

ТЕХНИЧЕСКА СПЕЦИФИКАЦИЯ

СЪДЪРЖАНИЕ

1. ПРЕДГОВОР.	3
2. ОБЛАСТ НА ПРИЛОЖЕНИЕ.	3
3. НОРМАТИВНИ ПОЗОВАВАНИЯ.....	3
4. КЛАСИФИКАЦИЯ И ОЗНАЧЕНИЕ.....	3
5. ТЕХНИЧЕСКИ ИЗИСКВАНИЯ.	3
6. ПРАВИЛА ЗА ПРИЕМАНЕ.	7
7. МАРКИРОВКА И ДОКУМЕНТАЦИЯ.	9
8. СЪХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТ.	9

1. Предговор.

Основните изисквания към релсите от гледна точка на железопътната експлоатация произтичат от взаимодействието им с подвижния жп състав, които се изразяват в следното:

- необходимост от сцепление между двигателните колела на теглителните средства и релсите, от друга страна е стремежът да се намалява съпротивлението при движението на железопътните возила;
- динамичното действие на натоварванията от подвижния състав изисква еластично преработване и по-голяма еластичност в елементите от горното строене на железния път, от друга страна за да се намали износването на релсите е необходимо те да имат по-голяма твърдост;
- постигане на оперативна съвместимост.

2. Област на приложение.

Релсите изпълняват две основни функции в транспортния процес. От една страна, те служат да поемат натоварването от подвижния състав и да го предават върху следващия елемент от горното строене на пътя – траверсите, от друга страна, релсите изпълняват и ролята да направляват железопътните возила.

3. Нормативни позовавания.

В техническата спецификация са извършени позовавания на следните стандарти и нормативни документи:

- БДС EN 13674-1:2004+A1:2008 „Железопътна техника. Релсов път. Релси. Част 1: Железопътни релси Vignole с маса 46 kg/m и повече”;
- Приложенията към „Конвенция за обмен и използване на товарни вагони между железопътните транспортни предприятия RIV 2000”;
- “Инструкция за реда за превоз на релси за безнаставов път по железопътните линии на ДП „НКЖИ””.
- „Наредба за маркировката за съответствие (Обн. ДВ бр. 69 от 23 август 2005 г. изм. ДВ бр. 66 от 15 август 2006 г.)”

4. Класификация и означение.

4.1. В зависимост от профила:

4.1.1. Релси тип 49 E1 (49 kg/m) – съгласно БДС EN 13674-1:2004+A1:2008 и фигура 3,

4.1.2. Релси тип 60 E1 (60 kg/m) – съгласно БДС EN 13674-1:2004+A1:2008 и фигура 4.

4.2. В зависимост от материала:

4.2.1. Релсите тип 49 E1 (49 kg/m) и тип 60 E1 (60 kg/m) термично необработени и с якостните показатели за стомана марка R 260, съгласно БДС EN 13674-1:2004+A1:2008 се използват в прави участъци и в хоризонтални криви с радиуси по-големи от 500 м;

4.2.2. Релсите тип 49 E1 (49 kg/m) и тип 60 E1 (60 kg/m) термично обработени (с обемно закалена глава) и с якостните показатели за стомана марка R 350 HT, съгласно БДС EN 13674-1:2004+A1:2008 се използват при хоризонтални криви с радиуси под 500 м и в агресивни среди, където износването е голямо.

4.3. В зависимост от проектната скорост:

4.3.1. При скорост $V \leq 200$ km/h релсите тип 49 E1 (49 kg/m) и тип 60 E1 (60 kg/m) са тип Y за отклонения на размерите на профила и клас Б за праволинейност, равнинност и усукване;

4.3.2. При скорост $V > 200$ km/h тип 60 E1 (60 kg/m) са тип X за отклонения на размерите на профила и клас А за праволинейност, равнинност и усукване.

5. Технически изисквания.

5.1. Жилавостта при счупване на релсите (K_{ic} – критичен коефициент на интензивност на напреженията) трябва да отговарят на таблица 1, съгласно БДС EN 13674-1:2004+A1:2008.

Таблица 1. Минимални единични и средни стойности на K_{Ic}

Марка стомана	Минимална единична стойност K_{Ic} MPa m ^{1/2}	Минимална средна стойност K_{Ic} MPa m ^{1/2}
R260	26	29
R350HT	30	32

5.2. Умората на развитие на пукнатини трябва да отговаря на таблица 2, съгласно БДС EN 13674-1:2004+A1:2008.

Таблица 2. Уморна на развитие на пукнатините

Марка стомана	$\Delta K = 10$ MPa m ^{1/2}	$\Delta K = 13$ MPa m ^{1/2}
R260	17 m/GHz	55 m/GHz
R350HT		

5.3. Основните механични показатели и химическият състав на релсовата стомана са показани в таблица 3, съгласно БДС EN 13674-1:2004+A1:2008.

Таблица 3. Химичен състав / Механични показатели

Марка стомана		Процентно съдържание в масови единици										R _m min MPa		min удъл- жение mm	осова линия
		C	Si	Mn	P max	повърхност на търкаляне	Cr	Al max	V max	N max	O ^a				
R260	течно	0,62/0,80	0,15/0,58	0,70/1,20	0,025	0,008/0,025	0,15 max	0,004	0,030	0,009	20	2,5	880	10	260/300
	твърдо	0,60/0,82	0,13/0,60	0,65/1,25	0,030	0,008/0,30	0,15 max	0,004	0,030	0,010	20	2,5			
R350HT	течно	0,72/0,80	0,15/0,58	0,70/1,20	0,020	0,008/0,025	0,15 max	0,004	0,030	0,009	20	2,5	1175	9	350/390
	твърдо	0,70/0,82	0,13/0,60	0,65/1,25	0,025	0,008/0,030	0,15 max	0,004	0,030	0,010	20	2,5			

Забележка: а – водород – едно за една плавка (две за първата плавка от серията);

б – общ кислород – едно за една плавка от серията;

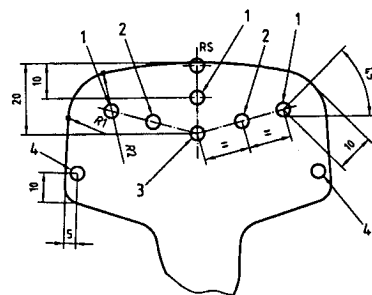
Пробите се взимат произволно от междинните заготовки.

5.4. Съдържанието на водород трябва да отговаря на изискванията за група 1, съгласно таблица 6 в БДС EN 13674-1:2004+A1:2008 и не трябва да надвишава $2,5 \cdot 10^{-4}\%$.

5.5. Изискванията за твърдост по Бринел (HBW) трябва да отговарят на изискванията от таблица 4, съгласно БДС EN 13674-1:2004+A1:2008.

Таблица 4. Местоположение на изпитванията и изисквания към твърдостта

местополо- жение	Марка релсова стомана	
	R260	R350HT
	Твърдост (HBW)	
RS*	260-300	350-390**
1		340 min
2		331 min
3		321 min
4		340 min



Забележка: * точка от централната ос по повърхността на търкаляне

** ако твърдостта надхвърля 390 HBW, релсата може да се приеме само при доказана перлитова микроструктура и твърдост по-малка от 405 HBW.

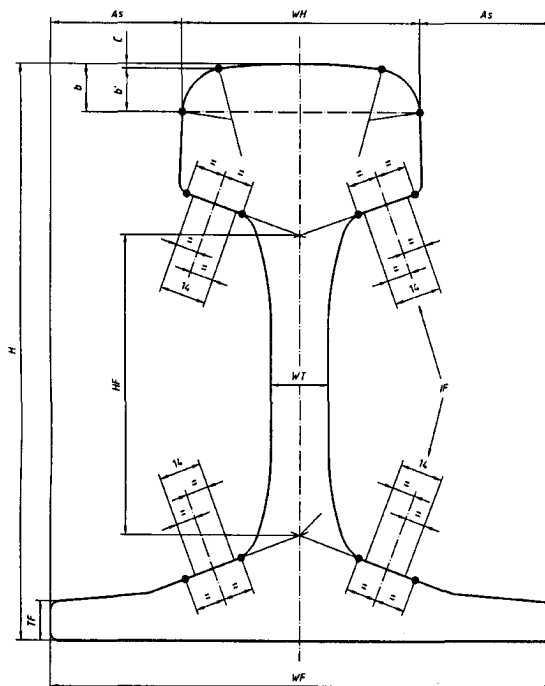
5.6. Отклоненията на размерите на профила са посочени в таблица 5, съгласно БДС EN 13674-1:2004+A1:2008.

Таблица 5. Тolerанси в размерите на напречния профил на релсите

Контролни точки Фигура 1	Напречно сечение		Шаблон по № на фигурите от анекс Е, съгласно EN 13674- 1:2004+A1:2008
	X	Y	
Височина на релсата * (H) < 165 mm ≥ 165 mm	± 0,5 ± 0,6	+0,5/ -1,0 +0,6/ -1,1	E3
Изпъкналост на профила (C) Праволинейност клас А Праволинейност клас В	+0,6/ -0,3 ± 0,6	+0,6/ -0,3 ± 0,6	E4
Широчина на релсовата глава (WH)	± 0,5	+0,6/ -0,5	E5
Несиметричност на релсата (As)	± 1,2	± 1,2	E6,E7
Наклони определени по дължина на база 14 mm успоредно на теоритичните наклони по главата и стъпката на релсата (IF) **	± 0,35	± 0,35	E8
Височина между наклонените повърхности на главата и стъпката на релсата (HF) < 165 mm ≥ 165 mm	± 0,5 ± 0,6	± 0,5 ± 0,6	E8
Дебелина на шийката (WT)	+ 1,0/ -0,5	+ 1,0/ -0,5	E9
Широчина на стъпката (WF)	± 1,0	+1,5/-1,0	E10
Дебелина на края на стъпката в края (TF)	+0,75/-0,5	+0,75/-0,5	E11
Вдлъбнатост на основата на петата	0,3 max	0,3 max	

Забележка: * общото отклонение на височината на релсата трябва да бъде по-малко от 1 mm за $H < 165$ mm и по-малко от 1,2 mm за $H \geq 165$ mm

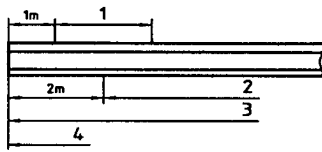
** максималните отклонения в наклоните на главата и стъпката са 0,35 mm, а общото разрешено отклонение е $\pm 0,35$ mm



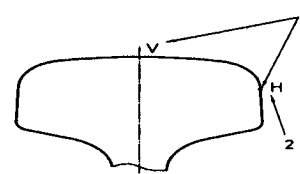
Фигура 1.

5.7. Праволинейността, равнинността и усукването на релсите са дадени в таблица 6, съгласно БДС EN 13674-1-2003:2004+A1:2008.

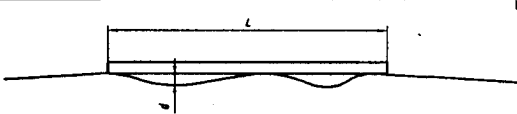
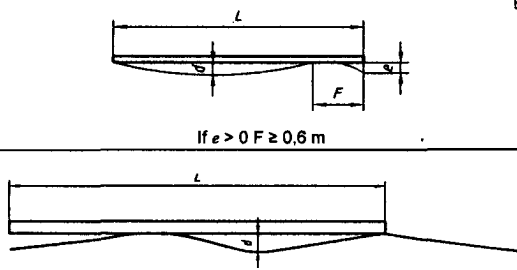
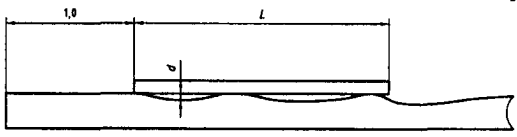
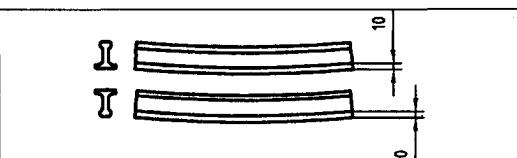
Таблица 6. Праволинейност, равнинност на повърхността на търкаляне и усукване



1. Заставяне, прекриване.
2. Основна част.
3. Цяла релса.
4. Край „Е“.



1. V и H място на измерване на равнинност.
2. Местоположението на H е номинално на 5 ± 10 mm под закръглеността в края на главата на релсите.

Местоположение	Показател	Клас Б		Клас А		
		d	L	d	L	
Основна част (2)	вертикална равнина V	$\leq 0,4\text{mm}$	3 m ^c	$\leq 0,3\text{mm}$	3 m ^c	
	хоризонтална равнина H	$\leq 0,3\text{ mm}$	1 m ^c	$\leq 0,2\text{mm}$	1 m ^c	
	хоризонтална равнина H	$\leq 0,6\text{mm}$	1,5 m ^c	$\leq 0,45\text{mm}$	1,5 m ^c	
Краища (4)	Край „Е“	1,5 m		2,0 m		
	праволинейност вертикална	$\leq 0,5\text{ mm}$	1,5 m	$\leq 0,4\text{ mm}$	2 m	
		$e \leq 0,2\text{ mm}$		$\leq 0,3\text{ mm}$	1 m ^d	
	праволинейност хоризонтална	$e \leq 0,2\text{ mm}$		$\leq 0,6\text{ mm}$	2 m	
		$\leq 0,7\text{ mm}$	1,5 m	$\leq 0,4\text{ mm}$	1 m ^d	
Препокриване (1)	дължина на прекриването	1,5 m		2,0 m		
	вертикална равнина V	$\leq 0,4\text{ mm}$	1,5 m ^c	$\leq 0,3\text{ mm}$	2 m ^c	
	хоризонтална равнина H	$\leq 0,6\text{ mm}$	1,5 m ^c	$\leq 0,6\text{ mm}$	2 m ^c	
Цяла релса (3)	горна и долна извивки	10 mm ^e		10 mm ^e		

Забележка:

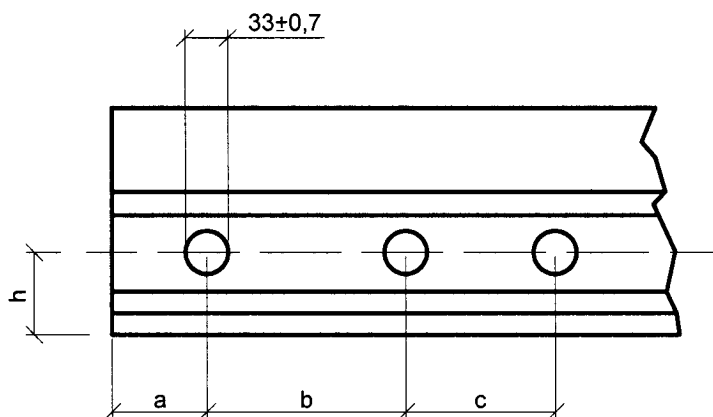
5.8. Отклоненията на дължините на релсите и изискванията за праволинейност на отрязаните краища са съгласно БДС EN 13674-1:2004+A1:2008. Контролирането на праволинейността на отрязаните краища се извършва с одобрен от клиента шаблон на производителя, съгласно изискванията на Анекс Е към БДС EN 13674-1:2004+A1:2008.

Неравносът на релсовите краища във всяка посока не трябва да надвишава 0,6mm. Отклоненията на дължините на релсите трябва да бъдат както следва

- за релси с дължина до 24m - $\pm 3,0\text{ mm}$;
- за релси с дължина над 24m до 40m - $\pm 4,0\text{ mm}$.

5.9. Разположение на болтовите отвори.

Броя и разположението на болтовите отвори по заявка на възложителя и разстоянията между тях са съгласно фигура 2 и таблица 7.



Фигура 2.

Таблица 7

Тип релси	Разстояние между отворите [mm]				Диаметър на отворите [mm]
	a	b	c	h	
49 E1	46±1	165±1	165±1	62,5±1	33±0,7*
60 E1	46±1	165±1	165±1	76,25±1	33±0,7*

* По искане на потребителя отворите за болтовете се изпълняват и с диаметър $/30 \pm 0,5/$ и $/32 \pm 0,7/$ mm. Отклоненията на размерите на отворите са съгласно БДС EN 13674-1:2004+A1:2008.

5.10. Гаранционният срок на релсите трябва да бъде 5 години считано от датата на доставката.

6. Правила за приемане.

6.1. Производителят извършва два вида изпитания: доказателствени за тип и квалификационни за серия. Взимането на проби, мястото и броят им, методите и честотата на изпитване, вида на пробните тела са съгласно БДС EN 13674-1:2004+A1:2008.

6.2. Доказателствени за тип изпитания са предназначени за проверка на едно уточнено ниво на съобразност и включват:

- 6.2.1. Жилавост при счупване;
- 6.2.2. Изпитване за умората на развитие на пукнатини;
- 6.2.3. Изпитване на умора;
- 6.2.4. Определяне на остатъчните напрежения в петата на релсите;
- 6.2.5. Определяне на твърдост по Бринел (HBW);
- 6.2.6. Изпитване за якост на опън и относително удължение;
- 6.2.7. Изследване на серен отпечатък;
- 6.2.8. Определяне на химичен състав на стоманата

6.3. Доказателствени за тип изпитания се провеждат в следните случаи:

- 6.3.1. При допускане в серийно производство за всички марки стомани и видове релси;
- 6.3.2. При изменения на производствения процес и технологията;
- 6.3.3. На всеки пет години за изпитанията по точки от 6.2.1. до 6.2.8. с изключение на тези по точка 6.2.4., които трябва да се правят на всеки две години;
- 6.3.4. По желание на Възложителя.

Изпитанията трябва да се провеждат в акредитирани от Българска служба по акредитация или аналогични европейски служби, лаборатории.

6.4. Квалификационните изпитания за серия са предназначени да проверят постоянството на техническите характеристики на стоманите и релсите и включват:

6.4.1. Определяне химичния състав на стоманата;

6.4.2. Определяне на твърдост по Бринел (HBW);

6.4.3. Изследване на серен отпечатък;

6.4.4. Изпитване за якост на опън и относително удължение;

6.4.5. Контрол профила на релсите;

6.4.6. Контрол на праволинейността, равнинността и усукването на релсите;

6.4.7. Контрол на дължината на релсите и праволинейността на отрязаните релсови краища;

6.4.8. Контрол на равнинността на повърхнините на релсите, който се извършва с автоматични устройства по цялата дължина на релсата.

6.5. Квалификационните изпитания за серия по точки от 6.4.1. до 6.4.8. се провеждат според таблица 8, съгласно БДС EN 13674-1:2004+A1:2008.

Таблица 8. Честота на изпитване

Изпитване на	Съответно по точки от БДС EN 13674-1:2004+A1:2008	Марка стомана	
		R260	R350HT
Химичен състав	9.1.2	едно за една плавка	едно за една плавка
Водород	9.1.2.2	едно за една плавка (две за първата плавка от серията)	едно за една плавка (две за първата плавка от серията)
Кислород	9.1.2.3	едно за една плавка от серията	едно за една плавка от серията
Микроструктура	9.1.3	не се изисква за 260	едно на 50t за повторно нагрети едно на 100t за закалени при валцуване
Обезвъглеродяване	9.1.4	едно на 1000t	едно на 500t за повторно нагрети и за закалени при валцуване
Неналичие на оксиди (окалина)	9.1.5	едно за една серия	едно за една серията
Серен отпечатък	9.1.6	едно на 500t	едно на 500t
Твърдост	9.1.7	едно за една плавка	едно на 50t за повторно нагрети едно на 100t за закалени при валцуване
Якост на опън	8.7 и 9.1.8	едно за една плавка/ едно на 2000t	едно на 1000t

Изпитанията трябва да се провеждат в акредитирани, от Българска служба по акредитация или аналогични европейски служби, лаборатории на производителя в присъствието на представители на Възложителя.

6.6. Контролът на релсите по точки от 6.4.5. до 6.4.8. се извършва по партии, размерът на които се определя в договора по споразумение между Доставчика и Възложителя.

Измерванията се извършват с шаблони и измерителни инструменти предоставени от производителя и одобрени от Възложителя в присъствието на негов представител.

6.7. При представянето на офертата производителят задължително включва в техническото си предложение всички резултати от изпитанията по точка 5 за последните пет години, за конкретните марки стомани и типове релси. При липса на готови релси

производителят се задължава да осигури пробна серия, за която да бъдат извършени всички видове изпитвания, съгласно БДС EN 13674-1:2004+A1:2008.

6.8. По време на приемане на партидата релси, купувачът има право на достъп до всички предварителни изпитания и проверки предшестващи крайните резултати.

7. Маркировка и документация.

7.1. Маркировката на релсите трябва да бъде съгласно точка 7.4. на БДС EN 13674-1:2004+A1:2008.

7.2. Всяка партида се придружава от сертификат за готово изделие от производителя, който да съдържа:

7.2.1. Наименование и адрес на производителя;

7.2.2. Номер и дата на сертификата;

7.2.3. Дата на експедирането;

7.2.4. Дата на производството;

7.2.5. Брой и тип на релсите;

7.2.6. Марка на стоманата;

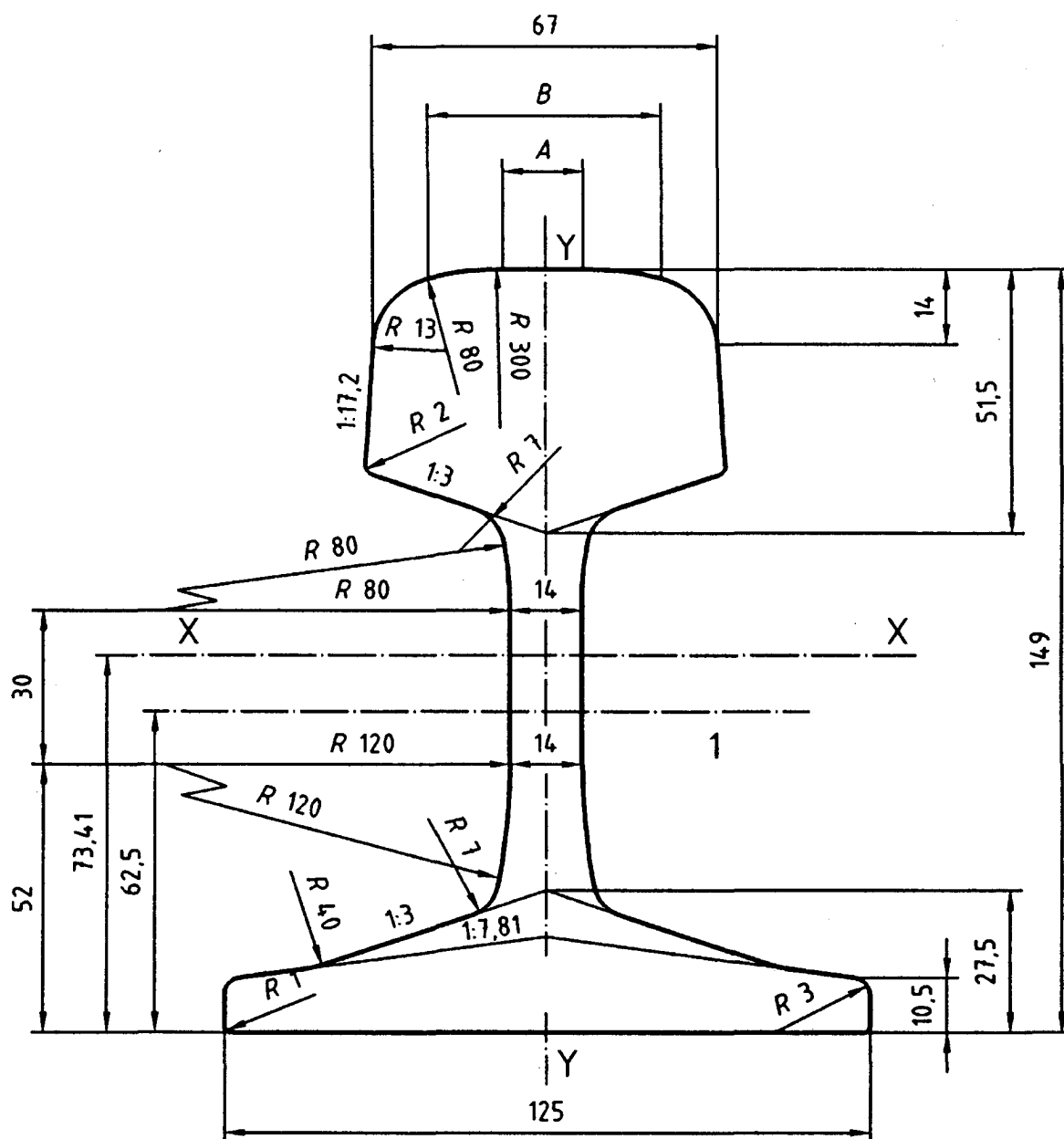
7.2.7. Резултати от изпитанията и проверките по точка 6.4 проведени в акредитирани, от Българска служба по акредитация или аналогични европейски служби, лаборатории.

7.3. Всички железопътни релси следва да бъдат с трайна маркировка за съответствие, съгласно Наредба за маркировката за съответствие (*Обн. ДВ бр. 69 от 23 август 2005 г. изм. ДВ бр. 66 от 15 август 2006 г.*)

8. Съхранение и транспорт.

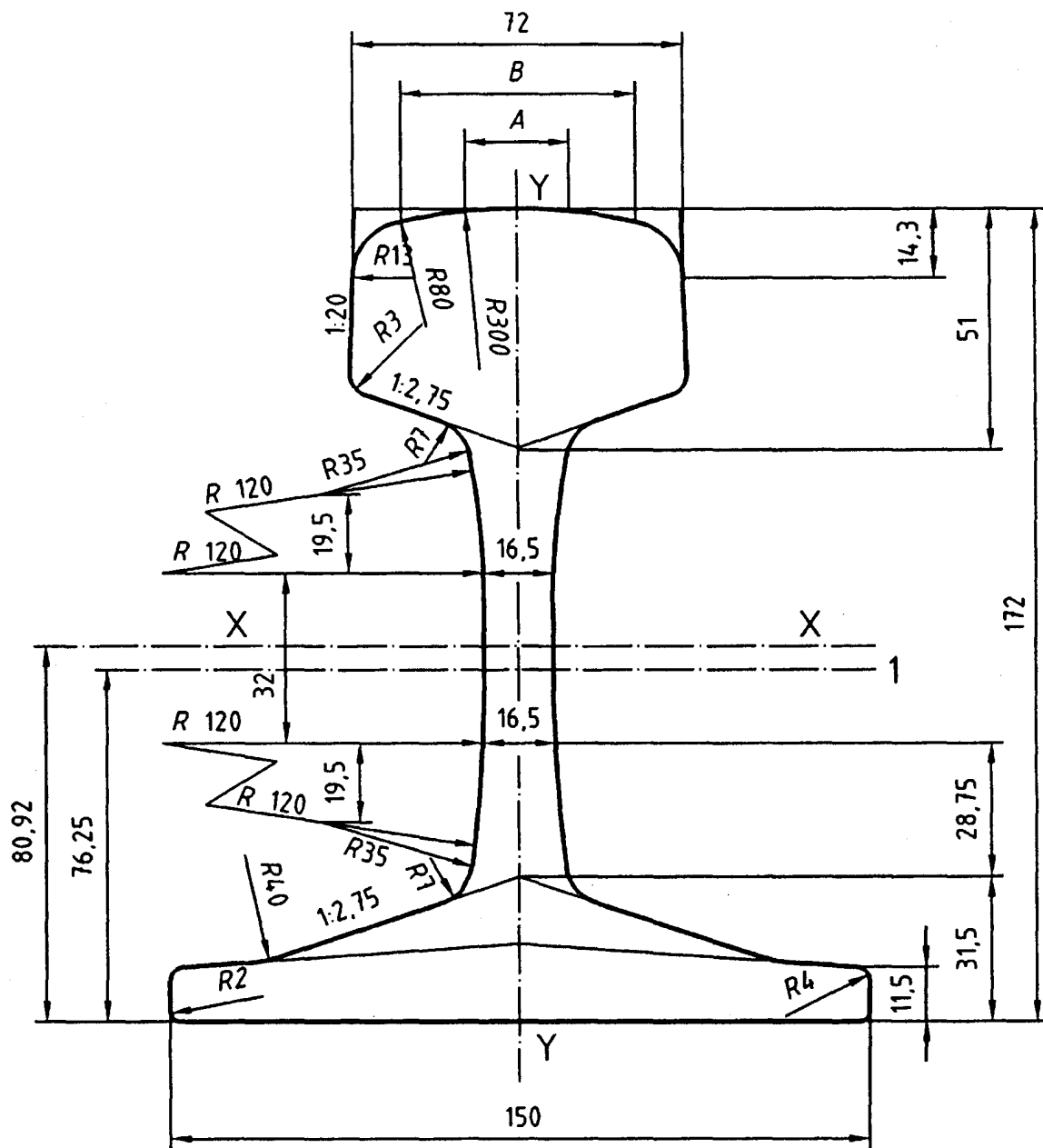
8.1. Превозването на релсите на територията на Република България се осъществява, съгласно изискванията на RIV 2000 и „Инструкция за реда за превоз на релси за безнаставов път по железопътните линии на ДП „НКЖИ“.

8.2. Релсите се съхраняват на стифове – нареждат се една до друга и върху всеки ред се поставят дървени греди на разстояние между тях не повече от 3 m.



$F = 62,92 \text{ cm}^2$
 $g = 49,39 \text{ kg/m}$
 $I_x = 1816 \text{ cm}^4$
 $W_{x \text{ глава}} = 240,3 \text{ cm}^3$
 $W_{x \text{ пета}} = 247,5 \text{ cm}^3$
 $I_y = 319,1 \text{ cm}^4$
 $W_y = 51 \text{ cm}^3$

Фигура 3. Релса тип 49 Е1



$F = 76,70 \text{ cm}^2$
 $g = 60,21 \text{ kg/m}$
 $I_x = 3038,3 \text{ cm}^4$
 $W_x \text{ глава} = 333,6 \text{ cm}^3$
 $W_x \text{ пета} = 375,5 \text{ cm}^3$
 $I_y = 512,3 \text{ cm}^4$
 $W_y = 68,3 \text{ cm}^3$

Фигура 4. Релса тип 60 E1