

**Západočeská univerzita v Plzni**

**Fakulta filozofická**

**Bakalářská práce**

2015

Martin Štulík

**Západočeská univerzita v Plzni**

**Fakulta filozofická**

**Bakalářská práce**

**Hradiště na horní Berounce: využití leteckého laserového  
skenování při dokumentaci archeologických památek**

**Martin Štulík**

Plzeň 2015

**Západočeská univerzita v Plzni**

**Fakulta filozofická**

Katedra archeologie

Studijní program Archeologie

Studijní obor Archeologie

**Bakalářská práce**

**Hradiště na horní Berounce: využití leteckého laserového  
skenování při dokumentaci archeologických památek**

Martin Štulík

Vedoucí práce:

PhDr. Petr Krištuf, Ph.D.

Katedra archeologie

Fakulta filozofická Západočeské univerzity v Plzni

Plzeň 2015

Prohlašuji, že jsem práci zpracoval(a) samostatně a použil(a) jen uvedených pramenů a literatury.

Plzeň, duben 2015 .....

### Poděkování:

Tímto bych chtěl poděkovat vedoucímu mé práce PhDr. Petru Krištofovi, Ph.D. za cenné rady, pomoc a ochotu při vypracování této práce.

## OBSAH

<b>1 ÚVOD</b> .....	<b>9</b>
1.1 CÍLE PRÁCE .....	9
1.2 VYMEZENÍ ÚZEMÍ.....	9
<b>2 PŘÍRODNÍ PODMÍNKY</b> .....	<b>9</b>
2.1 GEOLOGIE.....	9
2.2 GEOMORFOLOGIE.....	10
2.3 KLIMATICKÉ PODMÍNKY.....	10
2.4 VODSTVO.....	10
2.5 PEDOLOGIE.....	10
2.6 VEGETACE.....	10
<b>3 METODA PRÁCE</b> .....	<b>11</b>
3.1 LETECKÉ LASEROVÉ SKENOVÁNÍ.....	11
3.1.1 Lidar a principy leteckého laserového skenování.....	11
3.1.2 Výhody a nevýhody leteckého laserového skenování.....	12
3.1.3 Zpracování dat z leteckého laserového skenování.....	13
3.2 TERÉNNÍ PROSPEKCE.....	15
3.2.1 Metodický úvod.....	15
3.2.2 Postup terénního průzkumu na lokalitách.....	16
3.3 DATABÁZE.....	16
3.3.1 Struktura databáze.....	16
<b>4 PŘEHLED LOKALIT</b> .....	<b>16</b>
4.1 PECIHRÁDEK.....	16
4.1.1 Lokalizace.....	16
4.1.2 Přehled výzkumu a datace lokality.....	17
4.1.3 Popis lokality.....	18

4.1.4	Shrnutí.....	18
4.2	BUKOVEC.....	18
4.2.1	Lokalizace.....	18
4.2.2	Přehled výzkumu a datace lokality.....	19
4.2.3	Popis lokality.....	20
4.2.4	Shrnutí.....	21
4.3	DRUZTOVÁ – VĚŽKA.....	22
4.3.1	Lokalizace.....	22
4.3.2	Přehled výzkumu a datace lokality.....	22
4.3.3	Popis lokality.....	23
4.3.4	Shrnutí.....	24
4.4	KOZEL.....	25
4.4.1	Lokalizace.....	25
4.4.2	Přehled výzkumu a datace lokality.....	25
4.4.3	Popis lokality.....	26
4.4.4	Shrnutí.....	27
4.5	NADRYBY „VALENTOVSKÝ MLÝN“.....	27
4.5.1	Lokalizace.....	27
4.5.2	Přehled výzkumu a datace lokality.....	27
4.5.3	Popis lokality.....	28
4.5.4	Shrnutí.....	28
4.6	STŘAPOLE.....	29
4.6.1	Lokalizace.....	29
4.6.2	Přehled výzkumu a datace lokality.....	29
4.6.3	Popis lokality.....	29
4.6.4	Shrnutí.....	30
4.7	KŘÍŠE 1.....	30
4.7.1	Lokalizace.....	30
4.7.2	Přehled výzkumu a datace lokality.....	31
4.7.3	Popis lokality.....	31
4.7.4	Shrnutí.....	31

4.8	KŘÍŠE 2.....	32
4.8.1	Lokalizace.....	32
4.8.2	Přehled výzkumu a datace lokality.....	32
4.8.3	Popis lokality.....	32
4.8.4	Shrnutí.....	32
4.9	PLANÁ.....	33
4.9.1	Lokalizace.....	33
4.9.2	Přehled výzkumu a datace lokality.....	33
4.9.3	Popis lokality.....	35
4.9.4	Shrnutí.....	39
<b>5</b>	<b>DISKUZE.....</b>	<b>40</b>
5.1	PROBLEMATIKA SPRÁVNÉ INTERPRETACE DMR.....	40
5.2	VÝHODA LOKÁLNÍHO RELIÉFNÍHO MODELU.....	41
5.3	PROBLEMATIKA VERIFIKACE DAT V TERÉNU.....	41
<b>6</b>	<b>ZÁVĚR.....</b>	<b>42</b>
<b>7</b>	<b>SEZNAM LITERATURY.....</b>	<b>43</b>
<b>8</b>	<b>SUMMARY.....</b>	<b>46</b>
<b>9</b>	<b>PŘÍLOHY.....</b>	<b>47</b>



# 1 ÚVOD

## 1.1 CÍLE PRÁCE

Oblast horní Berounky představuje region, který byl důležitý a dlouhodobě využíván našimi předky. Cílem mé práce je identifikovat hradiště pomocí metody leteckého laserového skenování. Seznámit se s metodikou zpracování dat leteckého laserového skenování a jejich vizualizací do podoby digitálního modelu reliéfu (DMR). V další fázi budou interpretace jednotlivých DMR ověřeny v terénu a bude zhodnocen současný stav hradišť. Kombinací metod leteckého laserového skenování a terénní prospekce budou vypracovány aktuální plány hradišť. Pomocí GPS budou jednotlivé terénní relikty zaměřeny a zaneseny do plánů. Součástí práce je také vytvoření databáze lokality a jejich reliktnů.

## 1.2 VYMEZENÍ ÚZEMÍ

Do oblasti zájmu práce jsou zahrnuty lokality nacházející se od Plzně po obec Planá a nacházejí se v bezprostřední blízkosti řeky Berounky (do 1 km). Celkem bylo vyhledáno 9 lokalit, které můžeme vidět na obr. 1. Z toho dvě se nacházejí ve vymezeném území, ale není možné je identifikovat pomocí metody leteckého laserového skenování. Jedná se o lokality Nadryby „Valentovský mlýn“, která byla lokalizovaná pomocí porostových příznaků při leteckém průzkumu, a lokalitu Kříše 2, kde byla v minulosti provedena drobná sondáž s doložením osídlením ze středního eneolitu.

# 2 PŘÍRODNÍ PODMÍNKY

## 2.1 GEOLOGIE

Západní Čechy jsou součástí rozsáhlé regionálně-geologické jednotky nazývané se Český masív. Nejstarší předplatformní jednotkou je tzv. barrandienské proterozoikum (Mackovčín 2004, 18).

## 2.2 GEOMORFOLOGIE

Oblast povodí Berounky spadá do Kožlanské plošiny, ze západní strany se plošina dotýká Hornobřízká pahorkatina, z východní strany směrem od Rokycan zase Radnická vrchovina a z jihu se napojuje na Kožlanskou plošinu Klabavská pahorkatina. Střední nadmořská výška je kolem 392 m. Kožlanská plošina se řadí ke Kralovické pahorkatině (Mackovčín 2004, 26). Charakteristické je pro ní zvlněný georeliéf se zarovnanými povrchy a drobnými sukly sklánějícími se k údolí řeky Berounky (Mackovčín 2004, 31).

## 2.3 KLIMATICKÉ PODMÍNKY

Zájmová oblast patří do nejteplejší oblasti západočeského regionu. Průměrná roční teplota vzduchu je 6,9 °C, zatímco v oblasti kolem toku řeky Berounky je teplota kolem 7,5 °C a nejteplejší místo se nachází na soutoku řeky Berounky a jejího přítoku řeky Střely kolem 8 °C. (Mackovčín 2004, 41-43).

## 2.4 VODSTVO

Povodí řeky Berounky je plošně nejrozsáhlejším tokem v regionu. Berounka vzniká soutokem čtyř hlavních řek: Mže, Radbůza, Úhlava a Úslava. Dalším významným přítokem Berounky je Klabava. Jejimi velkými přítoky ve vymezeném území jsou např: Korečnický potok a Velká Radná. Pro řeku Berounku je typické kolísavý průtok během roku a časté povodňové situace. (Mackovčín 2004, 44-48)

## 2.5 PEDOLOGIE

V oblasti Berounky se nacházejí především typ kyselých hnědých půd (Tomášek 2000, mapa). V uvedeném regionu jsou nejčastějšími typy půd: kambizemě modální, hnědozemě modální a pseudogleje modální.

## 2.6 VEGETACE

Oblast pokrývá hlavně acidofilními jedlovými, březovými a borovými doubravami a květnatými bučinami (Mackovčin 2004, 55). Vzhledem k rozsáhlosti území se může stát, že vegetace nemusí všude odpovídat. Většina lokalit se nachází v listnatých lesích, kde můžeme zmíněnou vegetaci dohledat. Některé lokality se nacházejí i na místech s trvalou orbou, proto na těchto místech není možné zmíněnou vegetaci nalézt.

### **3 METODA PRÁCE**

Vlastní metodu práce jsem rozdělil do tří hlavních podkapitol. První podkapitola se věnuje metodě leteckého laserové skenování. V druhé podkapitole představuji metodu terénní prospekce, která byla nedílnou součástí mé práce. V třetí podkapitole se zabývám tvorbou databáze.

#### **3.1 LETECKÉ LASEROVÉ SKENOVÁNÍ**

##### **3.1.1 Lidar a principy leteckého laserového skenování**

Metoda leteckého laserového skenování (dále jen LLS) patří do skupiny metod tzv. dálkového průzkumu Země. V zahraničí je tato metoda známa pod zkratkou ALS (airborne laser scanning). Základem LLS je technologie LiDAR. Termín Lidar je zkratkou pro slovní spojení „Light Detection and Ranging“. Lidar je přístroj, který pracuje podobně jako radar. Jedná se o aktivní systém dálkového průzkumu, přičemž měří vzdálenost mezi nosičem lidarů a zemským povrchem na základě času, který uplyne mezi vysláním laserového paprsku, jeho odrazem od překážky a návratem do lidarového přijímače odražených impulzů. Máme několik způsobů měření vzdálenosti a polohy pomocí laserového paprsku. Jednak ze země, kdy je přístroj umístěn na pevné nebo pohyblivé základně. Hlavní využití přináší v projektování staveb. Další způsob je ze vzduchu, kdy je přístroj upevněn na nosiči pohybujícím se ve vzduchu. Nosičem může být letadlo nebo vrtulník (Gojda 2013, 8-9). Princip sběru dat pomocí LLS je založený na kombinaci několika přístrojů. Hlavní je laserový skener emitující vysokou rychlostí laserové impulsy, směřující pod různými úhly směrem k zemskému povrchu. Ty jsou po odrazu od povrchu

zachycovány citlivým detektorem. Díky sledování časových rozdílů mezi vysláním impulzů a přijetím jeho odrazu lze přesně určit polohu bodů, od nichž se signál odrazil (Dolanský 2004,10-11). Skener je umístěný na letounu s přijímačem GPS a navigačním přístrojem, který umožňuje sběr dat ve vzájemně se překrývajících pásmech. Surová data LLS jsou upravována do dvou typů digitálních modelů: *Digital Surface Model* (DSM) – digitální model povrchu nebo *Digital Terrain Model* (DTM) - digitální model terénu či reliéfu. Termín používaný u nás je DMR – digitální model reliéfu. Za důležité považují si uvědomit, že termíny jsou stejné (DMR=DTM). Rozdíl spočívá ve výběru odrazů laserového impulsu, zahrnutých do výpočtu modelu. Pokud se v trase laserového paprsku nacházejí nějaké menší překážky jako koruny stromů nebo elektrické vedení, část paprsků se od těchto překážek odrazí. Proto z jednoho vyslaného impulsu máme více odrazů (Gojda – John – Starková 2011, 681-682). Čím méně takových překážek máme, tím přesnější měření dostaneme.

### 3.1.2 Výhody a nevýhody leteckého laserového skenování

Asi největší výhodou LLS je schopnost proniknout skrz vegetaci a pomocí algoritmu vytvářet digitální výškopisný model terénu (DEM). Pomocí Lidaru můžeme přesně zmapovat i nepatrné terénní převýšení a deprese, které nejsou rozpoznatelné ze země pouhým okem. Kdybychom porovnali metodu leteckého průzkumu a metodu LLS, dostaneme dvě zásadní vylepšení. LLS dokáže snímkovat terén jak v zalesněném prostředí, tak i na otevřeném prostoru. Druhou předností je možnost provádět LLS v kteroukoliv denní dobu a pořízené snímky nastavit, že byly pořízeny za nízkého světla (Gojda 2005, 808). Výhodu má metoda i v mapování velké plochy kulturní krajiny v závislosti na čase a ceně. V počátcích byla tato metoda drahá, ale v současné době je cenově přijatelnější. Další klad spočívá i v absolutní polohopisné a výškopisné přesnosti měřených poloh, která je srovnatelná s přesností dosaženou pomocí pozemního geodetického měření, kde je ovšem doba měření v terénu nesrovnatelně delší než mapování z letadla.

Lidar nám nepomáhá jenom mapovat známé lokality a objekty, ale pomáhá nám vyhledávat i nové lokality, které jsou buď v trvale zalesněném prostředí, nebo se též mohou nacházet ve výše položených oblastech (Gojda 2005, 809).

Přestože má metoda LLS i své nevýhody (jako každá metoda má své limity), jedná se o jednu z nejlepších metod pro vyhledávání a dokumentaci archeologických památek. Jak již bylo řečeno s užitím LLS dokážeme vyhledat archeologické nemovité památky, které se nám dochovávají v zalesněných prostředích ale i v otevřené krajině. Problém nastává v oblastech s otevřenou krajinou, která je dlouhodobě využívána jako zemědělská plocha. V těchto místech dochází k postupnému zániku antropogenních tvarů reliéfu, proto zde je častěji využívána metoda leteckého průzkumu z nízko letícího letadla. Ale existují i regiony, kde se dá použít LLS, i když se jedná o oblast s otevřenou krajinou. Příkladovou oblastí je Velká Británie, kde se stále nacházejí zachovalá místa, na kterých převládala pastva nad orbou. Další problém nastává v tom, že laserové paprsky nedokážou projít skrz pevný materiál a ani proniknout pod zem (Gojda 2005, 808).

V této kapitole jsem se zabýval výhodami a nevýhodami samotné metody, popřípadě výhodami a nevýhodami sběru dat. K výhodám a nevýhodám vizualizačních metod se věnuji zvláště v jiné podkapitole.

### 3.1.3 Zpracování dat z leteckého laserového skenování

Data DMR5g jsou distribuována podle kladu mapových listů Státní mapy 1:5 000. Jeden mapový list SM5 zaznamenává oblast  $5\text{km}^2$  – 2 x 2,5 km. Skenování dosahuje hustoty kolem 1,6 bodu/ $\text{m}^2$  a výškové přesnosti 0,18m v otevřeném terénu a 0,3m v zalesněných oblastech (Brázdil 2012). Pro celou oblast bylo potřeba 15 mapových listů: PLZEŇ 7-4; 7-3; 6-4; 6-3; 6-2; 5-2; 5-1; 4-2; 4-1; 4-0; 3-2; 3-1; 3-0 a KRALOVICE 4-9; 3-9. K tvorbě a vizualizaci DMR jsem používal program ArcGis 10.2.

Před vizualizačními metodami je potřeba se zmínit o metodě interpolace bodových dat. Ke zpracování dat se často využívají metody nepravidelné

trojúhelníkové sítě (TIN), metoda přirozeného souseda, metoda krigování (kriging) nebo metoda spline. Ke zpracování dat k oblasti řeky Berounky byla využita metoda spline, která užívá matematicky generované křivky modelující daný povrch krajiny. Při vypočítávání modelu terénu jsem používal prostorové rozlišení 1 m pomocí metody spline, s výjimkou lokality Druztová-Věžka, kde jsem musel použít pro lepší vizualizaci prostorové rozlišení 0,2 m. Pro vizualizaci celé oblasti jsem použil prostorové rozlišení 5 m (Gojda – John 2013, 13-14).

K vizualizaci dat lokalit na horní Berounce jsem použil tři vizualizační metody: stínování, svažitost terénu a lokální reliéfní model.

První vizualizační metodou je metoda stínování (hillshade). Výhodou metody stínování je rychlý výpočet a snadná dostupnost ve většině programů geografických informačních systémů (GIS). Metoda stínování se používá ke zviditelnění antropogenních tvarů reliéfu. K tomu se používá simulované světlo, dopadající na model terénu standardně pod azimutem  $315^{\circ}$  a úhlem  $45^{\circ}$ , tímto způsobem jsou vytvářeny stínové příznaky. Výhodou je možnost upravovat azimut i úhel stimulovaného světla. Nepřesnosti mohou vznikat u členitých terénů, kde se mohou objevit zcela zastíněné nebo naopak přesvětlené oblasti. Další nevýhodou představují lineární objekty. Jsou-li rovnoběžné se směrem dopadajícího světla, dochází k nevýraznosti lineárních objektů (Gojda – John 2013, 14-15).

Druhá metoda vizualizace je svažitost terénu (slope). Metoda pracuje na principu, kdy jsou objekty zobrazeny pomocí škály, reflektující svažitost terénu ve stupních (Gojda – John 2013, 15). Metoda je velmi výhodná pro vizualizaci archeologických památek zachovaných v terénu např: valová tělesa nebo mohyly.

Poslední metodou, kterou využívám ve své práci, je metoda lokálního reliéfního modelu (dále jen LRM). Metoda odstraňuje hlavní trendy, které odpovídají přírodnímu reliéfu krajiny (Hesse 2010). Postup spočívá ve výpočtu

rozdílů dvou stejných DMR. Jeden z DMR musí být předem vyhlazen pomocí tzv. low-pass filter. Díky tomu jsou potlačeny výškové rozdíly pro celkovou morfologii terénu a naopak jsou vyzdvíženy lokální výškové rozdíly (Gojda – John 2013, 15). Výhodou metody je, že dokáže identifikovat i velmi nepatrné výškové rozdíly a objevit příkopy či valy, dosahující výšky kolem 20cm. Metoda LRM má ale i svojí nevýhodu, jelikož generuje i „falešné“ příkopy nebo valy v místech prudké změny elevace terénu. Tento problém se dá odstranit buď terénní prospekci nebo provedením řezu na původním DMR (Krištuf – Štulík v tisku). I přestože má metoda LRM své nevýhody je to pravděpodobně nejlepší vizualizační metoda pro vyhledávání nových antropogenních tvarů reliéfu. Pro moji práci je LRM zásadní, nejlépe se mi osvědčila kombinace metody stínování, svažitosti a LRM ve výsledné vizualizaci, kterou používám u všech lokalit.

## 3.2 TERENNÍ PROSPEKCE

V druhé části metody práce se budu věnovat vlastní terénní prospekci. Cílem mé práce bylo využít LLS k dokumentaci archeologických lokalit. K provedení přesné dokumentace je zapotřebí ověřit si výsledky z DMR terénní prospekci.

### 3.2.1 Metodický úvod

Terénní prospekce nebo se taky můžeme setkat s pojmem povrchový průzkum reliéfních tvarů, „*zahrnuje vyhledávání, zaměřování, třídění a interpretaci tvarů reliéfu, které jsou pozůstatkem někdejší lidské činnosti (Kuna – Tomášek 2004, 237).*“ Tato metoda se využívá nejčastěji v krajině, která je dlouhodobě zalesněna a bez zemědělského využití. V těchto místech byly relikty ušetřeny vlivu orby, ale existují antropogenní tvary reliéfu, které se mohou i zachovat na trvale oraných plochách, pokud mají příznivé podmínky (Kuna – Tomášek 2004, 237). Příkladem může být raně středověké hradiště Strápole, kterému se podrobněji věnuji v kapitole 4. 6. I když nejde o vyložené

dochování reliktu na orané půdě, ale relikť je pouze viditelný po zorání ve formě odlišné barvy půdy.

### 3.2.2 Postup terénního průzkumu na lokalitách

Předtím než jsem se vydal do terénu, bylo potřeba se seznámit se základní literaturou o jednotlivých lokalitách a zpracovat data z LLS. Průzkum lokalit probíhal v období říjen až listopad 2014. Při průzkumu jsem si zapisoval jednotlivé reliktů do lidarových snímků, z kterých jsem později vytvořil nové plány. V terénu byly jednotlivé reliktů zaměřeny pomocí GPS Trimble Pathfinder Pro XT. V průběhu zaměřování jsem si vedl deník, ale body byly zanášeny i do vytištěných lidarových snímků. Následně byla provedena fotodokumentace reliktů. Ve dvou až třech případech byl z poničených částí valů odebrán materiál, svědčící o dokladu tzv. spečených valů.

## 3.3 DATBÁZE

### 3.3.1 Struktura databáze

K této práci je přiložena databáze, která je vytvořena v programu Microsoft Access 2007. Databáze je složena ze dvou tabulek. Tabulky jsou propojeny relací 1:N. První tabulka, s názvem lokality, obsahuje všechny zaznamenané lokality (hlavní deskriptor), ke kterým se vážou deskriptory datace lokality, terénní výzkum, rozloha lokality a základní literatura. V druhé tabulce jsou zaznamenány terénní reliktů. Hlavním deskriptorem je druh terénního reliktu. Dalšími deskriptory jsou: umístění na lokalitě, délka, šířka, hloubka, materiál pokud je znám.

## 4 PŘEHLED LOKALIT

V této kapitole jsou zapsané lokality, které se nacházejí v bezprostřední blízkosti řeky Berounky. Nejčastěji se nacházejí na ostrožnách.

### 4.1 PECIHRÁDEK

#### 4.1.1 Lokalizace



Lokalita Pecihrádek se nachází na levém břehu řeky Berounky na k. ú. Bolevec naproti kostelu sv. Jiří v Doubravce (Kolektiv 1999, 569). Lokalitu lze vymezit na mapě ZM 1:10 000, číslo listu 12-33-17.

#### 4.1.2 Přehled výzkumů a datace lokality

Lokalita nebyla doposud archeologicky zkoumaná, proto informace o osídlení lokality pochází hlavně z povrchových nálezů.

V roce 1975 našel pan Fátka kamennou broušenou sekerku, která je dnes uložena ve sbírce Západočeského muzea v Plzni (John 2010, 98). Sekerka byla chronologicky zařazena do středního eneolitu. Při zaměřování lokality J. Hajšmanem a R. Trnkou v roce 2007 byly nalezeny další dva eneolitické střepe, zmínění badatelé vytvořili podpůrný plánec lokality. Místo, kde byly eneolitické střepe objeveny, můžeme vidět na obr. 2 bod 6. Na stejném místě byl objeven v roce 2003 ještě jeden eneolitický střepe, zařazený do středního eneolitu do období chamské kultury (Hajšman 2007, 9-10).

Pecihrádek byl jako lokalita využívána i ve středověku, kdy zde vzniklo tvrziště. Z historických písemných zpráv bohužel nemáme žádné, které by souvisely s tvrzištěm. Několik písemných záznamů pochází z 15. a poč. 16. století, ale přímo nesouvisí s tvrzí. Informace se týkají pozemků nazývaných „k hrádku“ nebo „pod Hrádkem“, z čehož není jisté, zda se tyto informace vztahují k tvrzišti. První povrchový průzkum provedl v 70. letech V. Švábek a později publikoval jednoduchý plánec J. Anderle (Hajšman 2007, 13). Další plánec tvrziště vypracoval i L. Svoboda v roce 1985 a publikoval ho v (Kolektiv 1999). Nejnovější průzkum tvrziště byl proveden v roce 2007, o kterém jsem se zmínil v předchozím odstavci. Na lokalitě se našlo několik keramických střepeů datovatelných na přelom 13. a 14. století. Při zaměřování lokality v roce 2007 se našly další keramické střepe středověkého charakteru, které zapadají do uvedeného období. Šest z deseti keramických střepeů bylo zdobeno rýhami nebo rytou šroubovicí. Z nálezů lze předpokládat, že tvrziště Pecihrádek bylo postaveno někdy do druhé poloviny 13. století., což bylo období, kdy si

budovali drobní šlechtici svá sídla. K tvrzišti byl přistaven pravděpodobně i hospodářský dvůr, který mohl přežít zánik tvrze, jelikož máme nálezy i keramiky z 15. století (Hajšman 2007, 13-15).

#### 4.1.3 Popis lokality

Tvrziště Pecihrádek se na lidarovém snímku jeví jako malý oválný kruh s průměrem 20 metrů. Na obr. 3 vidíme tvrziště s oválnou dispozicí. Před tvrzištěm se nachází val, který má výšku asi 1,5 m. Za valem je příkop, široký 6 až 7 metrů. Tvrziště dosahuje převýšení nad příkopem přes 4 metry. Vstup na tvrziště byl asi ze severovýchodní strany, kde je val přerušený. Na plánu z roku 2007, který můžeme vidět na obr. 1, je vyznačené místo 3 s možným nádvořím. Nádvoří je níže položené než severozápadní část, kde pravděpodobně stála obytná budova – číslo 4. Severně od tvrziště se pravděpodobně mohl nacházet hospodářský dvůr (Hajšman 2007, 9-16).

#### 4.1.4 Shrnutí

Lokalita Pecihrádek byla v minulosti velmi využívanou lokalitou. I přesto, že zde nebyl proveden řádný archeologický výzkum odkryvem, máme z povrchových nálezů doklad o osídlení ze středního eneolitu, pravděpodobně i z doby halštatské (Hajšman 2007, 10). Asi nejvýraznější stopy osídlení po sobě zanechala středověká tvrz, která se nám zachovala v terénu. Na obr. 4 můžeme vidět řez vedený celou lokalitou, kde si můžeme povšimnout valu s příkopem.

## 4.2 BUKOVEC

### 4.2.1 Lokalizace

Hradiště se nachází na k. ú. Bukovec. Lokalitu lze vymezit na mapě ZM 1:10 000, číslo listu 12-33-12. Bukovec leží na ostrožně nad soutokem řeky Berounky a jejího bezejmenného přítoku. Hradiště je známe i pod názvy jako: Holý vrch, Spálený vrch, Ovčí vrch. Celková rozloha hradiště je asi 3,9 – 4 ha. Na západní části akropole se nachází nejvyšší bod hradiště, který leží ve

výšce 375 m n. m. V severozápadní části je hradiště chráněno strmým srázem zhruba 70 m vysokým. Jihovýchodní část nedosahuje takového převýšení (asi jen 40 metrů) a oproti severozápadní části je schůdnější (Chytráček – Metlička 2004, 151).

#### 4.2.2 Přehled výzkumů a datace lokality

Hradiště je známé již od roku 1836. V tomto roce horníci pracující pro hraběte Kašpara Šternberka narazili při hledání železné rudy na spečenou hmotu z valů hradiště. Následující rok se na lokalitu vypravil báňský inspektor prof. F. X. M. Zippe, jenž hradiště dokumentuje jako novou lokalitu a uvádí ji jako první příklad hradiště s tzv. pečenými valy v Čechách (Beneš 1979, 8). Roku 1864 odebral J. Šobr vzorky spečeného valu pro Národní muzeum v Praze a svojí zprávu publikoval v Památkách archeologických (Šobr 1864, 36). V následujících letech se o hradišti zmiňuje archeolog J. E. Vocel (1868, 114; 1870, 322).

Nejintenzivněji bylo hradiště zkoumáno v 90. letech 19. století. Výzkum byl prováděn pod dohledem J. Strnada, který na několika místech prokopal val přepažující akropoli a odkryl část plochy akropole. Sondy položené na akropoli jsou stále patrné v terénu, viditelné i z lidarových snímků obr. 4 a 6. Při výzkumu nebyly nerozpoznány žádné pozůstatky objektů (Beneš 1979, 13). Ze souboru nálezů, uložených ve sbírce ZČM, do dnešní doby přetrval pouze zlomek: výběr torz nádob, větších zdobených zlomků a soubor deseti slovanských železných nožů (Metlička 2008, 72).

Další výzkum ve formě menší sondáže provedl J. Maličský roku 1949. Hradiště popisuje jako dvojdílné, přičemž val na akropoli považuje za starší – z pozdní doby halštatské – a předhradí s obloukovitým valem a příkopem jako výrazně mladší – z doby hradištní (Maličský 1950, 36). Hradištěm Bukovec se ke konci 70. let zabýval archeolog A. Beneš (1979, 5-14). Na základě povrchové prospekce vypracoval plán hradiště, ve kterém předpokládá v jihovýchodní části akropole vstup na akropoli (Beneš 1979,7; Metlička 2004, 153; 2008, 72). S tímto názorem se ztotožňujeme. Nejnovějšími studii věnovanými této

lokalitě jsou práce (Metlička 2004, 2008) se zaměřením antropogenních tvarů reliéfu, které byly zaneseny do nového plánu. Asi poslední zprávou o hradišti Bukovec jsou kovové nálezy zmiňované ve studii N. Profantové (2011, 128-132). Jedná se především o nález kování opasku z pozdní doby avarské a kování pochvy bojového nože (Profantová 2011, 128-129).

#### 4.2.3 Popis lokality

Na úvod popisu hradiště je důležité říci, že hradiště bylo do posud interpretované jako dvojdílné. Výsledné vyhodnocení digitálního modelu reliéfu tuto interpretaci mění (Křišťuf – Štulík v tisku). Plán hradiště i s novými výsledky z DMR můžeme vidět na obr. 7. Jak už bylo řečeno, doposud se hradiště interpretovalo jako dvojdílné, skládající se z vnitřního hradiště o rozloze 1,5 ha a předhradí o rozměrech 2,4 ha. Plán hradiště můžeme vidět na obr. 6.

Předhradí bylo chráněno přepažujícím valem s vnějším příkopem v severovýchodní části. Do současnosti se val (I) s příkopem nedochoval celý, jelikož v prostoru hran ostrožny val není viditelný ani v terénu ani na DMR (A a B). Délka zachovaného příkopu a valu je zhruba 205 metrů. Výška valu je v současnosti kolem 50 cm a převýšení nade dnem příkopu je okolo 1 metru, virtuální řez nalezneme na obr. 8. Fortifikace je v průběhu přerušena novodobou cestou. Druhou fortifikační linií je právě nově objevený val (II). Valové těleso můžete vidět na obr. 5, které přepažuje ostrožnu ve vzdálenosti 115 metrů od první linie ohrazení. Tím se nám rozděluje předhradí na dvě části, východní s rozlohou kolem 1,8 ha a západnější s rozlohou 0,6 ha. Val je v terénu špatně viditelný, nejlépe lze valové těleso vidět v severní části hradiště v prostoru malé lesní školky. Řez valovým tělesem můžeme vidět na obr. 9. Maximální výška valu je kolem 30 cm a šířkou valu 12 m (Křišťuf – Štulík, v tisku). Vnitřní část hradiště je od předhradí oddělena valem (III), který je nejmohutnějším na celém hradišti. Val dosahuje vnějšího převýšení víc jak 3 – 4 m nad plochou předhradí a z vnitřní strany přes 1 metr, šířka až 10 – 12 m (Metlička 2008, 71). Opevnění akropole v severovýchodní části je několikrát

přerušené. Val je přerušen novodobou cestou (C). Další přerušení bylo způsobené archeologickým výzkumem J. Strnada (D) (Beneš 1979, 13). Tento val pokračuje po obvodu vnitřní části hradiště směrem k jihu, ale je přerušený drobnými zásahy, způsobenými pozdější těžbou (E). Zásahy jsou patrné i na vnitřní části hradiště, kde jsou taková místa dvě bod (G) a (H). Další část obvodového valu se nachází v jižní části akropole (IV), který má délku asi 60 m. Drobná část valu se nachází i v severozápadní části akropole (V). Z toho důvodu lze předpokládat, že vnitřní část hradiště byla opevněna po celém obvodu. Na předhradí máme pouze doklad obvodového opevnění v jihovýchodní části, kde se nachází val (VI) dlouhý asi 80 metrů. Vstup na hradiště určitě lze vyloučit v severovýchodní části hradiště, kde se nachází velmi strmý sráz. Je pravděpodobné, že vstup se nemohl nacházet ani v místech přerušení valu, způsobené pozdější cestou. Proto nejpravděpodobnější částí se zdá jižní obvod hradiště. Na předhradí mohl vést vstup v jihovýchodní části nedochovaného valu (I). Nejideálnějším místem pro vstup na akropoli se jeví jihovýchodní část, kde končí val (III). Bránu (F) na tomto místě interpretoval už A. Beneš a s tímto tvrzením souhlasí i M. Metlička (Beneš 1979,7; Metlička 2004, 153; 2008, 72; Křišťuf-Štulík v tisku).

#### 4.2.4 Shrnutí

Výhody leteckého laserové skenování, které jsou uvedeny v kapitole 3.1.2, přinesly nové poznatky o členění hradiště Bukovec. Na lokalitě Bukovec můžeme vidět, že LLS přináší nové informace i na lokalitách, které jsou už dlouhodobě známé a dlouhodobě zkoumané. Velkou zásluhu v tom má vizualizační metoda LRM - lokální reliéfní model. DMR byl vizualizován pomocí metody stínování, metody svažitosti, ale až metoda LRM přinesla nové informace obr. 35. I přestože je LRM asi jednou z nejvýznamnějších metod vizualizace, má i své nevýhody, popsané v kapitole 3.1.3, proto je potřeba ověřovat výsledky vizualizace v terénu, neboť musíme právě brát v potaz výskyt pseudoobjektů. Příklad takového pseudoobjektu vidíme u valu (III) obr. 10, kde se z obrázku jeví, že se před valem nachází příkop. Ve skutečnosti ale

neexistuje, terén se mírně snižuje směrem k patě valu, ale není zde patrný jasně vymezený příkop. V místech s prudkou změnou sklonu terénu může dojít k vytvoření pseudoobjektu. Z tohoto důvodu je důležité informace z DMR ověřovat v terénu. I přestože nám metoda LLS přinesla nové poznatky o členění hradiště Bukovec, je potřeba se k tomu stavět také kriticky a tvrzení o nové fortifikaci dále zkoumat ať už dalšími nedestruktivními metodami (geofyzikální průzkum) nebo provést menší terénní archeologický průzkum odkryvem, který by potvrdil jednoznačně, zda se jedná o val nebo ne a který by poskytl odpovědi na otázky ohledně datace valu a fáze výstavby. I když z nových poznatků vypadá hradiště jako trojdílné, otázkou stále zůstává, zda byly využívány v jedné době všechny fortifikační prvky.

### 4.3 DRUZTOVÁ - VĚŽKA

#### 4.3.1 Lokalizace

Lokalita se nachází na skalnatém vrcholu nad levým břehem řeky Berounky na k. ú. Druztová. Na lokalitě se nachází hrad Věžka, ale bylo zde doloženo i pravěké využití lokality, které je v publikacích zmiňované pod názvem Druztová, proto jsem ve jméně lokality uvedl oba názvy.

#### 4.3.2 Přehled výzkumů a datace lokality

Lokalita patří jako většina uvedených archeologických nalezišť mezi polykulturní lokality. Zde rozpoznáváme dvě důležitá období. První osídlení pochází už z mladší a pozdní doby kamenné, kde máme doloženy na lokalitě nálezy neolitické a eneolitické keramiky. V 60. letech 20. století zde prováděl pionýrský kroužek amatérské výkopy pod vedením V. Uchytila. Následně byl proveden záchranný archeologický výzkum pod vedením pracovníků Západočeského muzea v Plzni. Mezi zajímavé nálezy patří zlomek ucha *ansa cornuta* (John 2010, 102).

Předtím než se budu věnovat přehledu výzkumu hradu Věžka, měl bych stručně charakterizovat historii hradu. První zmínka o hradu Věžka pochází

z roku 1351, kdy hrad patřil k majetku Švamberků. Roku 1377 přechází hrad do majetku Otíka ze Stupna. Hrad byl v roce 1406 po půl ročním obležení dobyt vojskem Václava IV. Od roku 1434 patřil hrad pod správu Přibíka z Klenové. Hrad byl znova dobyt vojsky města Plzně a krále Matyáše Korvína v roce 1478 (Durdík 2000, 591).

První, kdo popsal hrad Věžka, byl A. Sedláček (1905, 235-236). Prvotní výzkum byl proveden pionýrským kroužkem, který svým amatérským výzkumem spíše lokalitě uškodil. Odkryté části zdiva nebyly řádně ošetřeny, ale byly ponechány vlivu přírodních podmínek a docházelo k postupnému ničení. Tím byl vyvolán záchranný archeologický výzkum v roce 1977. Výzkum přinesl přesnější zaměření lokality a vytvoření lepšího plánu. Zaměřena byla i ostrožna severně od hradu, kde se nachází vysoké valové opevnění, postavené proti čelu hradu. Valové těleso můžeme vidět na obr. 11. Dále výzkum poukázal, že hrad měl minimálně čtyři stavební fáze (Durdík 1981, 35). Další zkoumání pokračovalo v roce 1978, kdy chtěl T. Durdík ověřit svojí interpretaci ohledně možné věže v čele hradu. Výzkum interpretaci nepotvrdil. Sonda, byla vykopána do hloubky 80 cm a byly nalezeny pouze destrukční vrstvy z 15. století a velké množství mazanice a vnitřní část obvodové hradby (Durdík 1982, 25). V roce 1992 byl proveden nedestruktivní průzkum jak hradu, tak i předsunutého opevnění (Durdík 1995, 76). V roce 1997 byl dokončen stavebně-historický průzkum a geodeticko-topografický průzkum. Stav hradu se bohužel nezlepšoval, T. Durdík poukazuje na rozsáhlé destrukce a zánik celých částí zdiva (1998, 46). Další zpráva o stavu hradu pochází opět od T. Durdíka z roku 2005, ve které popisuje rozpad jihozápadního líce obvodové zdi jádra (2008, 55).

Nejnovější zmínka o hradu pochází z roku 2011 od A. Krausové, která se věnovala v rámci své diplomové práce hradu Věžce. Ve své práci přináší kompletní přehled výzkumů hradu a zabývá se současným stavem lokality. (Krausová 2011).

#### 4.3.3 Popis lokality

Hrad má dvojdílnou oválnou dispozici. Vstup na hrad byl branou, která byla opatřena předbraním. Na lokalitě je doložena podsklepená budova na východní straně nádvoří. Západní hradba je velmi poničena a její kamenné bloky se nacházejí na vnitřní ploše hradu, což svědčí o záměrném zboření. Hradba byla podkopená. Jak vypadalo jádro hradu, není zcela jasné, je možné, že zde mohl být podsklepený palác. K paláci přiléhalo úzké nádvoří na čelní, severní straně paláce. Z výzkumů se nepodařilo najít žádnou silnější stavbu, o které by se dalo uvažovat jako o věži, z toho důvodu se předpokládá, že hrad žádnou neměl. Vzhledem k tomu, že na hradě nebyla identifikována žádná věž, se předpokládá, že palác měl kromě obytné funkce i obrannou funkci (Durdík 2000, 591-592). D. Menclová řadí hrad do skupiny hradů s plášťovou zdí (Menclová 1972). S tím ale nesouhlasí T. Durdík, protože hradba je mocná jenom 2 m (Durdík 2000, 592).

Hradní jádro bylo výše popsané a na obr. 12 nalezneme plán hradu. Digitální model reliéfu hradu Věžka a ostrožny Homolka můžeme vidět na obr. 13. Na ostrožnu Homolku vedou od severu po obvodu ostrožny dvě cesty, který obcházejí vyvýšenou plochu. Ve východní části plošiny můžeme spatřit zásahy způsobené těžbou kamene. Asi nejvýraznějším terénním reliktem je těleso připomínající svým vzhledem val, který se nachází na jihu ostrožny asi 10 metrů za koncem vyvýšené plošiny. Val dosahuje výšky 4,5 m a zachoval se v délce asi 25 metrů.

#### 4.3.4 Shrnutí

Hrad Věžka je příkladovou lokalitou, na které můžeme vidět následky neodborného výzkumu hradu. Hrad byl amatérsky prokopán z více jak 2/3 v letech 1962-1971 (Krausová 2011, 14-15). I přestože si V. Uchytíl vedl záznamy z výkopů, byly způsobeny nenapravitelné škody na kamenných pozůstatcích hradu. Veškeré dochované stavby jsou nepřetržitě vystavovány vlivu přírodních podmínek a každoročně dochází k rozpadům stavebních celků hradu.



Velmi zajímavá je situace na nedaleké ostrožně Homolka, na které doposud nebyl proveden žádný větší průzkum. Z toho důvodu nastává problém s interpretací této ostrožny. Jednou možnou interpretací je, že se jedná o pozůstatky obléhacího tábora (Menclová 1972) nebo o opevněné předhradí (Sedláček 1905). Další možnou interpretací je, že by mohlo jít o předsunutou baštu (Durdík 2000, 592). Třetí možností je, zda vůbec jsou relikty na ostrožně ze stejného období, nebo zda nejde o nějaké mladší objekty, na východní straně jsou viditelné zbytky po těžbě kamene. Na ostrožně nejsou žádné stopy po amatérských detektorových výkopech, kdežto na hradě jich bylo rozpoznáno za celou dobu několik. Z toho lze předpokládat, že se na ostrožně se nenachází moc kovových nálezů. Proto můžeme valové těleso také interpretovat jako násep způsobený novověkou těžbou (Krausová 2011 48-54). Ale bez provedení terénního průzkumu odkryvem nelze vyloučit ani možnost pravěkého původu.

V případě lokality Druztová-Věžka je DMR bodového mračna interpolované o velikosti pixelu 0,2m x 0,2m. Oproti ostatním lokalitám, které mají velikost pixelu 1m x 1m, jsem musel pro lepší vizualizaci zvětšit velikost pixelu.

## 4.4 KOZEL

### 4.4.1 Lokalizace

Hradiště Kozel se nachází na dlouhé táhlé ostrožně na levém břehu Berounky na katastru obce Nadryby. Lokalitu lze vymezit na mapě ZM 1:10 000, číslo listu 12-33-08. Jihozápadní část ostrožny je ohrazena Točínským potokem. Hradiště Kozel má celkovou rozlohu 5,48 ha (Metlička 2008, 136).

### 4.4.2 Přehled výzkumů a datace lokality

První zmínka o hradišti Kozel pochází od J. Maličkého, který datuje hradiště do pozdní doby halštatské (Maličský 1950, 34). Vzhledem k absenci materiálu byl proveden revizní výzkum v roce 1984, pracovníky ZČM v Plzni.

Sonda měla rozměry 1x1,5m. V hloubce 60 cm bylo nalezeno hlínou vymazané ohniště a z nálezů keramiky bylo hradiště datováno do období mladší doby bronzové (Baštová 1987, 131). Na základě nalezených keramických zlomků datuje H. Svobodová hradiště spíše do pozdní doby bronzové (Svobodová 1992,56-57). V roce 1999 se z lokality získal nový materiál, podle kterého můžeme říci, že lokalita byla osídlena jak v mladší době bronzové, tak i v pozdní době bronzové (Metlička 2008, 136).

#### 4.4.3 Popis lokality

Ostrožna se skládá ze dvou vrcholů oddělených od sebe sedlem obr. 14. Vyšší vrchol s nadmořskou výškou 367 m n. m. se nachází blíž k přepažujícímu valu. Druhý vrchol se nachází na samotném konci ostrožny s nadmořskou výškou 360 m n. m. Nejsnazší přístup vede ze severovýchodní strany, kde se nám dochovala fortifikace, která přepažuje v celé délce ostrožnu. Boční strany hradiště jsou strmé. Severozápadní strana hradiště má velmi vysoké převýšení. Přestože je na tom jihovýchodní strana hradiště velmi podobně, v porovnání se severozápadní stranou je lépe přístupná. Jak už bylo uvedeno, nejsnazší přístup vedl ze SV strany ostrožny, proto zde byla vybudována fortifikace. Prvním obraným prvkem je příkop (A), hluboký 60-80cm a široký 3 až 4 metry, ale v současné době dochovaný pouze v jihovýchodní části. Za příkopem se nachází val (B), který ale nemá vnitřní převýšení. V terénu není val vůbec rozpoznatelný, proto je v plánu hradiště uveden jako možný val. Když budeme pokračovat od východu hradiště směrem na západ, asi po 70 metrech nalezneme druhou fortifikační linii, která se skládá z vnějšího příkopu (C) a valu (D). Virtuální řez fortifikací můžeme vidět na obr. 15. Příkop je hluboký až 1 metr a šířka příkopu se pohybuje kolem 5 – 7 m, s tím že na severozápadním konci se příkop značně rozšiřuje a přechází spíše ve strž. Val je mohutný, dosahuje místy šířky až 7 metrů. Z horní hrany valu na dno dosahuje převýšení přes 3 metry a v místech kde je využito přírodního terénu může dosahovat až 5 m. Val se skládá konstrukčně z hlíny a

místa přechází v hlinitokamenitý val, byly zde nalezeny také pozůstatky spečeného valu (Metlička 2008, 135-136).

V terénu jsem se zaměřil na identifikaci brány, která se patrně nenacházela v této oblasti. Bránu lze spíše předpokládat po obvodu jihovýchodní části hradiště. Jediné přerušení u valů v SV části hradiště je spojené s lesní cestou (E), proto přítomnost brány v SV části je značně nepravděpodobná. Obvodové opevnění bylo v terénu těžko rozpoznatelné. Místa, která připomínala tvarem obvodové opevnění, byla v jihozápadní části hradiště (F a G) Jedná se o velmi malé úseky. Přesto ale obvodové opevnění nevylučuji. Na hradišti byly nalezené pozůstatky těžby, patrně mladší než samo hradiště (H, I, J).

#### 4.4.4 Shrnutí

Plán hradiště můžeme vidět na obr. 16. Vstup na hradiště vedl pravděpodobně z jedné z obvodových stran hradiště (Metlička 2008, 136). Asi nejpravděpodobnější místo vstupu na hradiště předpokládám v jihovýchodní části hradiště (K). Nejideálnější místo mohlo být v sedle jihovýchodní části hradiště. Tato část je lépe přístupná než severozápadní strana, která je strmější.

### 4.5 NADRYBY „VALENTOVSKÝ MLÝN“

#### 4.5.1 Lokalizace

Lokalita se nachází na levém břehu Berounky, v nadmořské výšce 305-310 m n. m. na katastrálním území Nadryby. Na mapě ZM 1:10 000 nalezneme dvorec mezi mapovými listy 12-33-08 a 12-33-09.

#### 4.5.2 Přehled výzkumů a datace lokality

Lokalita byla rozpoznána při leteckém průzkumu koncem června roku 2000. Letecký průzkum zachytil objekt s výrazně liniovými vegetačními příznaky. V následujících letech byla lokalita za pomoci nedestruktivních

metod několikrát zkoumaná za účelem zjištění datace a funkce lokality. I přes opakované povrchové průzkumy pod vedením M. Řezáče, pracovníka Západočeského muzea v Plzni, se nepodařilo nalézt dostatečné množství artefaktů k dataci lokality. Sběry přinesly nálezy pěti keramických zlomků. Jeden keramický střep se dá zařadit do období mladší doby bronzové a zbylé do období mladšího pravěku. Proto v další fázi výzkumu byly použity geofyzikální a geochemické metody, které provedl A. Majer. V této fázi byl použit protonový magnetometr. Na části objektu byly provedeny testy zjišťující rozdíly hladiny fosfátů v půdě. Výsledky měření prokázaly pozůstatky palisádových žlabů u většiny porostových příznaků. Ve východní části objektu se podařilo prokázat zdvojenou palisádovou linii. V západní části objektu testy ukazují zvýšenou hladinu fosfátů a dvě místa se sníženým obsahem (Braun 2000, 17-19). Datování lokality bylo provedeno na základě analogií. Největší podobnosti s lokalitou Nadryby vykazuje laténský dvorec v Droužkovicích. Podíváme-li se na obr. 18, můžeme vidět shodu v půdorysech dvorců. Oba mají zdvojenou linii palisád na jedné straně čtvercovité části a neuzavřenou lichoběžníkovitou část. Analýza fosforu v půdě vymezi dva místa se sníženým obsahem fosforu v půdě, přičemž právě v jednom z těchto míst byl na lokalitě v Droužkovicích objeven dům (Braun 2000, 19). Z nálezů se dvorec v Droužkovicích datuje do období HaD3-LTA (Smrž 1996, 85-86).

#### 4.5.3 Popis lokality

Objekt se skládá ze dvou částí: z plochy tvarem připomínající čtverec s rozměry 63x70m a s neuzavřeného lichoběžníku. Dvorec můžeme vidět na obr. 17. Celková plocha objektu dosahuje rozměrů 4400m<sup>2</sup> (Braun 2000, 17).

#### 4.5.4 Shrnutí

Na obr. 19 vidíme DMR plochy, kde by se měl nacházet časně laténský dvorec, ale dvorec není možné identifikovat, protože byl rozpoznán důsledkem porostových příznaků v okolí. V terénu nejsou dochovány žádné terénní relikty, a proto není možné dvorec nalézt na DMR.

## 4.6 STŘAPOLE

### 4.6.1 Lokalizace

Hradiště se nachází na pravém břehu řeky Berounky, leží na katastrálním území Střapole a na mapě ZM 1:10 000, číslo listu 12-33-09. Můžeme se také setkat s názvem lokality „Na Hradišti“. Hradiště je situované na ostrožně, která je ze tří stran obklopena vodními toky. Na západní straně hradiště teče již zmiňovaná řeka Berounka, ke které se připojují dva pravobřežní přítoky. Ze severní strany je to Korečnický potok a z jižní strany jde o potok Lužnice. Spolu s vodní ochranou má hradiště z těchto třech stran prudké skalnaté srázy. Ostrožna představuje oproti řece Berounce převýšení zhruba 60 metrů. Nadmořská výška hradiště se pohybuje kolem 320 až 346 m n. m. Jediný přístup na hradiště je z východní strany, kde stál val. Je velmi pravděpodobné, že touto stranou vedl i vstup na samotné hradiště (Beneš 1982, 125-126).

### 4.6.2 Přehled výzkumů a datace lokality

O hradišti Střapole máme první písemnou zmínku už v roce 1869, kdy o hradišti píše Petr Rohoznický ve svém rukopise Místní jména v Čechách (Sklenář 1989, 54). K následnému objevení lokality došlo až A. Benešem v roce 1979, ve své zprávě A. Beneš uvádí, že děd jistého pamětníka J. Šedivce měl vyorat v prostoru přepažujícího valu šavle, které měly být předány do sbírky ZČM. Datace lokality byla provedena z nálezů na lokalitě. Z povrchových sběrů pochází dva zlomky středohradištní keramiky, okrajový z hřebenovou mnohonásobnou vlnicí a zlomek podhrdlí s torzem mnohonásobné vlnice a jeden zlomek s rozbíhajícími se rytými liniemi na podhrdlí datovaný do eneolitu (období chamské kultury). Dále ze sběrů byly zachyceny čtyři koncentrace redukčně pálených střepů středověké keramiky z 13. století. Z nálezů lze předpokládat, že opevnění patří do střední doby hradištní (Metlička 2008, 184).

### 4.6.3 Popis lokality

Val (A), který se předpokládá ve východní části hradiště, můžeme vidět na lidarovém snímku obr. 20. Téměř celé hradiště se nachází na trvale orané půdě, což zapříčiňuje k postupnému zániku valového tělesa. Nynější stav valového tělesa spočívá v tom, že z vizualizačních metod DMR je val patrný pouze za pomoci LRM. Metoda LRM zobrazuje val jako slabě červený pruh táhnoucí se ze severu, kde je výraznější, až k jihu, kde je slaběji viditelný. V terénu byl val rozpoznatelný jenom kvůli odlišné barvě půdy. V místech, kde se dá předpokládat val, měla půda barvu načervenalou obr. 21. V tomto místě se podařilo najít zlomky spečeného valu. Problematické bylo určení obvodového opevnění, které bylo jen obtížně určitelné z lidarových dat. V terénu nebylo obvodové opevnění patrné. Důkazem, že zde mohlo existovat obvodové opevnění, jsou tři místa interpretované jako val. První místo (B) ležící jihozápadně se nachází o pár metrů dál než hranice zorané půdy. Druhé a třetí místo (C a D) leží severozápadně.

#### 4.6.4 Shrnutí

Při výzkumu této lokality narážíme na výhody LRM ale i na jeho nevýhody. Jak už bylo uvedeno v této kapitole, metoda nám pomohla zviditelnit přepažující val. Můžeme si povšimnout, že na ostatních metodách vizualizace není vidět. Z tohoto hlediska vidíme velký přínos této metody. Když následně lidarový snímek porovnáme se zakreslenými částmi valů ověřenými v terénu, dostaneme ucelený plán hradiště, který můžeme vidět na obr. 22. Na závěr bych uvedl, že lokalita je postihována neustálou orbou, což vede k postupnému rozpadu valu. De facto přepažující val (A) už neexistuje, ale v terénu můžeme val rozpoznat díky odlišné barvě hlíny.

## 4.7 KŘÍŠE 1

### 4.7.1 Lokalizace

Lokalita se nachází na ostrožně na pravém břehu řeky Berounky a z jižní strany je ostrožna uzavřena Korečnickým potokem a pravobřežním přítokem Berounky. Také se v literatuře můžeme setkat s názvy Nadryby

„Korečnický mlýn“. Lokalita patří do k. ú. Kříše a na mapě ZM 1:10 000 můžeme nalézt lokalitu na listu číslo 12-33-09.

#### 4.7.2 Přehled výzkumů a datace lokality

Lokalita byla objevena při průzkumu vytypovaných vhodných eneolitických ploch. Průzkum byl proveden v roce 1984 D. Baštovou a J. Baštou. Při průzkumu byly zachyceny pozůstatky eneolitického osídlení. Fortifikace byla interpretována jako pravděpodobný doklad nedostavěného středověkého hrádku. Při dalším výzkumu v roce 1987 byla objevena v sondě keramika staršího rázu z období starohradištní. Dalším přínosem výzkumu bylo zjištění palisády na valu. Z toho důvodu byla lokalita interpretovaná jako lokalita z raného středověku, čemuž napovídá i nedaleké rozlehle slovanské hradiště Střapole, které se nachází na levém břehu Korečnického potoka. Interpretaci napomáhá i fakt, že na hradišti Střapole byla nalezena také keramika podobného stáří (Bašta 1991, 320). Kromě raně středověké keramiky se našla i eneolitická keramika, patřící do chamské kultury. V roce 2004 provedli J. John a R. Novák zaměření lokality a sběr (John 2008,115). Při sběru byla nalezena hlavně pravěká keramika patřící do již zmiňované do chamské kultury (John 2010, 113).

#### 4.7.3 Popis lokality

Nadmořská výška se pohybuje kolem 344m n. m., nad údolím Berounky se zvedá ostrožna o 55m. Lokalita je na východní straně přepažena valem s vnitřním příkopem. Fortifikace je nedostavěná. Val (A) je nejlépe viditelný v severozápadní části obr. 25, směrem k jihovýchodu se postupně zmenšuje, až se vytrácí. Val dosahuje do výšky kolem 1,5 m. Příkop (B) je 1 m hluboký a v průměru až 4 metry široký. Celková délka opevnění dosahuje pouhých 46m (Metlička 2008, 137). Vstup na lokalitu vede přes nedostavěnou část opevnění, v současné době interpretované jako cesta (C).

#### 4.7.4 Shrnutí

Nelze vyloučit, že fortifikace na lokalitě Kříše 1 může patřit i do staršího období, tedy do středního eneolitu. V porovnání nálezů keramiky zřetelně převládá keramika chamské kultury. Je velmi neobvyklé stavět val za příkop, proto může být příkop starší, který mohl být následně ve středověku znovu využit. Fortifikace byla dobře rozpoznatelná z lidarového snímku obr. 23, příkop s valem byl zaměřen a celkový rozsah příkopu a valu můžeme vidět na plánu lokality obr. 24.

## 4.8 KŘÍŠE 2

### 4.8.1 Lokalizace

Lokalita se nachází severněji nad stejnojmennou lokalitou Kříše 1. Jedná se o výšinnou lokalitu na ostrožně nad řekou Berouňkou a jejím pravobřežním přítokem Díreckým potokem. Lokalita patří do k. ú. Kříše a na mapě ZM 1:10 000 můžeme nalézt lokalitu na listu číslo 12-33-09.

### 4.8.2 Přehled výzkumů a datace lokality

V roce 1989 zde byla položena sonda o rozměrech 0,6 x 0,6m. Výzkum vedl M. Metlička a zachytil zde kulturní vrstvu o síle 25 cm, která obsahovala mazanici (celkem 1,5 kg) a 5 zlomků pravěkých keramických zlomků.

### 4.8.3 Popis lokality

Celková plocha ostrožny dosahuje rozměrů 30 x 8m. Vzhledem k tomu, že se jedná o lokalitu zkoumanou terénním výzkumem odkryvem a nejsou zde žádné terénní reliкty, je můj popis lokality velmi stručný.

### 4.8.4 Shrnutí

Vizualizaci lidarového snímku lokality Kříše 2 můžete vidět na obr. 26. Na snímku není patrné žádné zvlnění terénu, což není neobvyklé, jelikož se jedná o lokalitu, kde byl proveden terénní výzkum odkryvem a nebyly zde objeveny žádné pozůstatky antropogenních tvary reliéfů. Lokalitu ale uvádím s ohledem na její lokalizaci, aby vznikl ucelený přehled lokalit v regionu.



## 4.9 PLANÁ

### 4.9.1 Lokalizace

Hradiště Planá leží na ostrožně na pravém břehu řeky Berounky. Nachází se na k. ú. Olešná u Radnic, dříve lokalita patřila pod k. ú. Planá, z toho důvodu je lokalita uváděná pod tímto názvem. Můžeme se také setkat s označením Radná, starý zámek a Pustý zámek. Část lokality zasahuje do k. ú. Vranovice. Ostrožna je ze tří stran ohraničena vodními toky. Ze západu ostrožnu ohraničuje řeka Berounka a ze severu a jihu přítoky Berounky Velká a Malá Radná. Nejvyšší naměřená výška na lokalitě je 330 m n. m. a převýšení ostrožny nad Berounkou je kolem 58 m. Lokalita má celkovou rozlohu 5,02 ha (Metlička 2008, 154-155).

### 4.9.2 Přehled výzkumů a datace lokality

První zmínka o lokalitě pochází z roku 1826 z tzv. Eichlerovy sbírky, ve které je lokalita interpretovaná jako zbytky starého hradu. O lokalitě se také zmiňuje Kalina z Jäthensteina a v roce 1863 provedl průzkum lokality Petera Rohoznický. Z jeho průzkumu pochází první plánec, ale stále se lokalita interpretuje jako středověký hrad (Metlička 2008, 156). Až J. E. Vocel interpretuje toto archeologické naleziště jako poměrně starší na základě opevnění a vyvrací dřívější myšlenku o středověkém hradu (Vocel 1868, 431-432). Hradiště uvádí i J. L. Pič (1909, 379). Řádný archeologický výzkum byl proveden v roce 1931 pod vedením V. Kleina, pracovníka Historického muzea v Plzni. Impulzem k výzkumu byla výstavba příjezdové cesty. Hradiště Planá uvádí ve své práci i J. Maličský (1950, 34). Při záchranném výzkumu u severní hrany akropole byly odkryty dvě zahloubené jámy (označené V. Kleinem jako jáma 1 a 1a), tři chaty s označením I, II, IV. K tomu byl nalezen ještě objekt III (Šaldová 1977, 120).

Jáma 1 měla kruhový tvar v průměru 220 cm a hluboká byla 65 cm. V jámě byla nalezena mazanice, zvířecí kosti a asi 43 zlomků keramiky, které byly datovány do pozdní doby bronzové. Jáma 1a měla také kruhový tvar

s průměrem 160 cm a hloubkou 75 cm. Také se v ní našli zlomky mazanice, zvířecí kosti a asi 24 zlomků keramiky z pozdní doby bronzové (Šaldová 1977, 122).

Objekt III byl podle deníku V. Kleina odkryt jenom z malé části, proto neznáme podobu objektu a nelze ho nějak interpretovat. Ve vrchní části byly nalezeny 4 střepy zařazené do doby hradištní. Hluběji se našla mazanice a kolem 76 zlomků keramiky z pozdní doby bronzové. V hloubce asi 1 m byly objeveny kameny, které se jeví jako srovnané do podoby podlahy. Dále byly na hradišti objeveny tři zahloubené chaty, která byly rozdílně veliké (6-30m<sup>2</sup>). Zahloubené chaty měly v rozích kůly a vnitřek byl vymazán vypálenou mazanicí, což svědčí o dlouhodobém pobytu. Uvnitř chat byly odkryty i zásobní jámy. Chata I měla rozměry 2,55 x 2,6 m s orientací SSZ-JJV, kde se podařilo rozpoznat dvě podlahy z udusané hlíny, obsahující mnoho keramických střepů. Uprostřed chaty se nacházelo kruhové ohniště z vypáleného jílu, které mělo v průměru 80 cm. U ohniště se našel keramický přeslen a část hliněného závaží. Východním směrem od ohniště byla ještě objevena třetí vrstva jílu. Dále se pod vrstvou uhlíků našla oválná jáma o rozměrech 60 x 70 cm a hloubce 35 cm. Na okraji jámy bylo odkryto kamenné drtidlo. U jihovýchodní stěny se našel koflík s páskovým uchem. Chata zanikla důsledkem požáru (Šaldová 1977, 123).

Chata II byla asi z poloviny zničena cestou. Zkoumaná plocha činila 4,5 x 2,4 m, ale rozměry nepředstavují rozměry chaty, nýbrž rozměry odkryté části (sondy). Důkazem, že se jedná o chatu, byl nález kůlové jamky s průměrem 40 cm a hloubkou 30 cm, dále bylo objeveno ohniště a podlaha měla podobný charakter a strukturu jako u chaty I. V jižní části chaty se nacházela vrstva spálené hlíny, která byla porušena jámou o průměru 110 cm a sahala do hloubky 65 cm. Jáma byla vyplněna vrstvami písku s nálezy keramických střepů, uhlíky a kostmi, na vrchu bylo spálené obilí a luštěniny. Celkem se na ploše našlo 250 keramických střepů z pozdní doby bronzové a z pozdní doby halštatské. Kromě keramiky se našly části mlecí obilné

podložky z hrubozrnného pískovce, dva malé neopracované valouny z křemence a zvířecí kosti. Z násypu z cesty pocházejí zlomky keramiky z doby hradištní (Šaldová 1977, 126).

Chata IV byla částečně prokopána. Jižní stěna chaty dosahovala délky 6 m a východní stěna byla zachycena do délky 4,9 m. V jižní části chaty se našla mazanice s otisky dřev, na kterých se nacházely rozbité nádoby. Pod mazanicí se dochovalo víc jak 14 kusů jehlancových závaží. Vedle závaží se našel další soubor keramických nádob a pod závažími ležel malý pohárek, chráněný velkou mísou s plochými hliněnými závěskami. Dále se našlo kostěné šídlo a na podlaze pazourek, kančí zuby a drtidlo z pískovce. V západní části chaty byla objevena zahloubená jáma oválného tvaru s rozměry 90 x 60 cm a hloubkou 30 cm. Jáma byla vyplněna obilím a luštěninami. Na podlaze zhruba ve středu chaty ležel poničený bronzový třmenový náramek zdobený rýhami. V chatě byly objeveny ještě dvě obdélníkové zahloubené jámy. V severní části se nacházela hromada polovypálené hlíny s otisky prstů a stopami po modelování. Také se měl v této části najít železný nástroj na opracování dřeva (Metlička 2008 156-157).

V roce 1975 nechala V. Šaldová lokalitu geodeticky zaměřit. Jámy 1 a 1a spolu s objektem III byly zařazeny kulturně do období pozdní doby bronzové (Šaldová 1977, 137). Chaty byly zařazeny do pozdní doby halštatské HaD2-3, s tím že byly znova postaveny na starších pozdně bronzových chatách. Velká část keramických střepů z pozdní doby bronzové byly použity jako výplň pro zpevnění podlah a ohnišť chat z pozdní doby halštatské. Máme doklad, že akropoli osídlili i ve střední době hradištní (Chytráček – Metlička 2004, 219). Otázku, kdy bylo osídleno vnitřní a vnější předhradí, nemáme prozatím zodpovězenou (Maličský 1950, 34).

#### 4.9.3 Popis lokality

Jak můžete vidět na plánu hradiště obr. 28, hradiště je velmi členité. Skládá se z akropole s vnitřním a vnějším předhradím, která se nacházejí

východně od akropole. Vzhledem k strmým srázům na jižní a severní straně, vedl vstup na hradiště přes východní část.

Vnější předhradí je chráněno z východní strany přepažující fortifikací (I). Z lidarového snímku může tato fortifikace působit jako z větší části zaniklá, ale při bližším terénním průzkumu je fortifikace z velké části zachovalá a viditelná v terénu. Celkem zde bylo rozpoznáno zdvojené opevnění skládající se z příkopu a valu a následného druhého příkopu a druhého valu. Tento systém se rozkládá v celém prostoru mezi Velkou a Malou Radnou. První příkop (A) není z počátku od severní hrany viditelný, ale je dochovaný až zhruba 40 metrů jižněji odkud plynule pokračuje a končí asi 10 metrů před prvním umělým přerušením a to lesní stezkou (E). Spolu s příkopem probíhá první val (B), který začíná hned od severu a směrem k první cestě se několikrát ztrácí. Druhý příkop (C) a za ním druhý val (D) jsou směrem k první cestě (E) skoro bez přerušování, ale jsou hůře v terénu viditelné a daleko menší než první příkop s valem. Od lesní stezky pokračuje příkop (A) s prvním valem (B) k příjezdové cestě (F). První příkop se postupně v terénu vytrácí asi 20 metrů před příjezdovou cestou, kdežto první val lze rozpoznat v terénu až k příjezdové cestě. Druhý příkop je stejně jako první val viditelný v terénu po celé délce od lesní cesty (E) až k příjezdové cestě (F), ale druhý val můžeme rozpoznat jenom v délce asi 20 metrů od lesní cesty. Od příjezdové cesty (F) směrem k Malé Radné je asi nejlépe viditelné zdvojené opevnění, které můžeme vidět na řezu touto oblastí obr. 29. V této části se zdvojené opevnění dochovalo celé v délce 35m. Následně na jižním konci ostrožny zdvojené opevnění končí (bod G) a asi až po 10 metrech je dohledatelné ve svahu k potoku Malé Radné. První příkop (A) není přerušován a pokračuje bez přerušování ze svahu k lesní cestě (H). První val spolu s druhým příkopem končí u poslední lesní cesty (H), Druhý val (D) není téměř viditelný jedině z lesní cesty (H) se za druhým příkopem jeví terén zvlňžený, proto je v plánu tato část druhého valu zanesena čárkovaně.

Val je sypaný a složením hlinitokamenitý (Metlička 2008, 154). Příkop (A) je hluboký kolem 0,8-1m, val (B) je vysoký asi 0,5 metru a vrchol valu má nad dnem příkopu převýšení 1,2 – 1,5 metrů. Druhý příkop (C) dosahuje hloubky asi 20 cm. Druhý val (D) je velmi málo viditelný a jeho výška se pohybuje kolem 30 – 40 cm. Obvodové opevnění nebylo v terénu rozpoznatelné ani na severní, ani na jižní straně hradiště, ale nelze vyloučit, že zde mohlo nějaké být. Při terénní prospekci areálu vnějšího předhradí bylo objeveno milířiště (I) pravděpodobně z daleko mladšího období, které se nachází v jižní části areálu.

Vnitřní předhradí je odděleno od vnějšího předhradí fortifikací (II). Tato fortifikace se skládá z vnějšího příkopu a za ním umístěného valu. V současné době se fortifikace nedochovala až k severní a jižní hraně ostrožny, jelikož u severní hrany ostrožny se nachází lesní cesta, která částečně splývá se severní obvodovou terénní hranou, a u jižní hrany přerušuje fortifikaci již zmiňovaná příjezdová cesta (F). Na obr. 27 můžeme vidět ještě jedno přerušení fortifikace a to zhruba uprostřed obloukovité linie. V tomto případě se nejedná o vstup na hradiště, ale jde o další lesní cestu (J), která vede skrz příkop a val. Délka valu s příkopem je asi 127 metrů. Příkop (K) dosahuje šířky kolem 6 m a hluboký je asi 0,5 m. Val (L) dosahuje šířky až 8 m a vysoký je asi 0,8 m. Vrchol valu má nad dnem příkopu převýšení 1-1,3 m. Virtuální řez můžeme vidět na obr. 30 Pozůstatky obvodového opevnění na severní hraně ostrožny nejsou patrné, ale oproti vnějšímu předhradí máme na jižní hraně ostrožny možný doklad valu. Jedná se o část, která přímo navazuje na jižní přerušení příjezdové cesty (F) a pokračuje dál po obvodu jižní strany v délce 40 metrů. Na plánu hradiště můžeme zmiňované místo nalézt pod označením (M). Na plánu je toto místo bráno jako možný val, proto je označeno žlutou barvou.

Akropole je oddělena od vnitřního přehradí mohutnou fortifikací (III), která se skládá z valu s vnějším příkopem. Délka příkopu je asi 32 m. Následně je příkop přerušeny cestou a za ní ještě částečně pokrčuje, ale

pozvolna přechází ke strži směřující k potoku. Příkop (N) je velmi široký v místech až 8-10m a hluboký 1-1,5m. Val (O) dosahuje výšky kolem 4 - 5 m. Vrchol valu má nad dnem příkopu převýšení 5 – 6 m. Virtuální řez valem a příkopem nalezneme na obr. 31. Val byl na povrchu porušen, porušení mohlo způsobit nějaké zvíře, odkud byl sebrán vzorek s dokladem spečení valu obr. 32. Val s příkopem jsou u jižní strany hradiště přerušeny příjezdovou cestou (F).

Velmi zajímavý je prostor za mohutným přepažujícím valem (O), kde se nachází prohlubeň dlouhá asi 30m a široká v některých místech až 20 m. Někde je prohlubeň interpretována jako vnitřní příkop (Metlička 2008, 155). Při průzkumu terénu se mi to spíš jevilo jako místo pro těžbu hlíny. Není jisté, zda tato prohlubeň (V) byla na lokalitě v období funkce hradiště, popřípadě zda nebyl materiál využit ke stavbě valu. Je velmi zajímavé, že se tato prohlubeň nenachází v celé délce přepažující fortifikace III, což ale mohla způsobit novodobá výstavba příjezdové cesty (F). Spíš bych předpokládal, že šlo o místo, odkud byl brán materiál pro výstavbu valu. Prohlubeň je velmi nerovnoměrná v severní části je daleko hlubší ale i daleko širší (o víc jak 10 m) než postupem k jihu.

Jediné, co podporuje tvrzení, že mohla být prohlubeň vybudovaná v období osídlení hradiště, je otázka vstupu na akropoli. Na valu (O) se nachází snížené místo, přes které mohl vést vstup v podobě nějakého mostu. Oproti valu je místo snížené asi o 0,5-1 m. Na plánu hradiště nalezneme místo označené pod písmenem (P). Tento útvar můžeme dále vidět na obr. 33. Na jihu je val (O) přerušen již zmíněnou novodobou cestou, ale hned za jejím koncem zase opevnění (O) pokračuje po obvodu akropole zhruba 25 metrů. Pár metrů pod valem (O) začíná terénní hrana, která se táhne po obvodu akropole. Terénní hrana částečně překrývá valové těleso (O) a tím tvoří podle M. Metličky ulicovou bránu (Metlička 2008, 155). Z lidarové ho snímku je mezera mezi terénní hranou a částí obvodového opevnění viditelná (bod Q), ale v terénu moc není. Tohle tvrzení by asi nejlépe potvrdil terénní výzkum

odkryvem. Zajímavá je též terénní hrana (R) situovaná ve svahu pod terénní hranou vedoucí po obvodu akropole. Asi v polovině jižní části hrany akropole se nachází nejistý val (S), který se trochu stáčí směrem k severu a vybočuje z hrany akropole. Nejistý val se táhne v délce 35 metrů. V bezprostřední blízkosti nejistého zaobleného valu se nachází další zajímavý objekt, který se jeví jako mohylový útvar (T) Tento mohylový útvar má v průměru kolem 6,5 metru. Za nejistým valem dále pokračuje terénní hrana až k nejzápadnějšímu okraji akropole. Od západního okraje akropole směrem k severní části akropole se nachází další část možného obvodového valu (U). Možný obvodový val končí až přerušením způsobeným příjezdovou cestou (F). Za cestou směrem k severovýchodu byl průzkum obvodové části akropole z velké části znemožněn, protože se zde nacházel velmi hustý a nízký travinný porost. Porost znemožňoval identifikaci zbylého severovýchodního obvodu akropole. Ze starší literatury je část severovýchodního obvodu valu akropole interpretována jako val (W) (Metlička 2008).

#### 4.9.4 Shrnutí

Kombinací metody LLS a terénní prospekce se mi podařilo detailně prozkoumat hradiště Planá a vypracovat nový plán hradiště. V plánu jsou zahrnuty veškeré informace, které vzešly z kombinace uvedených metod. V plánu můžete vidět přesné rozmístění jednotlivých částí fortifikací, které byly v terénu zaměřeny pomocí přístroje GPS. Starší plán hradiště můžeme vidět na obr. 34.

Druhá podkapitola obsahuje přehled výzkumu na hradišti. Máme velmi podrobné informace ohledně osídlení akropole, která byla osídlena minimálně ve třech fázích. Nejstarší osídlení pochází z pozdní doby bronzové, máme důkaz o tom, že lokalita byla obnovena v pozdní době halštatské a pravděpodobně byla osídlena i ve střední době hradištní.

Otázkou ale zůstává, ke kterým fázím osídlení lze přiřadit uvedené fortifikační linie. J. Maličský předpokládá, že nejstarší fortifikací je pouze druhý

šijový val (v novém plánu fortifikační linie II). Kdežto nejvýchodnější opevnění (tedy zdvojené opevnění, na plánu fortifikační linie I) a západní mohutný val (v plánu III) považuje za vystavěné se slovanským osídlením (Maličský 1950, 34). Pravděpodobně by nám nejlépe tuto otázku zodpověděl terénní výzkum.

## 5 DISKUZE

V této kapitole bych rád poukázal na problematiku tvorby plánů nebo na chyby, které mohou vzniknout z interpretace vizuovaných DMR. Chtěl bych upozornit na výhody ale i nevýhody metody lokálního reliéfního modelu. Následně bych se chtěl zmínit o nutnosti kombinace leteckého laserového skenování a terénní prospekce, své tvrzení budu demonstrovat na příkladových lokalitách.

### 5.1 PROBLEMATIKA SPRÁVNÉ INTERPRETACE DMR

Jako první příklad bych uvedl lokalitu Bukovec, kde bych chtěl poukázat na výhodu a zároveň na nevýhodu vizualizační metody LRM a zároveň nutnost ověřování výsledků pomocí terénní prospekce. Na obr. 35 vidíme čtyři snímky hradiště Bukovec, pokaždé pomocí jiné metody vizualizace, kde si můžeme povšimnout rozdílu mezi obrázky A, B a obrázkem C. Na obrázku C je zřetelně vidět linii rozdělující předhradí na dvě části. Na obrázku D si můžeme vidět DMR hradiště vizualizovaného všemi třemi typy vizualizace. Zda se jedná o valové těleso nebo o terénní hranu nelze z pouhého DMR určit. Někdy nám může pomoci udělat řez linií, ale musíme brát v potaz i možnost výskytu tzv. „falešných valů“. Důvody, proč mohou vznikat tzv. „falešné valy“, jsou popsány výše v kapitole věnované zpracování dat a vizualizaci. Proto je potřeba ověřit dané místo v terénu. Nejjistější způsob ověření je samozřejmě provedení terénního výzkumu odkryvem, který by nám mohl poskytnout i další informace ohledně datace a podobně. V případě hradiště Bukovec stačilo navštívit lokalitu a provést terénní prospekci, při čemž se v místech objevené linie, našlo valové těleso vysoké asi 20 cm. Jelikož



valové těleso není dochované v celé délce, tak by mohla pomoci ještě metoda geofyzikálního průzkumu.

Metoda LRM nám ještě ukazuje na DMR (snímek C a D) příkop nacházející se před východní opevněnou částí akropole. Z řezu valem si povšimneme nepatrného prohloubení, které by mohlo svědčit o vnějším příkopu před valem akropole. V tomhle případě se jedná o tzv. „falešný příkop“, způsobený částečně metodou LRM. Při průzkumu lokality bylo vidět, že nepatrné prohloubení je sice viditelné, ale v tomhle případě lze vyloučit antropogenní původ.

## 5.2 VÝHODA LOKÁLNÍHO RELIÉFNÍHO MODELU

Druhým příkladem, který bych uvedl, je na lokalitě Střápole. Hradiště Střápole je typ lokality, na které dochází ke každoroční orbě. Zemědělství má vliv téměř na celé hradiště. Zde bych chtěl poukázat, že ve starší literatuře se předpokládá na východní straně hradiště val, který měl přepažovat celou ostrožnu, ale v terénu není už patrný (Beneš 1982; Metlička 2008). Podrobněji v kapitole věnované lokalitě. Na obr. 36 přesněji na obrázku C a D (vizualizace LRM) je vidět linie, která se nachází v místech předpokládaného ohrazení. Aniž by byl val vidět z leteckého průzkumu (Metlička 2008, 183), můžeme val identifikovat na základě metody LRM. Chtěl bych zdůraznit, že na **obr. 35** vidíme všechny typy vizualizace, které používám, ale linie svědčící o možném přepažujícím valu je rozpoznatelná až na snímku C a D. Následně byla provedena terénní prospekce, která tvrzení potvrdila. V terénu v místě předpokládaného valu byla objevena jinak zabarvená hlína do červena a byl zde nalezen i důkaz po spečeném valu.

## 5.3 PROBLEMATIKA VERIFIKACE DAT V TERÉNU

Jako poslední příkladovou lokalitu jsem zvolil hradiště Planá. Před fází ověřování terénních reliktnů jsem vytvořil plán hradiště na základě informací poskytovaných pouze z LLS. Plán hradiště, do kterého jsem zahrnul výsledky z terénní prospekce, nalezneme na obr. 27. Pro lepší přehled jsem spojil plán

hradiště, vytvořený na základě ověření reliktní terénní prospekce, a plán hradiště, vytvořený pouze za pomoci dat z LLS, v jeden obrázek. Na obr. 37 vidíme zřetelné rozdíly. Můžeme si povšimnout na snímku A, že celý obvod hradiště jsem původně podle DMR označil a interpretoval jako obvodový val. Další nepřesnosti zaznamenávám u prvního vnějšího valu, který má být zdvojený. V plánu vidíme spíše několik málo pozůstatků po valech a příkopech. Na dochovaném východním valu vnitřního předhradí se přerušení uprostřed valu jeví, jako klešťovitý vstup na přehradí. Až terénní prospekce prokázala, že se jedná o lesní cestu. Dalším příkladem může být vnitřní příkop za přepažujícím valem akropole, až po terénní prospekci jsem začal spekulovat o tom, zda se dá uvažovat o příkopu nebo spíše o nějaké prohlubni. Blíže se tomu věnuji v samotné kapitole o hradišti. Na těchto několika příkladech je poukázáno na nutnosti ověřování dat z LLS v terénu. Na obr. 38 vidíme jeden z plánů vytvořený přímo v terénu při ověřování terénních reliktní.

## 6 ZÁVĚR

Mezi hlavní úkoly mé práce bylo zpracovat data leteckého laserového skenování, pořízené Českým úřadem zeměměřičským a katastrálním, a vytvořit pomocí vizualizačních metod DMR. Výstupem práce jsou nové plány lokalit, zaměřené především na blízký okruh kolem řeky Berounky. Spolu s novými plány lokalit byly jednotlivé terénní relikty zaznamenány v relační databázi.

V práci věnuji velkou pozornost samotné metodě leteckého laserového skenování. Jedná se o poměrně novou metodu užívanou v archeologii, z toho důvodu jsem zvolil podrobný popis metody.

U jednotlivých lokalit se zaměřuji na dataci lokality a historii výzkumů, ve které můžeme najít důležitou pramennou základnu věnující se jednotlivé lokalitě. Problémem nastává u polykulturních lokalit. Takovým příkladem jsou lokalit s velkou rozlohou především hradiště. I když máme doloženy na každém hradišti archeologické výzkumy, přinášejí v porovnání s rozlohou

hradišť málo informací. Často jsem se setkal s výzkumem, který byl proveden pouze na akropoli, kde se našlo minimálně osídlení z dvou odlišných kulturních období. Interpretace ohledně osídlení předhradí jsou vždy interpretovaná bez jediného tržního výzkumu. V druhé hlavní části se věnuji popisu jednotlivých lokalit. Popis byl vytvářen na základě porovnání dosavadních prací a plánů s mou terénní prospekcí a zpracováním dat z leteckého laserového skenování. Výstupem práce jsou nové plány lokality.

Největším přínosem práce bylo objevení nového pravděpodobného valového tělesa na hradišti Bukovec. Valové těleso bylo rozpoznáno na základě vyhodnocování leteckých laserových snímků z oblasti povodí řeky Berounky (Křišťuf – Štulík v tisku). V porovnání se staršími záznamy a plány jsem kriticky přistupoval k určování obvodového opevnění hradišť. Veškeré terénní relikty na lokalitách můžeme vidět v databázi.

## **7 SEZNAM LITERATURY**

Bašta, J. 1991: K otázce chybné datace některých pravěkých opevnění. *Casteologica bohemia* 2, str. 319-321.

Baštová, D. 1987: Nadryby, o. Hromnice, okr. Plzeň-sever. *Výzkumy v Čechách* 1984-85, str. 131.

Beneš, A. 1979: Zastávka 1 – hradiště Bukovec. In: A. Beneš - J. Čihák – J. Pech – J. Sofron, *Průvodce naučnou lesnickou stezkou Zábělá*. Plzeň, 5-14.

Beneš, A. 1982: Střápole, okr. Rokycany. *Výzkumy v Čechách* 1978-79, str. 125-126.

Braun, P. 2000: Otisk historie v krajině. Nové výsledky letecké prospekce archeologických lokalit v západních Čechách. In: *Pěší zóna* 7, 17 - 20, Plzeň.

Brázdil, K. 2012: Technická zpráva k digitálnímu modelu reliéfu 5. Generace (DMR 5G). Pardubice: Zeměměřický úřad – Zeměměřický Odbor Pardubice. Dostupné z: [http://geoportal.cuzk.cz/Dokumenty/TECHNICKA\\_ZPRAVA\\_DMR\\_5G.pdf](http://geoportal.cuzk.cz/Dokumenty/TECHNICKA_ZPRAVA_DMR_5G.pdf)

Dolanský, T. 2004: Lidar a letecké laserové skenování, Acta Universitatis Purkynianae. 99. Ústí nad Labem, UJEP FŽP.

Durdík, T. 1981: Druztová hrad Věžka, okr. Plzeň-sever. Výzkumy v Čechách 1976-77. Archeologický ústav ČSAV, 35.

Durdík, T. 1982: Druztová hrad Věžka, okr. Plzeň-sever. Výzkumy v Čechách 1978-79. Archeologický ústav ČSAV, 25.

Durdík, T. 1995: Druztová hrad Věžka, okr. Plzeň-sever. Výzkumy v Čechách 1990-92. Archeologický ústav Praha, 76.

Durdík, T. 1998: Druztová hrad Věžka, okr. Plzeň-sever. Výzkumy v Čechách 1996-97. Archeologický ústav Praha, 46.

Durdík, T. 2000: Ilustrovaná encyklopedie českých hradů. Praha.

Durdík, T. 2008: Druztová hrad Věžka, okr. Plzeň-sever. Výzkumy v Čechách 2005. Archeologický ústav Praha, 55.

Gojda, M. 2005: Lidar a jeho možnosti ve výzkumu historické krajiny, Archeologické rozhledy 57/4, 806-810.

Gojda, M. – John, J. – Starková, L. 2011: Archeologický průzkum krajiny pomocí leteckého laserového skenování: Dosavadní průběh a výsledky prvního českého projektu, Archeologické rozhledy 63/4, str. 680-698.

Gojda, M. – John, J. a kol. 2013: Archeologické a letecké laserové skenování krajiny – Archaeology and airborne laser scanning of the landscape. Katedra archeologie Západočeské univerzity v Plzni. Plzeň.

Hajšman, J. 2007: Zaniklá ves s tvrzí Týnec a Pecihrádek v Plzni. Edice zapomenuté hrady, tvrže a místa. Plzeň.

Hesse, R. 2010: Lidar – derived Local Relief Models (LRM) – a new tool for archaeological prospection. *Archaeological Prospection*, 17, 67-72.

Chytráček, M. – Metlička, M. 2004: Die Höhesiedlungen der Hallstatt – und Laténezeit in Westböhmen. *Památky archeologické – Supplementum* 16. Praha.

John, J. 2008: Kříše (okr. Rokycany). *Výzkumy v Čechách 2005*, str. 115.

John, J. 2010: Výšinné lokality středního eneolitu v západních Čechách. Plzeň.

Krausová, A. 2011: Hrad Věžka. Rukopis diplomové práce. Plzeň: Fakulta filozofická Západočeské univerzity v Plzni.

Křišťuf, P. – Štulík, M. v tisku: Nové poznatky o fortifikaci hradiště Bukovec u Plzně

Kolektiv 1999: *Encyklopedie českých tvrzí: 2. Díl*. Praha.

Kuna, M. a kol. 2004: *Nedestruktivní archeologie. Teorie, metody a cíle*. Praha.

Mackovčín, P. (ed.) a kolektiv 2004: *Plzeňsko a Karlovarsko. Chráněné území ČR. Svazek XI*. Praha.

Maličský, J. 1950: Předslovanská hradiště v jižních a západních Čechách, *Památky archeologické* 43, str. 21-43.

Menclová, D. 1972: *České hrady. Díl II*. Praha.

Metlička, M. 2008: Praveká a raně středověká hradiště v západních Čechách. Rukopis diplomové práce. Ústav pro pravěk a ranou dobu dějinnou FF UK.

Píč, J. L. 1909: *Starožitnosti země České. Díl III. Čechy za doby knížecí. Sv. 1*. Praha.

Profantová, N. 2011: Dva raně středověké kovové nálezy z hradiště Bukovec u Plzně, okr. Plzeň-město, Archeologie západních Čech 2, str. 128-132.

Sedláček, A. 1905: Hrady, zámky a tvrze království českého. Díl XIII. – Plzeňsko a Loketsko. Praha.

Sklenář, K. 1989: Pravěké nálezy na Rokycansku. Sborník ZČM. Historie 4, str. 7-94. Plzeň.

Smrž, Z. 1996: Das frühlatenezeitliche gehört bei Droužkovice (Kr. Chomutov, NW Böhmen) – Časně laténský dvorec u Droužkovic (okr. Chomutov, SZ Čechy), Památky archeologické 87/2, 59-94.

Svobodová, J. 1992: Příspěvek k poznání dvou západočeských pozdně bronzových hradišť. Sborník ZČM v Plzni, Historie 8, str. 49-58. Plzeň.

Šaldová, V. 1977: Sociálně ekonomické podmínky vzniku a funkce hradišť z pozdní doby bronzové v západních Čechách, Památky archeologické 43, 21-42.

Šaldová, V. 1981: Westböhmen in der späten Bronzezeit: Befestigte Höhensiedlungen Okrouhlé hradiště. Praha.

Šobr, J. 1864: Bukovecké valy u Plzně, Památky archeologické 6, str. 36.

Tomášek, M. 2000: Půdy České republiky. Praha.

Vocel, J. E. 1868: Pravěk země České. Praha.

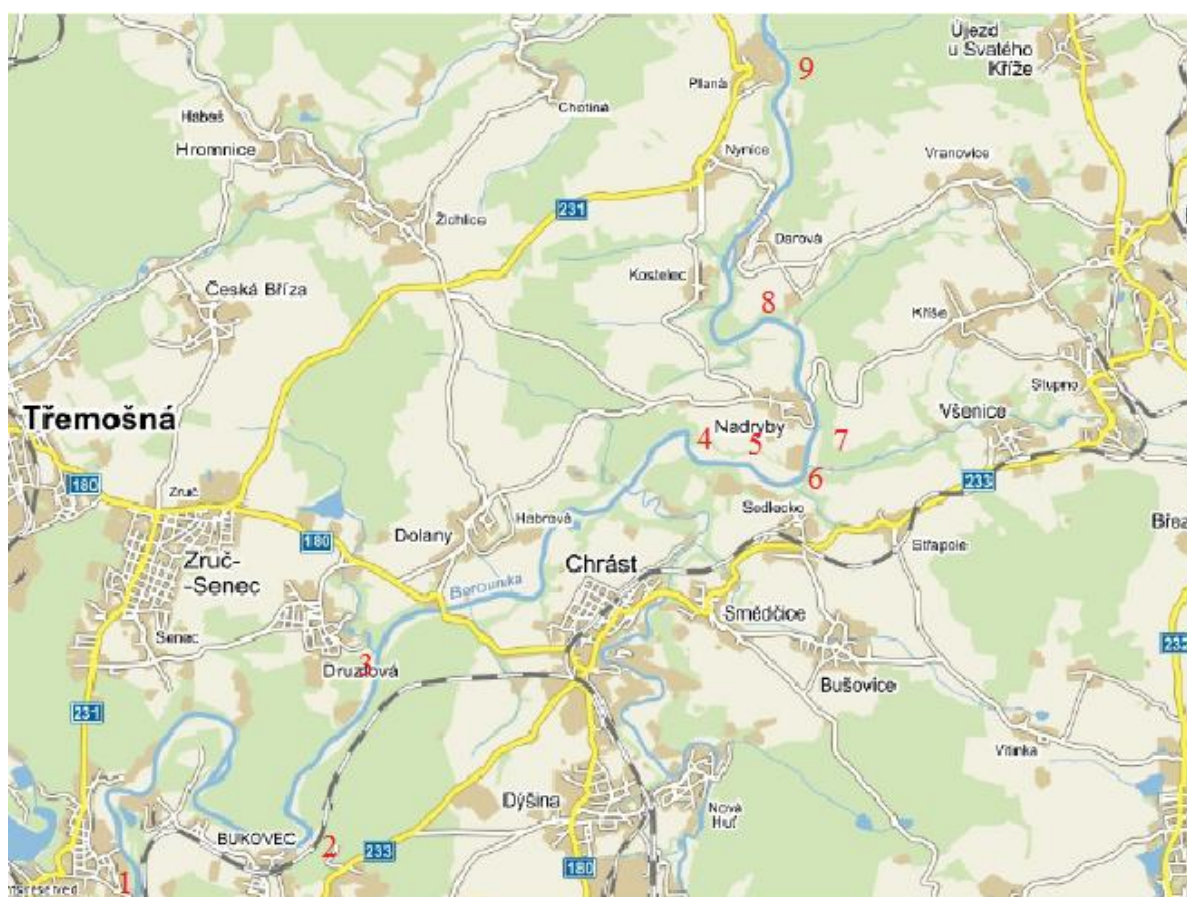
Vocel, J. E. 1870: O hradištích a branách zemských, Památky archeologické 8, str. 322.

## 8 SUMMARY

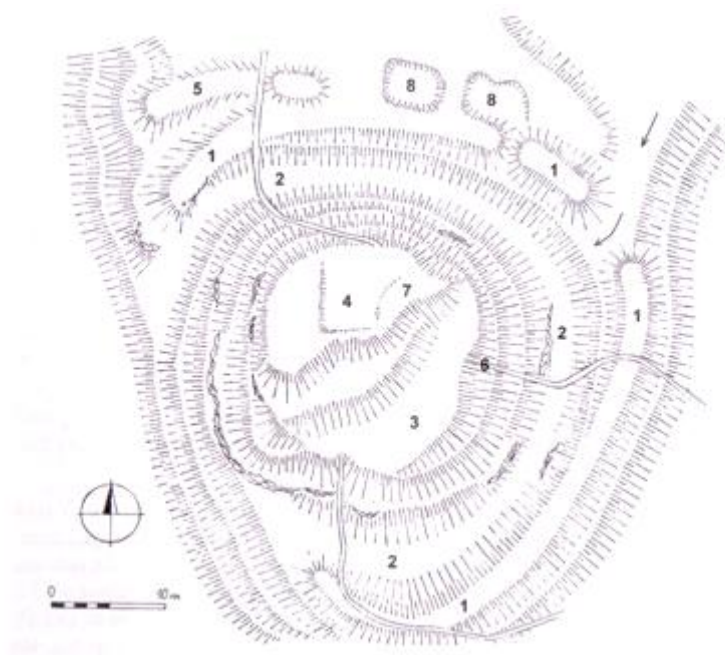
This work is focused on identification and documentation archaeological sites for using airborne laser scanning. Into the interesting areas include the

sites, which are located in the near the river Berounka from Plzeň to Planá. Data were processed for using geographic information systems (GIS). For create and visualization DMR I used a program, which is called ArcGis 10.2. The main visualization methods were: hillshade, slope and local relief model(LRM). After the phase of creation and visualization DMR I explored individual sites and I located field relics. In my work I captured 9 archaeological sites. This work brings a new information about hillfort Bukovec. There were discovered a new rampart for using local relief model. The rampart is 30 cm high. The work describes the diabase of sites with discover relics. For every archaeological sites I created a new plan of site.

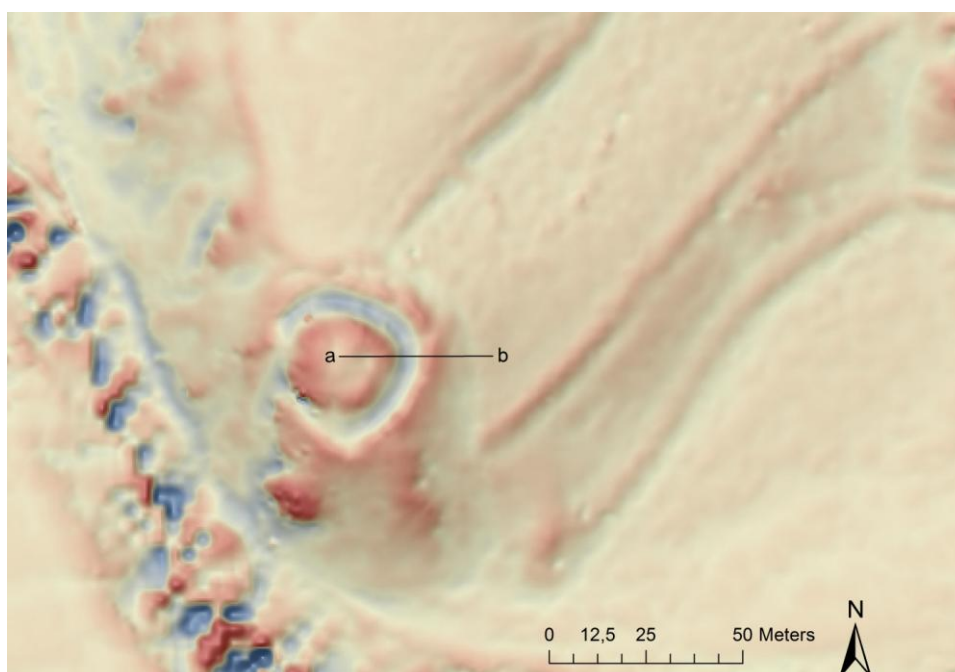
## 9 PŘÍLOHY



Obr. 1: Mapa lokalit. 1 – Pecihrádek. 2 – Bukovec. 3 – Družtová – Věžka. 4 – Kozel. 5 – Nadryby „Valentovský mlýn“. 6 – Střapole. 7 – Kříše 1. 8 – Kříše 2. 9 – Planá.

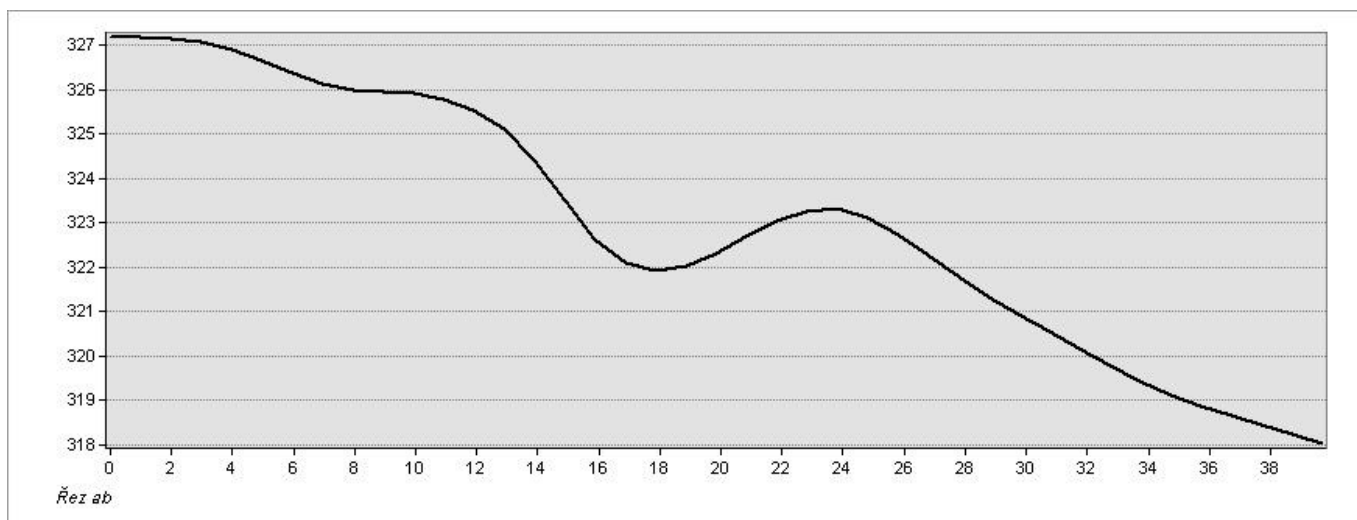


Obr. 2: Plánek Pecihrádku podle J. Hajšmana a R. Trnky. 1 – val. 2 – příkop. 3 – nádvoří. 4 – místo obytné budovy. 5 – možný pozůstatek pravěkého valu. 6 – místo nálezů pravěké keramiky. 7 – místo nelegálního výkopu z roku 2006. 8 – možné pozůstatky hospodářských objektů (Hajšman 2007, 10).

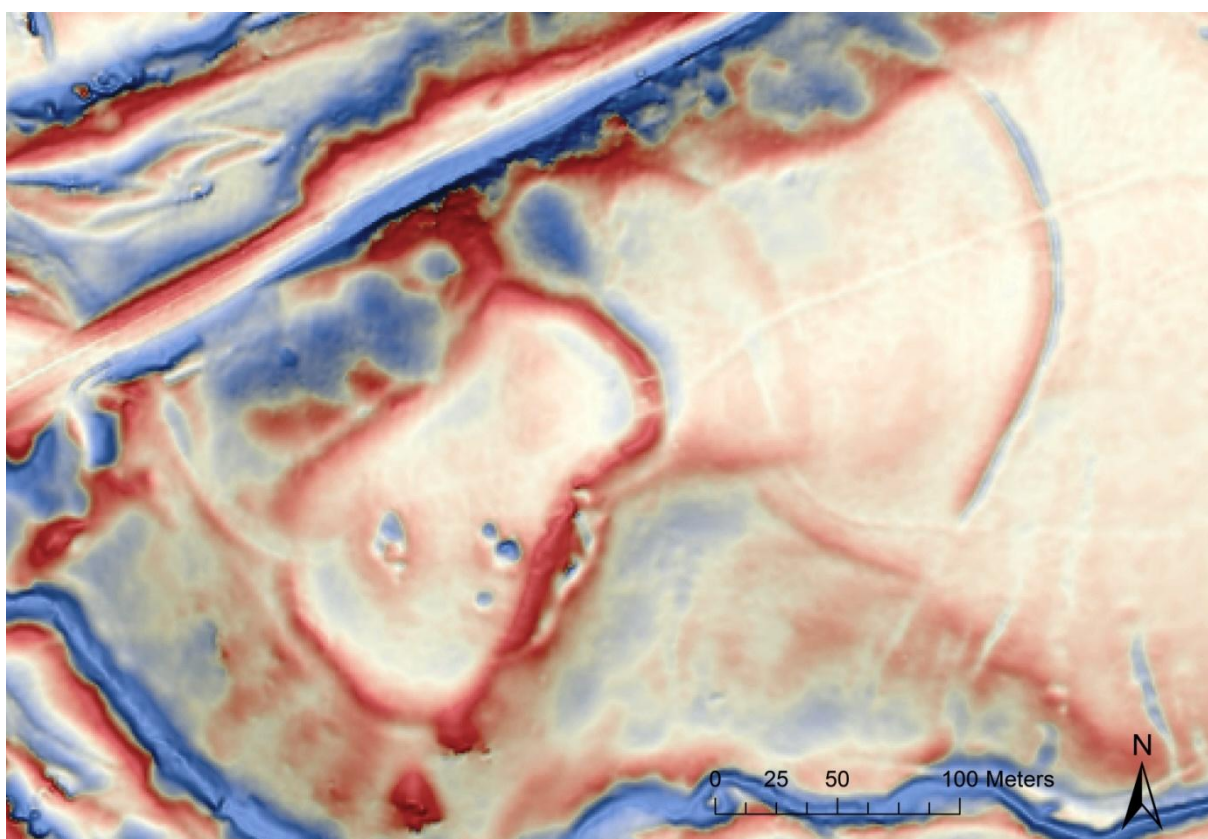


Obr. 3: Digitální model reliéfu tvrziště Pecihrádek vizualizovaný pomocí stínového modelu, svažitostí a lokálního reliéfního modelu.





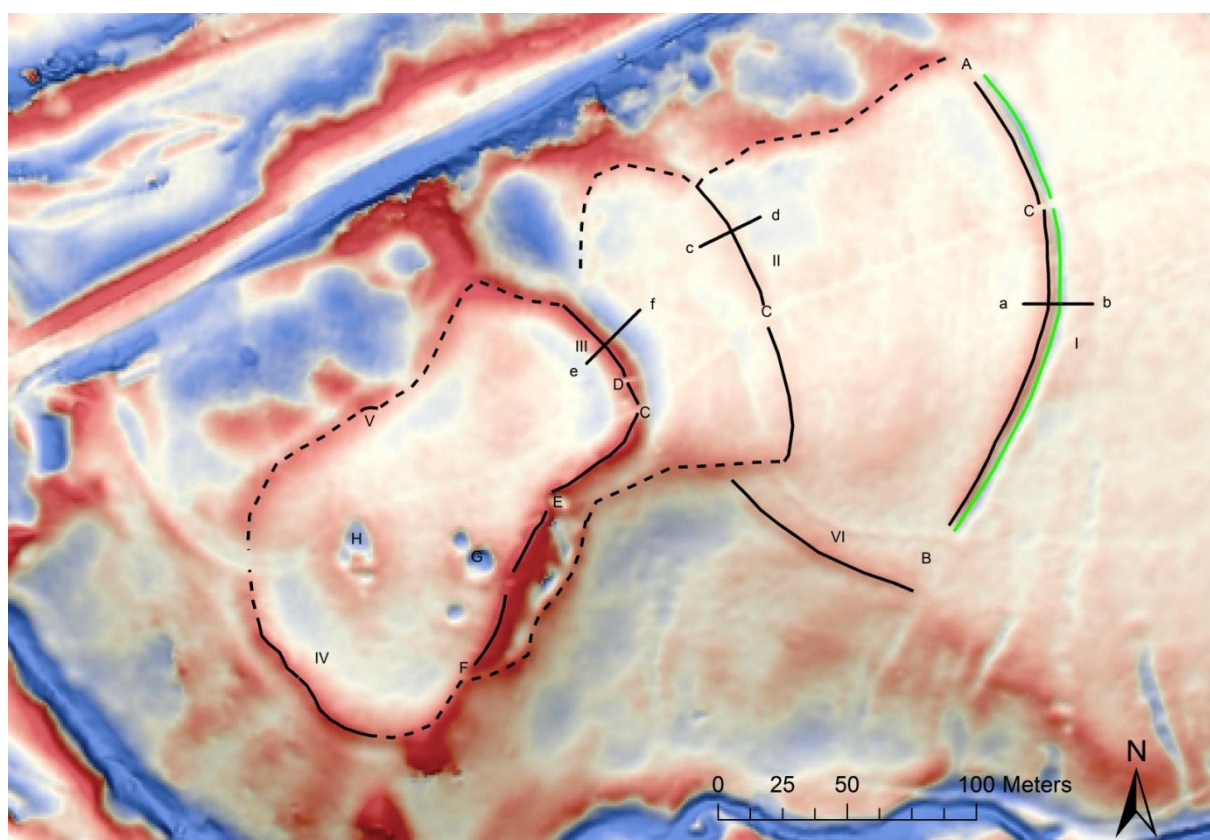
Obr. 4: Virtuální řez lokalitou Pecihrádek provedené na základě výše uvedeného DMR.



Obr. 5: Digitální model reliéfu hradiště Bukovec vizualizovaný pomocí stínového modelu, svažitostí a lokálního reliéfního modelu.

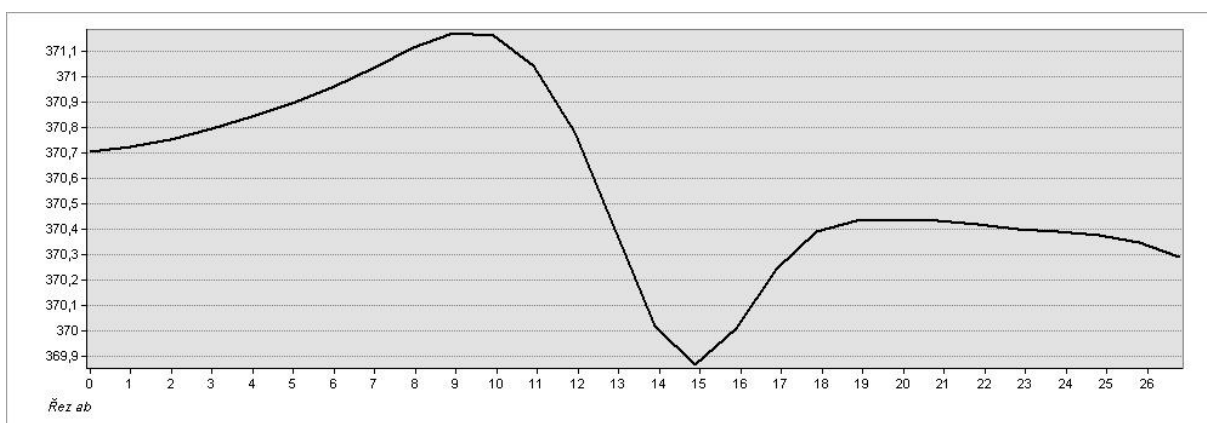


Obr. 6: Plán hradiště Bukovec podle M. Chytráčka a M. Metličky (2004, 152).

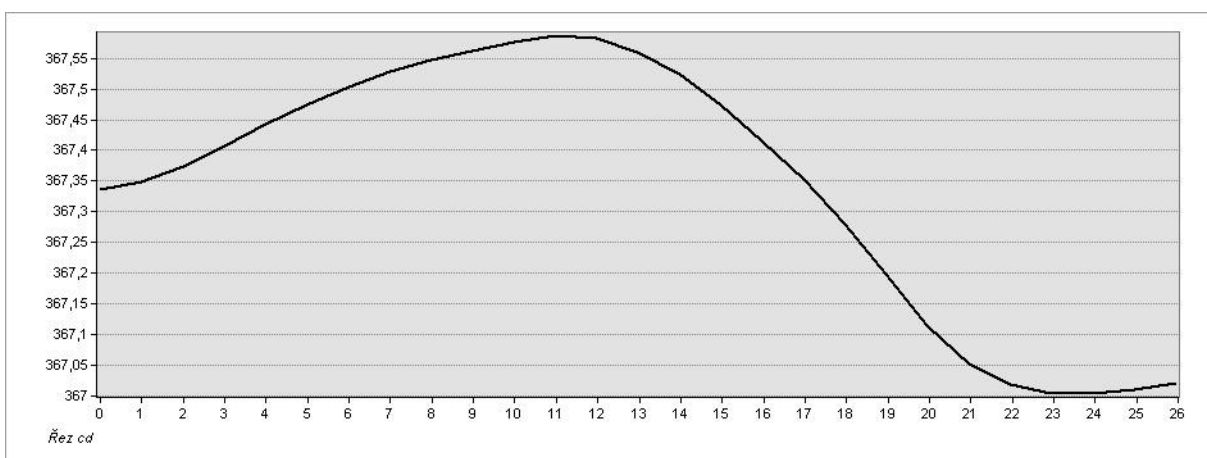


Obr. 7: Plán hradiště Bukovec na podkladě DMR vizualizovaný pomocí stínového modelu, svazitostí a lokálního reliéfního modelu. Plnou čarou jsou

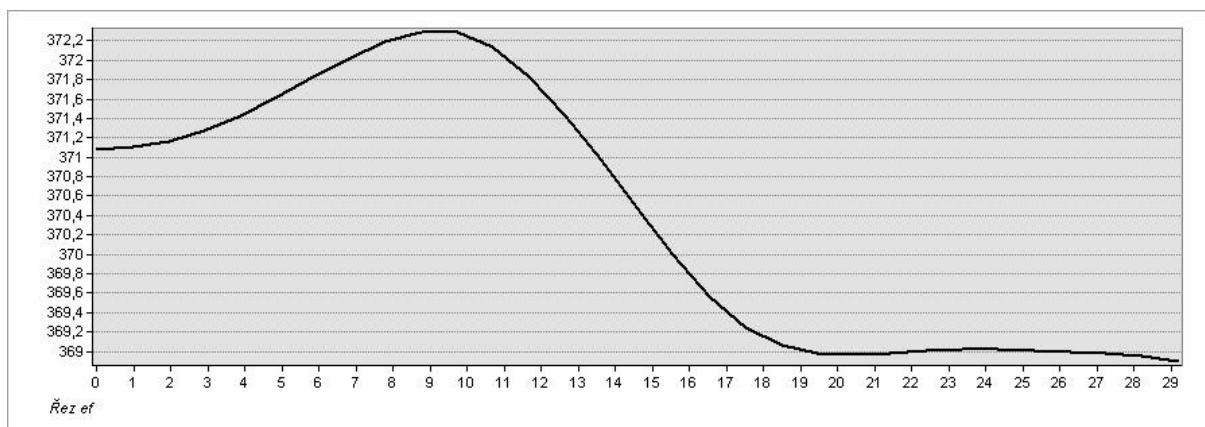
označeny valy, plnou zelenou čarou příkopy, přerušovanou čarou terénní hrany. Římskými číslicemi jsou označeny linie fortifikací. Velká písmena označují místa zmiňovaná v textu. Malá písmena značí průchod virtuálních řezů opevněním. I – val s příkopem, II – nově rozpoznané valové těleso, III – val oddělující vnitřní hradiště, IV – val v jihozápadní části vnitřního hradiště, V – malá část valu v severozápadní části vnitřního hradiště, VI – obvodový val v jižní části předhradí hradiště. A a B – místa nedochované části fortifikační linie I, C – přerušení způsobené novodobou cestou, D – pozůstatek sondy J. Strnada, E, G a H – pozůstatky těžby, F – pravděpodobný vstup na vnitřní hradiště.



Obr. 8: Virtuální řez ab vedovaný první linií opevnění I.



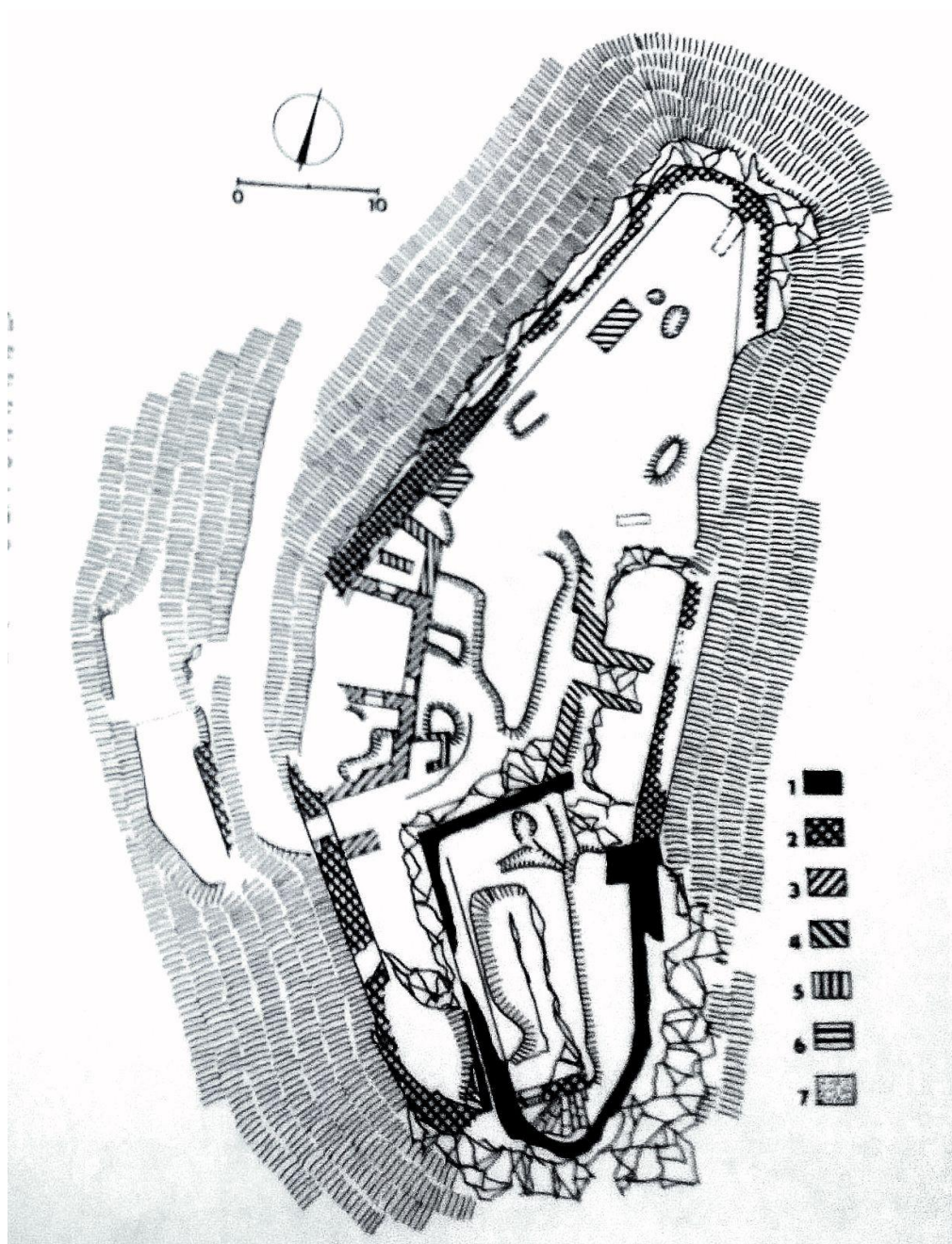
Obr. 9: Virtuální řez cd vedovaný nově objeveným valovým tělesem II.



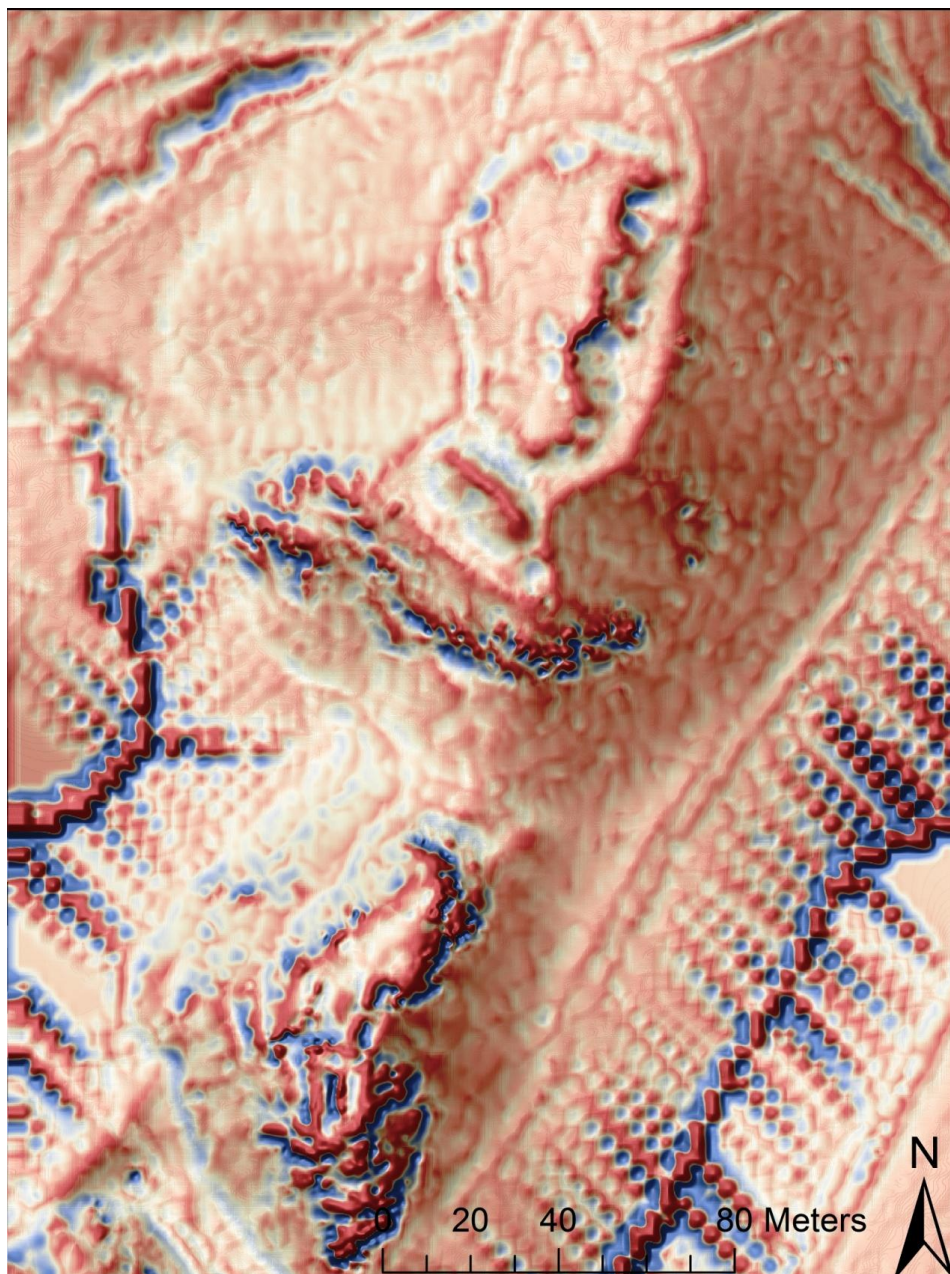
Obr. 10: Virtuální řez ef vedený východním opevněním vnitřního hradiště III.



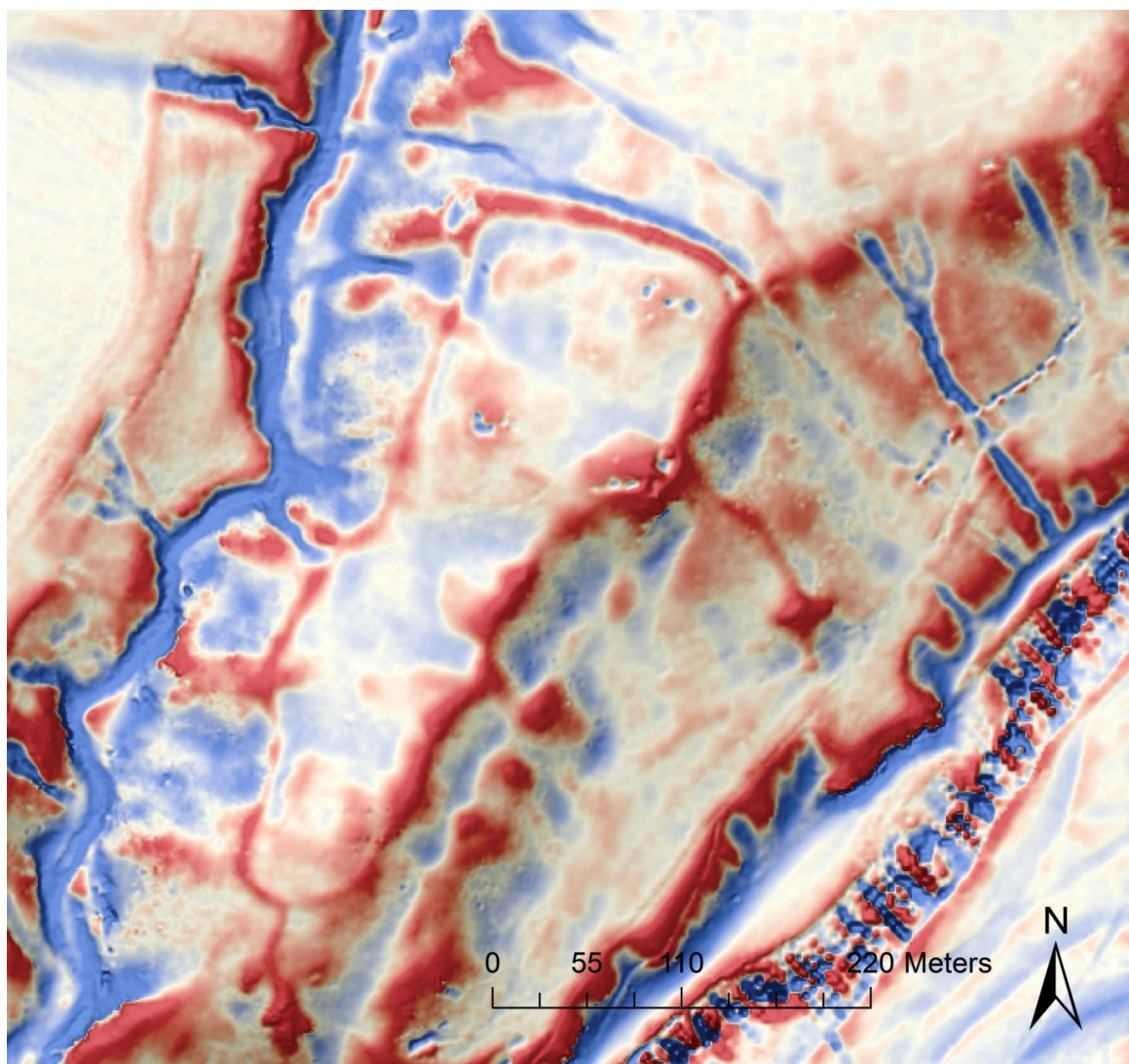
Obr. 11: Val/Násep na ostrožně Homolka, fotografie pohled ze severovýchodní části ostrožny.



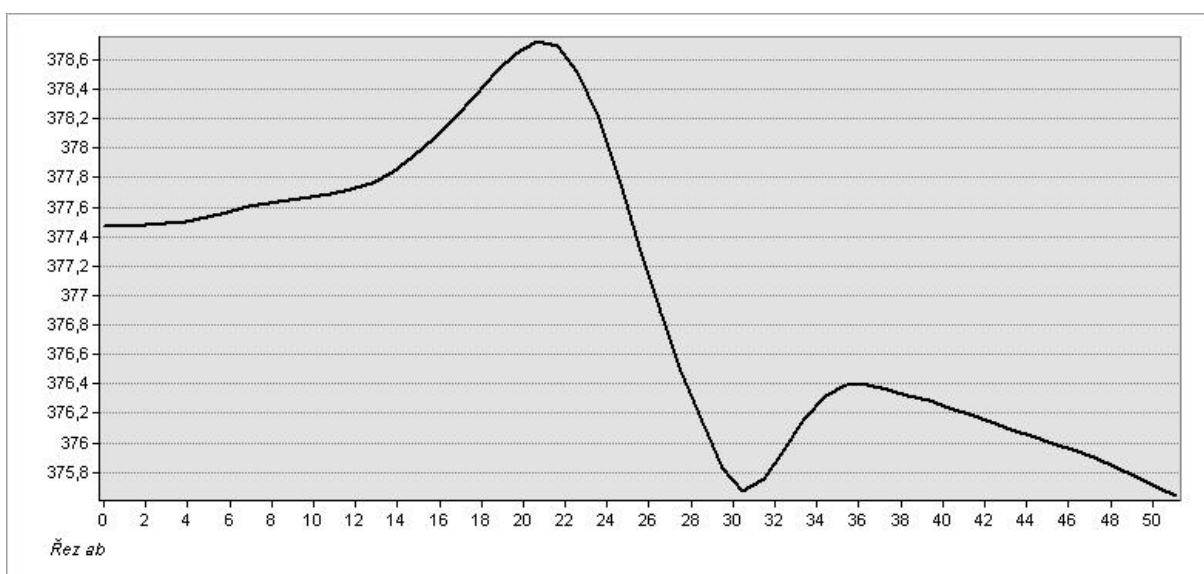
Obr. 12: Půdorys hradu Věžka podle T. Durdík. 1-2 – nejstarší fáze. 3-5 – mladší středověká stavební fáze. 6 – destruované bloky obvodové hradby. 7 – zdivo ze 60. let 20. století (Durdík 2000, 591).



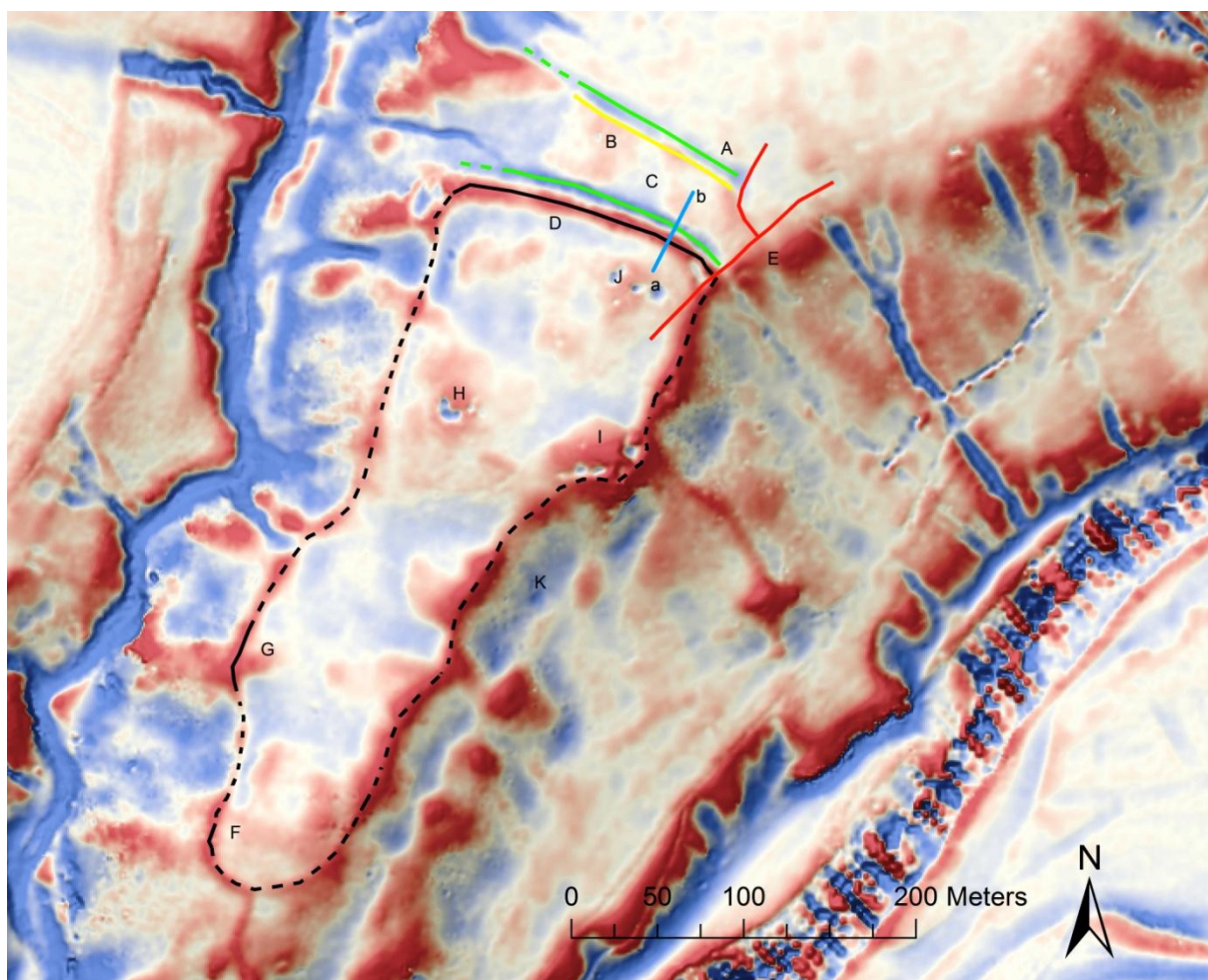
Obr. 13: Digitální model reliéfu hradu Věžka s ostrožnou Homolka vizualizovaný pomocí stínového modelu, svažitostí a lokálního reliéfního modelu.



Obr. 14: Digitální model reliéfu hradiště Kozel vizualizovaný pomocí stínového modelu, svazitostí a lokálního reliéfního modelu.

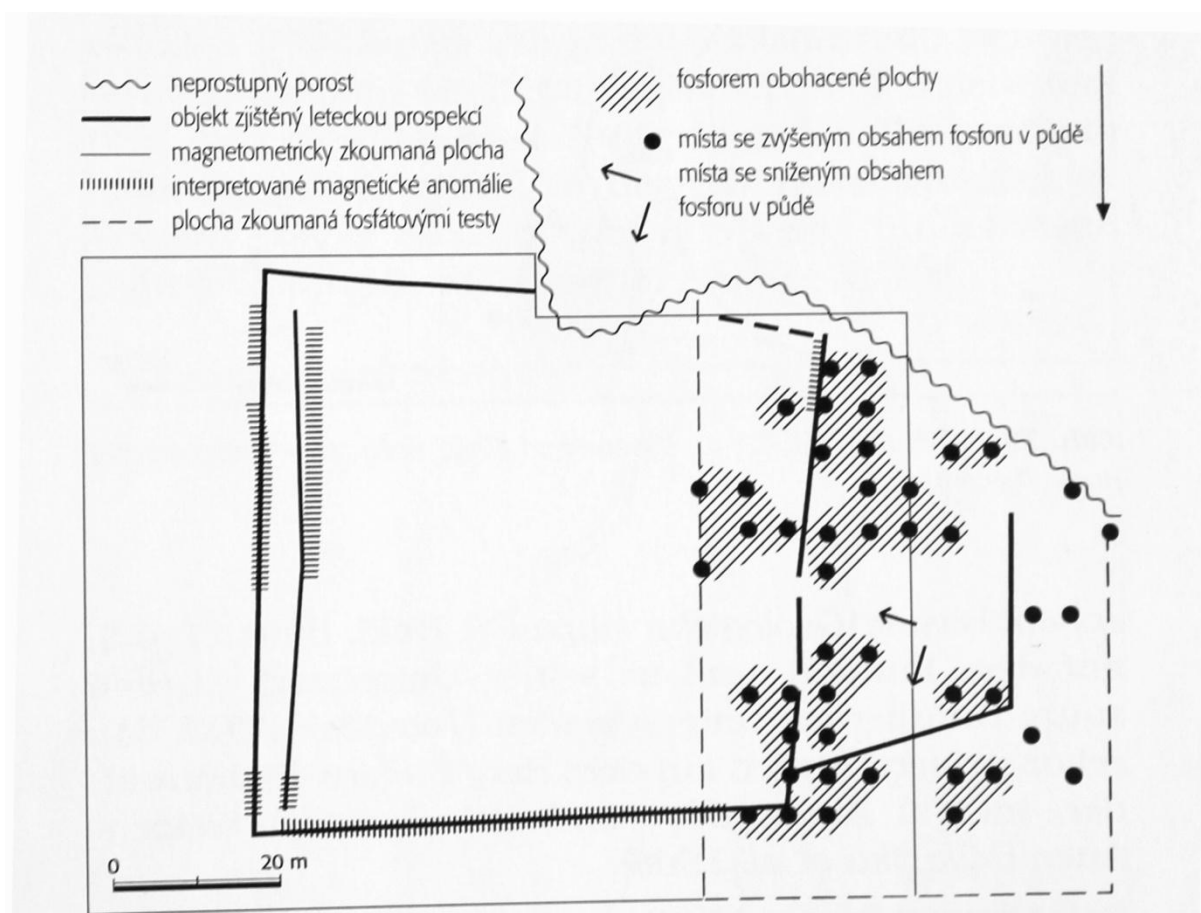


Obr. 15: Virtuální řez vedený vnitřní severovýchodní fortifikací.

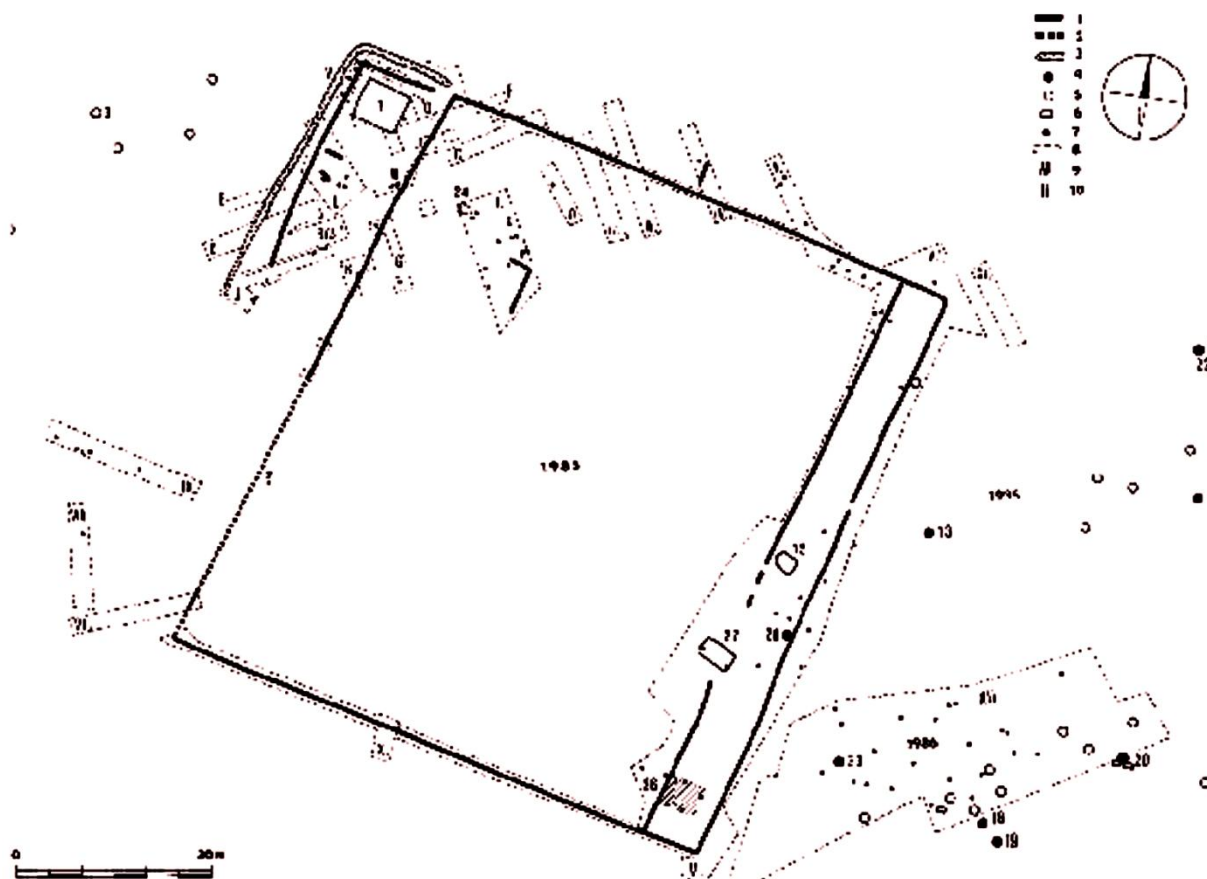


Obr. 16: Digitální model reliéfu hradiště Kozel vizualizovaný pomocí stínového modelu, svažitostí a lokálního reliéfního modelu. Plnou čarou jsou označeny valy, plnou zelenou čarou příkopy, plnou žlutou čarou možné valy, přerušovanou čarou terénní hrany. Velkými písmeny jsou označeny terénní reliкty. Malá písmena značí průchod virtuálních řezů opevněním. A – příkop v SV části ostrožny. B – možný val v SV části ostrožny. C – příkop, D – val. E – přístupová cesta na hradiště. F a G – jsou doklady obvodového valu. H, I a J – těžební místa. K – prostor možného vstupu.

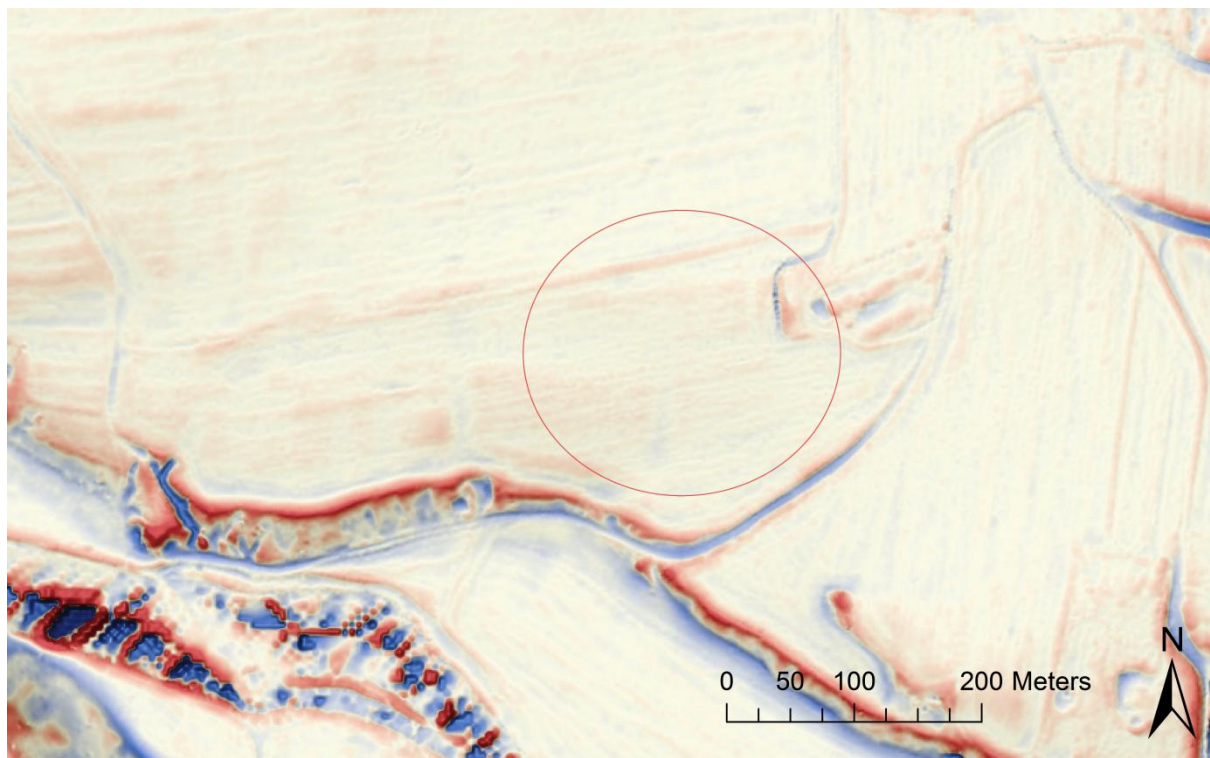




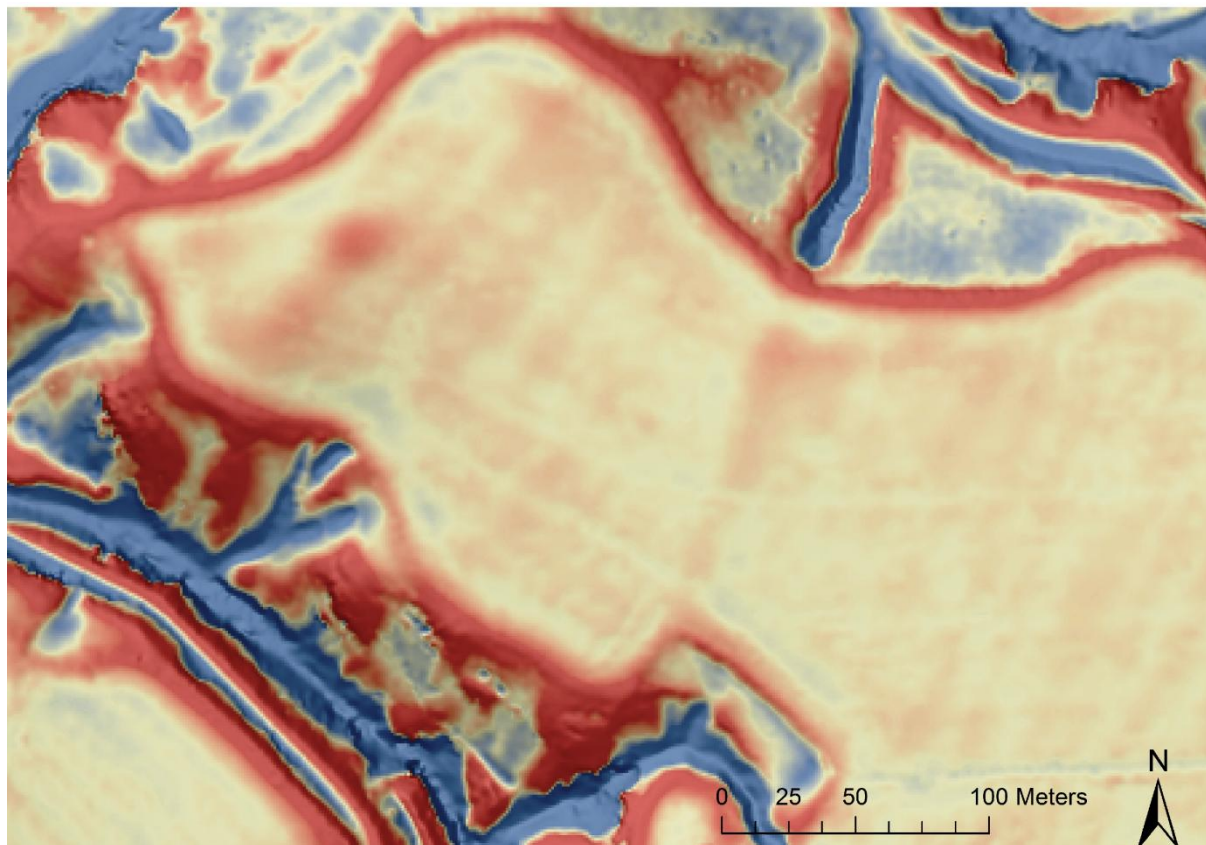
Obr. 17: Výsledky měření lokality pomocí magnetometru a místa s prováděnými fosfátovými testy (Chytráček – Metlička 2004, 203).



Obr. 18: Plán dvorce v Droužkovicích (Smrž 1996, 61).



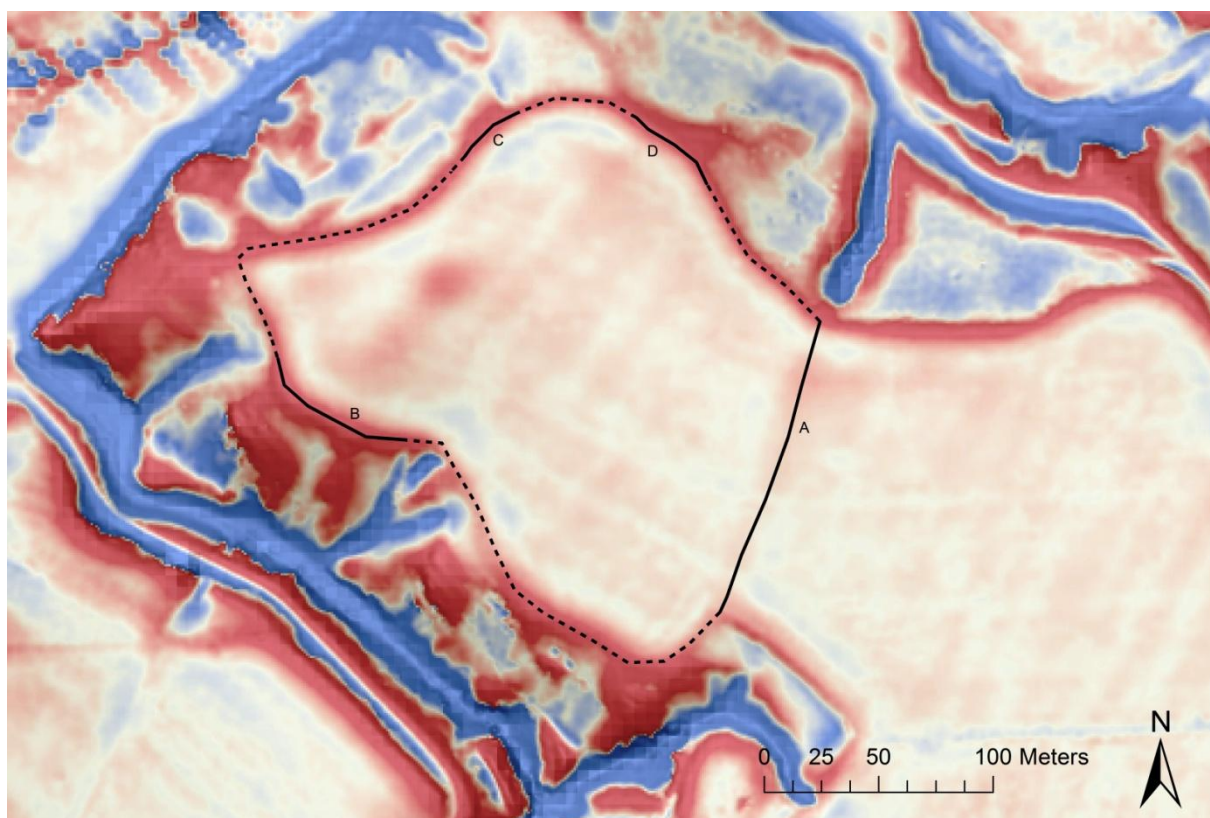
Obr. 19: Digitální model reliéfu lokality Nadryby „Valentovský mlýn“ vizualizovaný pomocí stínového modelu, svažitostí a lokálního reliéfního modelu. Červený kruh značí místo, kde by se měla lokalita nacházet.



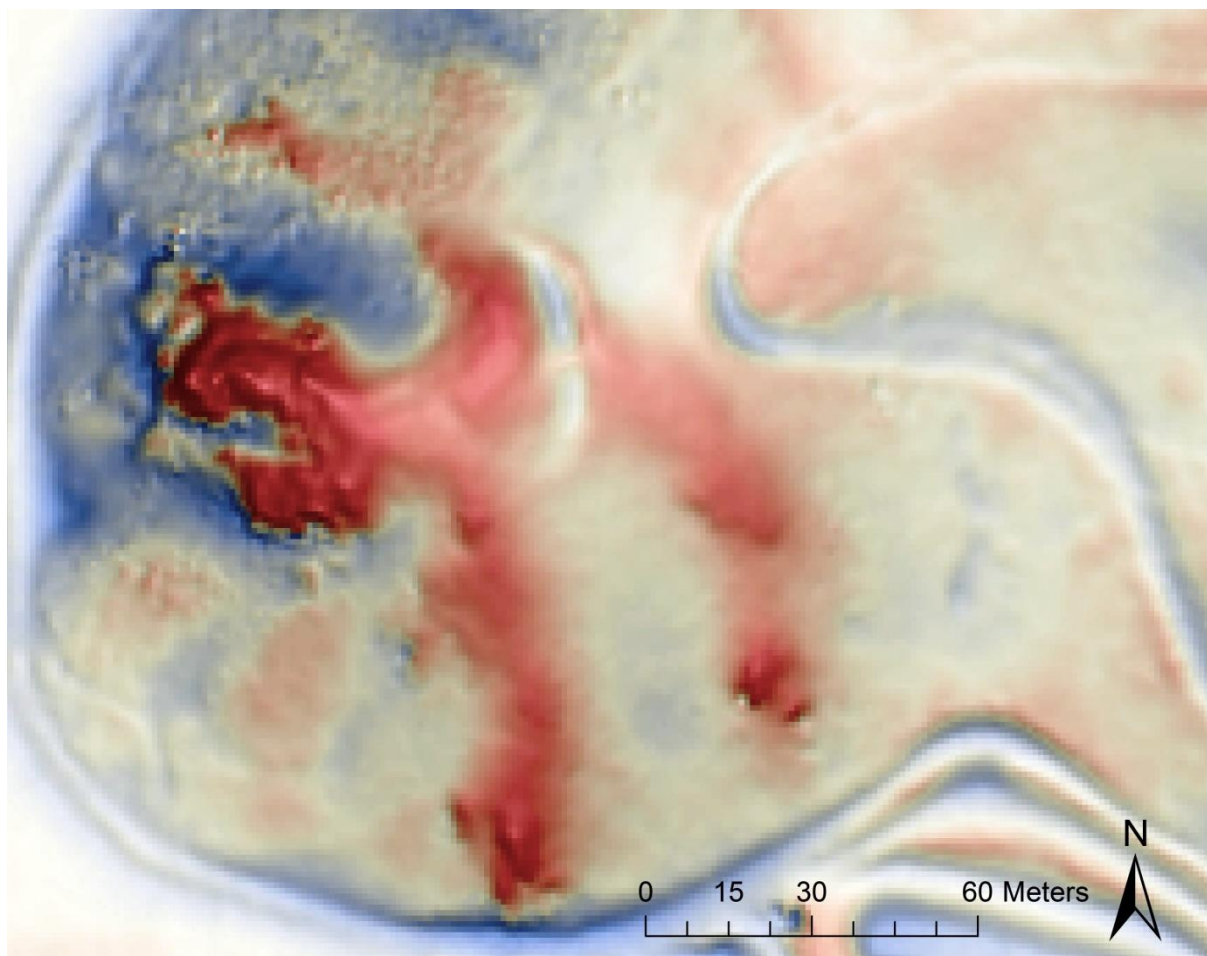
Obr. 20: Digitální model reliéfu hradiště Střapole vizualizovaný pomocí stínového modelu, svažitostí a lokálního reliéfního modelu.



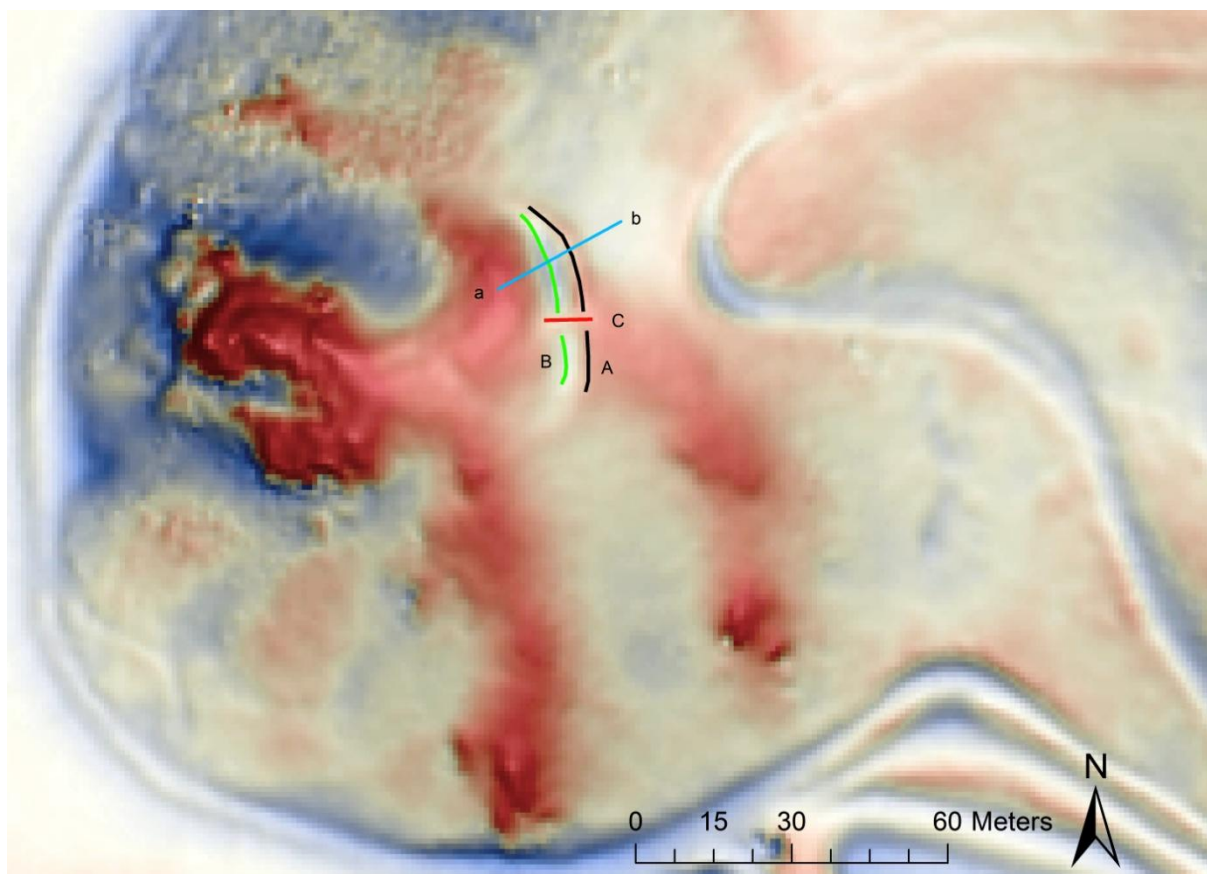
Obr. 21: Fotografie červené hlíny, která vyznačuje přepážující val A (Foto P. Krištuf).



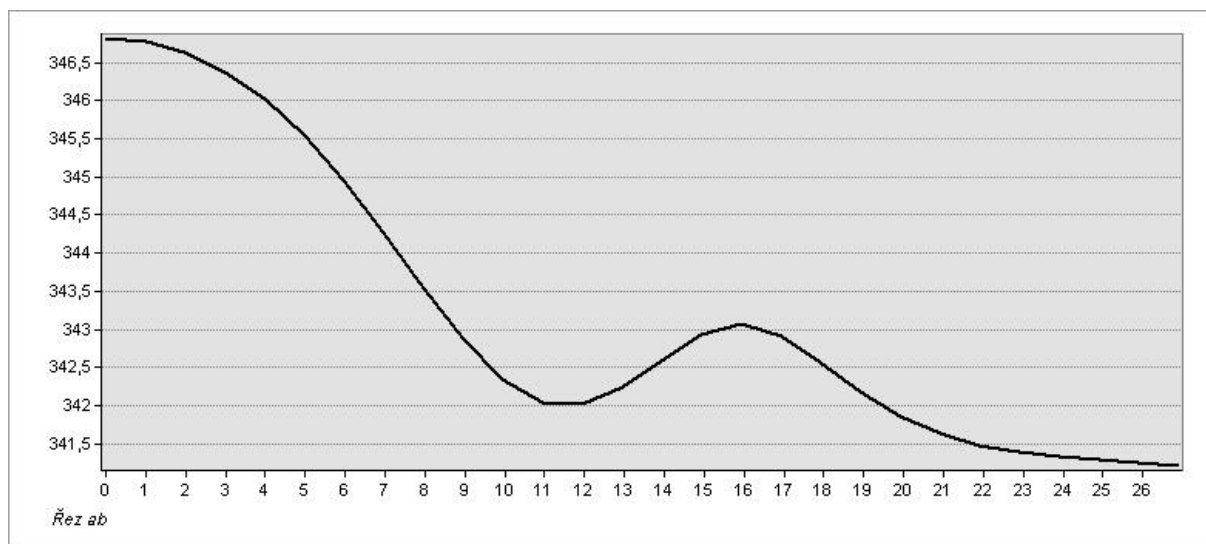
Obr. 22: Digitální model reliéfu hradiště Střapole vizualizovaný pomocí stínového modelu, svažitostí a lokálního reliéfního modelu. Plnou čarou jsou označeny valy, přerušovanou čarou terénní hrany. Velkými písmeny jsou označeny terénní relikty. A – zaniklý val viditelný díky zbarvení půdy. B, C a D obvodové části valu.



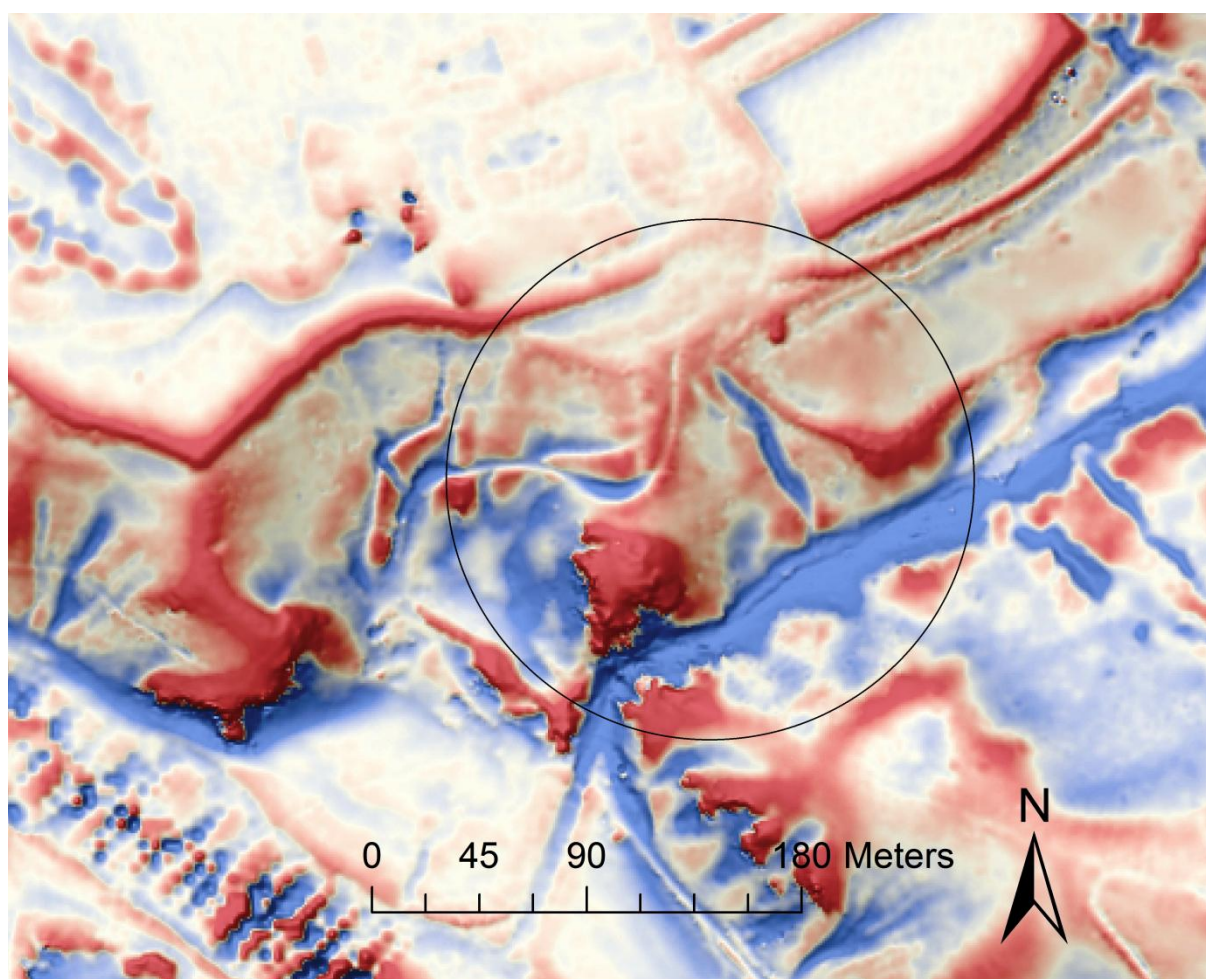
Obr. 23: Digitální model reliéfu lokality Kříše 1 vizualizovaný pomocí stínového modelu, svažitostí a lokálního reliéfního modelu.



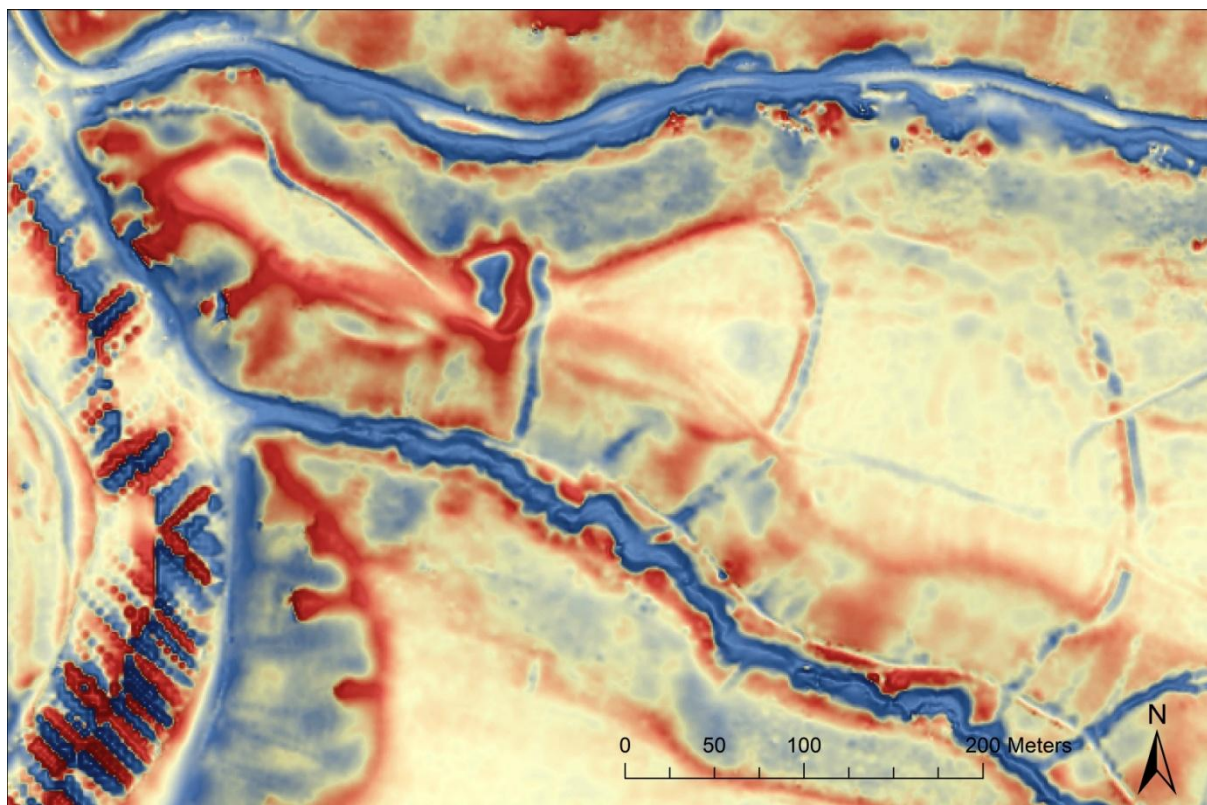
Obr. 24: Digitální model reliéfu Kříše 1 vizualizovaný pomocí stínového modelu, svažitostí a lokálního reliéfního modelu. Plnou čarou je označen val, zelenou příkop a červenou cesta. Velkými písmeny jsou označeny terénní reliekty. Malými písmeny je označen virtuální řez lokalitou. A – val, B – příkop, C – cesta.



Obr. 25: Virtuální řez vedený v SV části fortifikace, kde se nám nejlépe zachovala.

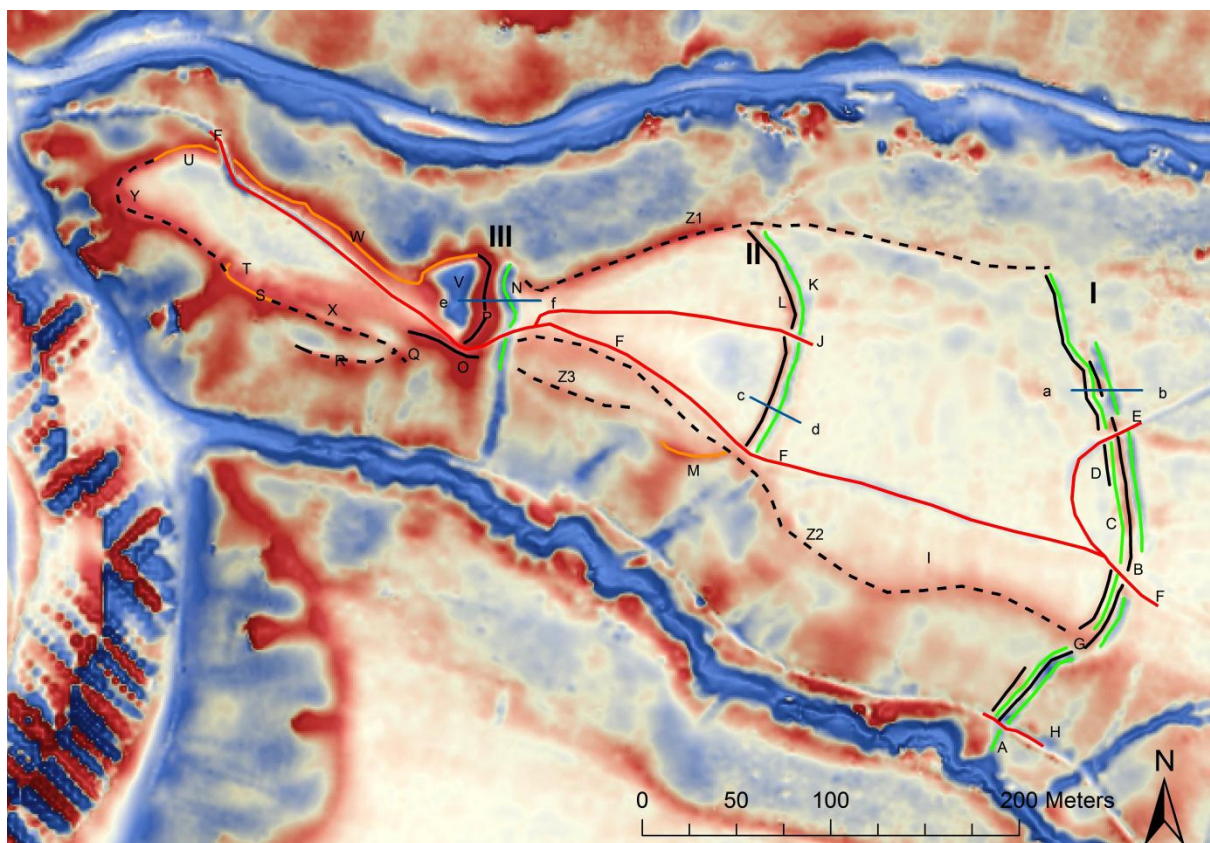


Obr. 26: Digitální model reliéfu lokality Kříše 2 vizualizovaný pomocí stínového modelu, svažitostí a lokálního reliéfního modelu. Černý kruh značí prostor, kde by se měla lokalita nacházet.

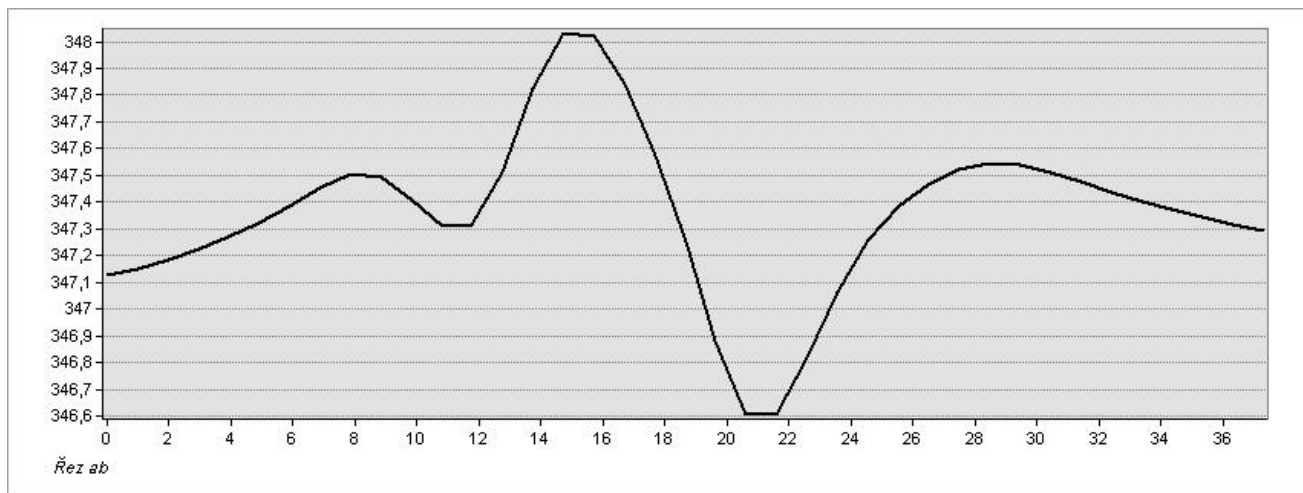


Obr. 27: Digitální model reliéfu hradiště Planá vizualizovaný pomocí stínového modelu, svažitostí a lokálního reliéfního modelu.

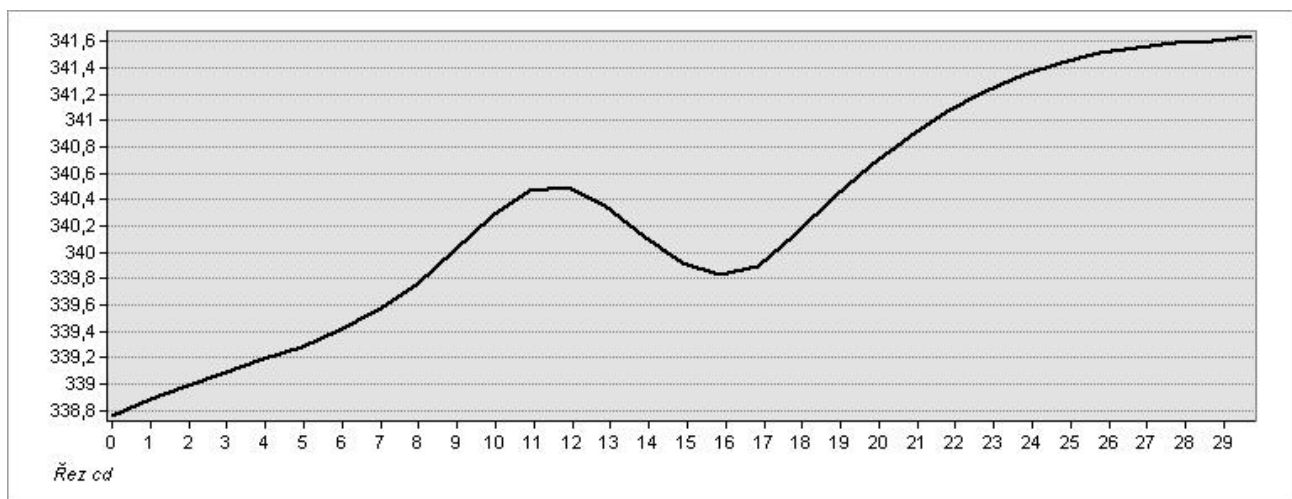




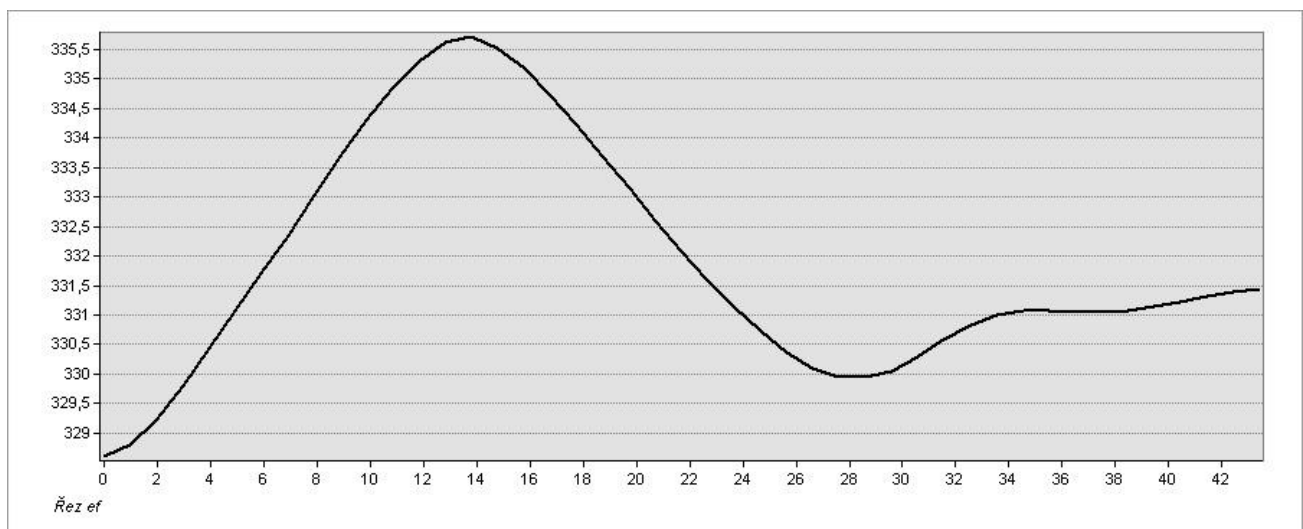
Obr. 28: Digitální model reliéfu hradiště Planá vizualizovaný pomocí stínového modelu, svažitostí a lokálního reliéfního modelu. Plnou čarou jsou označeny valy, plnou zelenou čarou příkopy, plnou žlutou čarou možné valy, přerušovanou čarou terénní hrany. Velkými písmeny jsou označeny terénní reliéfy. Malá písmena značí průchod virtuálních řezů opevněním. Římské číslice označují jednotnou fortifikaci. I fortifikační linie skládající se z: A – příkop, B – val, C – příkop, D – val, E, F a H jsou cesty, I – milířiště. II fortifikační linie složená z K – příkop, L – val, M – možný val, J – cesta napojující se na cestu F. III fortifikační linie tvořena : N – příkop, O – val, P – sníženina na valu O (možný vstup). Q – možný vstup na hradiště, V – prohlubeň, T – mohylovitý útvar, S, U a W – možný obvodový val.



Obr. 29: Virtuální řez fortifikace I



Obr. 30: Virtuální řez fortifikace II



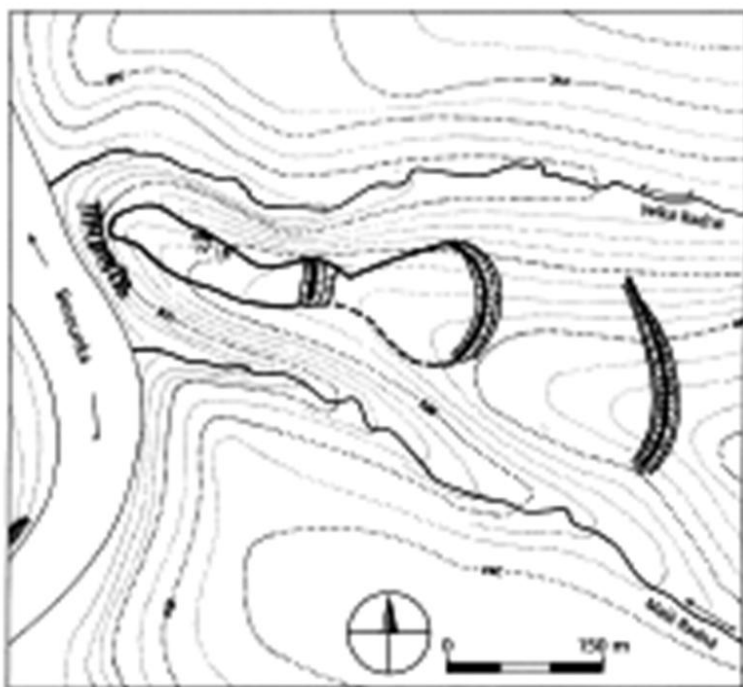
Obr. 31: Virtuální řez fortifikace III



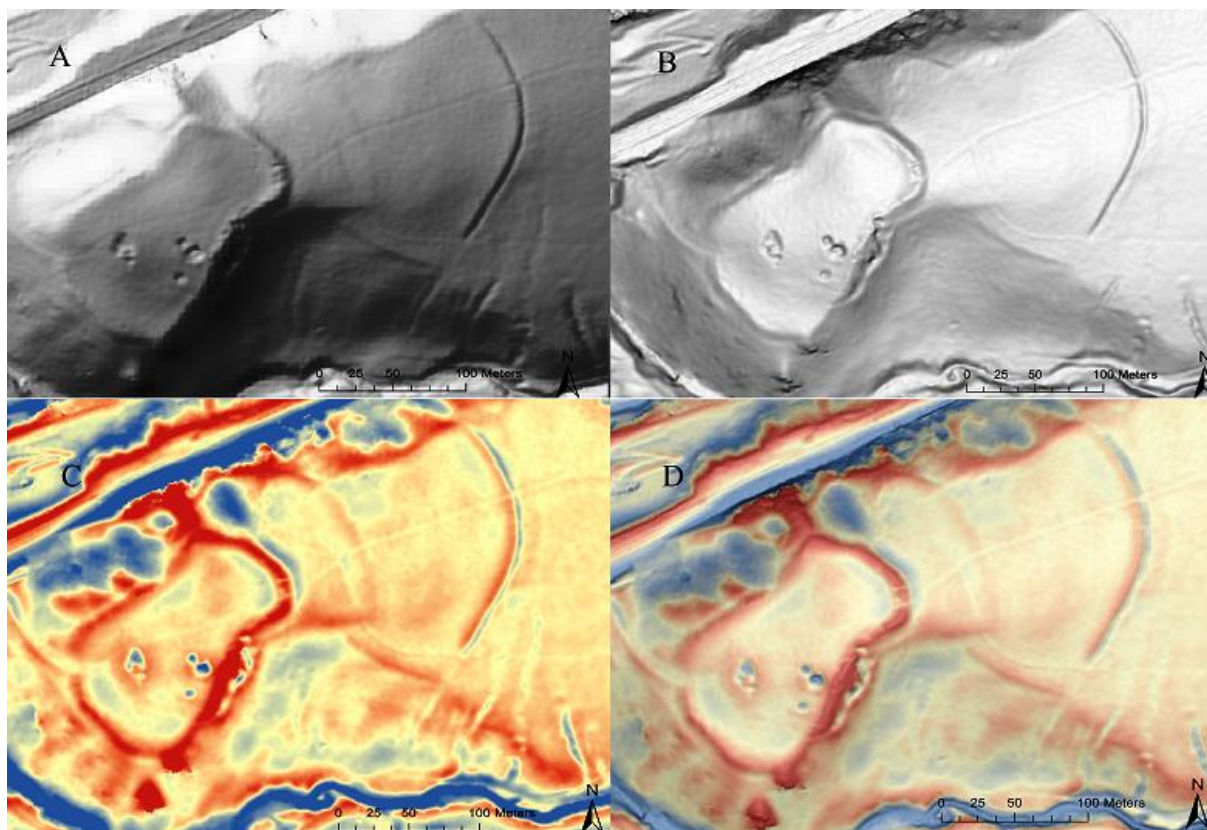
Obr. 32: Fotografie narušené části valu O (Foto P. Krištuf).



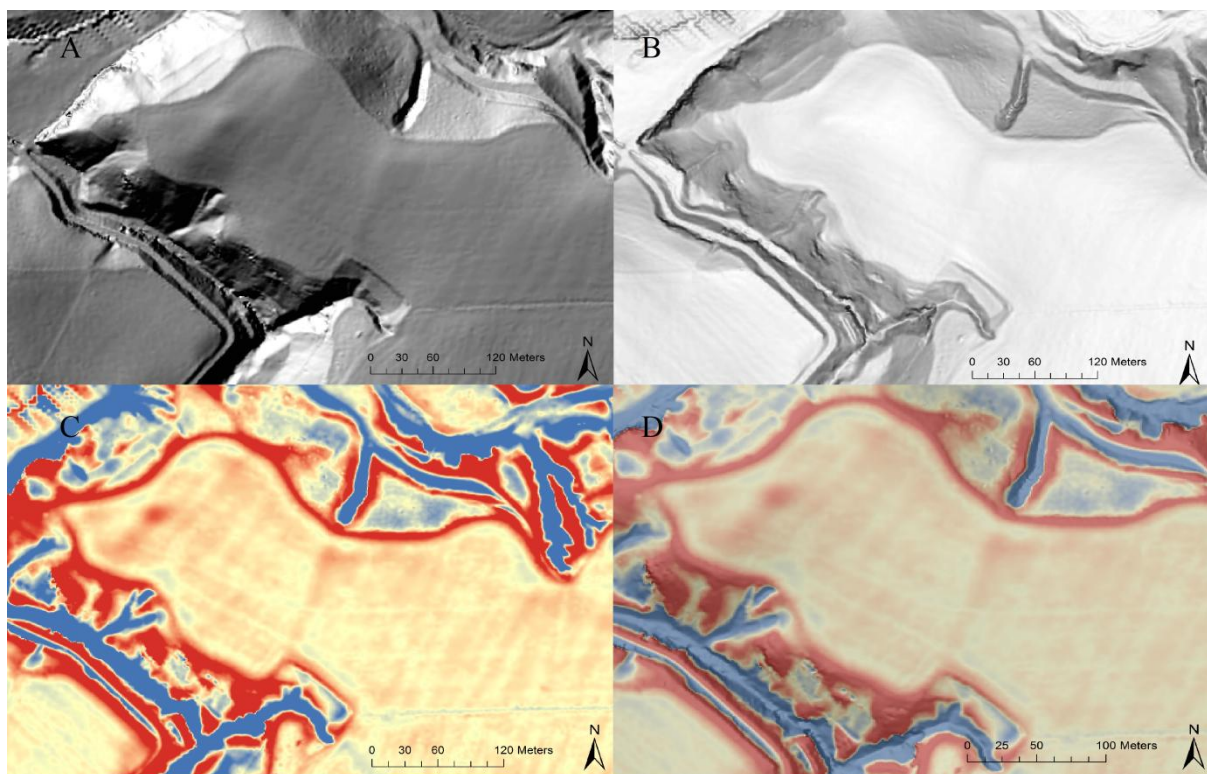
Obr. 33: fotografie valu O, kde můžeme vidět na valu sníženinu označenou šipkou a na plánu je toto místo označené pod písmenem P (Foto P. Krišťuf).



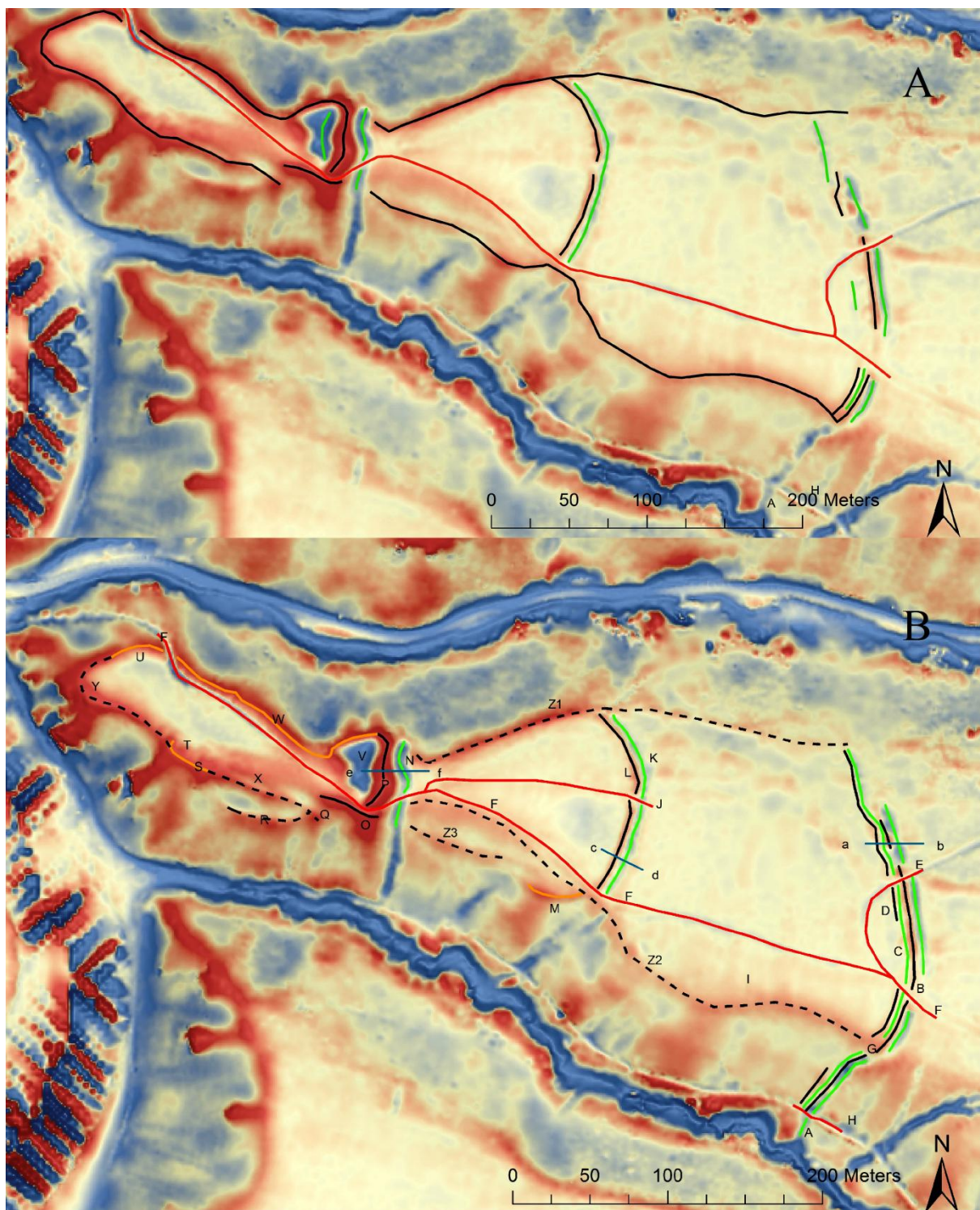
Obr. 34: Plán hradiště planá podle (Chytráček – Metlička 2004, 212).



Obr. 35: Digitální model reliéfu hradiště Bukovec. A – DMR vizualizovaný pomocí metody stínování. B – DMR vizualizovaný pomocí metody svažitosti. C – DMR vizualizovaný pomocí metody lokálního reliéfního modelu. D – DMR složený z metod vizualizace A, B a C.



Obr. 36: Digitální model reliéfu hradiště Střápole. A – DMR vizualizovaný pomocí metody stínování. B – DMR vizualizovaný pomocí metody svažitosti. C – DMR vizualizovaný pomocí metody lokálního reliéfního modelu. D – DMR složený z metod vizualizace A, B a C.



Obr. 37: Digitální model reliéfu hradiště Planá vizualizovaný pomocí stínového modelu, svažitosti a lokálního reliéfního modelu. A – plán pořízený bez terénní prospekce. B – plán vytvořený po provedení terénní prospekce.



Obr. 38: Digitální model reliéfu hradiště Planá vizualizovaný pomocí stínového modelu, svažitosti a lokálního reliéfního modelu. Na obrázku jsou zaznamenány terénní relikty přímo z terénu.