

Borovice (*Pinus*)

Popis rostliny:

Je to rod rostlin z čeledi borovicovité. Jeho zástupci jsou vždy zelené stromy, ojediněle keře. Některé dorůstají až do výšky 100 m, jiné mají habitus keřovitý. Statná borovice dorůstá do výšky 30 až 40 m. Kořeny mají většinou hlavní kůlový kořen, který se větví na mnoho postranních kořenů. Jehlice borovic vyrůstají z blanité pochvy ve svazečcích po 2 až 5 a jsou různé délky. Květy jsou jednodomé, různopohlavní. Šišky se semeny zrají obvykle 2-3 roky a jsou složeny z dřevnatých šupin, které se po dozrání většinou hygroskopicky otevírají. Stáří borovic bývá různé podle druhů (některé téměř 5.000 let). Borovice je výborným palivem, srovnatelným s dubem a bukem.

Půdně-klimatické podmínky:

Borovice nesnáší stín ani znečištěné ovzduší, silniční či stavební prach, a pod. Dobře snáší sucho a chudou půdu, proto roste i na skalách, sutích či písčitých půdách (bory na písčitých půdách). Ve vichřici se zpravidla nevyvrací, spíše láme. Borové lesy jsou u nás rozšířeny v nížinách i v nižším horském pásmu, zejména na písčiny a vřesovitých půdách. Borovice rostou od mořské hladiny až do výšky 4000 m n. m. Většinou tvoří rozsáhlé lesy, mnohé vystupují až k horní hranici lesa.

Agrotechnika:

Borovice obecně patří mezi hospodářsky nejdůležitější jehličnaté dřeviny. Při těžbě se s výhodou využívá sortimentní metoda pomocí harvesterů. Mimo tuto technologii se samozřejmě používají i klasické metody těžby a přibližování dřeva. Roste jak v monokulturách (chlumní varianta) tak ve smíšených lesích (náhorní varianta).

Technologie zpracování:

Borovice především poskytují většinou velmi kvalitní dřevo pro výrobu nábytku a konstrukcí a velký význam mají i v zahradní architektuře. Dříve sloužily i jako zdroj balzámového oleje (terpentinu). Vynikající je i jako palivo, díky velkému množství ligninu a pryskyřic je bezproblémová úprava do formy pelet či briket. Často se využívají piliny či kůra.

Parametry paliva:

Borovicové dřevo má poměrně vysokou výhřevnost díky velkému množství pryskyřičných látek. Hoří však velice rychle, má menší hustotu než například buk, což způsobuje nerovnoměrné hoření a zvyšuje potřebnou frekvenci přikládání. Podíl popela, chlóru a síry je velice malý.

Rozbor paliva:

A_d	V_{daf}	C_{daf}	H_{daf}	O_{daf}	N_{daf}	Cl_d	S_d	$q_{p,net,d}$
$\%_{hmot}$								$MJ.kg^{-1}$
0,46	83,4	49,6	6,47	43,7	0,15	<0,01	0,01	18,9

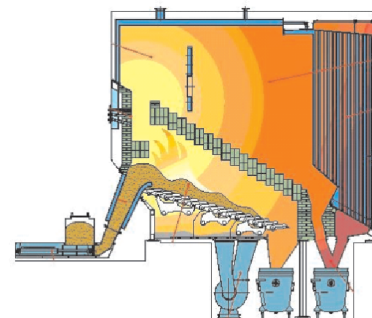


Biochemický rozbor [%_{hmot.}]

třísloviny	9,36±0,28	pryskyřičné látky	2,78±0,32
lignin	24±0,2	holocelulóza	55,86

Technologie využití:

Jelikož je borovicové dřevo poměrně často využívaným dřevem, vzniká při jeho zpracování i velké množství odpadu, a to hlavně kůry. Pro spalování kůry existují kůrové kotle, štěrka se spaluje nejčastěji v průmyslových kotlích. Pelety z pilin se spalují v automatických teplovodních kotlích.



Vlastnosti popela:

Popela vzniká při spalování borovicového dřeva velice málo, teploty tavitelnosti jsou vysoké, obsah těžkých kovů je poměrně nízký.

Chemický rozbor [%_{hmot.}]

P ₂ O ₅	3,34	CaO	46,28	MnO	2,740	Hg	<0,001
Al ₂ O ₃	3,25	K ₂ O	9,26	Cl	2,420	Cr	0,003
Na ₂ O	4,00	Fe ₂ O ₃	1,51	Pb	0,009	Ni	0,130
SO ₃	1,60	MgO	11,67	Cd	<0,001	V	ND
SiO ₂	12,7	TiO ₁	0,16	Cu	0,910	Zn	0,007

Teploty tavitelnosti vyžíhaného popela [°C] (poloredukční atmosféra)

teplota deformace	1031	teplota tání	1211
teplota měknutí	1038	teplota tečení	1218

Ekonomika:

Díky poměrně velkému rozšíření je toto palivo poměrně dostupné ve formě palivového dřeva, kdy se cena pohybuje od 550,- Kč/ prm sypané kulatiny délky 1 m po 1.200,- Kč/ prm rovného štípaného dřeva. Dřevní pelety stojí od 3.200,- po 5.500,- Kč/ t, přičemž pelety z borovicového dřeva patří k těm dražším. Cena kůry se pohybuje okolo 720,- Kč/ prm.

Příklad označení paliva dle ČSN P CEN/TS 14961:

Kůra z borovice rozměr 5-100 mm, s obsahem popela do 0,7 %, o vlhkosti do 30 %, s výhřevností 11,5 MJ/ kg, sypanou hmotností 300 kg/ m³.

Původ:	1.2.1.3 Chemicky neošetřené dřevní zbytky
Obchodní forma:	Kůra
Obsah vody:	M40
Obsah popela:	A0.7
Další normativní údaje:	Kůra je nařezána
Informativní údaje:	Výhřevnost: q _{p,net,ar} 11,5 MJ/ kg Sypaná hmotnost: 300 kg/ m ³



Použité symboly:

A...popel, d...sušina, daf...hořlavina, q_{p,net}...výhřevnost, V...podíl prchavé hořlaviny.

Hodnoty použité v tomto listu nejsou průměrnými hodnotami, ale jsou to hodnoty zjištěné v rámci grantového projektu Energetické parametry biomasy, GAČR 101/04/1278.

VŠB-Technická univerzita Ostrava • **Konzultační centrum biomasa**

17. listopadu 15/2172, 708 33 Ostrava-Poruba

tel.: 597 323 851-2 • fax: 597 324 295 • e-mail: biomasa@vsb.cz • www.biomasa-info.cz

