

اصلاح چوب
بخش 11: اصلاح حرارتی – تیمار با روغن داغ و فرآیند پلاتو

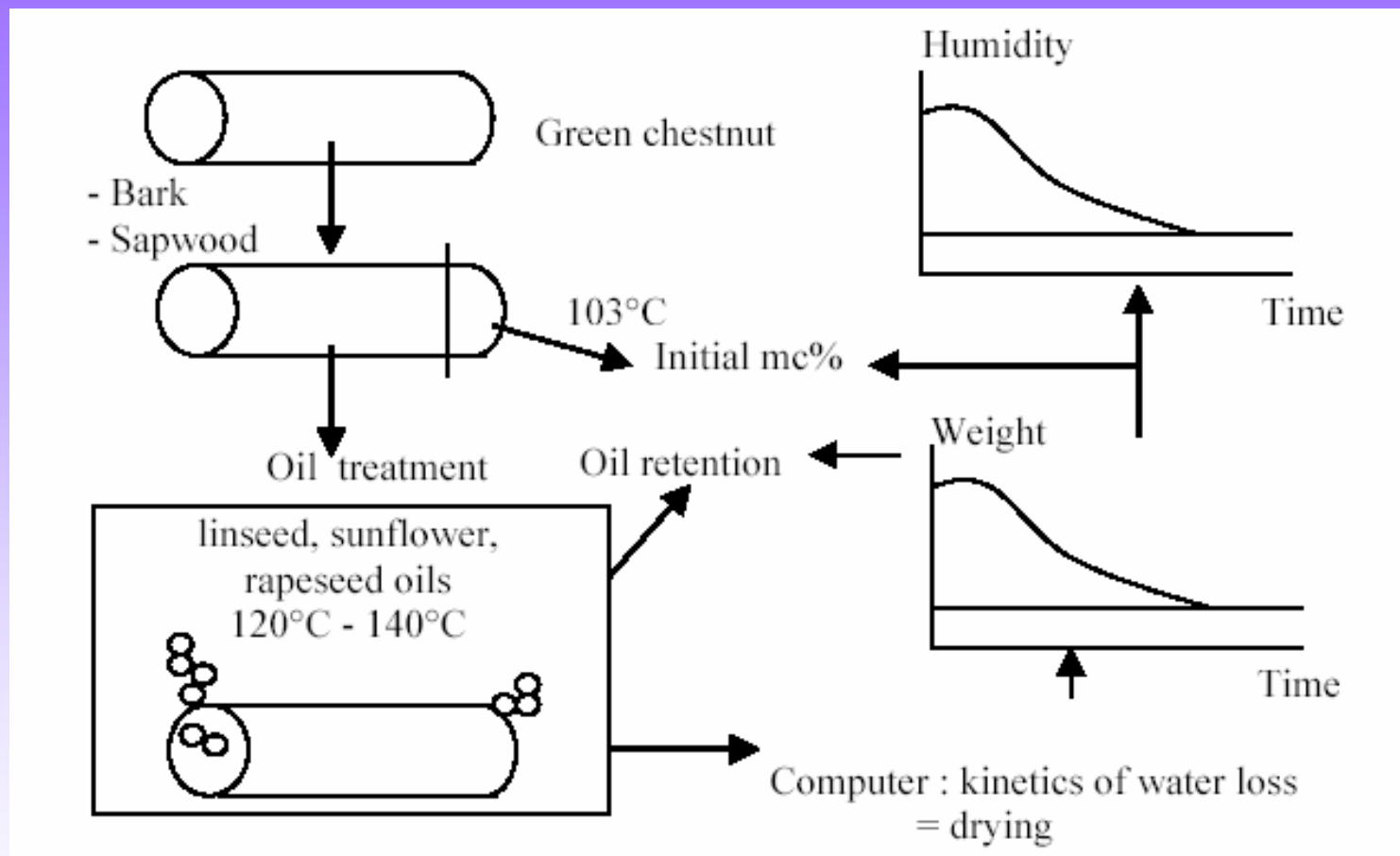
Wood Modification
Part 11: Thermal Modification- OHT & PLATO Process

فرآیند تیمار با روغن داغ (Oil Heat Treatment, OHT, Germany)

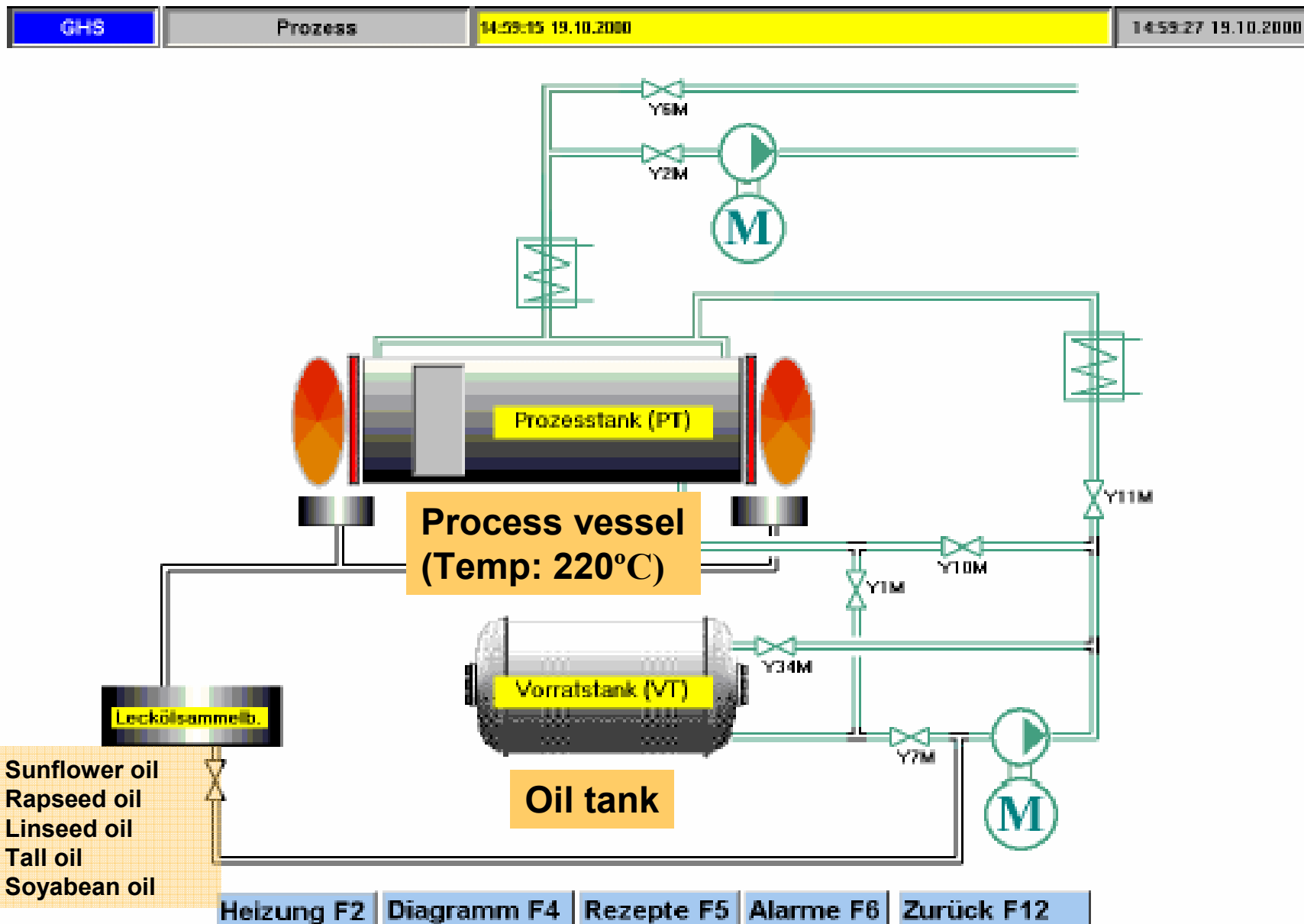
اساس این روش بر مبنای تغییر شیمیایی ساختار چوب با استفاده از ناقل حرارتی روغنهای بسیار داغ گیاهی است.



فرآیند تیمار چوب شاه بلوط با روغن داغ (فرانسه) (Thévenon, 2002)

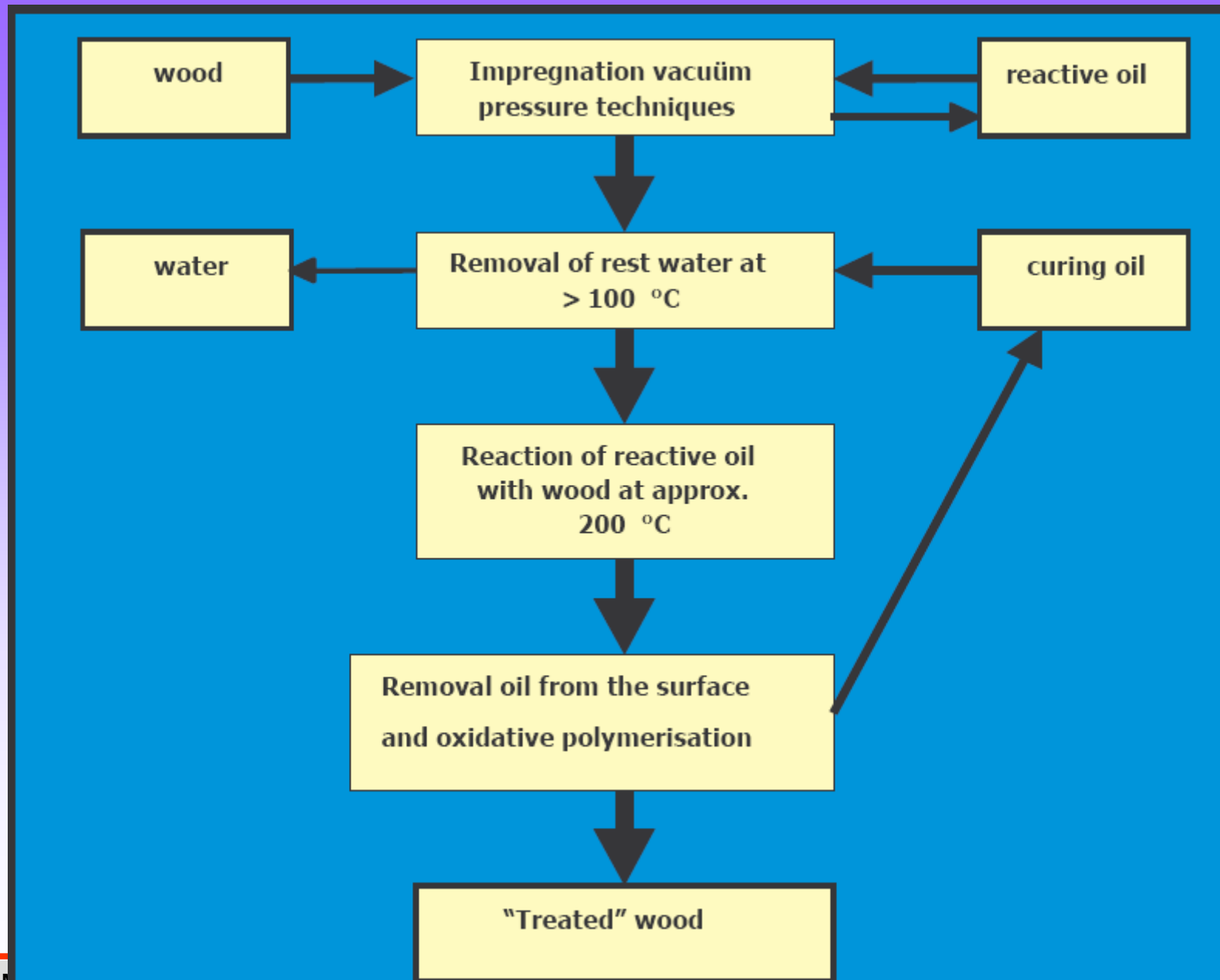


(Oil Heat Treatment, OHT, Germany) فرآیند تیمار با روغن داغ

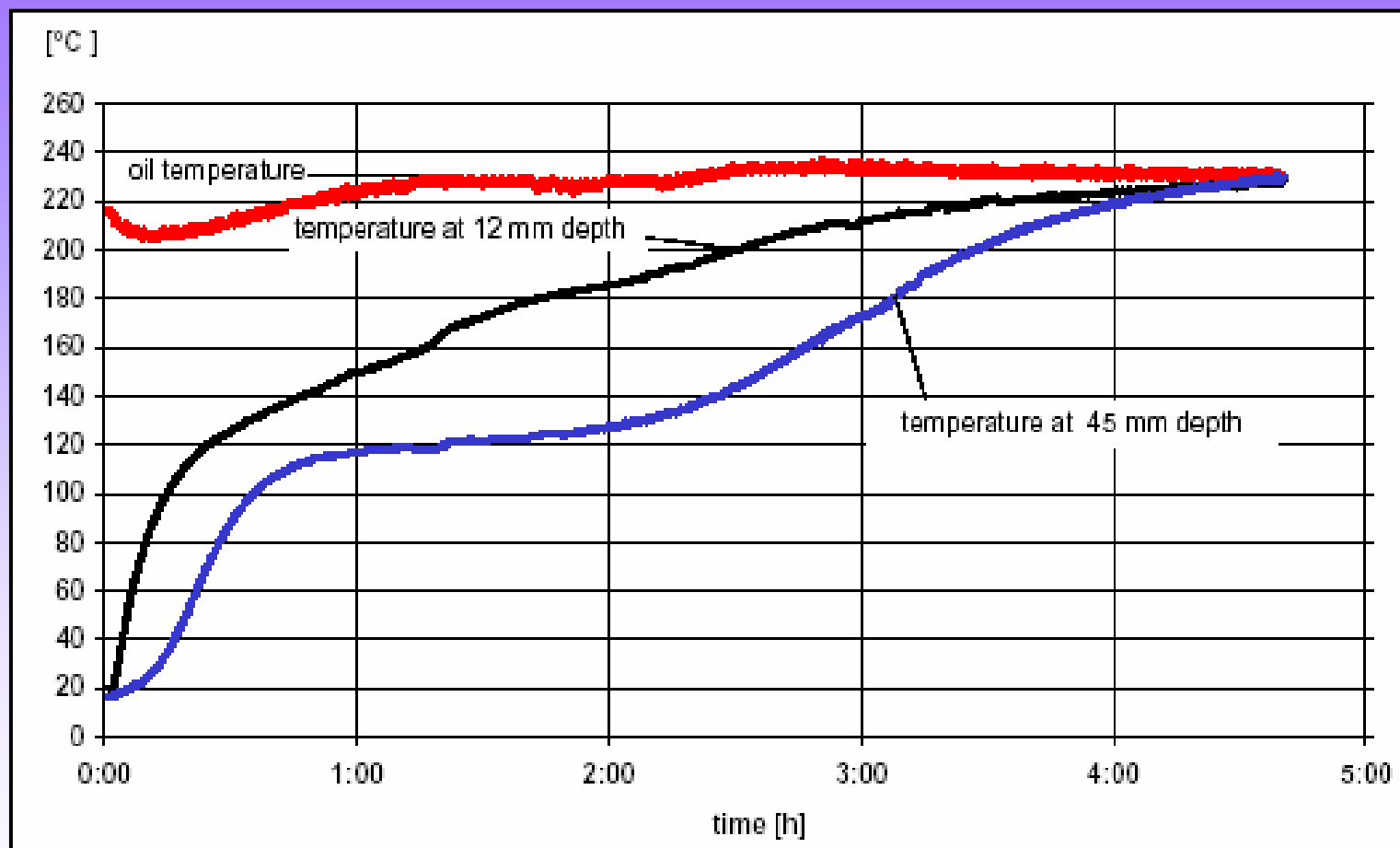


فرآیند تیمار با روغنهای گیاهی داغ (Oil Heat Treatment, OHT, The Netherlands)
(Tjeerdsma و همکاران، 2005)





نمودار تغییرات دمای روغن و عمقهای مختلف چوب (Sailer، 2002 و Rapp)



پراکنش نمونه های تیمار شده با روغن های گیاهی و تیمار نشده در کلاسه های متفاوت دوام چوب درون شاه بلوط (Thévenon, 2002). (چوب درون شاه بلوط در کلاسه با دوام قرار دارد.)

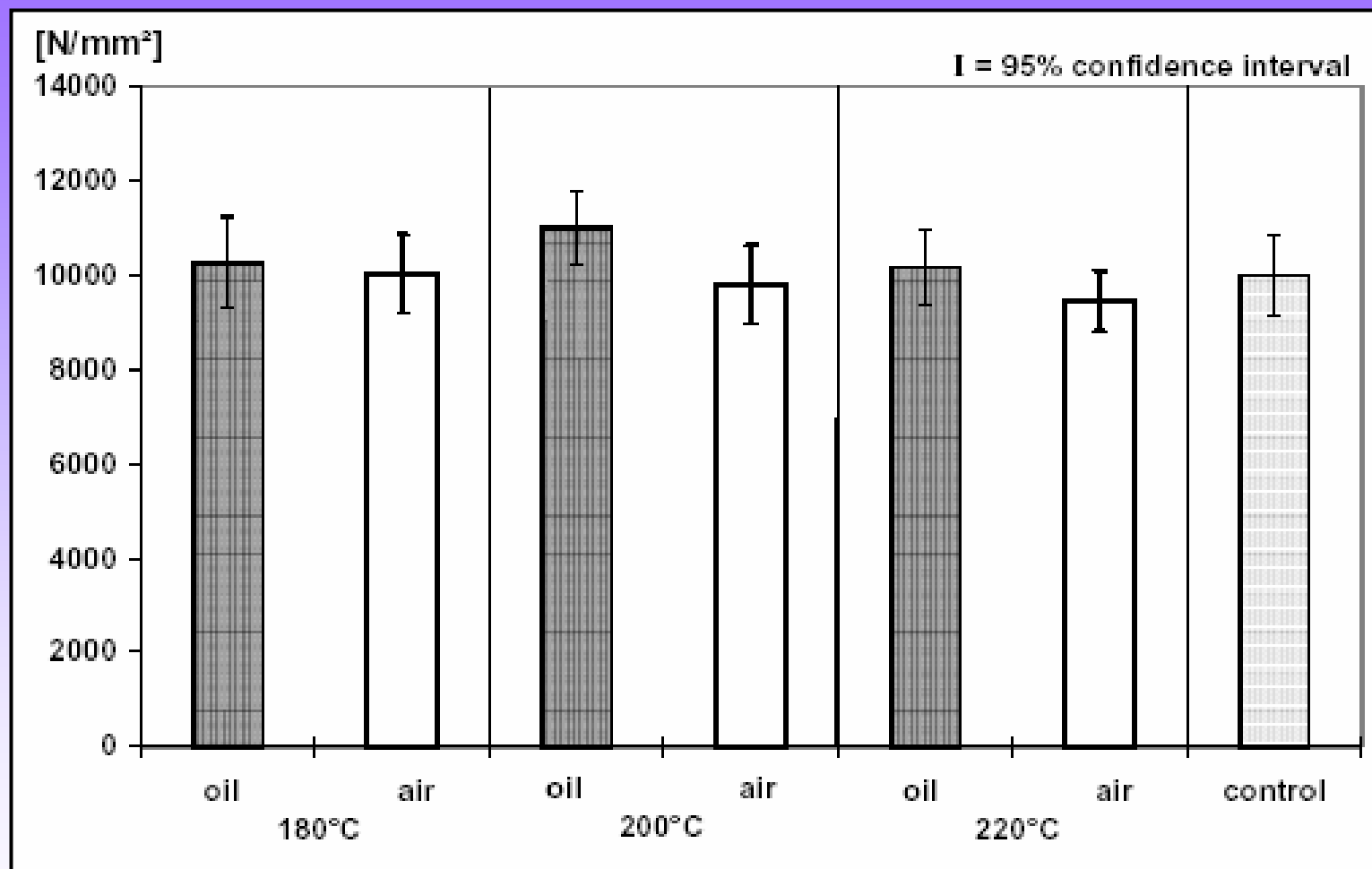
تیمار				کلاسه دوام چوب
روغن کلزا (Rapseed)	روغن آفتاب گردان	روغن شاهدانه (Linseed)	تیمار نشده	
n=30	n=30	n=30	n=44	
%57	%63	%83	%43	بسیار بادوام
%27	7	10	%30	با دوام
%16	10	7	%25	نسبتاً با دوام
–	–	–	%2	کم دوام
–	–	–	–	بی دوام
n تعداد نمونه های اندازه گیری شده				

کاهش جرم چوبهای تیمار شده با روغن و هوای داغ پس از 19 هفته قرار گرفتن در معرض قارچ پوسیدگی قهوه ای *Coniophora puteana* بر اساس DIN EN 113 (Rapp و Sailer، 2002)

تیمار حرارتی با هوای داغ				تیمار حرارتی با روغن				تیمار (°C)
کاهش جرم چوب برون نوئل		کاهش جرم چوب برون کاج		کاهش جرم چوب برون نوئل		کاهش جرم چوب برون کاج		
گرم	%	گرم	%	گرم	%	گرم	%	
2/5	31/2	2/3	25	1/2	15	1/1	13	180
2/2	26/7	1	15/8	1/1	13/1	0/1	1/9	200
0/4	5/5	0/9	11	0	0	0/1	0	220

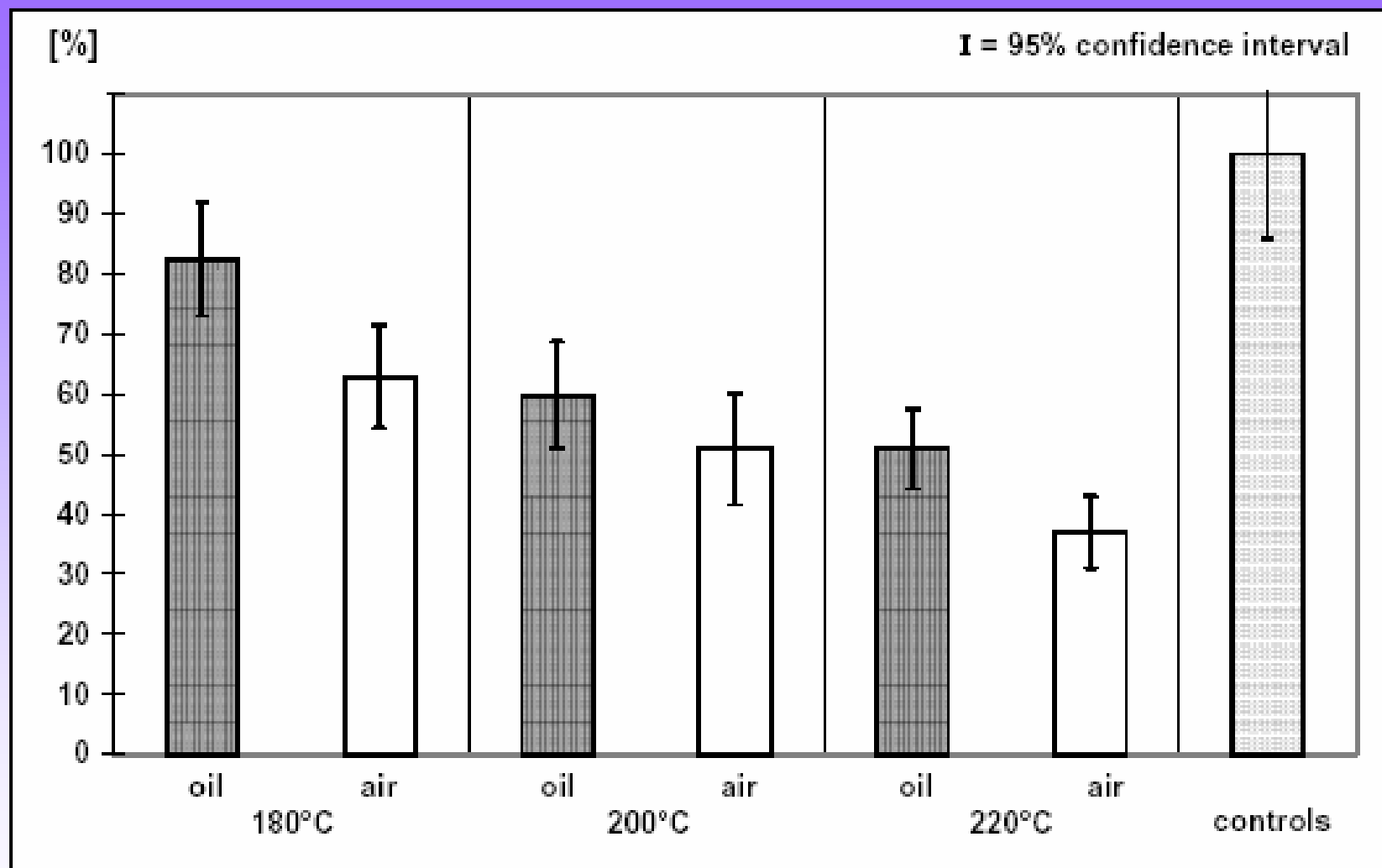
تیمار با روغن کارآیی بهتری نسبت به هوای داغ است.

مدول الاستیسیته چوب کاج تیمار شده در روغن و هوای داغ



تیمار با روغن کارآیی بهتری نسبت به هوای داغ است.

مقاومت به ضربه چوب کاج تیمار شده در روغن و هوای داغ



عمدتاً چوب هایی که تحت تیمار حرارتی قرار می گیرند، شکننده و ترد می شوند. چوب های تیمار شده با روغن داغ در حدود 51٪ و چوب های تیمار شده با هوای داغ در حدود 37٪ از مقاومت خود را به نیروی ضربه ای در مقایسه با چوب های تیمار نشده از دست می دهند.

Be

P.O. Box 46414-356, Noor- Iran Tel.: +98-122-6253101 (-3) , Fax: +98-122-6253499

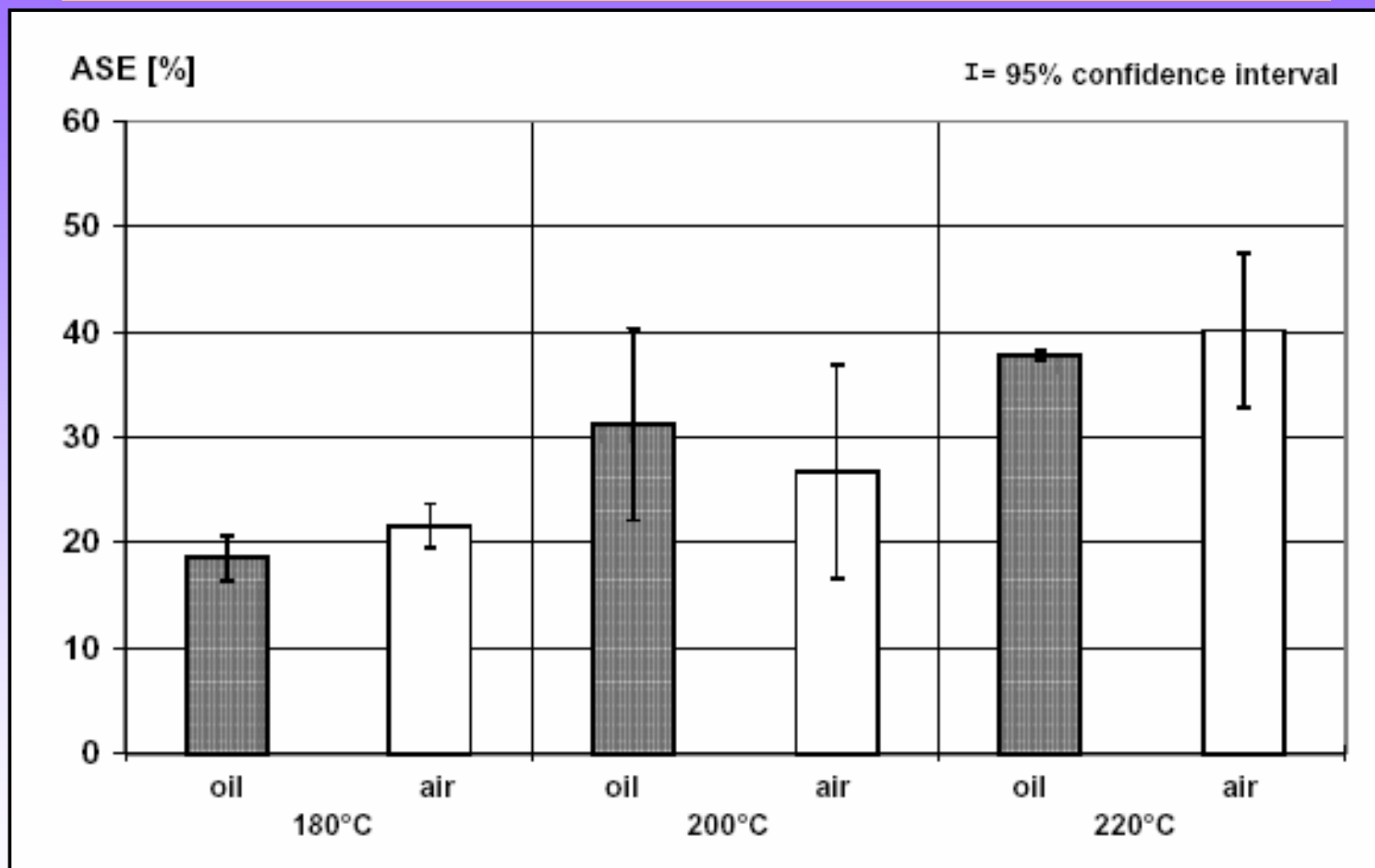
E-mail: mohebbbyb@modares.ac.ir , <http://www.modares.ac.ir>

نور صندوق پستی 46414-356 تلفن: (+3) 0122-6253101 ، فاکس

0122-6253499



اثر ضد همکشیدگی چوبهای تیمار شده با هوای داغ و روغن گیاهی در چوب کاج
تیمار شده و تغییر رطوبت نسبی 0 تا 85% (Rapp و Sailer، 2002)

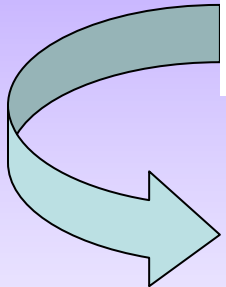


یکی از مشکلات فرآیند تیمار حرارتی با روغن داغ، تنش های ناگهانی است که منجر به ترک خوردن نمونه ها در طی فرآیند می شود .

شوگ نفتی دهه 70 میلادی و اوایل دهه 80 میلادی منجر به گرایش اروپاییان برای تأمین انرژی از منابع زیستی مانند چوب شد.

تیمار چوب در دمای 250°C - 400 و فشار بخار آب تا 280 bar تیمار می شد.

ترکیب دانش شیمی چوب و تیمار حرارتی مزبور منجر به تولد فرآیند جدیدی در اصلاح حرارتی چوب شد.



PLATO
Providing Last Advanced Timber Option (PLATO)-Process,
PLATO BV, The Netherlands
Plato® Wood

اصلاح حرارتی به روش پلاتو

فرآیند پلاتو PLATO Process

1. تیمار آب-گرمایی یا تجزیه آبی-حرارتی thermal Conversion of Biomass-Hydro

چوب سبز یا خشک شده در هوای آزاد بین 150°C – 180°C در محیطی مرطوب با بخار آب داغ تحت فشار (10bar) تیمار می شود.

2. خشک کردن Drying

خشک کردن در یک کوره چوب خشک کنی معمولی

3. پخت خشک Curing

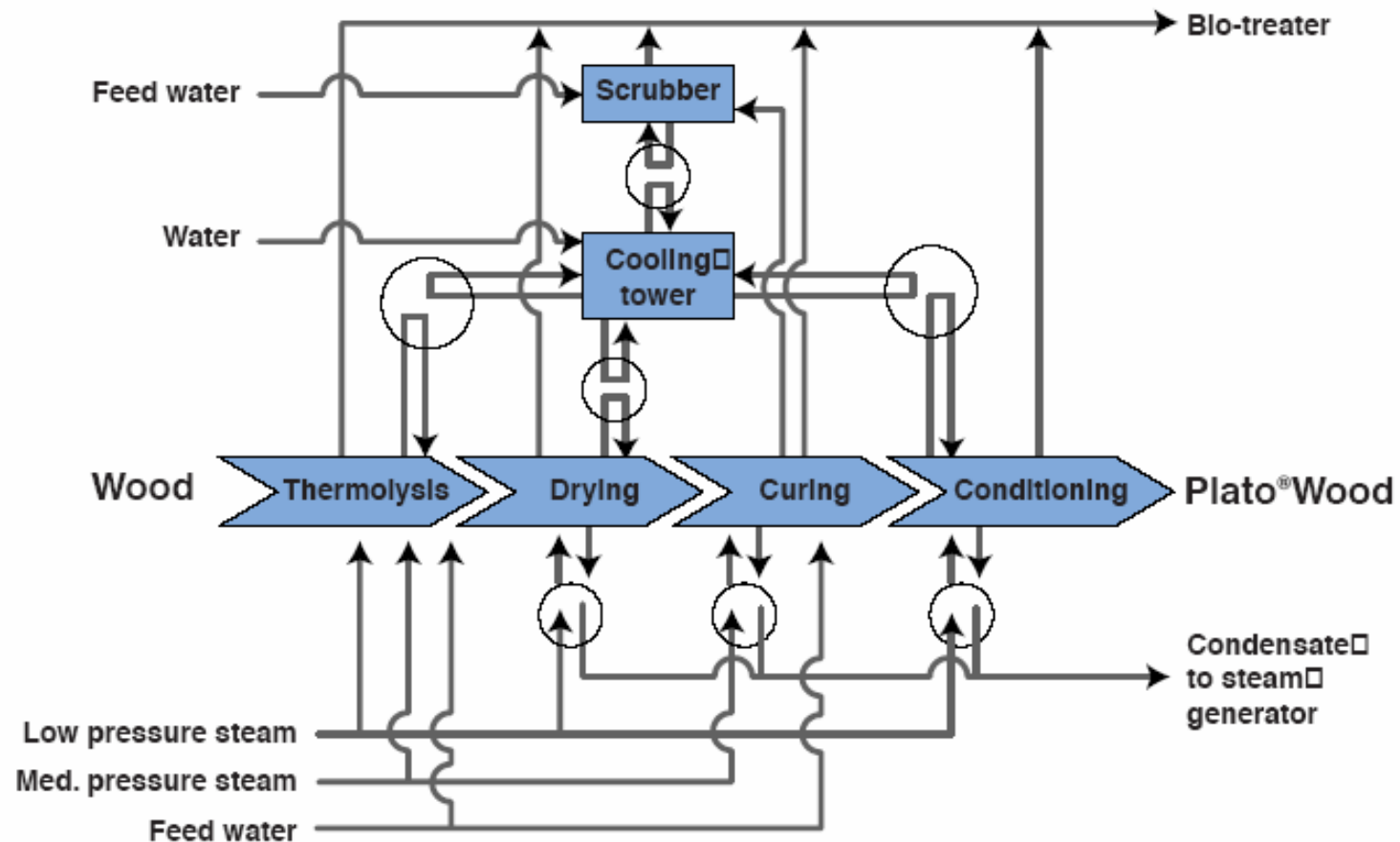
چوب در محیطی بدون رطوبت بین 150°C – 190°C حرارت داده می شود. پیوندهای عرضی در بسپارها تشکیل می گردند.

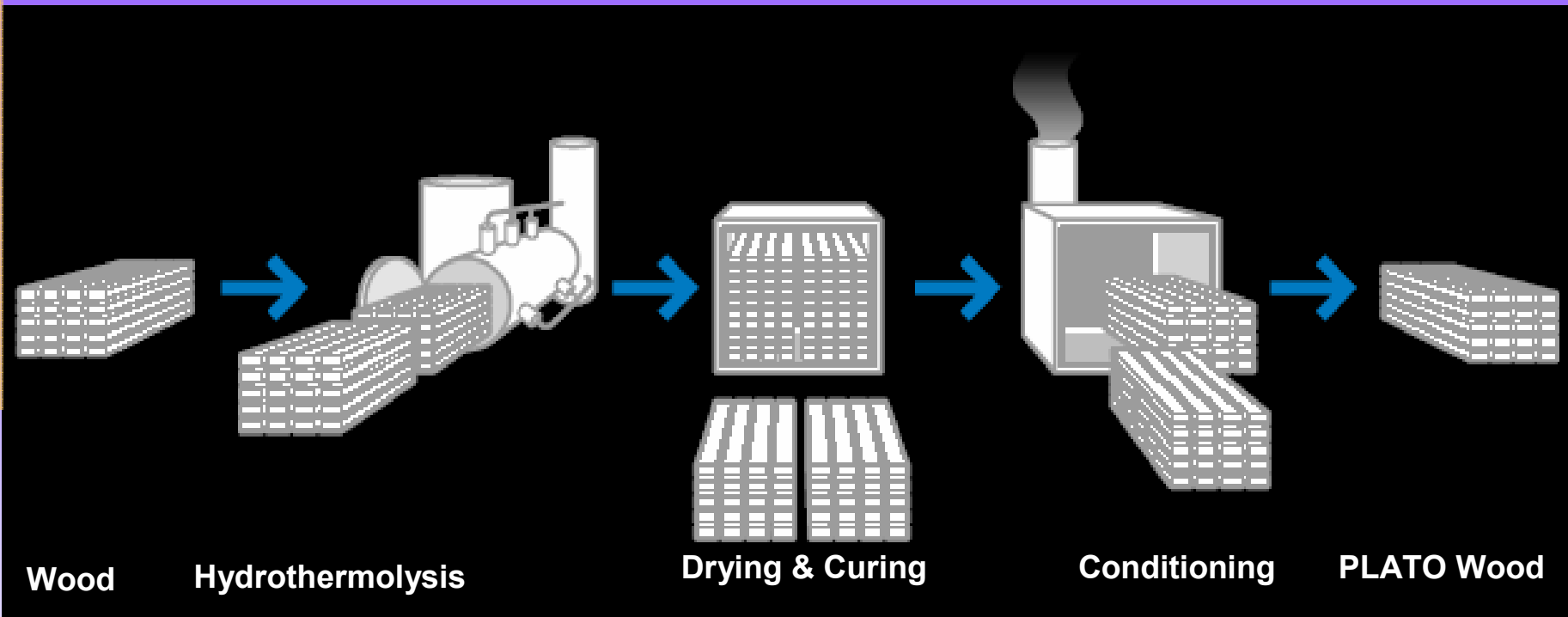
4. متعادل سازی رطوبتی Conditioning

چوب تا حد رطوبت کاربردی (10 درصد) مناسب برای شرایط ساخت متعادل می گردد.

فرآیند پلاتو PLATO Process

اصلاح حرارتی
Thermal Modification





در مرحله تجزیه آبی-حرارتی

پلی اوزها به آلدهیدها و برخی از اسیدهای آلی تبدیل می شوند. واکنش پذیری لیگنین برای انجام آلکیلایسیون نیز افزایش می یابد. در طی این مرحله سلولز بدون تغییر باقی می ماند

در مرحله پخت خشک

آلدهیدهای تشکیل شده با مولکول های لیگنین که فعال شده اند واکنش می دهند تا ترکیبات غیرقطبی (بازدارنده جذب رطوبت) تشکیل گردند و پیوندهای عرضی را به وجود آورند.

مدت زمان فرآیند

بسته به گونه چوب، ضخامت، شکل چوب و غیره متغیر می باشد. مرحله نخست (تجزیه) حرارتی 4 تا 5 ساعت، خشک کردن 3 تا 5 روز، پخت خشک 14 تا 16 ساعت و متعادل سازی رطوبتی 2 تا 3 روز طول می کشد. البته بسته به گونه چوب و ضخامت آن این مدت زمان می تواند کوتاه تر نباشد.



Plato® Wood
Providing Last Advanced Timber Option (PLATO)-Process,
PLATO BV, The Netherlands

Behbood Mohebbi, Dep. Of Wood & Paper Sciences, Faculty of Natural Resources,
P.O. Box 46414-356, Noor- Iran Tel.: +98-122-6253101 (-3) , Fax: +98-122-6253499
E-mail: mohebbbyb@modares.ac.ir , <http://www.modares.ac.ir>

بهبود محبی؛ گروه علوم چوب و کاغذ، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی
نور صندوق پستی 46414-356 تلفن: 0122-62531010 (-3) ، فاکس
0122-6253499



The durability of Plato® Wood

Soil Block Test (ENV 807) (24 weeks)

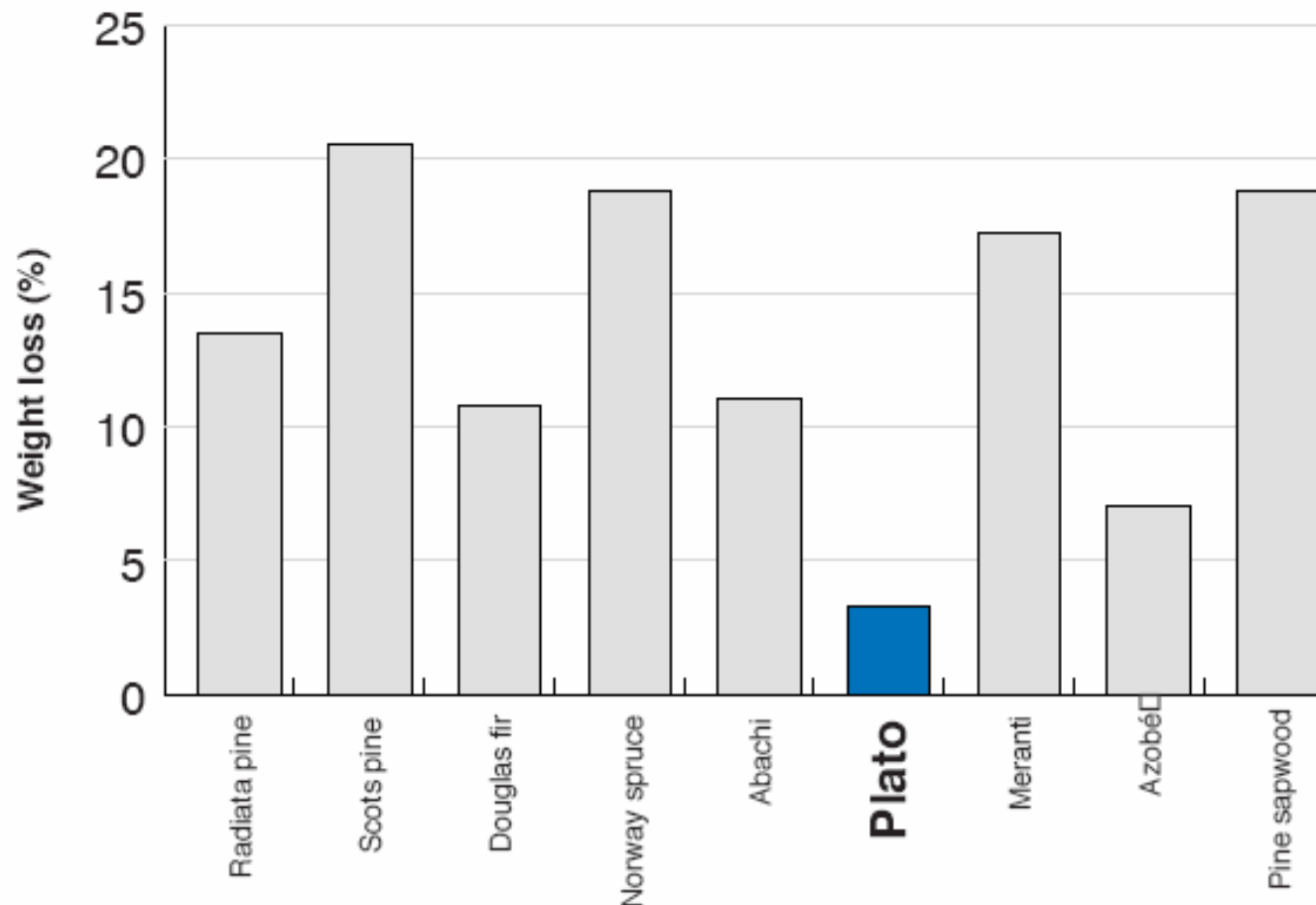
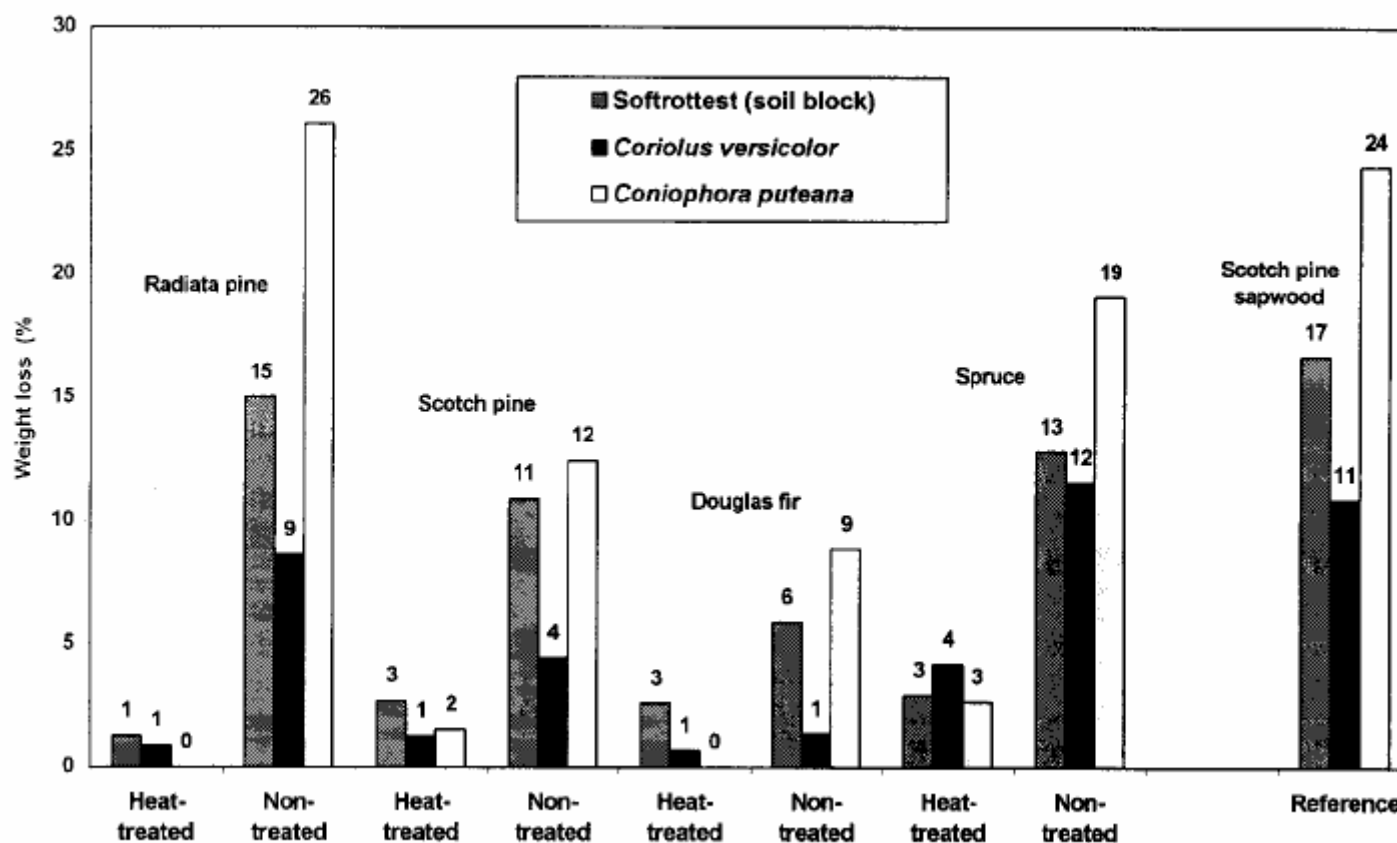


Table 2. Weight loss of several heat-treated wood species determined in Soil Block

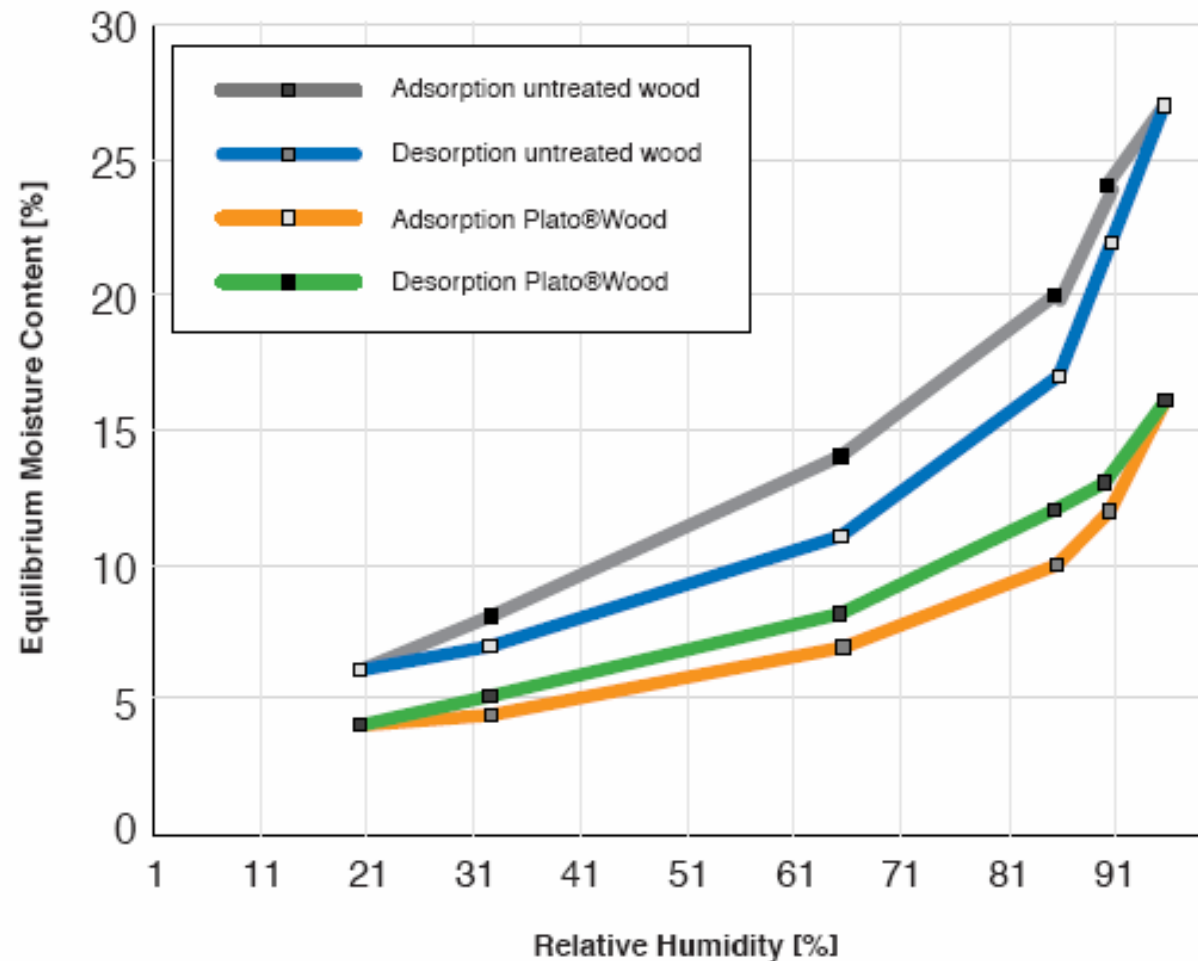
Test	Heat-treated	Non-Treated	Reference Scotch pine sapwood
<i>Wood specie</i>			
Beech	9	51	-
Spruce (poles)	18	28	24
	12	20	-
	5	11	-
Douglas fir	6	14	24
	4	14	18
Scotch pine	8	18	16
	5	20	24
	3	17	24
Radiata pine	2	18	-

Weight loss after 32 weeks soil contact.

Spruce has been treated as poles; 100 mm diameter X 2200 mm length.



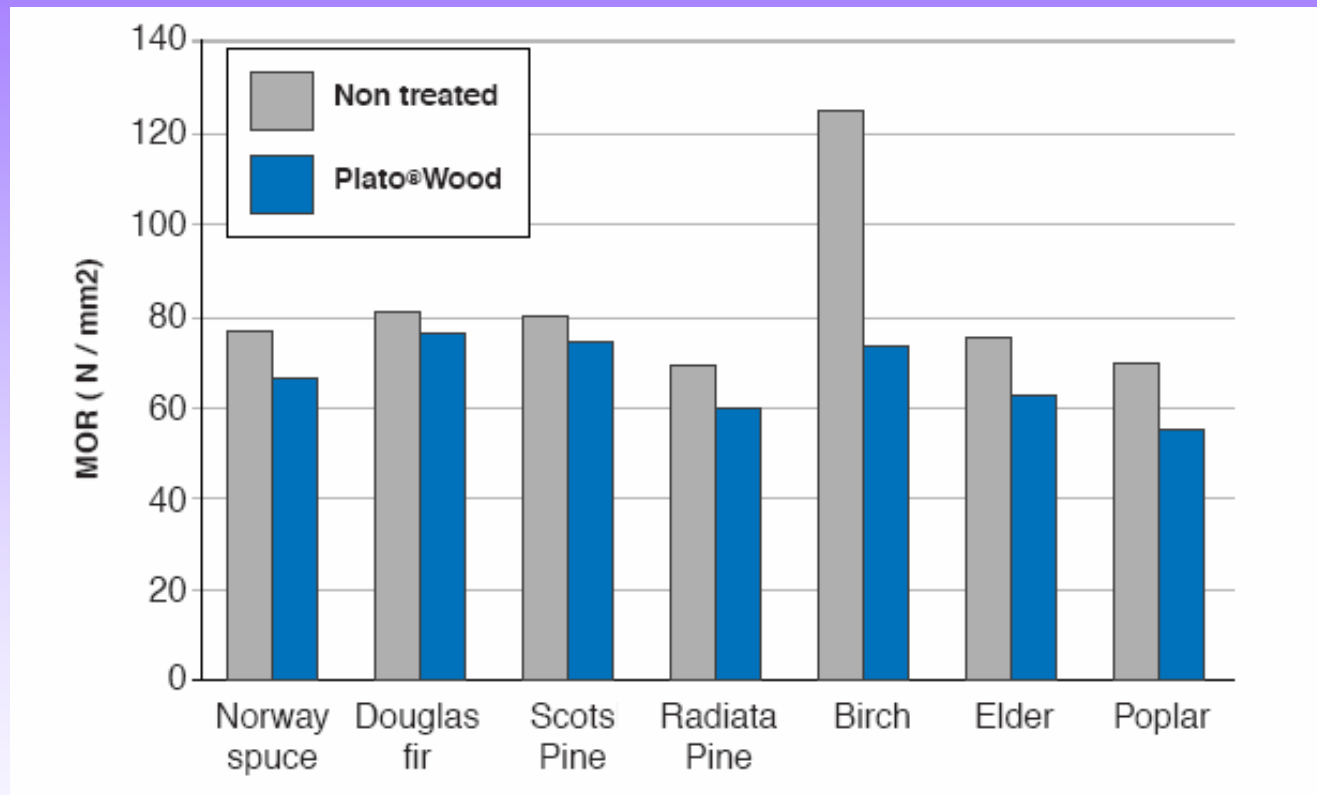
Hysteresis curves



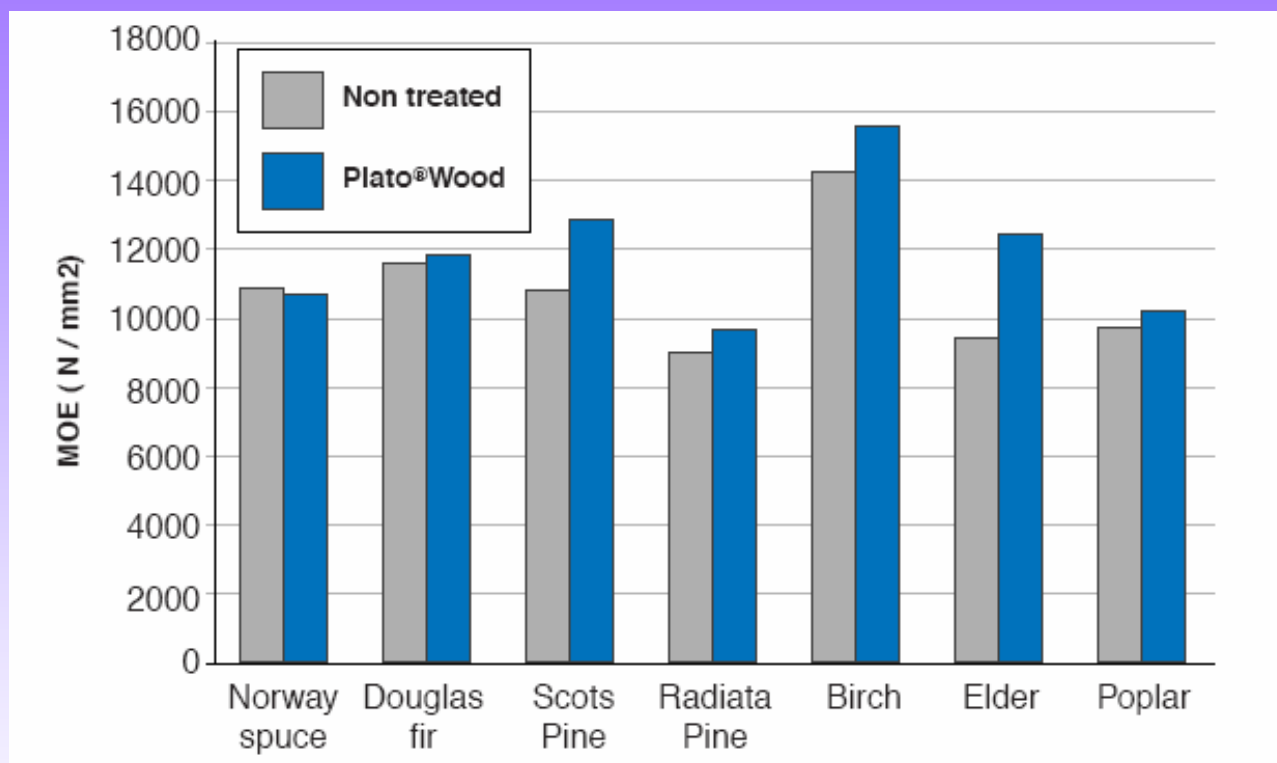
جذب آب و ثبات ابعاد

ثبات ابعاد (ویژگی ضد همکشیدگی) چند گونه چوبی تیمار شده با فرآیند پلاتو (Tjeerdsma و همکارانش، 1998)		
ویژگی ضد همکشیدگی (%)		گونه چوب
مماسی	شعاعی	
13	10	راش
23	13	دوگلاس فر
40	11	نوئل ×
41	33	کاج جنگلی
40	35	کاج رادیاتا
× نوئل در اندازه تیر با ابعاد طول 2200mm × قطر 100mm تیمار شده است.		

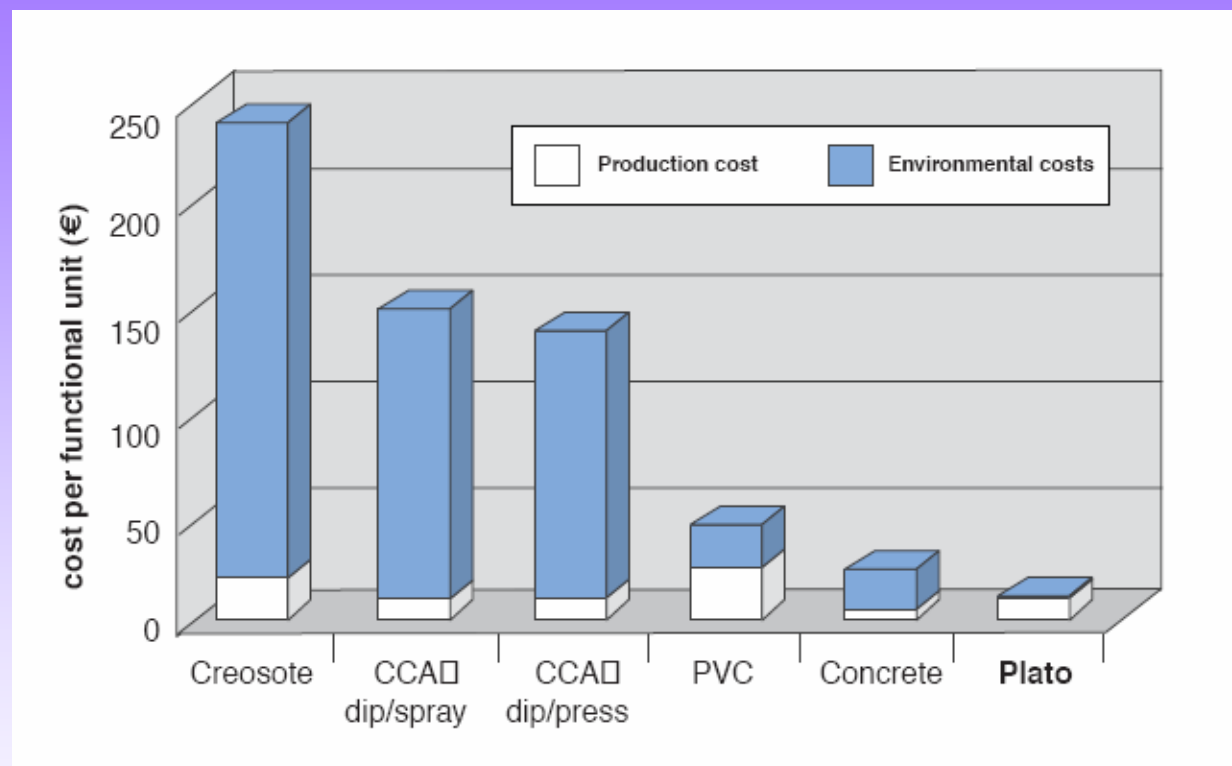
مقاومت مکانیکی (مدول گسیختگی)



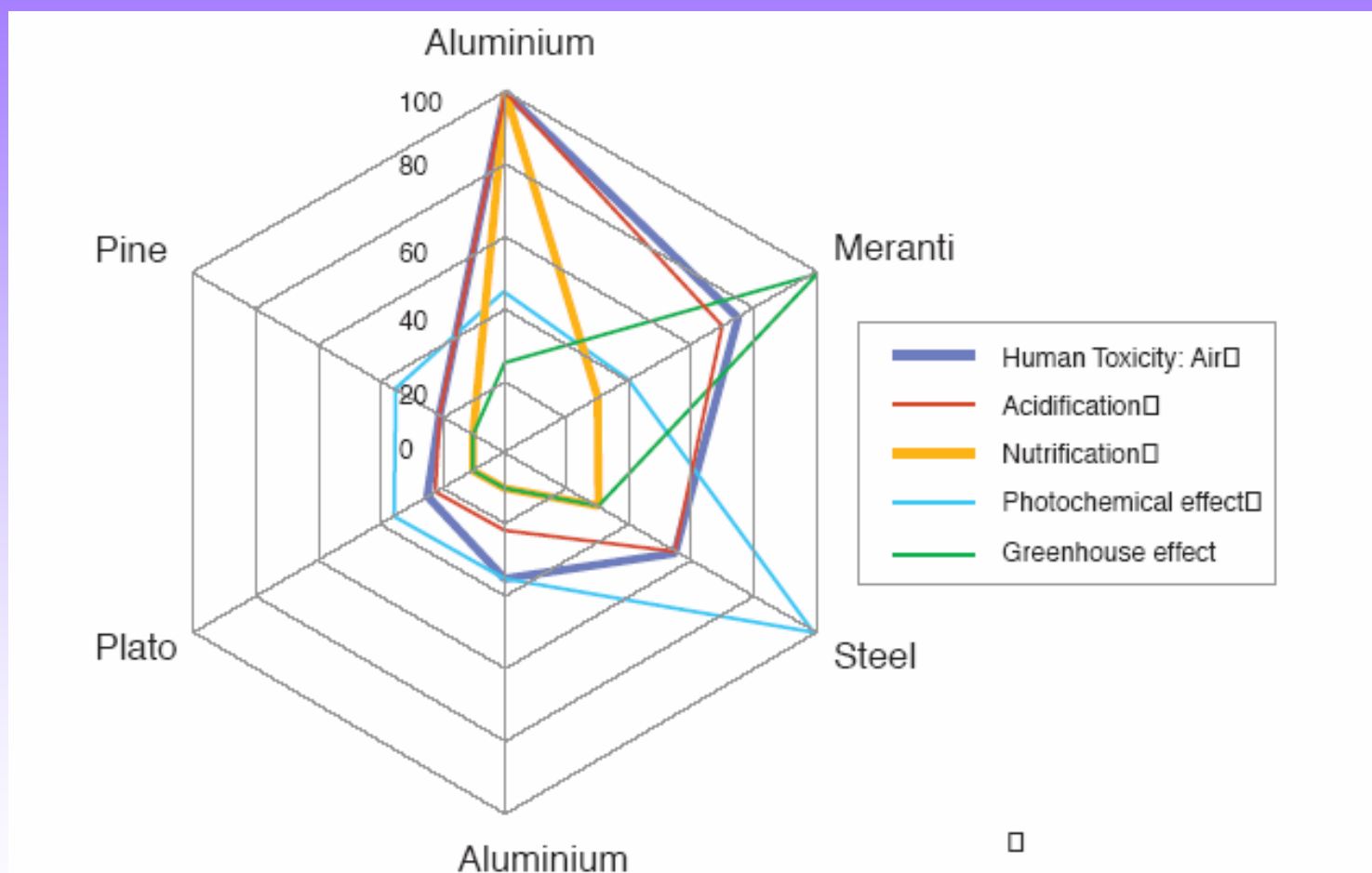
مقاومت مکانیکی (مدول الاستیسیته)



هزینه های فرآیند تولید و رفع مشکلات زیست محیطی



هزینه های فرآیند تولید و رفع مشکلات زیست محیطی





به پایان آمد این دفتر، حکایت بیش از این باقی است!
برای شما آرزوی پیروزی و بهکامی می نمایم.

21 5 2005