

CENTRUM DENDROLOGICZNE Sp. z o.o. Pawłowice, Topolowa 39, 05 555 Tarczyn

Tel./Fax.: 004822/ 72 77 328 ,Tel.: 0048/0504064336

KRS nr 0000208347, REGON: 010702734, NIP : 951-00-41-534

---



## **Ekspertyza dendrologiczno-statyczna 40 drzew pomnikowych rosnących w Podkowie Leśnej**

**wykonana zintegrowaną, bezinwazyjną metodą tensometryczną Elasto-Inclino.**

(analiza obciążenia zgodnie z DIN 1056 + dynamika

w dostosowaniu do dodatkowych przepisów pielęgnowania drzew ztv Baumpflege 2006)

Warszawa, listopad 2010

Cz. 4

# 1. Dąb szypułkowy (*Quercus robur*) nr 507-9 ul. Kwiatowa

Opis drzewa:



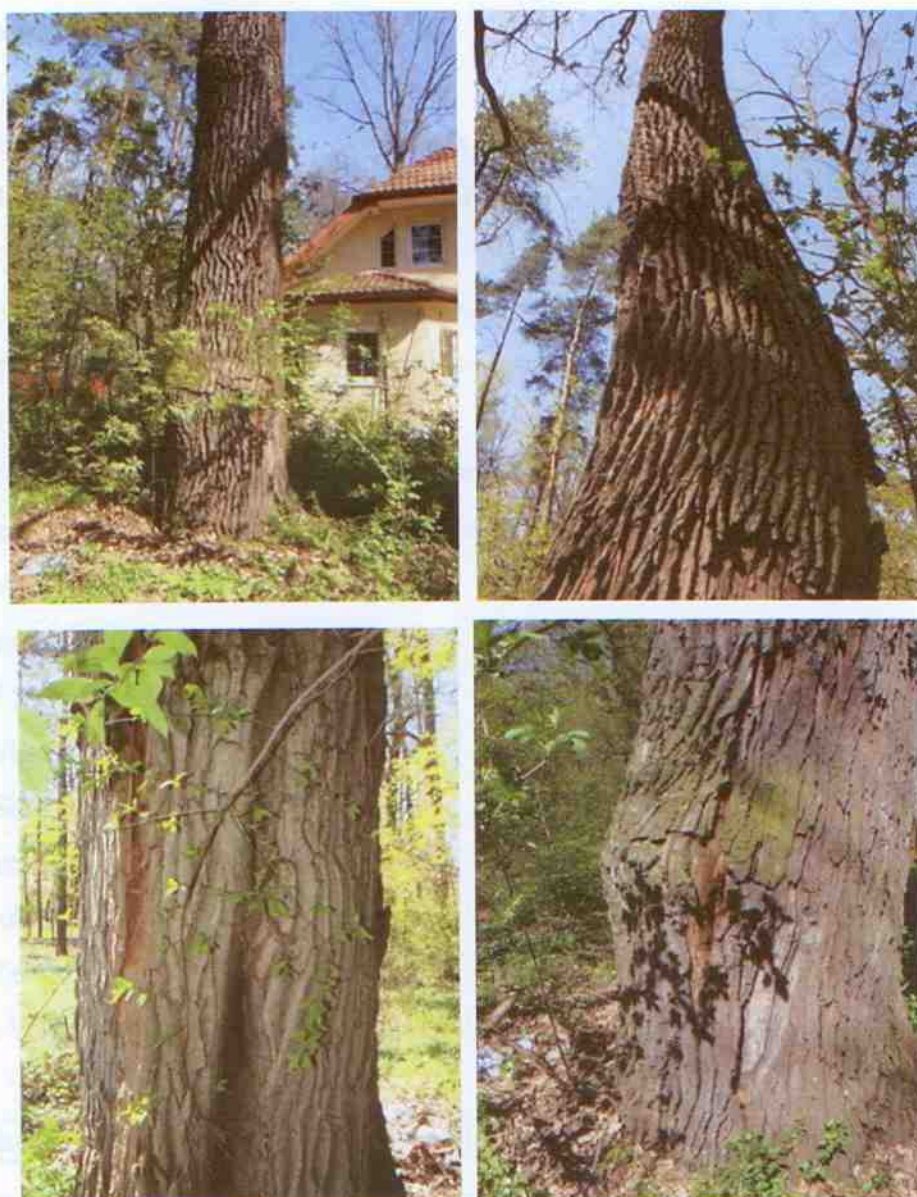
Fot. 2-3: Dąb szypułkowy (*Quercus robur*) nr 507-9. Lokalizacja i reszkowa korona.

Dąb jest drzewem wyrosłym w warunkach zwarcia drzewostanu. Drzewo jest wybujałe i ma wysoki środek naporu wiatru. W wyniku usunięcia drzew na sąsiedniej posesji drzewo stało się drzewem brzeżnym, amputacje dolnych konarów doprowadziły do deformacji korony i dodatkowo podwyższyły środek naporu wiatru

- **stanowisko:** niezabudowana działka leśna

- **korona:** wysoko osadzona w wyniku zwarcia drzewostanu i podkrzesania. Dużo wyłamanych lub/i odciętych grubych gałęzi i konarów. Witalność słaba, korona jest ażurowa. Posusz umiarkowany.

- **pień:** konstrukcja jest zdeformowana, pień jest krzywy. W odziomkowej części widoczna jest duża szczelina, butlowate zgrubienie świadczące o wewnętrznym osłabieniu (zgnilizna) oraz rak bakteryjny. Widoczne są objawy zaawansowanej zgnilizny brunatnej. Chorób ani szkodników pnia nie stwierdzono. Symptomów regeneracji nie ma. Dotychczas nie wykonywano zabiegów pielęgnacyjnych na pniu.



Fot. 4-7: Dąb szypułkowy (*Quercus robur*) nr 507-9. Deformacje i defekty pnia

- **korzenie:** nawierzchnia w zasadniczej części piaszczysta, ściółkowa pokryta podrostem, częściowo umocniona betonem. Przewidywany zasięg systemu korzeniowego, pokrywa się w większości z rzutem korony. Prace ziemne wykonywane były w trakcie budowy na sąsiedniej działce (dom, ogrodzenie).
- **witalność drzewa:** FW 2 – „stagnacja”, drzewo o wyraźnie zahamowanym przyroście pędów, z możliwością regeneracji. Stan zdrowotny słaby wg Roloffa.
- **zagrożenia:** powód zlecenia ekspertyzy – obawy o wytrzymałość pnia, rozłamanie

Protokół pomiarowy:

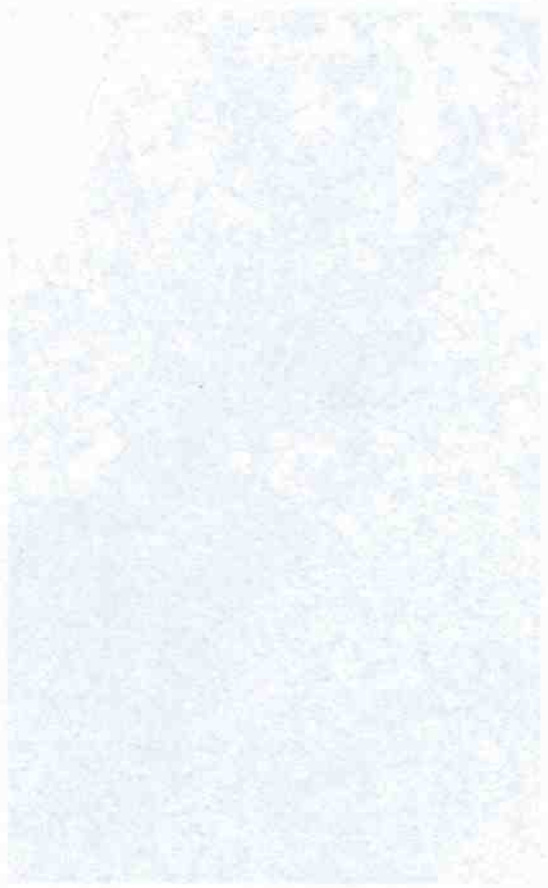
Drzewo , nr inwentar. *Quercus robur* nr 507-9,  
Gatunek/Baumart: *Quercus robur*  
Adres/Adresse: Kwiatowa-Paproci, Podkowa Leśna  
Stanowisko/Standort: park/ park  
Korona opis/Kronenbeschreibung: normalna, podkrzesana /normal, aufgeastet  
Wysokość drzewa/Baumhöhe: 28,5 m  
Pierśnica równolegle do obciążenia/Bhd zugparal. 117 cm  
Pierśnica prostopadle do obciążenia/Bhd zugsenkr. 120 cm  
Obwód pnia<sub>1,3</sub>/Stammumfang<sub>1,3</sub> 374 cm  
Grubość korowiny/Borkendicke 6 cm  
Wysokość zaczepienia liny/Höhe Seilpunkt 7,8 m  
Odległość/Entfernung 18,2 m  
Kąt liny/ Seilwinkiel 24<sup>0</sup>  
Temperatura 5<sup>0</sup>C  
Kierunek obciążenia/Lastrichtung: S  
Świadek/Zeuge: Wiesław Rutkowski

Tabela 1.: Wyniki pomiarów/Meßergebnisse: drzewo *Quercus robur* nr 507-9

Nr i wysokość pp Meßpunkt	Dynamometr kN	Elastometr	Inklinometr	Uwagi/Bemerk.
1. 0,45	10	3	1	
	40,5	24	2	
	80	54	4	
	110,5	81	6	
	134	98	8	
	151	103	8	
2. 0,88	25	26	0	
	70	55	2	
	110	92	5	
	140	125	7	
	162	137	8	
3. 1,68	36,5	12	-	
	85	23	-	
	130	33	-	
	136	39	-	
	164	47	-	

4. 2,57	37	11	-	
	86	27	-	
	125,5	36	-	
	164	44	-	
5. 4,29	30	9		
	75	38		
	104	49		
	127	69		
	161	90		

...  
 ...  
 ...  
 ...  
 ...



Próba obciąż. Drzewo 507-9	kierunek obciąż. S	data:
<b>SAG Baumstatik</b>	507-9	opracow. 29.11.10

zleceniodawca Prof. Dr. M. Siewniak  
Tarczyn

stanowisko Kwiatowa-Paproci  
Podkowa Lesna

wysokość 28,5 m  
Próba obciążeniowa wg DIN 1055/1056 + Dynamika  
współcz. terenowy 0,28  
współcz. Cw 0,25 udział częst. wias. 9 %  
temperatura 0 °C środek naporu wiatru 21,5 m  
wysokość n.p.m. 105 m N.N. ekscentryczność 0,8 m  
obwód pnia 374,0 cm moment skręcaj. 21 kNm  
powierzchnia profilu 127 m<sup>2</sup> napór wiatru 26,0 kN  
moment orkanu 560 kNm

**Gatunek: Quercus robur**

**Dane z Katalogu Stuttgarckiego**

Wytrż. na ściskanie 2,8 kN/cm<sup>2</sup> do granicy el.  
Moduł -E: 690 kN/cm<sup>2</sup>  
Granica elastyczności 0,41 %

**Pomiary**

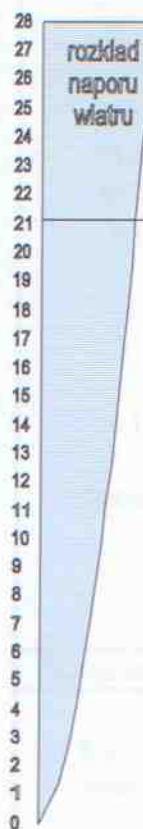
średnica 1: 117,0 cm  
średnica 2: 120,0 cm  
Grubość kory: 6 cm

**pomiar**

wysokość liny 7,8 m  
kąąt liny 23,2 stp. wytrzym.podst. 585 %

**Wyliczenie geometrycznej wytrzymałości dla pełnego pnia**

moment-W : 116.927 cm<sup>3</sup>



Środek naporu wiatru



Analiza obciążenia wg DIN 1056 + Dynamika

Próba obciąż. Drzewo		507-9	Messung	1	data:	00.01.00	
SAG Baumstatik					opracox.	23.11.10	
zleceniodawca Prof. Dr. M. Siewniak Tarczyn			stanowisko Kwiatowa-Paproci Podkowa Lesna				
wysokość	28,50 m		Gatunek: Quercus robur				
Próba obciążeniowa wg DIN 1055/1056 + Dynamika							
współcz. terenowy	0,28		Dane z Katalogu Stuttgarckiego				
współcz. Cw	0,25		Wytrż. na ściskan	2,8 kN/cm <sup>2</sup>	do granicy el.		
napór wiatru	26,0 kN		Moduł -E :	690 kN/cm <sup>2</sup>			
moment orkanu	560 kNm		Granica elastyczn	0,41 %			
Messung	Pomiary						
wysokość liny	7,8 m		średnica 1:	117,0 cm			
kąt liny	23,2 Grad		średnica 2:	120,0 cm			
Meßposition :	1	0,45 m	Grubość kory:	6 cm			
Lastrichtung:	S		Wyliczenie geometrycznej wytrzymałości dla pełnego pnia				
			moment-W :	116927 cm <sup>3</sup>			
Ersatzlast	Dehnung	Dehnung/	Ersatz/	Bruch-	Ersatz/	Neigung	Stand
Dynamometer	Elastometer	EL-Grenze	Orkanlast	sicher	Orkanlast.	Inclinometer	sicher
kN		in %	in %	in %	in %	* 0,01 Grad	in %
1,0	3	0,4	1,23	333	1,28	1	26
4,0	24	3,0	4,93	167	5,12	2	66
8,0	54	6,7	9,86	148	10,25	4	84
11,0	81	10,0	13,56	136	14,09	6	88
13,4	98	12,1	16,52	137	17,16	8	89
15,1	103	12,7	18,61	147	19,34	8	
14,1	Diff. 100	12,3	17,38	141			
Statische Grundsicherheit		585 %	mit E - gewicht		131 %		
			Querschnitt		1.532 cm <sup>2</sup>		
			Eigengewicht		306 kN		
			Spannung		0,20 kN/cm <sup>2</sup>		
Steifigkeit und Resttragfähigkeit des Stammquerschnitts, Wandstärke des äqu. Kreisringes							
Ersatzlast	Dehnung	Steifigkeit	Resttragfähigkeit gegen Vollstamm				
Dynamometer	Elastometer	in kN/cm <sup>2</sup>	in %	bei E =	690		
14,1	100	163	24,1	s.o.			
Wandstärke des äquivalenten Kreisringes:				4,5 cm	0,04	t/d	
Ingenieur- und Sachverständigenbüro Dr. Ing. L. Wessolly, öbv SV, Mittelwaldstr. 22, 70195 Stuttgart, Tel. 0711 244052							

Próba obciaze. Drzewo		507-9	Messung	2	data:	00.01.00	
SAG Baumstatik					opracox.	23.11.10	
zlecieniodawca Prof. Dr. M. Siewniak Tarczyn			stanowisko Kwiatowa-Paproci Podkowa Lesna				
wysokość	28,50 m		Gatunek: Quercus robur				
Próba obciążeniowa wg DIN 1055/1056 + Dynamika							
współcz. terenowy	0,28		Dane z Katalogu Stuttgarckiego				
współcz. Cw	0,25		Wytrz. na ściskani	2,8 kN/cm <sup>2</sup>	do granicy el.		
napór wiatru	26,0 kN		Moduł -E :	690 kN/cm <sup>2</sup>			
moment orkanu	560 kNm		Granica elastyczni	0,41 %			
Messung	Pomiary						
wysokość liny	7,8 m		średnica 1:	117,0 cm			
kąt liny	23,2 Grad		średnica 2:	120,0 cm			
Meßposition :	2	0,88 m	Grubość kory:	6 cm			
Lastrichtung:	S		Wyliczenie geometrycznej wytrzymałości dla pełnego pnia				
			moment-W :	116927 cm <sup>3</sup>			
Ersatzlast	Dehnung	Dehnung/	Ersatz/	Bruch-	Ersatz/	Neigung	Stand
Dynamometer	Elastometer	EL-Grenze	Orkanlast	sicher	Orkanlast.	Inclinometer	sicher
	kN	in %	in %	in %	in %	* 0,01 Grad	in %
2,5	26	3,2	2,96	92			
7,0	55	6,8	8,29	122	8,97	2	115
11,0	92	11,3	13,03	115	14,09	5	99
14,0	125	15,4	16,59	108	17,93	7	102
16,2	137	16,9	19,19	114	20,75	8	108
13,7	Diff. 111	13,7	16,23	119			
Statische Grundsicherheit		585 %	mit E - gewicht		109 %		
			Querschnitt		1.279 cm <sup>2</sup>		
			Eigengewicht		306 kN		
			Spannung		0,24 kN/cm <sup>2</sup>		
Steifigkeit und Resttragfähigkeit des Stammquerschnitts, Wandstärke des äqu. Kreisringes							
Ersatzlast	Dehnung	Steifigkeit	Resttragfähigkeit gegen Vollstamm				
Dynamometer	Elastometer	in kN/cm <sup>2</sup>	in %	bei E =		690	
				s.o.			
13,7	111	134		20,3			
Wandstärke des äquivalenten Kreisringes:			3,7	cm	0,04	t/d	
Ingenieur- und Sachverständigenbüro Dr. Ing. L. Wessolly, öbv SV, Mittelwaldstr. 22, 70195 Stuttgart, Tel. 0711 244052							



Próba obciaze. Drzewo		507-9	Messung	3	data:	00.01.00	
SAG Baumstatik					opracox.	23.11.10	
zleceńodawca Prof. Dr. M. Siewniak Tarczyn			stanowisko Kwiatowa-Paproci Podkowa Lesna				
wysokość	28,50 m		Gatunek: Quercus robur				
Próba obciążeniowa wg DIN 1055/1056 + Dynamika							
współcz. terenowy	0,28		Dane z Katalogu Stuttgarckiego				
współcz. Cw	0,25		Wytrż. na ściskani	2,8 kN/cm <sup>2</sup>	do granicy el.		
napór wiatru	26,0 kN		Moduł -E :	690 kN/cm <sup>2</sup>			
moment orkanu	560 kNm		Granica elastyczn	0,41 %			
Messung	Pomiary						
wysokość liny	7,8 m		średnica 1:	117,0 cm			
kąt liny	23,2 Grad		średnica 2:	120,0 cm			
Meßposition :	3	1,68 m	Grubość kory:	6 cm			
Lastrichtung:	S		Wyliczenie geometrycznej wytrzymałości dla pełnego pnia	moment-W :			
			116927 cm <sup>3</sup>				
Ersatzlast	Dehnung	Dehnung/	Ersatz/	Bruch-	Ersatz/	Neigung	Stand
Dynamometer	Elastometer	EL-Grenze	Orkanlast	sicher	Orkanlast.	Inclinometer	sicher
kN		in %	in %	in %	in %	* 0,01 Grad	in %
3,7		12	1,5	3,98	269		
8,5		23	2,8	9,26	327		
13,0		33	4,1	14,17	348		
13,6		39	4,8	14,82	308		
16,4		47	5,8	17,87	309		
12,8	Diff.	35	4,3	13,90	322		
Statische Grundsicherheit		585	%	mit E - gewicht		313	%
				Querschnitt		3.774	cm <sup>2</sup>
				Eigengewicht		306	kN
				Spannung		0,08	kN/cm <sup>2</sup>
Steifigkeit und Resttragfähigkeit des Stammquerschnitts, Wandstärke des äqu. Kreisringes							
Ersatzlast	Dehnung	Steifigkeit	Resttragfähigkeit gegen Vollstamm				
Dynamometer	Elastometer	in kN/cm <sup>2</sup>	in %	bei E =		690	
				s.o.			
12,8	35	351	55,1				
Wandstärke des äquivalenten Kreisringes:			11,9	cm	0,11	t/d	
Ingenieur- und Sachverständigenbüro Dr. Ing. L. Wessolly, öbv SV, Mittelwaldstr. 22, 70195 Stuttgart, Tel. 0711 244052							

Próba obciąż. Drzewo	507-9	Messung	4	data:	00.01.00
SAG Baumstatik				opracox.	23.11.10

zleceniodawca Prof. Dr. M. Siewniak  
Tarczyn

stanowisko Kwiatowa-Paproci  
Podkowa Lesna

wysokość 28,50 m  
Próba obciążeniowa wg DIN 1055/1056 + Dynamika  
współcz. terenowy 0,28  
współcz. Cw 0,25  
napór wiatru 26,0 kN  
moment orkanu 560 kNm  
Messung  
wysokość liny 7,8 m  
kąt liny 23,2 Grad  
Meßposition : 4 2,57 m  
Lastrichtung: S

Gatunek: Quercus robur  
Dane z Katalogu Stuttgarckiego  
Wytrż. na ściskanie 2,8 kN/cm<sup>2</sup> do granicy el.  
Moduł -E : 690 kN/cm<sup>2</sup>  
Granica elastyczni 0,41 %  
Pomiary  
średnica 1: 117,0 cm  
średnica 2: 120,0 cm  
Grubość kory: 6 cm  
Wyliczenie geometrycznej wytrzymałości dla pełnego pnia  
moment-W : 116927 cm<sup>3</sup>

Ersatzlast	Dehnung	Dehnung/	Ersatz/	Bruch-	Ersatz/	Neigung	Stand
Dynamometer	Elastometer	EL-Grenze	Orkanlast	sicher	Orkanlast.	Inclinometer	sicher
kN		in %	in %	in %	in %	* 0,01 Grad	in %
3,7	11	1,4	3,61	266			
8,6	27	3,3	8,39	252			
12,6	36	4,4	12,24	276			
16,4	44	5,4	15,99	295			
Statische Grundsicherheit		585 %		mit E - gewicht	286 %		
				Querschnitt	3.409 cm <sup>2</sup>		
				Eigengewicht	306 kN		
				Spannung	0,09 kN/cm <sup>2</sup>		

Steifigkeit und Resttragfähigkeit des Stammquerschnitts, Wandstärke des äqu. Kreisringes

Ersatzlast	Dehnung	Steifigkeit	Resttragfähigkeit gegen Vollstamm	
Dynamometer	Elastometer	in kN/cm <sup>2</sup>	in %	bei E = 690 s.o.
16,4	44	306	50,4	
Wandstärke des äquivalenten Kreisringes:			10,7 cm	0,10 t/d

Próba obciaze. Drzewo	507-9	Messung	5	data:	00.01.00
SAG Baumstatik				opracox.	23.11.10

zleceniodawca Prof. Dr. M. Siewniak  
Tarczyn

stanowisko Kwiatowa-Paproci  
Podkowa Lesna

wysokość 28,50 m  
Próba obciążeniowa wg DIN 1055/1056 + Dynamika  
współcz. terenowy 0,28  
współcz. Cw 0,25  
napór wiatru 26,0 kN  
moment orkanu 560 kNm  
Messung  
wysokość liny 7,8 m  
kął liny 23,2 Grad  
Meßposition : 5 4,29 m  
Lastrichtung: S

Gatunek: Quercus robur

Dane z Katalogu Stuttgarckiego

Wytrz. na ściskan 2,8 kN/cm<sup>2</sup> do granicy el.  
Moduł -E : 690 kN/cm<sup>2</sup>  
Granica elastyczn 0,41 %  
Pomiary  
średnica 1: 117,0 cm  
średnica 2: 120,0 cm  
Grubość kory: 6 cm  
Wylczenie geometrycznej wytrzymałości dla pełnego pnia  
moment-W : 116927 cm<sup>3</sup>

Ersatzlast	Dehnung	Dehnung/	Ersatz/	Bruch-	Ersatz/	Neigung	Stand
Dynamometer	Elastometer	EL-Grenze	Orkanlast	sicher	Orkanlast.	Inclinometer	sicher
kN		in %	in %	in %	in %	* 0,01 Grad	in %

3,0	9	1,1	2,16	195
7,5	38	4,7	5,40	115
10,4	49	6,0	7,48	124
12,7	69	8,5	9,14	108
16,1	90	11,1	11,59	104

Statische Grundsicherheit 585 %  
mit E - gewicht 94 %  
Querschnitt 1.121 cm<sup>2</sup>  
Eigengewicht 306 kN  
Spannung 0,27 kN/cm<sup>2</sup>

Steifigkeit und Resttragfähigkeit des Stammquerschnitts, Wandstärke des äqu. Kreisringes

Ersatzlast	Dehnung	Steifigkeit	Resttragfähigkeit gegen Vollstamm
Dynamometer	Elastometer	in kN/cm <sup>2</sup>	in % bei E = 690 s.o.
16,1	90	99	17,9
Wandstärke des äquivalenten Kreisringes:			3,3 cm 0,03 t/d

stanowisko: Kwiatowa-Paproci  
Podkowa Lesna

Numer drzewa: 507-9  
Kier. Obciazenia: S

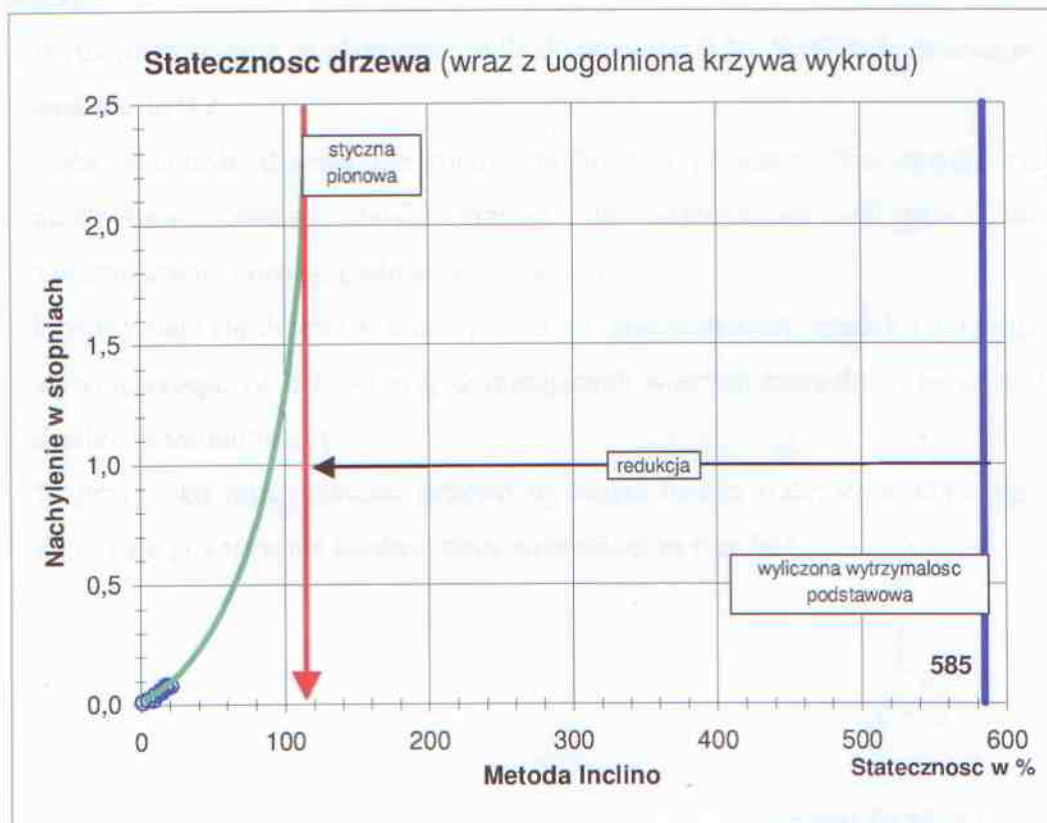
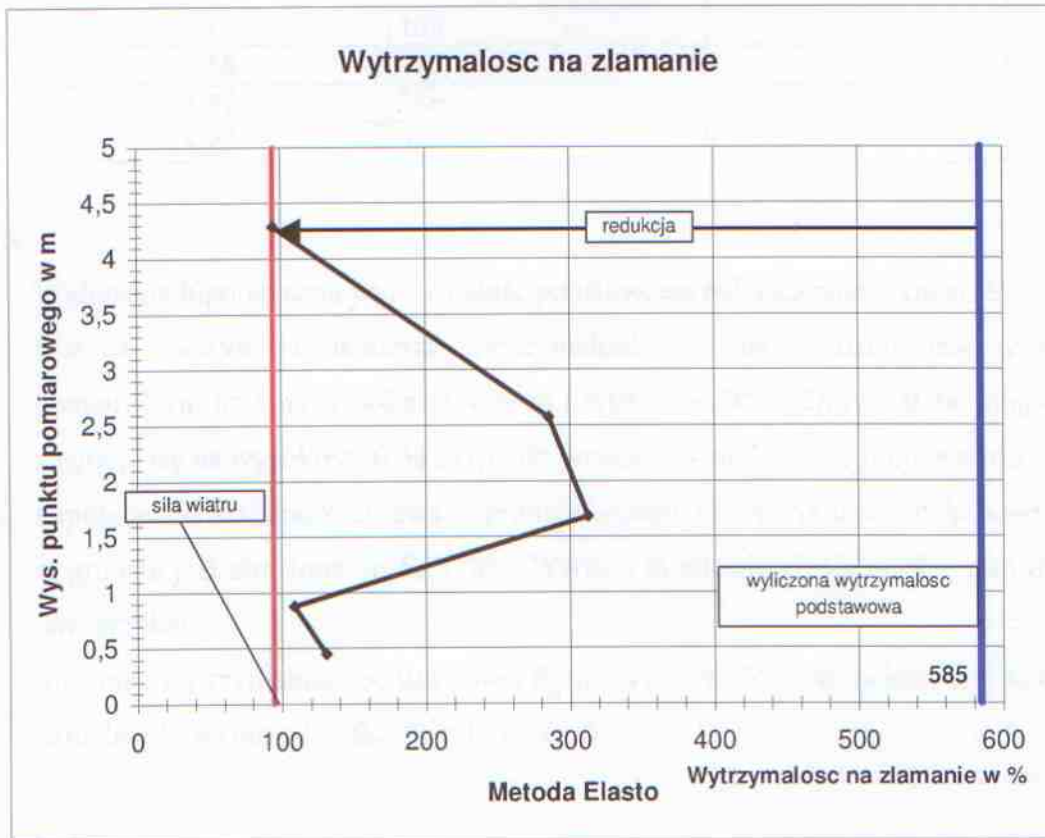


Tabela 2.: Wytrzymałość pnia na złamanie i stabilność drzewa w gruncie (dąb nr 507-9)

Punkt pomiar. nr	Wysokość (m)	% wytrzymałości pnia na złamanie ( $S_b$ )	% stabilności drzewa w gruncie ( $S_k$ )	Uwagi
1.	0,45	131	118	
2.	0,88	109		
3.	1,68	313		
4.	2,57	286		
5.	4,29	94		

#### Wyniki:

1. Wyliczona hipotetyczna wytrzymałość podstawowa pełnego pnia wynosi:  $S_g = 585 \%$ . Obecna rzeczywista najniższa wytrzymałość pnia na złamanie jest w punkcie pomiarowym nr 5 na wysokości 4,29 m i wynosi  $S_b$  94%. Drugie słabe miejsce pnia znajduje się na wysokości 0,88 m (punkt pomiarowy nr 2) i przyjmuje wartość 109 %.
2. Hipotetyczna stabilność drzewa w gruncie wynosi 585%. Aktualna stabilność drzewa w gruncie jest obniżona do  $S_k$  118%. Wartość ta odzwierciedla ogólny stan drzewa i nawierzchni.
3. Stosunek wytrzymałości podstawowej  $S_g$  do wytrzymałości aktualnej  $S_b$  i stabilności aktualnej  $S_k$  wynosi:  $S_g : S_b : S_k = 1 : 0,16 : 0,2$

#### Wnioski

1. Wytrzymałość pnia na złamanie spadła do poziomu 0,16. Stabilność drzewa w gruncie zmalała do 0,2
2. Słaba witalność drzewa nie rokuje możliwości poprawy. Nie istnieją racjonalne możliwości poprawy statyki drzewa: ani samorzutnie ani przez techniczne zabezpieczenie korony, podparcia, odciągi, itp.
3. Drzewo staje się drzewem niebezpiecznym. Przewidywany upadek łamiącego się lub wywracającego się drzewa przy dominujących wiatrach zachodnich może nastąpić na działkę niezabudowaną.
4. W przypadku pozostawienia drzewo wymagać będzie stałej kontroli.(posusz, pień). Zaleca się powtórzenie kontroli tensometrycznej za trzy lata.