



obr. 1 Celkový pohled na Butser Ancient Farm. ■ An overall view of Butser Ancient Farm. ■

Povaha experimentu v archeologii

Dr. Peter J. Reynolds ředitel projektu Butser Ancient Farm

V tomto článku jsem si dal za úkol prozkoumat povahu experimentu v současné archeologii a zhodnotit nakolik může potvrdit nebo vyvrátit interpretaci dat získaných výzkumem.

V první řadě je však nutné definovat význam experimentu a dále odlišit archeologický experiment od procesu vzdělávání a procesu získávání zkušeností.

Na počátku musíme definovat, co experiment znamená. Experiment nemá nic společného s činnostmi jako je napodobování života v pravěku, oblékání do dobových kostýmů, rekonstrukce minulých událostí nebo výuka dobře pochopených technologií, které mohly být původně získány díky experimentální archeologii, jako například opracovávání kamene, výroba keramiky nebo pokládání mozaiky. První jsou v lepším případě divadlem a v horším

slouží k uspokojení komplexu méněcennosti, ty druhé jsou potom osvojením si dovedností, které si vyžádalo učení. Považuji za velmi nešťastné, když jsou tyto dovednosti obecně řazeny pod vše zahrnující pojem experimentální archeologie, protože jejich zahrnutí podkopává skutečnou hodnotu experimentu a také jeho profesní přijetí. Označení takových činností jako je holení pazourkovou čepelí nebo dokonce římskou bronzovou břitvou za experiment je prostě absurdní. Neposunuje to naše znalosti ani o milimetr vpřed a obecně to slouží pouze k posílení předsudků o historii a prehistorii.

Nedorozumění o úloze experimentu v archeologii bylo způsobeno záměnou tří různých pojmů: experiment, získávání zkušeností a vzdělávání. Experimentem se budu zabývat podrobněji později. Získávání zkušeností je zcela

odlišná záležitost a popisuje vykonávání určitých činností, objevování charakteru a využití řady technologií. Na příklad výroba hrotu šípů z pazourku je získáním zkušenosti, naučením se nebo provedením technologického postupu. Stejně tak obhospodařování lesa, orání pole, míchání mazanice a výroba keramiky jsou otázkou seznámení se s materiálem na jedné straně a na druhé straně oceněním fyzické práce. Není sporu, že všechny tyto a řada dalších činností jsou pro archeologii cenným přínosem. Jsou o to chvályhodnější, že nám umožňují porozumět nárokům těchto činností a tím i posílit naše chápání života v minulosti, který reprezentují. Nicméně mezi experimentem a procesem získávání zkušenosti zůstává hluboká propast.

Učení je neoddelitelnou součástí obou procesů. Původním posláním Butser Ancient Farm byl výzkum a vzdělávání. Pokud výsledky výzkumu nejsou komunikovány a tedy využity pro další učení, výzkum nemá smysl. Vždyť metodologie výzkumu je sama základním elementem vzdělávání. Zkušenost je pravděpodobně největší a nejlepší učitelkou ze všech. Archaické technologie jsou základním stavebním kamenem současné lidské existence. Nicméně experiment je nejvyšším soudcem, protože jak získává tak dodává ověřený materiál do procesů vzdělávání i získávání zkušenosti.

Experiment je podle definice metoda ustavující logický závěr oproti počáteční hypotéze zkouškou nebo pokusem. Experiment je bez jakýchkoliv pochybností vědecký termín a proto vyvolává u řady laiků téměř patologické obavy z nesrozumitelnosti. Experiment je

vnímán jako příchod z komplikovaného světa přírodních věd, a proto nepopulární a bez dlouhého tréninku nutně nesrozumitelný. To je nepochybně nešťastný výsledek nevhodného a nenápaditého způsobu vzdělávání ve formativních letech lidského života. Výsledkem je, že je mnohem jednodušší ponechat tak komplikované věci odborníkům a spolehnout se na jejich zprávy. Tyto zprávy mohou, ale nemusí být ovlivněny politikářstvím, které je motivováno pokusem o získání výhod, nebo humanitními vědami, které jsou podobně ovlivněny módou nebo náboženským přesvědčením. Ale porozumět experimentální metodologii je nesmírně jednoduché. Provedení experimentu může být naopak často velmi komplikované a náročné.

Archeologie je tradičně řazena mezi umělecké obory ⁽¹⁾ a věda v ní začala hrát podstatnější roli pouze v relativně nedávné době. Normální postup, zvláště v oblasti prehistorie, která většinou postrádá alternativní prameny, byl vykopat naleziště a interpretovat a publikovat nálezy perspektivou znalostí a zkušeností archeologa. O. G. S. Crawford popsal tento proces jako disciplinované užití představitosti. Nevyhnutelně, jak se databáze rozrostla a další disciplíny, jako etnografie, etnologie a přírodní vědy přispěly svojí troškou, situace se zkomplikovala. Díky tomu jsou interpretace nyní položeny na pevnějším základu, ale stále jsou pouze interpretacemi. Jejich omezení je nutně dáno daty, od kterých jsou odvozeny, výsledky archeologických výzkumů, jejich kvalitou a četností a, nikoliv na posledním místě, způsobem jejich získání. Současná praxe tím, že se vyhýbá kompletnímu vyčerpání naleziště

⁽¹⁾ Ve Velké Británii se obory na universitách tradičně dělají na „Science“ (přírodní vědy) a „Arts“ (humanitní vědy).

a ponechává úsek do budoucnosti, kdy budou výzkumné metody rozvinutější, přiznává omezené možnosti současné technologie, které jsou na druhou stranu kvalitnější než metodologie ještě nedávné minulosti. Posuzování interpretace v tomto kontextu je pokrok oproti slepému a nekritickému přijímání. V důsledku toho experimentální proces vlastně obohacuje interpretaci.

Jeho aplikace může být oceněna podle následujícího schematu. Naleziště je vykopáno a výsledek výzkumu popsán jako primární pramen je podroben analýze a interpretaci. Raději než výraz interpretace, který naznačuje plné pochopení, použijme výraz hypotéza. Hypotéza znamená vydedukovaný nebo logicky odvozený závěr, který může a měl by být podroben zkoušce nebo pokusu, který by ho buď potvrdil nebo vyvrátil. Tato metoda testování se nazývá experiment. Experiment je sestaven specificky podle potřeb hypotézy a užívá primární prameny jako ověřující materiál.

Experiment proto není cvičení volně vymyšlené nebo vykouzlené experimentátorem. Specificky odpovídá určité hypotéze a sadě primárních dat. Předpojatost je z principu vyloučena. Přesto musíme počítat s různými vnějšími vlivy tam, kde do procesu vstupuje prvek výběru a odhadu. Navzdory tomu ambici experimentu je nejen testovat hypotézu do krajnosti, ale i do jejího možného zničení.

Požadavky experimentu jsou rovněž specifické. Experiment musí uspokojit principy disciplíny do jejíhož rámce zapadá. Na příklad experiment z oblasti zemědělství musí být přijatelný v rámci zemědělství a agronomie. Experiment musí být opakovatelný a opakován. Experiment by měl být sestaven tak, aby výsledky bylo možné zpracovat statisticky,

jinak se jedná opět pouze o výsledky subjektivní nebo předpojaté.

Jakmile je experiment proveden podle výše popsaných parametrů, jeho výsledek je přímo porovnan s primárními daty, od kterých byla hypotéza odvozena. Pokud je výsledné porovnání pozitivní, hypotéza může být považována za možnou. Pokud je výsledek negativní, hypotéza musí být odmítnuta jako vyvrácená a tedy špatná. Stává se, že při soustředění na primární data během sestavování a provádění experimentu se hypotéza ukáže chybnou. Pak bývá často vytvořena alternativní hypotéza a ta posléze testována. V tomto kontextu, někdy je v průběhu experimentu jasné, že tento bude neúspěšný, pokud nebude změněn. Nicméně měnit experiment během testování by bylo popřením samotného principu experimentu. Je nutné prvotní experiment nejprve dokončit, vyvrátit původní hypotézu a teprve potom začít pozměněný, a tedy nový experiment, který ve skutečnosti testuje změněnou, a tedy novou hypotézu. Tato nová hypotéza je přirozeně výsledkem lepšího pochopení primárních dat s přihlédnutím k novým informacím získaným původním experimentem. Proto můžeme vnímat formální experimentální přístup jako cyklický proces. Nicméně experiment má i svá omezení. Je lehce možné, zvlášť pokud uvažujeme omezený charakter archeologických pramenů, že z jedné sady primárních dat bude odvozeno více hypotéz. Je stejně pravděpodobné, že několik z těchto hypotéz bude ověřeno jako možných. Tento příklad pouze podtrhuje nutnost rozlišení mezi možnostmi a faktem nebo spolehlivostí.

V průběhu provádění experimentu jsou i jiné pasti, kterých si musíme být vědomi. Nejdůležitější z nich je nutnost eliminace lidského faktoru. Může se zdát

podivné, že zdůrazňují tento aspekt, protože archeologie je přece ve svém základě věda o člověku v krajině v danou dobu, ale je mimořádně nutné, aby experiment byl neživý. Není možné sestavit experiment, který by posílil naše porozumění lidské motivace nebo emocí v nedávné či vzdálené minulosti.

Rovněž zaznamenávání doby nutné k obdržení výsledného produktu je naprosto bezcenné. Zaznamenaný čas může být zajímavý pro experimentátora, ale tento údaj popisuje pouze výsledek okamžité výkonnosti experimentátora, nemusí mít nic společného s realitou minulosti. Toto ovšem nemá nic co do činění s časem nutným k proběhnutí přírodního fyzikálního procesu. Můžeme si to ukázat na jednoduchém příkladu vypalování keramiky. Čas nutný k dosažení proměny keramické hmoty ve vypálenou keramiku v kontextu proměnných, jako je typ pece, typ otopu, použitý materiál, je nezávislý na lidském faktoru a je nepochybně předmětem našeho zájmu. Experimentátoři, kteří sledují lidský výkon, často zaznamenávají své vlastní předsudky, jak výkonní či nevýkonní jsou, a proto prováděný pokus sleduje v první řadě jejich výkonnost. Podobně ti, kteří zaznamenávají své pocity, popisují moderní a vedlejší bezvýznamnosti.

Jakmile je experiment uspokojivě proveden v rámci výše zmíněných omezení a hypotéza je ověřena, výsledek je přijat. V případě negativního výsledku je nutné přistoupit k další analýze a dalším experimentům. Proto je experiment pevně svázán s procesem interpretace. Je to pojistka proti nesmyslu, fantastickým nápadům a odstraní někdy absurdní módní teorie. Experiment je významně propojený se základními archeologickými metodami, protože

ověřuje chápání výsledků výzkumu. Experiment se může soustředit pouze na ty z primárních pramenů, které reprezentují strukturu, proces a funkci. Je omezený do oblasti základových kamenů archeologie a může ovlivnit pouze v rámci široké generalizace a přehledu jednotlivých období. Je však nepochybné, že tyto dokáže ovlivnit zásadně. Na příklad osobitým prvkem v Británii doby římské byly tzv. římsko-britské sušičky obilí (*Morris*). V tomto případě experiment jednoznačně prokázal, že nejsou schopné sušit obilí ani výkonně ani hospodárně (*Reynolds*). Druhá hypotéza, že tyto struktury mohly být používány pro sladování při výrobě piva, byla testována a ověřena jako možná. První experiment vyloučil původní hypotézu a okamžitě vyřadil tyto struktury ze zemědělského kontextu, protože se na jedné straně jedná o přímý negativní výsledek a na straně druhé o důležitý pozitivní prvek při zvažování celkového zemědělského hospodaření v době britsko-římské. Kdyby interpretace byla mincí, hypotéza by byla lícem a experiment potom rubem.

Druhy experimentu jsou přirozeně stejně různorodé jako jsou různorodé materiální prameny, které se snaží studovat. Je důležité si uvědomit a podtrhnout fakt, že data získaná vykopávkami, i když reprezentují méně než jedno procento původního materiálu, jsou indikatory lidské činnosti v celé její šíři. Proto experiment bude nutně využívat při zkoumání hypotézy do slova všechny vědy. Abychom zjednodušili takto naznačenou komplexnost, je možné seskupit experimenty do širokých kategorií s upozorněním, že se tyto kategorie vzájemně doplňují a překrývají, nikoliv vylučují. Obecně experimenty mohou být řazeny do pěti kategorií: konstrukce,



obr. 2 Rekonstrukce keltských domů v Butser Ancient Farm. ■
Reconstruction of Iron age houses in Butser Ancient Farm. ■

proces a funkce, simulace, eventualita a technická inovace.

Nejsnadněji lze charakterizovat kategorii **konstrukce**. Je definována jako průřezem třetího rozměru v měřítku 1:1. Může být ilustrována zkoumáním prehistorických, protohistorických a římských domů a struktur, po kterých nám zůstaly pouze sestavy kůlových jamek nebo jednoduché základy identifikované archeologem jako stavby. V tomto momentě je důležité se soustředit na účel experimentu. Pokud má experiment zkoumat hypotetickou strukturu, potom musí podle definice použít specifickou řadu dat ze specifické lokality. Tím je experiment zcela omezen na tato data a nemůže použít hodící se data z jiných lokalit. Experiment ve svém průběhu zkoumá, zda primární prameny souhlasí či nesouhlasí s konstrukcí. Také je schopný upozornit na ta primární data nutná ke konstrukci, která mohla zůstat nerozpoznána jako části hypotetické struktury, být připsána jiné

struktuře nebo mohla být zachycena fotograficky, i když nerozpoznána archeologem a později bylo zjištěno, že jsou důležitými prvky. Nemůžeme ani dostatečně zdůraznit tento aspekt specifické příslušnosti k jedné lokalitě.

Stavba prehistorických a protohistorických struktur se stala v Evropě v posledních třiceti letech téměř průmyslem. Je velmi smutné, že motivace pro stavbu mnoha z těchto domů nebyl výzkum archeologických dat ze specifické lokality, ale spíše stavba za účelem získání obecného muzejního exponátu. Vypadá to velmi nelogicky, pokud ne nezodpovědně, na jedné straně vystavit a učit o módní představě, a na straně druhé ztratit příležitost k ověření specifické hypotézy.

Množství evropských dlouhých domů může být obecně identifikováno pro svoji vzájemnou podobnost, protože nejsou postaveny podle specifického plánu získaného archeologickým výzkumem, jejich střechy bývají pokryté ráko-

sím, ať je rákos v místě dostupný nebo ne, a skrytým použitím 150 mm hřebů, které plní bezpečnostní normy a dokládají nedostatek víry stavitele. Jeden od druhého můžeme rozeznat podle úrovně dekorace interiéru a také podle toho, jestli jsou průvodci v kostýmu a hrají roli nebo je-li publikum považováno pouze za diváky či za případné účastníky děje. Nepochybně je to reflexe moderní společnosti, že primárním důvodem ke stavbě není výprava za poznáním minulosti ale spíše za vylepšením bankovního konta. Skutečná tragédie leží ve faktu, že by bylo možné při troše přemýšlení a plánování dosáhnout cíle specifického experimentu a získání muzejního exponátu za stejné peníze. V nedávné době začala být využívána kultura doby římské. V Holandsku a Německu je nyní možné vykoupit se v římském stylu, ale v lázních postavených z moderních materiálů. Není nejmenších pochyb, že by Římané použili moderní stavební materiály, kdyby k nim měli přístup. Ale vzhledem k tomu, že tuto možnost neměli, zdá se to být trochu perverzní podvádět publikum, když by bylo lehce možné s jen nepatrně zvýšenými výdaji replikovat původní materiály a vytvořit tím jak výzkumný model tak i tematické muzeum. Podpurný argument o n-tisících návštěvnicích a x vydělaných ecu je jednoduše falešný a zavádějící.

Záměrně jsem používal v kontextu hovoru o experimentu termínu konstrukce. Běžně je v diskusích nebo v popisech prehistorických a protohistorických nebo i římských budov používáno slovo rekonstrukce, které samo o sobě naznačuje laikovi, pokud ne i profesionálovi, určitý stupeň jistoty. Od známých kresebných rekonstrukcích, které skrývají nejistoty v oblacích kouře, dešti nebo příhodných mracích (*Sorrell*) po

jistotu rekonstruovaných kruhových domů, které nevhodně spadly, je toto slovo zneužíváno. Ideálně by mělo být spojováno s budovami nebo objekty, pro které se zachovala dostatečná materiální evidence, aby bylo možné docílit přesné rekonstrukce. Tak je rekonstrukce obecně omezena na ty z evropských skanzenů, které se snaží zachránit příklady dobových struktur a prezentovat je posléze publiku jako určité časové konzervy. Například farmy z šestnáctého století, jako je Bayleaf Farmhouse v Singleton Museum of Buildings v Anglii, nebo statky devatenáctého století v Sentendra Museum v Maďarsku to prokazují. Pokud přežije pouze plán, jakákoliv struktura od něj odvozená může být pouze předpokládána a proto je nejlépe ji popsat jako konstrukci. Podobně by taková konstrukce měla být specificky vytvořena, aby zkoumala povahu plánu dané struktury a přiléhající evidence, která nemusela být původně rozpoznána jako část jejího plánu.

Nicméně výše zmíněné nepopírá roli rekonstrukce v experimentálním procesu. Rekonstrukce ve skutečnosti patří mezi základní prvky. Například ze zamokřených lokalit byla získána řada dřevěných objektů, především zemědělských nástrojů, jako jsou třeba prehistorická rádlá. Stavba přesných replik neboli rekonstrukcí takovýchto nástrojů dovoluje provedení funkčních experimentů zjišťujících působnost a účinnost těchto nástrojů. Výsledky pokusů s těmito pluhy vedly k celkovému přehodnocení prehistorického zemědělství. Ale tento typ experimentu spadá do druhé kategorie, kategorie **procesu a funkce**. Vzhledem k tomu, že tento druh experimentu podle své definice zahrnuje časový úsek, je méně zranitelný muzeologickými nebo tematickými

úchylkami. Je ironické, že ačkoliv termín „proces a funkce“ jasně indikuje časový úsek, jak již bylo poznamenáno, jedním z nejméně cenných výsledků je měření lidského výkonu. Jak dlouho trvá zastřešit dům, zorat pole jsou otázky, které závisí na lidské motivaci a dovednosti s nástrojem. Zcela zřetelně čas, který je nutný k získání výsledků, je také závislý na vnímání času v rámci historického kontextu. Moderní vnímání času je nepochybně odlišné, protože zapadá do kontextu současných ekonomických a politických konotací a denotací, které silně kontrastují s podmínkami, v kterých lidé žili jen před sto lety.

Kategorie experimentu procesu a funkce se snaží prozkoumat, jakým způsobem bylo věcí dosaženo. Konkrétní případ se zabýval návrhem, že velké jámy, které se nalézají na mnoha lokalitách z doby železné v Británii a Evropě, byly používány pro dlouhodobé skladování obilí. Autor provedl dlouhou a komplexní řadu experimentů, aby ověřil tuto hypotézu. Tyto experimenty byly velmi důležité, protože tato nepodložená hypotéza byla používána jako základní opora v diskusi o odhadu velikosti populace, založené na množství konzumace obilí na hlavu proti obsahu jam za předpokladu, že jáma měla omezenou životnost. Experimenty nejen že ustavily metodologie skladování obilí v podzemních silech a jejich efektivnost či neefektivnost závisující na škále proměnných, ale také prokázaly, že je možné ukládat zrna pro setbu, průměrná klíčivost obilí po uskladnění v obilnici byla více než 90 %, a že jáma má neomezenou životnost. Tak se prokázalo, že jáma není ničím víc než nevinným kontejnerem, a problémy se skladováním nebyly problémy s kontaminací samotné obilnice, ale výsledkem

buď akcelerace životního cyklu mikroorganismů žijících v uloženém obilí, průsak vody, případně kombinace obojího. Tak řada experimentů, které byly prováděny po období patnácti po sobě následujících let oprávnily hypotézu (interpretaci), že jisté typy jam mohly být používány pro uložení většího množství obilí na setbu, ale vyvrátily jakoukoliv teorii, která se snažila stanovit velikost populace. Následně výsledky těchto experimentů značně rozšířily porozumění možné zemědělské ekonomiky doby železné.

Další experimenty procesu a funkce jsou nutné, především ty, týkající se nástrojů, které v současné době přitahují definitivní interpretace, stejně tak jako struktur, které jsou běžně popisovány jako stavby nebo objekty mající pouze jediný účel. V posledním případě je možné zvážit standardní čtyřkřovou stavbu, běžně se nacházející na prehistorických lokalitách. Tradičně používaná interpretace popisuje tyto struktury jako nadzemní obilnice. Použití této interpretace znamená nejen použití vhodné škatulky a vynechání potenciální průvodní evidence, ale také popírá fakt, že na pravoúhlém plánu čtyř křových jam může být založena v podstatě jakákoliv konstrukce od strážní věže po polyfunkční přístřešek. Jednoduše řečeno, pokud nemáme k dispozici množství doprovodné evidence dokumentující funkci, experimentální studie mohou označit za možnou celou škálu hypotéz a zároveň nepotvrdit žádnou z nich.

Skutečně, třetí kategorie experimentu je speciálně ustavena, aby se věnovala problémům tohoto charakteru. Celá kategorie se nazývá **simulace**. Jednoduše řečeno: cílem je porozumět prvkům archeologické evidence jejich promítnutím zpětně z vykopaného stavu do pů-

vodního nebo nového stavu a potom sledováním jejich deteriorace v čase dokud nedojde k stavu archeologizace. Ačkoliv takové experimenty nutně probíhají dlouhou dobu, je nepravděpodobné, že by vyžadovaly celá tisíciletí. Pokud se simulace týká pokusu s konstrukcí, konstrukce by měla být použita a její deteriorace sledována a monitorována. Nicméně nejlepším příkladem jsou pravděpodobně zemní práce. V Evropě v tomto století bylo vybudováno několik experimentálních zemních prací, nejznámější z nich jsou nepochybně Overton a Wareham Down Earthworks v Británii. Tyto byly projektovány jako lineární struktury valu a příkopu s plochým dnem. Různé materiály, jako kůže, kosti a keramika, byly umístěny ve valu, aby mohl být sledován jejich pohyb, degradace a možnost zachování. Celkovým cílem bylo sledování eroze jak valu, tak příkopu v čase s výzkumným programem plánovaným pokaždé po dvojnásobném počtu let než tomu bylo v předchozím období. Právě nedávno byly dokončeny vykopávky obou objektů po třiceti dvou letech. Po realizaci těchto monumentálních objektů byla započata nová série experimentů se zemními pracemi na počátku osmdesátých let. Tyto experimenty byly speciálně projektovány tak, aby sledovaly charakter typických příkopů, ohrazujících usedlosti v době železné. Tento příkop má průřez ve tvaru V o hloubce 1,5 m a šířce při vrcholu 1,5 m. Val je sypané konstrukce, s variantami, kdy drny tvoří ochranné zídky, nebo vytvářejí jádra valu, který může být s bermou nebo bez bermy. Standardní plán těchto prací je oktagonální, příkop je dvacet metrů dlouhý a valy jsou umístěné proti sobě na hlavních a vedlejších světových stranách. Cíl tohoto projektu je méně komplexní než v Overtonu a Wareham.

Snaží se pouze monitorovat erozi a zarůstání. Program bude završen, jakmile dojde k úplnému zárůstu a eroze bude zastavena. V současné době se předpokládá, že k tomu dojde za deset až dvacet let. V tomto okamžiku plná historie zarůstání je zaznamenávána společně s denními meteorologickými podmínkami. Posléze bude proveden řez každou variantou úpravy valu, které poskytnou archeologům příklady, jejichž plná historie včetně extrémů bude známa, pro použití při interpretaci vykopaných příkopů.

Pilotní schéma programů oktagonálních zemních prací, které bylo vytvořeno pouze ke studiu eroze a vrstev depozice, neočekávaně zvrátilo přijatou metodu interpretace příkopových vrstev, ukázalo totiž, že šikmé vrstvy jsou nejvíce ovlivněny otevřenou (bezvalovou) stranou příkopu.

Protože ohrazení se nacházejí na celé škále půdních typů a podloží, experimentální oktagonální zemní práce byly ustaveny na horní a dolní křídě a na sprášovém přesypu pobřežní roviny středojižní Anglie. Dále byly takové zemní práce vytvořeny v Katalánsku ve Španělsku, kde sledují stejné otázky v odlišných klimatických podmínkách, v oblasti skal „marga“, křídových usazenin, a z nich odvozených zemín.

Simulační experiment se takto snaží objasnit, jakým způsobem materiální evidence dosáhla stavu, ve kterém je nalézána. V praxi přináší vzory, které mohou archeologové porovnávat se skutečnými daty, a daná korelace může archeologovi pomoci objasnit fyzikální procesy, které se podílely na vytvoření evidence. Navíc v případě experimentálních zemních prací je zde k dispozici množství vegetačních a meteorologických údajů, které se přímo a významně



Obr. 3 Oktagonální příkop a val (sledování eroze a zarůstání). ■

Octagonal earthworks (research of erosion and plant colonisation). ■

podílejí na těchto procesech, pokud je přímo nezpůsobují.

V současné době si archeologové jsou většinou vědomi výše zmíněných procesů a přírodních podmínek, z kterých jsou odvozeny. Proto musíme ocenit nutnost studia charakteru rostlinných společenství a jejich vzájemné souvislosti. Například výsledky experimentálních zemních prací demonstrovaly následující sukcesi rostlin. První rostlinní kolonizátoři jsou mechy, které rostou na holé skále a vytvářejí niky pro další oportunistické rostliny zachytáváním částeczek zeminy. Střední kolonizátoři jsou kopřivy a bodláky a dlouhodobí okupanti trávy, které naopak ustoupí ostružině a křovinám, které nakonec vytvoří prostředí pro semenáčky stromů. Vliv člověka na použití kteréhokoli z těchto materiálů musí být testován zvlášť.

Výše zmíněná vegetační sukcese hovoří pro hospodářské zásahy, zvlášť pokud je ohrazení používáno pro bydlení a práci. Ostružině například znovu vytvoří podmínky nekryté zeminy, kte-

ré započnou novou fází eroze, což je možné pozorovat na vrstvách uložených v příkopu. Podobně populace měkkýšů se mění podle přírodních podmínek a typu vegetačního pokryvu. Tyto a mnoho jiných otázek by mělo být zodpovězeno v rámci kontextu programu zemních prací, ale už jen charakter tohoto typu experimentu obohacuje a rozšiřuje percepce a naznačuje budoucí programy, které je nutné provést, abychom lépe porozuměli archeologickým pramenům.

Taková pozorování vytvářejí mnoho doplňujících otázek. Je možné získat další pracovní vzory, které by eventuálně prokázaly, co vidíme, že se děje. Abychom použili jiný příklad, přežití náhodného náletu pylu naneštěstí závisí na úrovních kyselosti půdy, které jsou nepřátelské zemědělskému využití, nicméně pátrání po pylu stojí za uvážení.

Čtvrtá kategorie experimentu je prakticky kombinací všech tří předcházejících kategorií. Popsaná jako **ověřování eventuality**, snaží se probádat možný výrobek. Na příklad jedním z největších

problému v porozumění prehistorické, klasické a historické společnosti je posouzení základní zemědělské výroby. Veřejné budovy, krásná města, komplexní společnosti, to vše závisí na úspěšném využití krajiny. Je oteřpaná pravda, že klima ovlivňuje krajinu, která ovlivňuje člověka. Donedávna byla lidská činnost při využívání krajiny determinována povahou místního klimatu a jeho proměnami, základní geologií a vlastní půdou. Kromě pravděpodobně neporozumění technologie snižování zásaditosti půdy hnojením byl zemědělec minulosti omezený krajinou a florou, kterou nesla. S přihlédnutím k této situaci s tím, že klima se během posledních tří tisíciletí změnilo pouze velmi málo, s výjimkou menších a relativně krátkých epizod, a s tím, že typy půd jsou také velmi podobné, nejlepším příkladem pokusu eventuality je ten, který se snaží prozkoumat možnosti minulého zemědělství.

Naše znalost práce s rádlom/pluhem je značná a schopná replikace. Podobně z dokumentace zuhelnatělých semen víme, co bylo pěstováno i plevle, které rostly. Využívaná krajina nutně sousedí se sídlištěm a po velmi dlouhou dobu je nezměnná průběhem času nebo i užitím moderních zemědělských technik. Prakticky všechny obilniny využívané v dávnejší minulosti přežily do dnešních dnů a jsou dostupné, i když někdy je lze těžko získat.

Posledních dvacet let jsme na Butser Ancient Farm prováděli sérii pokusů, které ověřují eventuality. Dali jsme si za úkol prostudovat potenciál zemědělství pozdní doby železné. Archeologická evidence naznačuje kompletní zemědělské vybavení. Nástroje zahrnují rádlom pro obdělávání panenské země nebo země, která ležela ladem, obrací rádlom, které je velmi efektivní dokon-

ce i při porovnání s moderními pluhem, pluh se sečkou, který naznačuje sofistikovanou agronomii. Ta téměř určitě zahrnuje maximální využívání klíčivosti semen, snižování vkládaných zdrojů a tím zvýšený výnos, jak je to vyjádřeno v poměru vklad:výnos. Přítomnost ručních nástrojů, jako jsou motyky, a velikost polí doby železné naznačují pravidelnou péči o rostliny v rámci správného systému odměny za odpracovaný čas s tím, že většina zemědělských požadavků mohla být splněna během pracovního dne. Podobně jsou nalezeny důkazy pro hnojení a implikaci nehnojení, podzimní a jarní setí a dokonce rotace pěstovaných rostlin, které váží dusík, a rostlin, které dusík využívají.

Nicméně při sestavování takového experimentu stále nemáme dostatečné množství údajů, abychom byli schopni sestavit přesný výzkumný program specifické replikace. Nedostatek leží především v oblasti volby množství. Jaké množství hnojiva má být aplikováno na hektar, jaká váha zrna má být použita pro osadu hektaru. Následně plánování takového experimentu vyžaduje ustavení řady limit, se kterými jsou proměnné porovnávány. Výnos je proměnná, která zahrnuje jednoduše produkt, výnos na hektar oproti vložené práci. Počasí od doby osetí po sklizeň je vklad, který nemůže být přímo kontrolován. Další vkládané proměnné jsou vklad a ošetřování, setba a hnojivo, ponechávání půdy ladem, rotace polí, doba setí a půdní typ.

Ze všech proměnných je nepochybně nejdůležitější počasí. Samozřejmě o sobě se nekonečně proměňuje navzdory statistickému pohodlí průměrů. Počasí vždy bylo a je primárním faktorem, který v zemědělství rozhoduje o úspěchu nebo prohře. Zemědělcova celoroční produktivita počasím je zcela oprávněná.

Tento typ experimentu je extrémně složitý díky množství přítomných proměnných, a proto musí být opakován po značné množství let, naznačené minimum je dekáda, nejen abychom dosáhli statistické pravděpodobnosti, ale také abychom zajistili, že bylo během zkušebního období zastoupeno maximální možné množství variací počasí. Taková zkouška by byla bezcenná, kdyby probíhala například jen po jeden nebo dva roky. Další věc, kterou je nutno uvážit, je měřítko. Použitá plocha pole musí být dostatečně velká, abychom mohli vytvořit typickou situaci. Na příklad okraj pole je objektem jiné důležité proměnné než většina plochy pole, kde může, ale nemusí být lepší možnost zakořenění a přístupu k živinám. Výzkumná plocha o velikosti čtverečního metru proto nemá žádnou cenu při určování výnosu.

Výsledky tohoto typu experimentu musí být posuzovány s největší opatrností, protože se jedná o výsledky specifických kombinací řady proměnných. Zatímco průměrné výsledky během času, v porovnání s klimatickou proměnlivostí, nám mohou dát celkové představu, průměr je stále specifický pouze pro vybrané zpracování, počasí a, což je zvláště důležité, půdní typ. Ta sice může přiměřeně reprezentovat možný produkt v prehistorii a historii, ale obráží pouze potenciál určitého půdního typu a krajiny. Je možné provést opravy pro různé půdní typy a krajiny, ale není rozumné přenášet čísla bez omezení.

Ve skutečnosti právě tento typ pokusu byl centrálním výzkumným programem Ancient Farm od jejího založení v roce 1972. K dnešnímu datu byly po osmnáct let studovány dva půdní typy v různých krajinách na stejném geologickém substrátu. Další půdní typ na odlišném geologickém substrátu a v jiné

krajině je studován již pět let, dále výzkumné expozitury v Katalánsku, ve Španělsku a v Maďarsku pracují po sedm let a dva roky. Po ukončení bude možné porovnávat výsledky s patřičnými úpravami. Ve skutečnosti žádný z půdních typů, s výjimkou Maďarska, nemůže být považován za vysoce kvalitní z hlediska pěstování obilí. Je paradoxem, že nejdéle pokusy probíhají v nejméně příznivých podmínkách. Nicméně, pokud průměry výsledků v těchto možnostech se zpracováním všech proměnných jsou produkt nebo sklizeň 2,5 tuny z hektaru, jedná se o výsledek, který je překvapivě stejný jako průměrná národní produkce v Británii v roce 1950. Pokud výsledky experimentu jsou upraveny tak, aby počítaly s kvalitnějšími půdními typy v méně nepřátelské krajině, předpokládaný výnos musí být nutně větší.

Nicméně experimentální program podtrhl charakter prehistorické zemědělské praxe, která je spíše srovnatelná s malotržní produkcí než s kultivací lanů. Vložený čas byl pravděpodobně mnohem delší než a dvě tisíciletí později. To však nepopírá, že krajina byla v době železné mnohem hustěji osídlena a že Ceasarovy poznámky o vývozu obilí v prvním století před naším letopočtem jsou výrazně podpořeny výsledky experimentu. Možná, že nejvýznamnějším mezivýsledkem tohoto dlouhodobého výzkumného programu je kompletní přehodnocení/vyvrácení hypotézy, že zemědělská produkce v prehistorickém období byla podřadné úrovně a až do příchodu římského vlivu nebylo dosaženo možností obchodního využití. Je těžké porozumět, proč tato hypotéza byla považována za hodnověrnou, protože prehistorická zemědělská technologie severozápadní Evropy byla stejná, pokud

ne lepší, než římská technologie, ale s výhodou příznivějšího klimatu.

Pátá kategorie experimentu nazvaná **technická inovace** je celkem zřejmá, i když obecně nerozeznávaná a neoceňovaná jako experimentální procedura. Tento druh experimentu popisuje testování nového vědeckého vybavení, i když ne nutně nového v své vlastní oblasti, pro zdokonalení metodologie získávání archeologických dat. Také zahrnuje testování vybavení speciálně vyvinutého pro archeologické účely. Klasickým případem je přivlastnění si přístroje měřicího elektrický odpor pro geofyzikální výzkum. Prvotní aplikace přístroje zvaného Mega Earth Tester byla experimentem. Pozdějším příkladem je využití magnetometru, který byl speciálně vyvinut pro vyhledávání stop lidské činnosti v ornici. Podobně byly nedávno provedeny experimenty s pozemním radarem, rentgenem, infračervenými snímky a mnoha jinými technikami, které se pro archeologii mohou ale také nemusí ukázat prakticky nebo ekonomicky účinné. Celé zaměření tohoto druhu experimentu bylo inspirováno zvýšeným vědomím o potenciálu archeologických pramenů. Zvláště to platí pro aplikaci metodologií z přírodních věd, jako například chemický rozbor půd.

Rozeznání ornice jako archeologického zdroje nastartovalo celou škálu nových přístupů, každý z nich byl zpočátku podle definice experimentem. Skutečně, velmi jednoduchý experiment této kategorie byl sestaven, aby monitoroval způsob a rozsah pohybu umělých artefaktů za použití standardních kousků plastiku obsahujících malý magnet, umístěných systematicky v ornici v hloubce 50 mm, která byla zpracována moderní i prehistorickou orbou. Na rozdíl od přijaté hypotézy, že artefakty jsou nekonečně

odděleny od místa jejich depozice, bylo objeveno, že prakticky devadesát procent materiálu zůstalo ve vzdálenosti do dvou metrů od místa svého startu.

Z předcházejících stručných popisů navržených kategorií experimentu je možné vidět, že žádná z těchto kategorií nevylučuje žádnou z dalších. Ačkoliv bylo z praktického hlediska jednodušší a jasnější rozdělit experimenty do kategorií, bylo by mylné zvažovat každou kategorii jako osamoceně stojící případ.

Úkolem tohoto článku bylo definovat experiment v archeologii a doložit, že experiment nedílnou součástí interpretace. Kde je možné testovat interpretaci, měla by být testována. Proces testu musí být rigorózní a neměl by povolit proměnné lidské motivace. Po ukončení test nebo experiment vydá pozitivní nebo negativní výsledek. Pozitivní výsledek prokáže interpretaci nebo hypotézu jako možnou, negativní výsledek vyloučí interpretaci a tím si vyžádá, aby na její místo byla postavena interpretace nová. Nemělo by být překvapivé, že výsledek experimentu je častěji negativní. Experiment je nutně omezen na ty hypotézy, které jsou schopny přímého zkoumání a mají adekvátní databázi, která nejenže dovolí vytvoření hypotézy, ale také formulaci experimentu. Navíc experiment musí být opakovatelný včetně opakování jinými badateli.

P. Reynolds: Employment of Experiments in Archaeology

The English version of the paper can be found on the following internet address: <http://www.skclvdemon.co.uk/iafexp.htm>

P. Reynolds: Ausnutzung des Experiments in der Archäologie

Die englische Fassung der Abhandlung ist auf folgender Internetadresse erreichbar: <http://www.skclvdemon.co.uk/iafexp.htm>