

Téma II

Klasikové experimentální archeologie

Dřevo, práce se dřevem a dřevěné domy v pravěku

Článek prezentuje poznatky týkající se využití pravěkých lesních porostů získané při výzkumech v Somerset Levels.

■ John M. COLES
University of Cambridge, UK

1. Somerset Levels

Dřevo patří mezi suroviny, které byly v pravěku (a v některých částech světa ještě ve 20. století) používány nejčastěji. Současně je to ale materiál rychle podléhající zkáze, navíc materiál kterému v minulosti nebyla věnována patřičná pozornost, takže kvalita starších nálezů už většinou nepostačuje současnému vědeckému výzkumu. Proto je povinností archeologů získat z každého vhodného vzorku co nejvíce informací. Mnohé z takto získaných informací lze použít k obecným úvahám o charakteru pravěkých lesních porostů a technologiích zpracování dřeva. Tento článek se věnuje nálezům z výjimečné lokality Somerset Levels.

Zdejší nálezy ekofaktů i artefaktů umožňují jistou míru generalizace týkající se pravěkých lesních porostů a zpracování dřeva. Rašelina, která se zde tvořila pět tisíc let (4500 př. n. l. – 500 n. l.), pohřbila stovky pravěkých struktur a zabránila jejich zkáze (Coles and Coles 1986). Kromě pozůstatků staveb se dochovaly i stopy po lesních porostech z blízkého okolí. S pomocí pylové

	Acer	Alnus	Betula	Carpinus	Clematis	Corylus	Cornus	Fagus	Fraxinus	Frangula	Hedera	Ilex	Malus	Myrica gale	Pinus	Populus	Prunus spinosa	Prunus avium	Quercus	Rhamnus	Salix	Sorbus	Taxus	Tilia	Ulmus	Viburnum	
Sweet		●	○	?		●	○		●		○	●	?			●			●		●		○	●	●		bc
Bisgrove			●										?						●		○		○	●	●		c3000
Honeygore			●			●															○						
Chilton			●			●																					
Walton 83						●			○																		
Baker		●	●			●			●									○			●						
Bell A			●			●			●														●				
Bell B			●			●			●																		
Honeybee						●																					
Honeycat			●			●																					
Honeydew			●			●																					
Jones			●			●			○																		c2500
Burtle Br.			●																								
Garvin's		●	●			●			●																		
Walton		●	●	○		●									○				○		●				○		
Rowland's		○	●			●																					
Blakeway						●		○																			
Signal Pole			●																								
Abbot's Way		●	●			●			●										○		○				○	○	c2000
East Moors						●																					
Eclipse	○	○				●	○												○						○	?	c1500
Meare Heath		●	●		○	●											○		●	○	●	○	○		○	○	
Tinney's		●	●			○			○	○				○					●	○	●		○		○	○	
Godwin's		●	●																○		●					○	
Stileway		●	●			●										●											c1000
Westhay			●																								
Withy Bed	○	●				●			○										●		●	○					
Viper's	●		●																●	●							
Nidon's			?																●								
Tollgate						●																					
Platform		○	●																								
Skinner's	○	●	●			●																					
Shapwick	●	●				●		●																		○	c500
Meare West	○	○	○			○			○								○	○		●		○		○			
Glastonbury		●	●			●			●				●				●		●		●					●	bc/ad
Difford's	○	●	●			●			○					○			○				●						

■ Tab. 1 Druhy dřevin použité v pravěkých stavbách ze Somerset Levels (3200 př. n. l. - 100 n. l.)

● - dominantní; ○ - běžný; ○ - občasný; ○ - vzácný



■ **Obr. 1**
Stavební dřevo
(dubové fošny,
desky a latě)
raného neolitu ze
Somerset Levels
- patrné jsou
zkosené kraje,
rovný povrch,
otvory a zářezy
(foto J. M. Coles).



■ **Obr. 2** Lískový
kolík z raného
neolitu ze
Somerset Levels
- patrné jsou
pracovní stopy
po ploché
kamenné sekerě
(foto J. M. Coles).

analýzy, makroskopické analýzy listů, semen, kůry, uhlíků a analýzy struktury dřeva je možné dozvědět se více o způsobu využití primárního a sekundárního lesa, vývoji lesního hospodářství a druhích využívaných dřevin. Díky experimentální činnosti probíhající v Levels jsme také schopni vytvořit si představu o technologiích zpracování dřeva od volby vhodného druhu, přes kácení, štípání až po jeho využití a také o výtěžnosti jednotlivých typů lesních porostů.

Zhruba 36 lokalit z Levels poskytuje užitečné informace o výběru dřevin v průběhu zhruba 4500 let (přibližně 4000 př. n. l. – 500 n. l.) (**tab. 1**). Na těchto lokalitách lze rozpoznat 26 druhů dřevin, které se používaly ke stavbám (Orme and Coles 1985). Je možné určit stáří, ve-

likost a stav použitého dřeva, dále pak typ nástrojů použitých k opracování dřeva a kvalitu tesařské práce. Prostřednictvím pylových analýz ze spodních vrstev lze zjistit přítomnost primárního lesního porostu. Zdá se pravděpodobné, že kolem 4000 př. n. l. byla z původního „pralesa“ těžena celá škála starých vysokých stromů, například dub, topol nebo lípa. Přibližně kolem 3000 př. n. l. se vytvořil sekundární porost s lískou, který přetrvával až do současnosti. Regenerovaný lesní porost byl ve velkém množství těžen kolem 1500 př. n. l., většinou už ale šlo o menší stromy nižší kvality. Zhruba po roce 500 n. l. z lesa zmizel dub a těžila se širší škála druhů dřevin.

Druhové složení a kvalita dřeva měly stejný vliv na charakter pravěkých staveb, jako kvalita používaných nástrojů. Na sto tisíce dřevěných artefaktů a několika milionech fragmentů dřev z Levels z období neolitu, doby bronzové a železné je možné doložit kácení, štípání a opracování různých druhů dřevin, jakož i použití stavebního dřeva a kulatiny. V tomto článku si budeme všimnout archeologických dokladů týkajících se zpracování dřeva v pravěku.

2. Klasifikace

(viz Rackham 1980)

Pojmu **stavební dřevo** se někdy používá pro kmeny, které jsou dostatečně dlouhé k výrobě trámů a fošen. Jako **dřevo** se pak označují menší kusy, například tyče nebo pruty, které se těží z podrostu, ve kterém byly ponechány pařezy, jež následně obrazily. Samotné větve jsou většinou nevhodné ke stavebním účelům a byly používány hlavně jako palivo (viz níže).

V pravěkém lese, s jistou mírou kontroly, se pravděpodobně nacházely jak vysoké stromy tak drobnější podrost. Tento druh lesa bývá někdy označován jako les sdružený (kombinace vysokého a výmladkového lesa). V Anglii patřil k nižším dřevinám jilm, líska, jasan nebo lípa, k vyšším například dub. V alpských oblastech se vyskytovaly jehličnany, na severu Evropy se rozšířila bříza a na severozápadním pobřeží Ameriky byl dominantním druhem cedr.

V případě Somerset Levels rozlišujeme pojmy **stavební dřevo** a **kulatina**. Stavebním dřevem rozumíme štípané kusy, zatímco kulatinou označujeme celé kmeny nebo větve. Pokud jde o poloviny, popřípadě čtvrtiny kmenů, mluvíme o tzv. **štípané kulatině**. Termín stavební dřevo je vyhrazen jen pro kusy zcela opracované. Stavební dřevo se dělí na **fošny** (délka 1-10 m i více; šířka 0,15-0,5 m i více; tloušťka < 0,15 m), **desky** (délka 0,3-1 m; šířka 0,15-0,5 m) a **latě** (délka 0,1-1 m; šířka < 0,15 m; tloušťka < 0,05 m) (**obr. 1**). Menší kusy jsou označovány jako štěpiny nebo třísky. Za **trámy** považujeme velké opracované kusy o délce fošny nebo prkna a tloušťce větší než 0,15 m. Vzhledem k tomu, že dochované kusy nejsou úplně, je přesná klasifikace obtížná.

3. Kácení dřeva a sekery

Nález ze Somerset Levels umožňuje sledovat pracovní stopy kamenných, bronzových i železných seker. Přímé doklady kácení stromů nejsou příliš běžné. V rašeliništích v Levels se však příležitostně dochovaly pařezy, na kterých bylo možné sledovat konkrétní způsoby kácení dřeva, například jasně patrné záseky vedené po celém obvodu kmene tisu z doby kolem 1500 př. n. l. Osekané konce kmenů a větví nejsou v tomto ohledu tak spolehlivé, jelikož mohly být osekány dodatečně. Opálené konce stavebního dřeva, pokud ovšem tyto kusy nebyly použity opakovaně, mohou svědčit o využití ohně při kácení. Vzhledem k tomu, že ve velké většině byly pokácené kusy ještě dále upravovány, jsou dochované pracovní stopy pozůstatkem právě těchto dodatečných činností.

Na nálezech ze staršího neolitu a doby bronzové lze pozorovat měnící se velikosti kácených stromů v jednotlivých obdobích. Průměr kmene je možné odvodit z letokruhů na řezech fošen. Výsledky pozorování naznačují, že kamennou sekerou bylo možné kácet stromy přinejmenším takových rozměrů, jaké se používaly i v mladších obdobích. Neolitické sekery byly vhodné ke kácení primárního i sekundárního listnatého lesa, včetně dubů do průměru jednoho metru (stáří 350/400 let). Většina dubů kácených v době bronzové dosahovala 30-50 cm v průměru, což je ovšem

dáno spíše složením lesa na lokalitě než možností nástrojů. Na základě znalosti velikostí kácených stromů a analýzy letokruhů je možné vytvořit si celkovou představu o kvalitě dostupných druhů dřevin.

4. Kulatina

Vymezení pojmu kulatina není obtížné vzhledem k tomu, že se jedná o výchozí podobu dřeva. V archeologickém kontextu se však termín používá opatrně. U kulatiny si všimáme sedmi faktorů: druhu dřeva, jeho vyzrálosti, rychlosti růstu, typu nástroje, úhlu záseků vytvořených kácením, jejich výsledného tvaru a charakteru (Coles and Orme 1985).

Na několika tisících kusech kulatiny z Levels jsou patrné záseky, neboli pracovní stopy, podle nichž můžeme usuzovat na tvar ostří sekery (obr. 2). Experimenty ukázaly, že počet zachovaných záseků neodpovídá počtu úderů, které byly potřeba k pokácení kmene. Při nedávných experimentech bylo prokázáno, že 50 i více úderů kamennou nebo bronzovou sekerou sice osekáme kůl do špičky, ale výsledný artefakt neponese více než 5 nebo 6 identifikovatelných pracovních stop, ostatní jsou z části nebo úplně překryty. Jedná se o podobný jev jaký vzniká při retušování kamenných nástrojů, kde mizí stopy po prvních úderech. Zvláště užitečné se ukázaly být situace, kdy čepel sekery uvízla v kmeni a musela být vytažena bez odražení třísky. V takovém případě lze podle pracovní stopy určit tvar ostří

sekery. Tyto stopy se poměrně často vyskytují při použití bronzových nástrojů, méně je známo z neolitu. V případech kdy bylo ostří při práci nebo při výrobě poškozeno, jsou pracovní stopy nástroje natolik charakteristické, že je potenciálně možné určit vzájemnou korelaci mezi jednotlivými kusy dřev.

5. Stavební dřevo

Je pravděpodobné, že se nakácené dřevo nenechávalo vysychat a ihned zpracovávalo. Určitou roli zde přitom hraje druh dřeviny; například olše vysychá relativně rychle, takže kmen ponechaný stranou šest měsíců se svými vlastnostmi podstatně liší od čerstvě pokáceného. Naproti tomu dub schne pomalu a lze ho tedy za stejných podmínek zpracovávat až po dobu dvou let. Jasan se nachází někde uprostřed, možná má blíže k olši. K dispozici bohužel nejsou podobné informace o lípě, která je v současnosti vzácná, a jilmu, jež během posledních pár let prakticky vymizel.

Před rozštípnutím kmene byly odstraněny postranní větve a špička kmene. Stopy po větvích v podobě suků a změn ve struktuře dřeva jsou na dřevěném materiálu patrné i po jeho opracování. Podle nálezů ze Somerset Levels se zdá, že kmeny kácené ke stavebním účelům měly jen několik větví a zřejmě tedy rostly blízko u sebe, pravděpodobně v lese. Značný počet kusů pocházejících z dubového lesa z doby přibližně 1500 př. n. l. bylo zřetelně pokroucených.

Převážnou část nálezů dřev z Levels tvoří fošny a kůly, z doby železné jsou známy i trámy. Z období neolitu se dochovaly jasanové a lipové fošny o délce až 5 m. Fošny z dubového dřeva jen výjimečně přesáhly délku 3 m. Nálezy fošen z doby bronzové byly většinou kratší než 2 m, ale vyskytla se i fošna o délce 5 m a existují záznamy o fošně zhruba 10 m dlouhé (Orme and Coles).

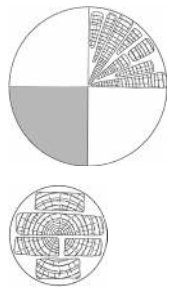
6. Klíny a palice

(Darrah 1982)

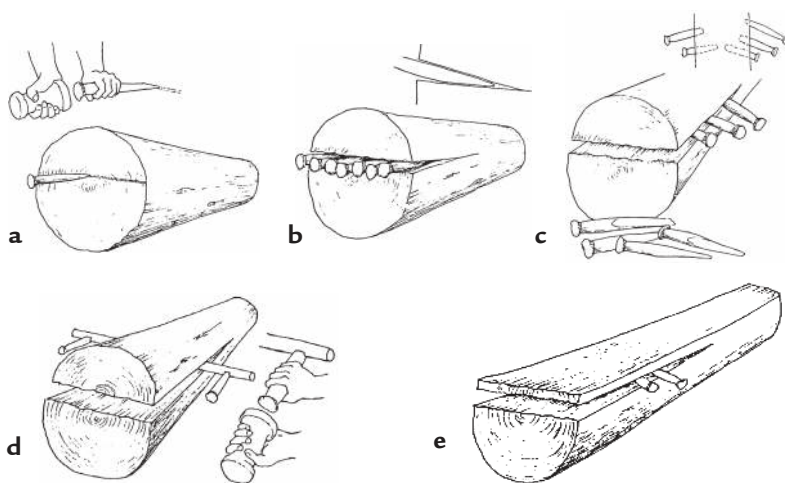
Dřevěné klíny a palice se používají při štípání kmenů na fošny, popřípadě desky. Důležité je vést klíny podél linie růstu vlákn, pak lze kmen poměrně snadno rozštípnout. Některé druhy, jako dub či cedr (obr. 3), se tímto způsobem dělí snadno, jiné obtížněji. Nesnadno se štípou kmeny s větvemi nebo suky. Naše experimenty prokázaly efektivnost této technologie.

Vhodným materiálem na výrobu klínů jsou vyschlé dubové třísky. Pokud se však nedochovají v perfektním stavu, je bohužel těžké odlišit je od ostatních třísek. Použité klíny nesou jasné stopy použití jako roztřepení či rozštěpení okraje, popřípadě mohou být ohnuté nebo stlačené. Vzhledem ke značné váze čerstvě pokáceného stromu je logické, že se kmeny dělily již v lese. Klíny se tudíž na sídlištích, kde byly používány při sekundárním dělení, nevyskytují příliš často.

Palice jsou většinou dokonale opracovány. Byly vyráběny buď z jednoho kusu, z části kde z kmene vybíhá větev, nebo ze dvou dílů. V Somerset Levels byla nalezena pouze jedna neolitická palice vyrobená z tisu, jednoho z nejhouvernatějších původních druhů, a několik mladších a menších exemplářů. Silné úder zanechaly na kulatých koncích palice zřetelné stopy. Nástroj mohl být používán k zatloukání kolíků a kůlů, popřípadě k zarážení klínů do kmene při štípání. Experimenty ukázaly, jak snadné je s pomocí dřevěných klínů a palice rozštípnout čerstvě pokácený dub nebo jasan, přičemž je během hodiny možné rozdělit těžký dubový kmen bez velkých kazů na osminy nebo šestnáctiny. Pravěké kusy stavebního dřeva z Levels příležitostně nesou



■ Obr. 4 Průřez kmene o velkém průměru s naznačeným radiálním dělením na fošny maximální šířky (nahore); průřez menším kmenem s naznačeným tangenciálním dělením na fošny maximální šířky (dole).



■ Obr. 3 Štípání cedrových kmenů za pomoci dřevěných klínů a palice známé ze severovýchodního pobřeží Ameriky: a naznačení linie štípání; b klíny připravené ke štípání; c vedení klínů po obou stranách kmene; d roztahovací hůl s jejíž pomocí je štípání dokončeno; e opakování celého procesu (podle Stewart 1984).

stopy po zarážení klínu (Orme and Coles 1983), ačkoli bychom spíše očekávali, že tyto stopy během dalšího opracování zmizí.

Od samého počátku jsme se na lokalitě setkávali s fošnami štípanými jak diagonálně tak tangenciálně, z nichž některé byly rozštípnuty diagonálně k dřevovým paprskům a některé ke středu kmene (obr. 4). Každý ze způsobů vyžaduje jiný postup. Radiálně štípané fošny, nejčastěji dubové, vznikají štípáním kmene na půlky, čtvrtky a menší díly. Při tangenciálním dělení, kdy se kmen štípe přes dřevové paprsky, je nutná velká míra kontroly a je snazší tímto způsobem štípat jasan než dub.

Naše experimenty ukázaly, že vhodným druhem ke štípání je dub, který se štípe snadno a čistě. Dobře se rovněž štípe olše. Složitěji se pracuje s jasanem, zvláště má-li mnoho suků a postraních větví. Bříza se ukázala být odolná a miznatá. Při této činnosti není důležitá síla ale zkušenost, podstatné je správně

umístit klín podél linie růstu vlákn. Po odštípnutí jsou na fošnách patrné nejen stopy po čistém lomu, ale také otřepené stopy po zarážení klínech. Někdy zůstal klín uvězněn ve velké tříse. V takových případech byla tříska odsekuta, jak dokládají nálezy z Levels.

Příčné řezy fošen a dalšího stavebního dřeva ukazují na různorodou škálu metod štípání (Orme and Coles 1983) (obr. 5). U neolitických nálezů převažuje radiální štípání. Pokud se vyskytnou výjimky, jedná se zpravidla o případy vynucené nejruznějšími vadami ve struktuře dřeva a nikoli o záměr. Ve velké většině byly kmeny štípany podél přirozeného směru růstu vlákn, jen v některých případech byl směr štípání nepatrně upraven, aby byl povrch výsledné fošny co nejrovnější. Tento jev se vyskytuje pouze na jedné straně fošny. Často jsme takto postupovali také v našich experimentech. Vyskytují se i případy tangenciálního dělení.

Mezi nálezy z doby bronzové se objevuje štípání jak radiální tak tangenciální. Kmeny, zejména dubové, se také štípaly přes dřevové paprsky a letokruhy. Tento způsob dělení je velmi obtížný, přesto se objevuje na stavbách neolitu a doby bronzové. Tangenciálně se štípaly relativně malé kusy, které samy mohly být odštípnuty radiálně. Nálezy kusů lipového dřeva z raného neolitu svědčí převážně o tangenciálním dělení.

7. Sekundární dělení

Některé kusy stavebního dřeva nemohly být odštípnuty z původního kmene přímo, ale vznikaly tzv. sekundárním dělením. V Levels byly rozlišeny čtyři způsoby tohoto dělení: paralelní k dřevovým paprskům, diagonální k dřevovým paprskům, tangenciální s následným dělením a radiální s následným dělením.

Na sídlišti z doby železné z období 500 př. n. l. – 500 n. l. bylo nalezeno jen málo fošen a trámů. Dochované kusy dosahují délky 3 m i více a často jsou na nich patrné stopy po seceře nebo teslici. Nejčastěji byly štípany radiálně a následně zkráceny. Zajímavé jsou nálezy latí z Glastonbury, které jsou interpretovány jako části stavu. Byly vyrobeny z jasanu a některé z nich byly zřejmě opracovány pomocí teslice. Tloušťka několika latí nepřesahuje

25 mm, někdy činí dokonce méně než 5 mm, a svědčí tak o mimořádné dovednosti při práci s klíny, sekerou a teslicí.

8. Bělové dřevo

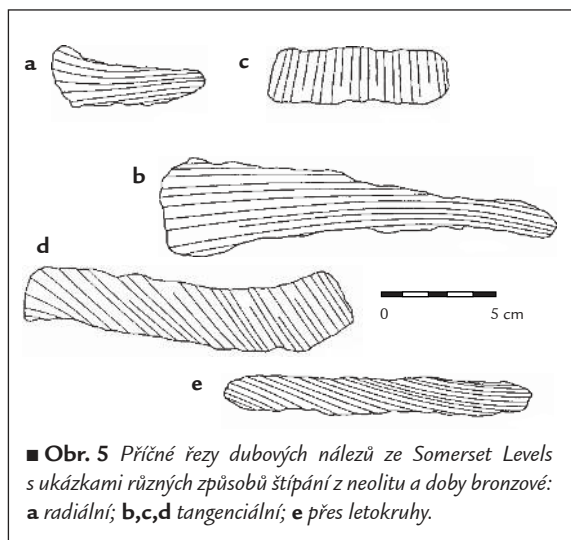
Z velké většiny dubového stavebního dřeva bylo bělové dřevo odstraněno. Ojedinelé nálezy třísek z bělového dřeva naznačují, že tento proces probíhal často mimo místo samotné stavby. Ze 115 vzorků stavebního dřeva, na nichž byla vystavena chronologie doby bronzové, bylo pouze na osmi zachováno bělové dřevo. Z ostatních kusů bylo buď odstraněno nebo pocházely ze středu kmene. Bělové dřevo podléhá hnilobě rychleji než tvrdé dřevo, proto lze jeho odstraněním prodloužit životnost stavebního dřeva. U dubu je hranice bělového dřeva jasně ohraničená, méně patrná je u dřeva lipového. Jilm má přibližně 20-30 letokruhů bělového dřeva.

9. Konečné úpravy

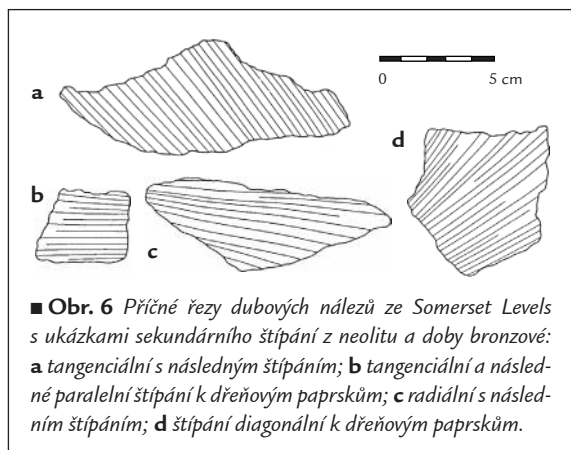
Často je velmi obtížné odhadnout míru následného opracování povrchu fošen. Například fošny použité při konstrukcích haťových cest nebo v základech domů zřejmě opracovávány nebyly. Opracování, očištění a zarovnání povrchu fošen se uplatnilo zejména při konstrukcích podlah a stěn (obr. 7). V rámci našich experimentů jsme opracovávali dubové fošny pomocí kamenné, ploché bronzové a železné sekery. Povrch otesaný bronzovou a železnou sekerou byl prakticky identický. Kamenná sekera zanechávala hrubý povrch s patrnými třískami, avšak po několika měsících byly vlivem počasí nebo používáním tyto stopy setřeny a povrch fošen se nelišil od těch otesaných sekerami kovovými. Také plátování vysekané kamennou sekerou dosahovalo úrovně srovnatelné se sekerou železnou, lišila se pouze délka pracovní doby. U člověka zvyklého na práci s kamennou sekerou však ani tento časový rozdíl nemusel být nijak výrazný. Můžeme tedy říct, že kvalita práce nezávisí ani tak na nástroji, ale na šikovnosti člověka, který s ním pracuje. V tomto ohledu se kamenné nástroje vyrovnají nástrojům kovovým.

10. Konstrukce staveb

Přestože mezi nálezy z Levels patří několik tisíc fošen a kůlů z pravekých staveb, doklady o stavbách samotných jsou relativně vzácné.



■ Obr. 5 Příčné řezy dubových nálezů ze Somerset Levels s ukázkami různých způsobů štípání z neolitu a doby bronzové: a radiální; b, c, d tangenciální; e přes letokruhy.



■ Obr. 6 Příčné řezy dubových nálezů ze Somerset Levels s ukázkami sekundárního štípání z neolitu a doby bronzové: a tangenciální s následným štípáním; b tangenciální a následné paralelní štípání k dřevovým paprskům; c radiální s následným štípáním; d štípání diagonální k dřevovým paprskům.

Vyřazené jasanové, dubové a lipové fošny z raného neolitu naznačují, že se na stavby používaly fošny 5 m dlouhé a až 40 cm široké, rozštípnuté a opracované do překvapivě uniformní podoby. Mezi nálezy z doby bronzové se objevují dubové fošny dlouhé až 10 m a objemné trámy. Všechny tyto fošny mohly být perforovány pro čepy, kůly a vazníky. Co se týče doby železné, existuje pro Levels mnoho paralel z lokalit Glastonbury a Meare. Výhodou Somerset Levels je, že místní nálezy napoví mnohé o povaze a kvalitě tesařských prací neolitu, doby bronzové a železné a zároveň také mnohé o struktuře lesa, ve kterém se dřevo těžilo. Budeme si tedy všimnout velikosti stromů a množství z něj získané kulatiny a stavebního dřeva. Zároveň budeme sledovat množství dřeva použitého na konkrétní stavby.

Na základě zkušeností z Levels můžeme rozlišit **tři velikostní třídy stromů**.

Třída A, největší, se vyskytuje především v primárním nebo dlouhodobě kultivovaném lese; kmeny dosahují průměru kolem 100 cm a délky 12-15 m před odvětvením. Takto velké duby jsou zhruba 400 let staré, ostatní druhy, například borovice, dosahují podobných rozměrů i dřívě. Kmeny třídy A je možné radiálně štípat na přinejmenším 16 dílů, každý zhruba o délce 13 m, šířce přibližně 40-50 cm a tloušťce 12-15 cm. Z kmene tak lze získat $16 \times 13 \times 0,45 = 93 \text{ m}^3$ stavebního dřeva. Pokud je tesař zkušený a kmeny nemají kazy, lze je štípat

i na více než 16 dílů. Kmeny je možné použít i jako mohutné sloupy. Co se týče větví, využitelné množství se odhaduje na 50 m.

Stromy **třídy B** rostou v sekundárním lese a jsou kratší; vezmeme-li v úvahu dub, pak bude mít přibližně 100 let, průměr 40-50 cm a upotřebitelnou délku kmene 10-12 m. Pokud chceme z takového kmene získat široké fošny, je nutné jej štípat tangenciálně; dostaneme tak 4 fošny o délce 10 m, šířce přibližně 35-45 cm a tloušťce 8 cm. Celkem dostaneme $4 \times 10 \times 0,4 = 16 \text{ m}^3$ stavebního dřeva. V případě radiálního štípání kmene je výsledkem 8 fošen 25 cm širokých s výtěžností zhruba 20 m^3 . Dále je možné kmen využít jako 10 m kulatiny. Z jednoho kusu získáme přibližně 100 m použitelných kratších větví.

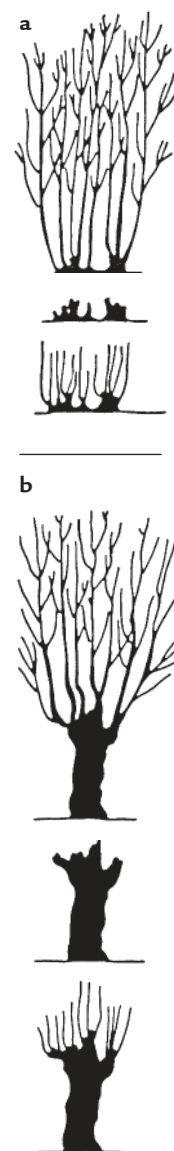
Do **třídy C** patří mladší stromy ze sekundárního porostu, nejpravděpodobněji výmladkové duby, jasan, lípy nebo také borovice. Stáří takového dubu je přibližně 40-50 let, borovice může být mladší. Průměr kmene činí asi 20-30 cm a délka 3-5 m. Lze jej rozštípnout tangenciálně na fošny 20 cm široké nebo radiálně na šířku 10-15 cm. Výtěžnost činí zhruba 4 m^3 na jeden kmen. Jako sloup lze použít i celý kmen, větve jsou však příliš slabé.

Jak už bylo řečeno, kmeny stromů, jejich větve a vrcholky je možné využít i jako kulatiny. Hlavním zdrojem kulatiny byly mladší, rychle rostoucí stromy jako líska, olše, jasan nebo borovice. Těmto druhům svědčí pra-

videlné kácení podporující růst nových, silných výhonků (**obr. 8**), který je neobyčejně rychlý. Například na starším jasanovém pařezu, pokud se pravidelně seřezává, vyroste během jednoho roku 20-30 výhonků 2-3 m dlouhých a 1-2 cm širokých. Přirozeně rostoucí jasanový pařez vyžene v 8-10 letech 10-15 výhonků o délce 3 m a průměru 5-8 cm, nepočítáme-li nejtenčí z nich, vytežíme asi 30 m prutů. V 15 letech je možné sklízet 8-15 výhonků 4-6 m dlouhých s průměrem 6-10 cm, celkově tedy až 90 m prutů. Tyto odhady jsou založeny na údajích získaných na vlhké lokalitě, s pařezy stojícími těsně u sebe.

Olše rostoucí na otevřeném stanovišti vyprodukuje srovnatelné množství prutů. Pařez starý 3-4 roky poskytne 6-10 výhonků 3-4 m dlouhých s průměrem 5-6 cm. V osmi letech je to už 8 výhonků 4-5 m dlouhých s průměrem 6-8 cm. Ve stáří 10-12 let může pařez nést 12 výhonků délky 4 m o průměru 10-12 cm, celkem asi 48 m silných prutů. V 15-20 letech získáme 6-20 výhonků 6-10 m dlouhých s průměrem 15-20 cm. Z jednoho takového pařezu jsme získali 20 m silných prutů, nebo spíše slabších kůlů, a 40 m tenkých prutů, z jiného 160 m prutů o průměru 5-15 cm a z dalšího 60 m prutů s průměrem 15 cm.

Archeologické prameny ze Somerset Levels a dalších lokalit svědčí o existenci lesního hospodaření už od raného neolitu, kdy bylo mnoho stromů pěstováno výmladkovým způsobem. Mezi pěstované

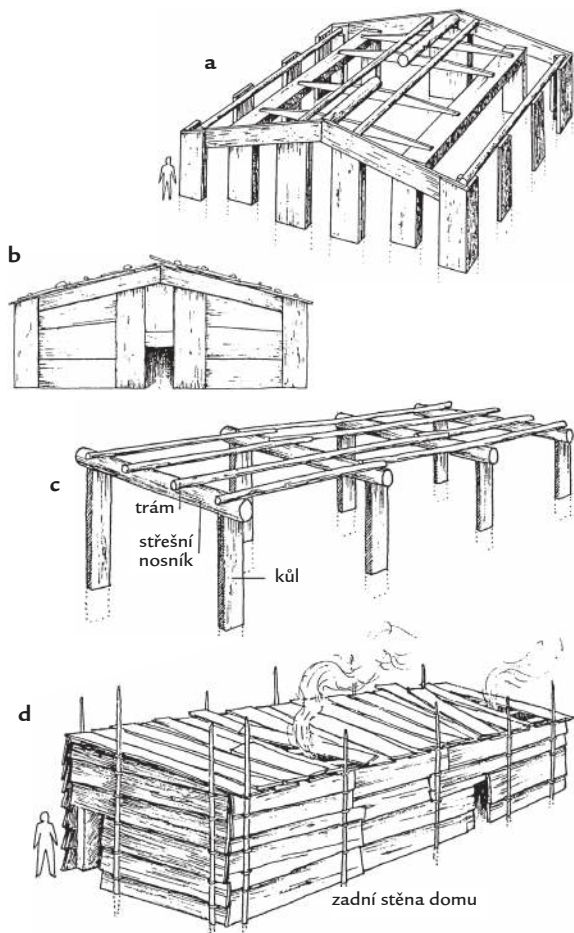


■ **Obr. 8**
a Výmladkový způsob růstu lísky; lískový pařez s několikaletými výhonky (nahore); ořezaný pařez (uprostřed); jednoleté rovné výhonky (dole);
b stejný princip, ale kmen je seříznut vysoko, mimo dosah dobytka nebo vysoké zvěře.



■ **Obr. 7** Dubové fošny z doby bronzové ze Somerset Levels - patrné jsou čisté lomy, povrch opracovaný sekerou, vertikální otvory a záseky (foto J.M.Coles).





■ Obr. 9 a Základní konstrukce cimšjanského domu ze severozápadního pobřeží Ameriky; b čelní stěna s drážkovou konstrukcí; c základní konstrukce domu pobřežních Sališů s pultovou střechou; d kleštinová konstrukce stěn (podle Stewart 1984).

druhy patřila olše, jasan, líska, ale také dub.

Kromě domů se dřevo využívalo i ke stavbám plotů, výrobě nástrojů a k topení. Existuje mnoho historických pramenů, které mluví o opuštění vesnice z důvodu vyčerpání zdrojů dřeva na otop.

11. Domy

Nyní si budeme všimnout spotřeby dřeva při stavbách různých typů domů z pravěku a raného středověku Evropy. Je třeba zmínit, že se vlastnosti jednotlivých druhů stromů liší, např. v tom jak se ohýbají, štípou, lámou nebo podléhají hnilobě. Rozdíly jsou dokonce i mezi stromy jednoho druhu, jelikož se v závislosti na rychlosti růstu může lišit hustota a tudíž pevnost dřeva. Také jednotlivé části stromu mají různou hustotu dřeva, větve mívají většinou hustší dřevo než kmen a kořeny.

Důležitým údajem sledovaným na pravěkých i experimentálních stav-

bách je stáří použitého dřeva. Rozsáhlé analýzy z neolitické lokality Hornstadt-Hörnle ukázaly variabilitu ve velikosti a stáří dubového stavebního dřeva používaného v průběhu 80 let (3586 – 3507 př.n.l.) ke konstrukcím domů (Billamboz 1985). Na nejstarší stavby byly použity stolaré stromy třídy B, radiálně rozštípnuté na 8, 12 nebo 16 dílů. Domy o 15 až 20 let mladší byly postaveny ze stromů třídy B a C, starých přibližně 50-80 let, často menšího průměru, rozdělených na 2, 4 nebo 8 dílů. Za dalších 30 let byly ke stavbám využity ještě mladší stromy třídy C pocházející z obnoveného původního lesa. Byly zhruba 40 let staré s malým průměrem a dělily se na poloviny a čtvrtiny. Poslední fáze výstavby následovala po dalších 15 až 30 letech, kdy se stavělo ze 100 let starých dubů třídy B, dělených na 12 nebo 16 dílů. Stromy zřejmě pocházely ze sdruženého lesa, již odlišného od lesa původního, vykáceného před 80 lety.

Obecně se v pravěkých domech dřevo využívalo dvěma způsoby. Větší kusy, převážně dubové, se před použitím štípaly na fošny. Ostatní se použily jako kulatina bez štípání. Stěny domů tvořily buď štípané desky, častěji však proutěný výplet omazaný mazanicí.

Nyní se budeme věnovat konkrétním domům různých konstrukcí. Všimnout si budeme spotřeby dřeva na konstrukce stěn a podlah. Konstrukce střech jsou poněkud problematické.

Dům 1

Délka 40 m, šířka 10 m. Stěny jsou tvořeny fošnami a dosahují výšky 2 m, podlaha je dřevěná. Na celou konstrukci je potřeba 600 m² fošen, což představuje 6-7 stromů třídy A nebo 30 stromů kvality B. Dřevo na střechu si zřejmě vyžádá další 4 stromy A nebo 20 stromů třídy B.

Odhad času potřebného k pokácení a rozštípnutí potřebného množství dřeva je problematický vzhledem k tomu, že neznáme účinnost pravěkých nástrojů a schopnosti pravěkých lidí. Podle našich experimentů lze strom třídy A pokácet za 1h a za stejnou dobu je možné jej rozdělit na 16 radiálních dílů. Strom kvality B lze pokácet za 20 min., hodinu zabere jeho dělení na 5 tangenciálních dílů, 20 min. radiální štípání

na 8 dílů. Celkově je to tedy 20 pracovních hodin pro jednoho člověka v případě stromů třídy A a 120 hodin u stromů třídy B.

Dům 2

Dlouhý dům vikingského období, délka 60 m, šířka 10 m. Stěny jsou dřevěné o výšce 2,5 m, podlaha hlíněná. Ke stavbě je potřeba 350 m² dřeva ze 4-5 stromů třídy A nebo 17 stromů třídy B nebo 100 stromů kvality C, popřípadě jejich vzájemná kombinace. Dohromady s opěrnými sloupy (100 m²) a konstrukcí střechy (4 stromy A nebo 20 stromů B) je to 10 stromů kvality A nebo 40 stromů třídy B. Tento odhad se příliš neliší od dřívějšího odhadu pro vikingský dům z Fyrkat, který činil 50 stromů kvality A nebo B.

Pro srovnání uvádíme příklad cedrových domů ze severozápadního pobřeží Ameriky (Stewart 1984). Domy byly většinou 30 m dlouhé a 20 m široké. Jejich rohové opěrné sloupy dosahovaly výšky 6 m. Většina nosných sloupů byla z cedrových neštípaných kmenů o průměru 1,5 m, stěny a střecha byly dřevěné. Místní cedry byly tak ohromné, že celkovou spotřebu dřeva pokryly dva nebo tři stromy. Jeden z domů dosahoval délky 200 m a šířky 20 m, čelní stěna se tyčila do výšky 6 m a střecha byla šikmá (obr. 9). K jeho stavbě byly použity cedrové fošny (6500 m²) a mohutné podpěrné fošny a sloupy. Spotřeba dřeva byla enormní, ale přesto neohrožovala okolní les, jelikož z jednoho cedru bylo možné získat až 1000 m² fošen. Jsou doloženy fošny o délce 12 m a šířce 1 m, k jejich výrobě postačily pouze palice a klíny.

Dům 3

Anglosaský typ domu, délka 10 m, šířka 6 m. Výška čelní stěny činí 2 m, zadní stěna má 4 m, podlaha je dřevěná. Konstrukce si vyžádá 2 stromy třídy A nebo 44 stromů třídy B, popřípadě 45 stromů třídy C.

Dům 4

kruhového půdorysu o průměru 6 m. Inspirací stavby byly nálezy z Glastonbury z doby železné (obr. 10). Dřevěná podlaha domu pokrývá plochu 28 m². Je na ni potřeba 2 stromů kvality B nebo 10 stromů třídy C, stromy třídy A se v okolí lokality kolem 100 př. n. l.

nevyskytovaly. Na půdoryse domu 74 z Glastonbury jsou jasně patrné jednotlivé fošny. Podle velikosti je můžeme zařadit do tří skupin: 14 fošen měří na délku 0,5-1,5 m, 17 kusů měří 3,0-4,5 m a 12 fošen má délku 5,0-6,5 m. Průměrná šířka se pohybuje kolem 10 cm. Požadované množství bylo možné získat z 1-2 stromů kvality B. Stěny domu byly proutěné a omazané hlínou.

Při konstrukci stěn a střech domů z neolitu, doby bronzové a železné je doloženo používání proutěných panelů (obr. 11). Nejvýhodnější rozměry panelu činily 3 m na šířku a 1,5 m na výšku. V takovém případě je potřeba 100 prutů o délce 3 m a 10 silnějších prutů nebo kůlek 2 m dlouhých; dohromady 320 m. Vhodné jsou lískové pruty stáří 4-9 let o průměru 20-30 mm, které rostou tzv. výmladkovým způsobem na pařezech. Za rok vyprodukuje jeden pařez 15-20 prutů 2-3 m dlouhých, to je celkem 40-50 m. K výrobě jednoho panelu je tak třeba 6-7 pařezů a zhruba hodina práce (Coles and Darrah 1977). Dochované sloupové nebo kůlové jamky v domě 4 naznačují konstrukci tvořenou z 11 panelů 2 m širokých a 1,5 m vysokých, celkem tedy 600 prutů a kůlů nebo-li 1200 m. Toto množství lze získat z 25-40 pařezů nebo 1-2 stromů třídy B, které rostou ve sruženém lese na ploše přibližně 100 m².

Na stěny domu 1 by bylo potřeba 100 m panelů, tedy přibližně 35 panelů spletených z prutů získaných z 210-225 pařezů. Na podpůrnou konstrukci panelů je potřeba dalších 2-3 stromů třídy A nebo 10-15 stromů třídy B, další stromy byly potřebné na podlahu.

Dům 5

V konstrukcích mnohých domů z pravěku a raného středověku Evropy nebyly použity fošny, ale sloupy a kůly, které napoví mnohé o charakteru pravěkého lesa. Stěny domů jsou většinou hliněné s proutěnou konstrukcí, popřípadě jde o drážkové konstrukce nebo kombinace obou. Dům tohoto typu, délky 30 m a šířky 8 m, potřebuje na konstrukci stěn 40 sloupů délky 2 m a 56 fošen 50 cm širokých, což lze získat z 10 stromů třídy B nebo 4 stromů třídy A. Vnitřní sloupy konstrukce by měly být většího průměru a je jich potřeba 30, z toho 10 kusů

o délce 5-6 m získaných z 5 stromů kvality A a 20 kusů o délce 4 m z 5 stromů kvality A/B. Na konstrukci střechy je potřeba dalších 90 m z 6 stromů třídy B. Dohromady se spotřebuje 9 stromů A, 5 stromů A/B a 19 stromů B. Na stěny se použije zhruba 5000 m prutů z přibližně 250 seřezaných pařezů; toto množství materiálu lze získat asi z 1000 m² sruženého lesa.

Dům 6

Dlouhý dům raného středověku ze severní Evropy, délka 35 m, šířka 5 m. Na stavbu je potřeba 90 sloupů 2 m dlouhých s průměrem 15 cm a 30 sloupů podpírajících střechu o průměru 20-25 cm a délce 3-4 m. Celkem zhruba 300 m tj. 30 stromů kvality B. Na 80 m stěn se spotřebuje téměř 10 000 m prutů (1 tuna) z 500 pařezů.

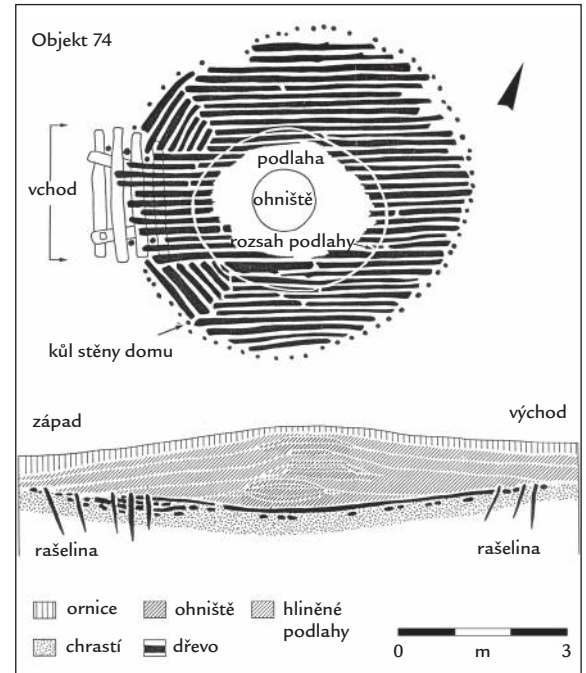
Dům 7

Srubová konstrukce podle nálezu z Biskupinu z doby železné. Podobných domů bylo na lokalitě více než sto a každý si vyžádal asi 10 stromů třídy B nebo 35 stromů třídy C. Celá lokalita včetně palisády, dřevěných cest a bran spotřebovala enormní množství dřeva. Pro srovnání na dům o rozměrech 12×5 m je potřeba 80 stromů třídy C, na dům s rozměry 20×6 m 300 stromů stejné kvality. Na stropní klenbu katedrály v Norwich se použilo téměř 700 stromů třídy A/B a stavba třípalubové bitevní lodi běžné velikosti ze 17. století si vyžádala 3500 stromů A/B, vytěžených na ploše o rozloze 900 akrů.

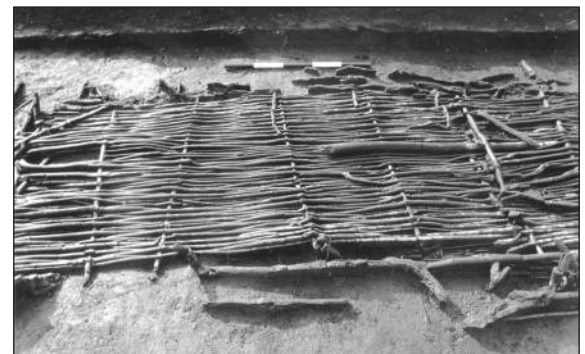
Uvedené množství dřeva svědčí o tom, že před více než 6000 lety existoval udržovaný sružený les. Závislost lidí na dřevě vedla ke zvýšené pozornosti lesované lesnímu porostu v nejbližším okolí. Pravidelné kácení stromů a seřezávání prutů se stalo běžnou součástí každodenního života a les byl tedy v jistém smyslu vlastněn a kontrolován. Divoce rostoucí les tudíž nebyl tak „divoký“ jak by se zdálo, ale přinejmenším jeho část byla kultivována.

Literatura

Billamboz, A. 1985: Premières investigations archéodendrologiques dans le champ de pieux de la station Hornstaad-Hornle I sur les bords du lac de Constance. *Berichte zu Ufer- und Moorsiedlungen Sudwestdeutschlands* 2, 125-147.



■ Obr. 10 Půdorys a profil domu z Glastonbury (Somerset) z doby železné.



■ Obr. 11 Neolitické proutěné panely ze Somerset Levels. Položené na mokřiny tvořily pěší stezky, v domech byly součástí proutěné konstrukce stěn. (foto J. M. Coles)

Coles, B. and J. 1986: Sweet Track to Glastonbury. Thames and Hudson, London.

Coles, J. M. and Orme, B. J. 1985: Prehistoric woodworking from the Somerset Levels: 3. Roundwood. Somerset Levels Papers 11, 25-50.

Coles, J. M. and Darrah, R. J. 1977: Experimental investigations in hurdle-making. Somerset Levels Papers 3, 32-38.

Darrah, R. 1982: Working unseasoned oak. In S McGrail (ed) Woodworking, techniques before AD 1500, 219-229. British Archaeological Reports S129.

Orme, B.J. and Coles, J.M. 1983: Prehistoric woodworking from the Somerset Levels. Timber. Somerset Levels Papers 9, 19-43.

Orme, B.J. and Coles, J.M. 1985: Prehistoric woodworking from the Somerset Levels: 2. Species selection and prehistoric woodlands. Somerset Levels Papers 11, 7-24.

Rackham, O. 1980: Ancient Woodland. Its history, vegetation and uses in England. Arnold, London.

Stewart, H. 1984: Cedar. Tree of life to the northwest Coast Indians Douglas and McIntyre, Vancouver