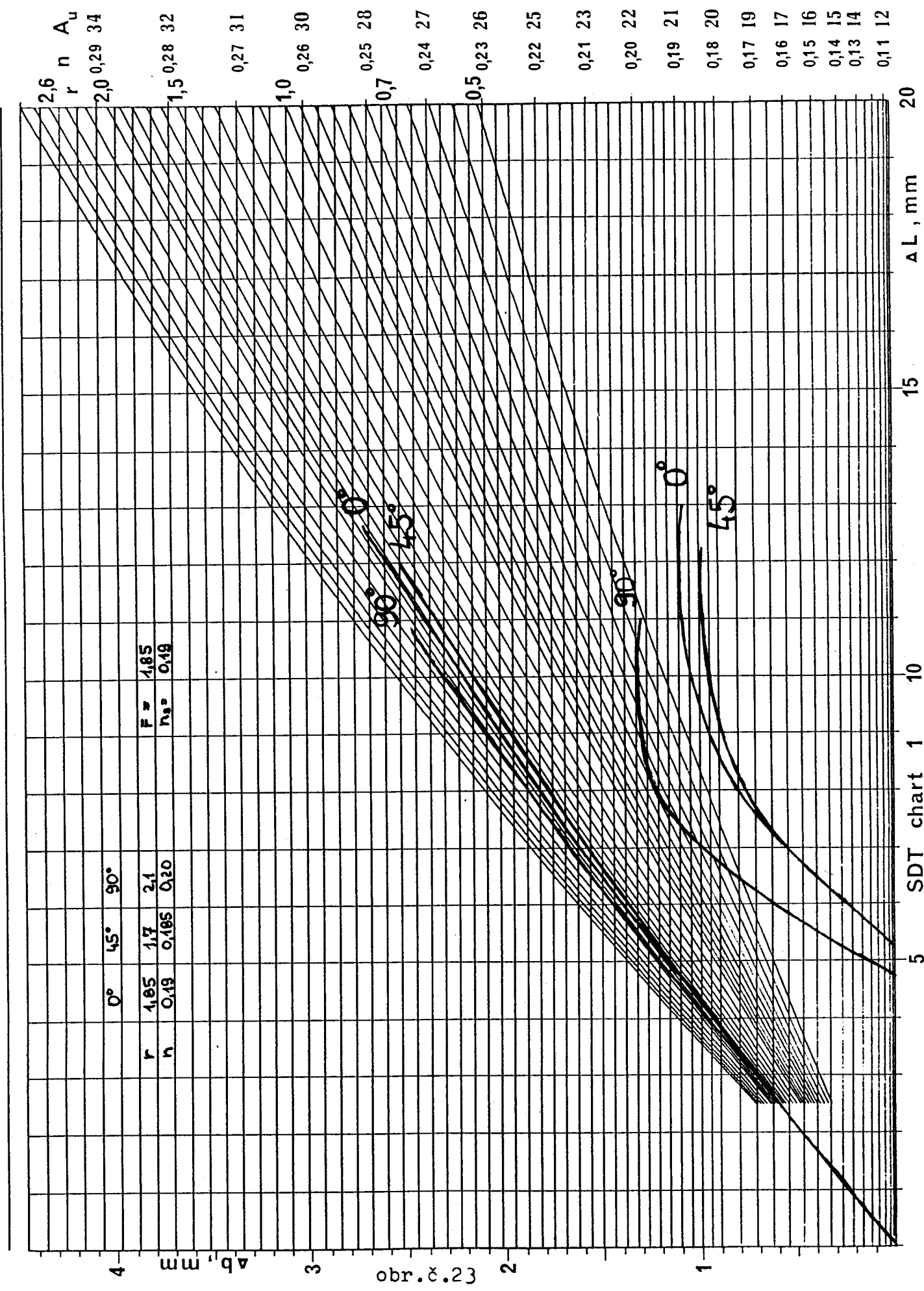
Vypočítané hodnoty se zaokrouhlují na 0,01.

d/ součin koeficientu normálové anizotropie a exponentu zpevnění :

V praxi se většinou vyskytují výtažky, kde oba mezní stavy hlubokého tažení působí současně. V takovém případě je kritériem hodnocení tvářitelnosti součin $\bar{r} \times n_s$.

Ve VSŽ Košice zjednodušili pracné stanovení hodnot \bar{r} a n_s zavedením zkušební metody za pomoci přístroje Sheet ductility testers, výrobkem MLR. Stanovení se provádí při tahové zkoušce na zkušebním stroji fy Instron (starší typ, který ještě nedovede vyhodnotit \bar{r} a n_s během tahové zkoušky). Na zkušební tyč, upnutou ve stroji Instron, jsou upnuty snímače (extenzometry), které v průběhu zkoušky snímají průběžně změnu rozměru v příčném a podélném směru. Tyto změny jsou vyhodnocovány analogovým počítačem a zaznamenávány souřadnicovým zapisovačem na předtištěný nomogram. Velikost r je dána stejnou polohou naměřené a předtištěné hodnoty, velikost n se určí z maxima křivky (obr.č.23).

Na základě dlouholetých výzkumů bylo navrženo následující jakostní zatřídění tažných ocelových plechů:



I. jakost MT, ST	$r < 1,25$	$n < 0,215$
II. jakost HT	$1,25 < r < 1,50$	$0,215 < n < 0,250$
III. jakost VT	$r > 1,50$	$n > 0,250$

Způsob navržení zjišťování hodnot R_p , R_m , A_{80} , \bar{r} , n_s , na vstupní TK AZNP o.p. - - - - -

V současné době je universální zkušební stroj FU 1000e, instalovaný na vstupní TK již na hranici své životnosti a proto bude nutné zakoupit nový zkušební stroj. Při výběru vhodného typu zkušebního stroje se musí uvažovat s tím, že v blízké budoucnosti se budou měřit výše uvedené materiálové hodnoty.

Ke komplexnímu zjišťování výše uvedených hodnot se v zahraničí vyrábí zkušební stroje například u fy Zwick nebo fy Instron. Vzhledem k tomu, že ve VSŽ Košice používají s velmi dobrými zkušenostmi zkušební stroje fy Instron, je potřebné vybavit obdobně i vstupní TK AZNP. V prvním čtvrtletí 1987 bude ve VSŽ instalován nový universální zkušební stroj Instron řady 6000, který je vybaven mikroprocesorovým ovládáním.

Po konzultacích s pracovníky VSŽ, VTŽ Chomutov (zajišťují servis zkušebních universálních strojů fy Instron v ČSSR) byl navržen jako vhodný pro potřeby vstupní TK AZNP zkušební stroj Instron řady 1100, typu 1185.

Stručný popis universálního zkušebního stroje fy Instron řady 1100, typu 1185 :

Řada Instron 1100 je navržena zejména pro běžná kontrolní měření za použití elektroniky. Jde o stavebnicovou jednotku, kterou lze rozšiřovat na základě potřeb uživatele. Poskytuje možnost testování v tahu, tlaku, ohybu. Podmínky zkoušek lze měnit ve velmi širokém rozsahu - pro názornost uvádím některá základní data typu 1185 :

max. zatěžovací síla	100 kN
minimální zatížení v tahu	0 - 0,1 N
minimální zatížení v tlaku	0 - 1 N
testovací rychlost	od 0,005 do 1000 mm/min
testovací přesnost	$\pm 0,1 \%$
testovací způsoby	tah, tlak, reverzní tlak
váha	1050 kg

Zkušební stroj je doplněn programovatelným počítačem typu Hewlett Packard HP 85 s možností programování v jazyce BASIC. K operativnímu využití širokých možností zkušebního stroje při využití přídatných zařízení byly a jsou fy Instron vyvíjeny aplikační programy. Jeden z těchto programů např. vyhodnocuje následující veličiny při jedné tahové zkoušce :

mez pevnosti R_m
mez kluzu R_e , nebo smluvní mez kluzu R_p
pnutí a prodloužení na mezi pevnosti
modul pružnosti E
hodnotu normálové anizotropie r
hodnotu koeficientu zpevnění n

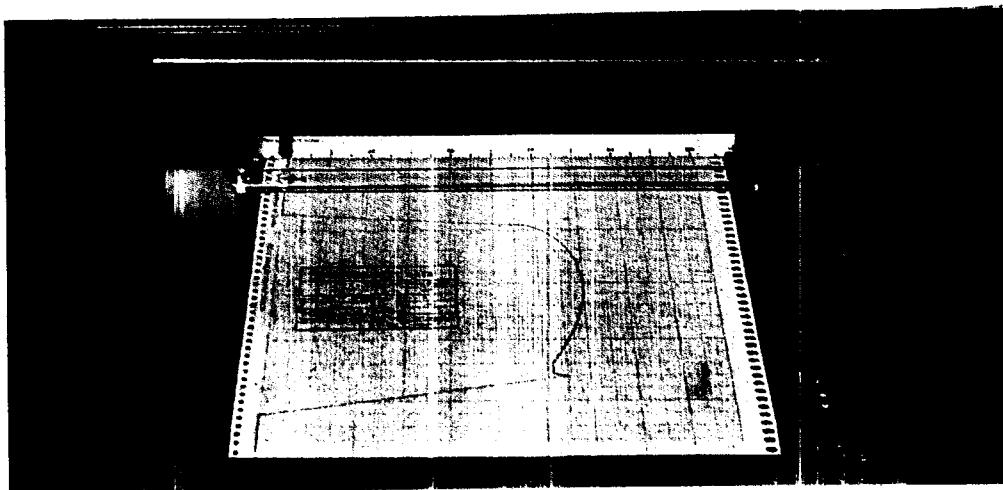
K tomuto programu se musí použít automatických, osových extenzometr (průtahoměr) a průměrový extenzometr.

Po seriích testování (vzorky pod úhlem 0° , 45° , 90° ke směru válcování) jsou vyhodnoceny i hodnoty \bar{r} , n_s .

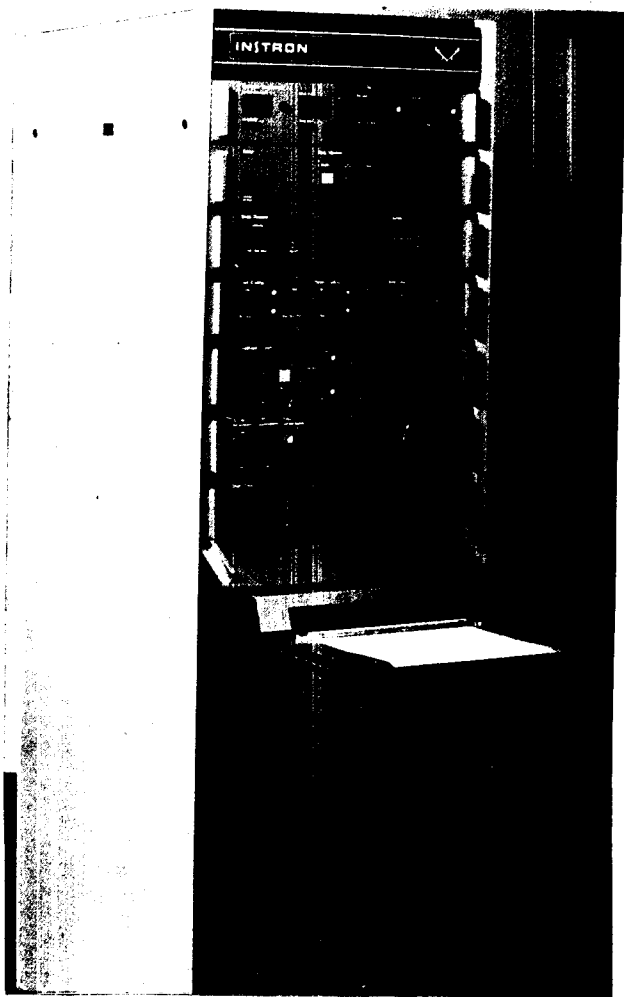
Aplikační programy jsou nahrány na magnetofonovém pásku a je k nim poskytnuta i úplná dokumentace v jazyce BASIC. Výstup dat je možný několika způsoby :

diagramovým zapisovačem v ovládacím stojanu
na obrazovce u počítače
tepelnou tiskárnou

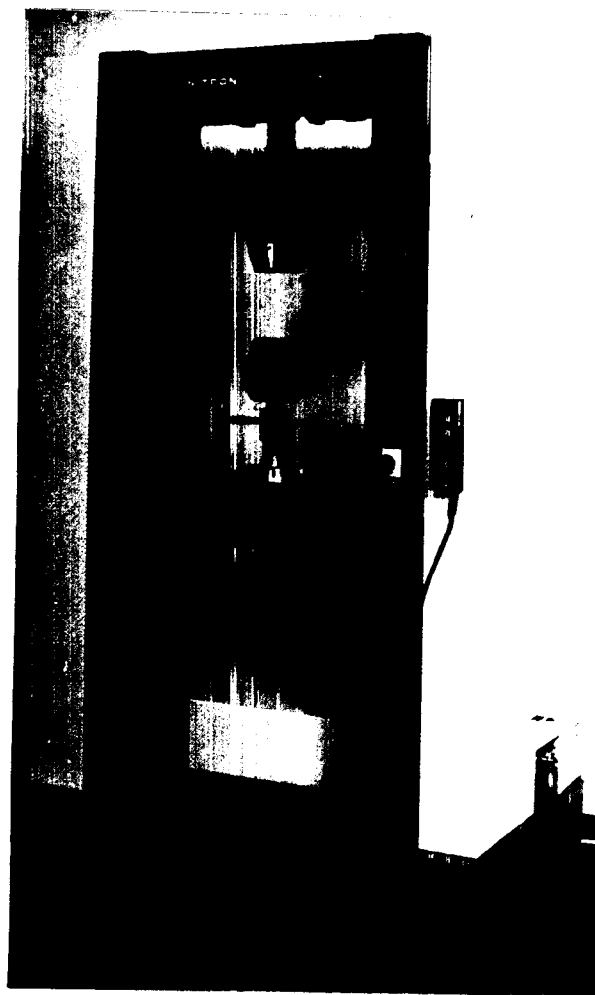
průběžné hodnoty mohou být sledovány na display stojanu
Na obr. č. 24 jsou foto zkušebního stroje Instron řady 1100, typu 1185.



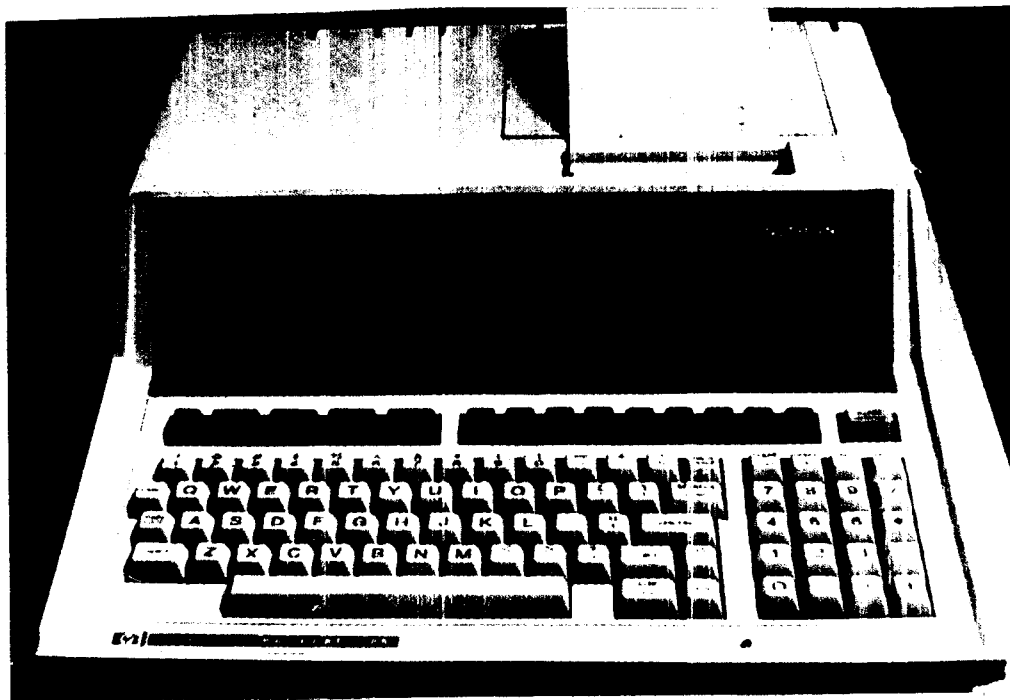
obr. č. 24a - diagramový zapisovač



obr. č.24b-ovládací stojan



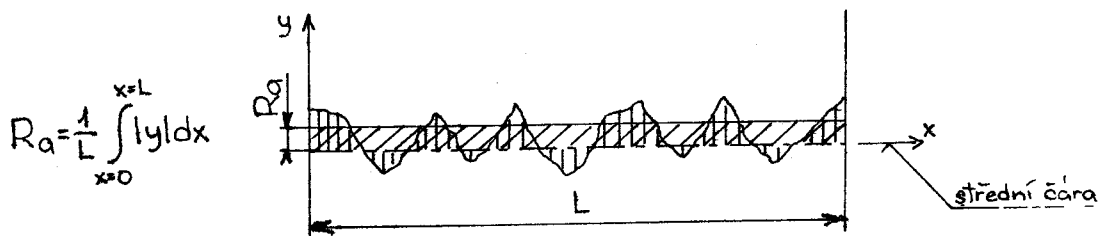
obr. č.24c-zkušební stav



obr.č.24d- počítačová jednotka

3. Stav povrchu karosářských plechů

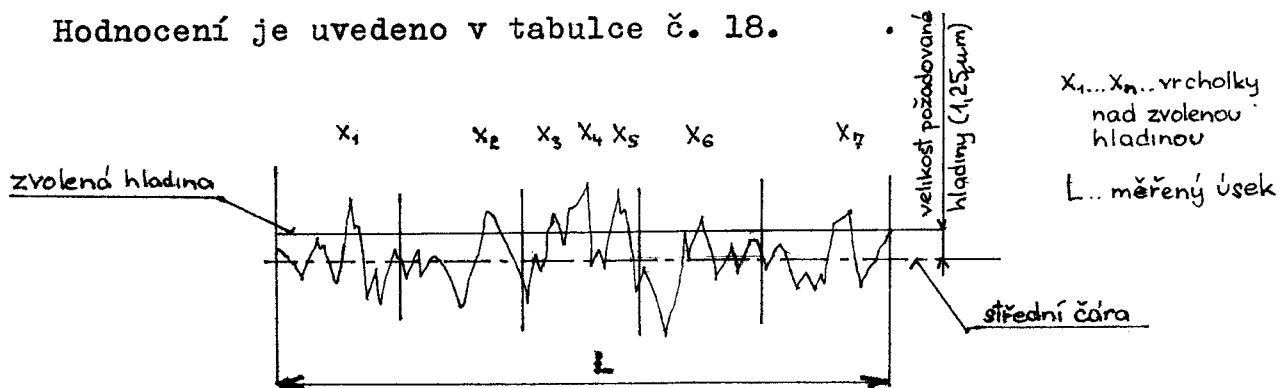
Drsnost povrchu karosářských plechů je stanovena dle ČSN 42 6312 - druhou doplňkovou číslicí (tabulka č. 4). Je předepsána střední aritmetická úchylka profilu R_a . Udává aritmetický střed profilových souřadnic uvnitř měřeného úseku. (obr. č. 25).



obr. č. 25 - vyjádření R_a

Pro použití na karosářské plechy je nutný matný neorientovaný povrch - drsnost R_a od 1,0 do 2,0 rovnoměrný po celé ploše. Takto určená hodnota drsnosti dnes již nestačí pro zhodnocení jakosti povrchu. Pro karosářské plechy je nutno upřesnit charakter nerovnosti povrchu - mikrogeometrii povrchu. Podle zahraničních pramenů je nutno hodnocení jakosti povrchu doplnit o další veličiny :

- a/ vrcholky drsnosti nad střední čarou musí být zaoblené, bez jednotlivých ostrých hrotů, s ostřejší a větší nerovností pod střední čarou
- b/ HSC - počet kompletních profilových vrcholů z dané délky promítnutých nad přímkou , rovnoběžnou se střední přímkou ve vzdálenosti 1,25 m od střední přímkou (obr. č. 26). Hodnocení je uvedeno v tabulce č. 18.



obr. č.26- prostorový parametr drsnosti HSC

počet vrcholků na délku 10 mm	hodnocení	počet vrcholků na délku 25 mm
do 50 50	nevyhovuje povrchově vyhovuje	do 125 125
52 - 80	dobrý	130 - 200
100 - 200	velmi dobrý	250 - 500
220 - 280	vynikající	550 - 700

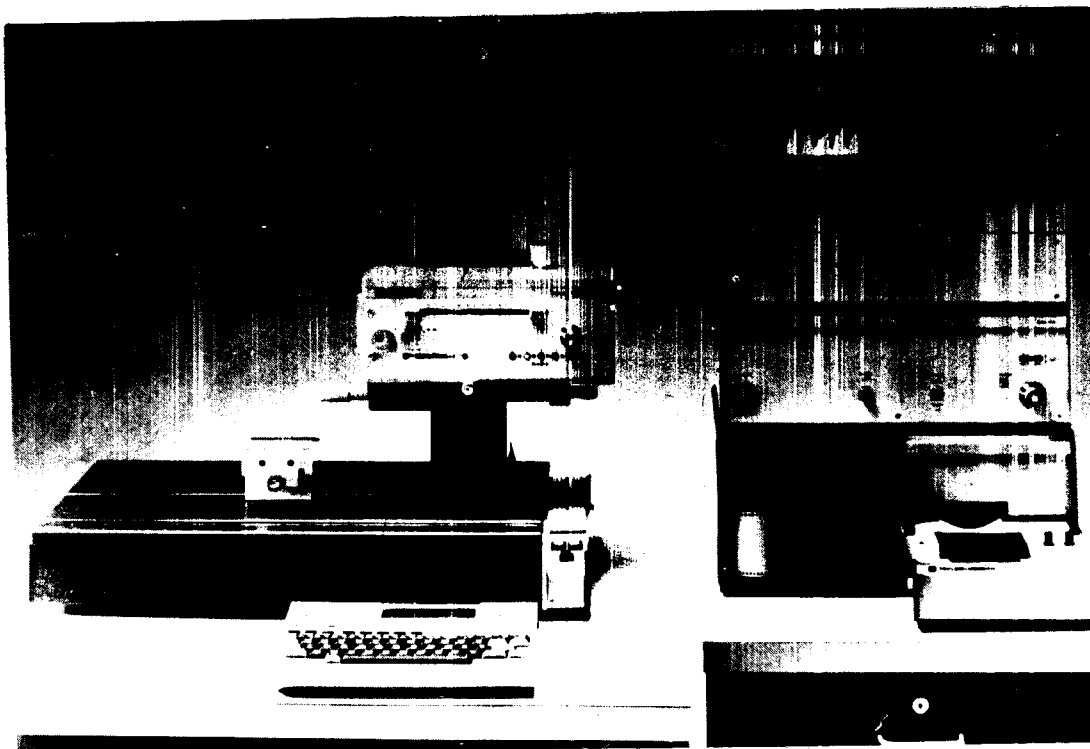
tabulka č.18

Měření je nutno provádět pod úhly 30° , 45° , 60° ke směru válcování.

Pro hodnocení jakosti povrchu podle R_a , zaoblenosti vrcholků lze použít měřících zařízení od fy Hommel Werke a to měřicí přístroj Hommel Tester typu P 5 R 50M(obr. č. 27). Lze měřit hodnoty R_a , R_z , R_t . Naměřené hodnoty lze ukládat do paměti. Součástí přístroje je zapisovací jednotka Hommel Recorder 50 M, která umožňuje záznam drsnosti (profilu). Profil drsnosti lze zvětšit vodorovně 0,5 až 100 krát, ve svislé ose 600 až 20 000 krát. Z tohot zvětšení se může určit profil drsnosti a případně spočíst počet profilových vrcholů nad $1,25 \mu\text{m}$. Hodnocení parametrů HSC lze získat např. na přístroji fy Rank Taylor Hobson Ltd. - Talysurf 6.



obr. č. 27-drsnoměr fy Hommel Werke



obr. č.28-drsnoměr fy Rank Taylor Hobson Ltd.-Talysurf 6.

4. Chemické složení materiálu

Rozbor chemického složení materiálů , které se budou používat v době náběhu nového typu vozu do výroby(typ Š 781)je nutné provádět v odborné laboratoři jeden krát měsíčně. Je nutné též stanovit velikost feritického zrna, a porovnat ji s hodnotami uvedenými v materiálových listech.

Při použití nově vyvíjených ocelí (kapitola č. 4.2.) bude nutné provádět tyto rozборы častěji (např. u jedné pětiny z kontrolovaných dodávek), protože vyšší kvality bude dosaženo např. mikrolegujícími prvky , vhodným tepelným zpracováním atd.

5. Rozměrové a vizuelní kontroly

Rozměrové a vizuelní kontroly např. :

- vizuelní zkoušky (vady povrchu)
- kontrola šířky a délky
- kontrola tloušťky plechů
- kontrola značení tabulí
- kontrola značení svazků
- kontrola rovinnosti

je nutné zajistit min. v rozsahu uvedené v kapitole č.2.3.3.

Všechny kontrolované veličiny a způsoby jejich zkoušení , vyhodnocení se musí zanést do nových technických podmínek , odsouhlasených mezi VSŽ Košice a AZNP o. p. Mladá Boleslav.

5. PROVEĎTE ZHODNOCENÍ A VYHODNOŤTE PŘÍNOSY

Přínosovost navrhovaného řešení při zavedení sledování stavu zásob, evidence a kontroly karosářských plechů za využití výpočetní techniky a kvalitativního rozšíření vstupní technické kontroly karosářských plechů se v podstatě projeví v šesti rozhodujících oblastech :

- ve výši zásob ve skladě plechů
- v plynulém toku materiálu do závodu i ze skladu na výrobní linky
- lepším využitím skladových ploch
- zvýšenou účinností práce na vstupní TK
- zlepšenou jakostí karosářských plechů ve výrobě
- v celkové kvalitě finálního výrobku

Konkrétní vyčíslení úspor v tomto stadiu (návrhu) řešení je obtížné. Mnoho závisí na návaznostech s ostatními subsystemy v rámci komplexního zavedení ASŘ v AZNP o.p.

Na základě rozborů požadavků na zpracováváný materiál a na základě spolehlivých informací o stavu zásob bude možno operativně, na základě stanovení operativní spotřeby, nárokovat u dodavatelů materiál v nezbytně nutné výši. Tím se mohou snížit normativy zásob. Konkrétní odhad snížení stavu zásob lze provést na základě ověřených zkušeností při přechodu na řízení skladu S 23 (externě hotové díly) výpočetní technikou. Můžeme předpokládat snížení normativů zásob ve skladu č. 14 o 8 %, hodnotově přepočteno o 6 miliónů Kčs což představuje přibližně 1 200 tun karosářských plechů. Při dnešní skladové zásobě ve skladu č.14, v objektu M 4 tato úspora může přinést téměř 20 %-ní úsporu skladové plochy.

Operativní plánování zásobování zajistí plynulý tok materiálu do závodu. Efektivnější se jeví i přísun materiálu do závodu z hlediska fakturace dopravného (snížení dopravy nákladními automobily ČSAD).

Je zřejmé, že řízení toku materiálu zabezpečí :

- pravidelné rozložení pracovního času do celé směny (plynulější příprava, výdej materiálu a pod.)
- sníží množství vydávaných náhradních materiálů
- omezí dělení rentabilních výrobních dávek včetně přeseřize-

ní na výrobních zařízeních v lisovně.

Zavedení dokonalé evidence zásob ve skladu č. 14 umožní zvýšit efektivnost využití skladové plochy (zabezpečením dokonalého přehledu o skladovaném materiálu, o volných uložistích a pod).

K zlepšení kvality osobních automobilů ve vztahu ke skladování karosářských plechů přispěje zejména to, že bude zajištěn výdej svitků (na základě čísla svitku) dle zásady: první do skladu - první ze skladu.

V neposlední řadě budou vyloučeny ztráty, které dosud AZNP nese z důvodu prošlých reklamačních lhůt vůči dodavatelům.

Nesporný význam má i zlepšení účinnosti vstupní TK. Pravidelným kontrolováním jednoho svazku z každého dodaného svitku materiálu, zlepšením ve zjišťování materiálových hodnot se sníží propustnost vadného materiálu do výroby. Pro informaci uvádím tabulku pozastaveného materiálu na vstupní TK u povrchových karosářských plechů (tabulka č. 7) za roky 1984 a 1986 (tabulka č. 19).

rok	dodáno (tun)	pozastaveno		
		(tun)	(%)	(miliónů Kčs)
1984	34 903	3 059	8,76	1,53
1985	31 082	2 671	8,59	1,35

tabulka č.19

Ke snížení propustnosti vadného materiálu do výroby by zcela jistě přispělo i používání nové měřicí a testovací techniky. Použitím universálního testovacího stroje fy Instron řady 1100, typu 1185 dojde ke zpřesnění výsledků testů mechanických hodnot (R_e , nebo R_p , R_m a pod), nebude docházet k rozporům při reklamaci karosářských plechů mezi VSŽ a AZNP z hlediska mechanických hodnot. Navrhovaným používáním drsnoměru fy Hommel Werke typu Hommel Testers P5 R 50M se zvýší tlak na dodavatele i v ohledu hodnocení drsnosti povrchu karosářských plechů.

Zavedením nově kontrolovaných hodnot materiálů (\bar{r} , n_s), zohledněním stávajících (R_p , drsnost) budou kladeny na kvali-

tu plechů vyšší požadavky. Zpřísněná přejímka zajistí pro výrobu materiály, vyhovující požadavkům výroby. To se projeví nižší zmetkovitostí při výrobě, lepším využíváním strojního parku (snadnější seřízení lisů na základě udaných mechanických hodnot konkrétního svitku) a v neposlední řadě i snížením počtu reklamací ze strany uživatelů motorových vozidel - v garančních nákladech.

Ve spolupráci technického úseku a nadřazených orgánů vznikla snaha po zúžení tolerančního pole u tloušťky plechů a to směrem k dolní úchylce. Zúžení tolerančního pole je významným zdrojem úspor hmotnosti. Dle literatury každé snížení tloušťky plechů o 0,01 mm na karoserii osobního vozu přináší úsporu 5 kg materiálu.

Pro zvýšení kvality výroby bude mít velký význam i zajištění toku informací o jakosti materiálu. Tok informací je nutné zajistit od vstupní TK (zaznamenání mechanických hodnot na skladovou závěsku), přes výrobu (množství vadných kusů při lisování i s rozborem závad), úpravy výlisků. Systém informací umožní sledování kvality výroby (materiálu) v lisovně a na klempířských úpravách podle čísel svitků. Přínosovost spočívá v odstranění anonymity dělníka u lisu, klempíře a pod. Ucelený tok informací bude nejenom prostředkem pro analýzu vzniku vad v AZNP, ale i prostředkem pro zvýšení tlaku na dodavatele za účelem zkvalitňování výroby plechů což má zásadní význam pro snižování nákladů při výrobě (při použití náhradního materiálu dochází ke zvyšování spotřeby nářadí, přizpůsobování nářadí, stoupají náklady na vícepráce), snižování nákladů na vnitřní a vnější zmetky a tím i pro zvyšování kvality konečného výrobku.

Pro zabezpečení navrhovaného způsobu skladování a kontroly karosářských plechů je nutno zajistit :

- prostředky sběru dat (výpočetní techniku) pro zabezpečení provozu skladu i vstupní TK
- dovybudovat související systémy ASŘ
- vybavit vstupní TK prostředky, které umožní kvalitní přejímku materiálu (universální testovací stroj fy Instron, odpovídající drsnoměr), technologickými prostředky pro zabezpečení kontroly (strojní tabulové nůžky a pod).

6. Z Á V Ě R

Ve své diplomové práci jsem se zabýval problematikou skladování, manipulace a vstupní technickou kontrolou u tenkých, za studena válcovaných karosářských plechů, určených pro lisování za studena. Sortiment těchto druhů plechů se používá na vnější a vnitřní karosářské díly vozů zn. ŠKODA.

V první části jsem se zabýval stávajícím způsobem skladování, manipulace i kontroly plechů v AZNP o.p. Mladá Boleslav. Poukázal jsem na nutnost vyskladňování nejstarších karosářských plechů daného formátu a jakosti do výroby a to zejména z důvodu stárnutí po tváření za studena.

Ve druhé části jsem na základě informací od pracovníků AZNP popsal současný stav v používání karosářských plechů v zahraničních automobilkách (z hlediska formátů nebo svitků) a i způsob kontroly karosářských plechů dodávaných ve svitcích jak u dodavatele, tak i u odběratele. Z této kapitoly je zřejmé, že se v zahraničních automobilkách zpracovávají převážně karosářské plechy dodávané ve svitcích. Svitky jsou předpokladem pro zavedení automatických linek v lisovně, zlepšují finanční efekt zpracovatelského závodu a pod. Zároveň se svitky se zpracovávají v určitém procentu i plechy dodávané ve svazcích (formátech). Zavedení svitků i v AZNP je podmíněno přestavbou provozů lisovny.

Ve třetí části jsem navrhl způsoby ke zlepšení stávajícího stavu ve skladování i kontrole karosářských plechů. Při návrhu jsem vycházel z požadavků na jakost i formáty plechů pro nový automobil Škoda typ 781, dále z perspektivních směrů ve vývoji nových jakostí plechů ve VSŽ. Současně jsem uvedl i trendy v používání nových jakostí karosářských plechů ve světových automobilkách. Podstatné zlepšení stávajícího stavu skladování je možné jen za použití výpočetní techniky. Navrhl jsem použití výpočetní techniky při skladování zároveň se zapojením vstupní TK i návazností na výrobu nejen vzhledem k objednávání, vydávání materiálu, ale i s ohledem na sledování kvality karosářského plechu v průběhu výroby. Bude nutné pro ucelený obraz o kvalitě navrhnout i navazující systémy sledování kvality (v dalších částech výrobního toku po vylisování