

Západočeská univerzita v Plzni

Fakulta filozofická

Disertační práce

**Reakce fortifikačních systémů českých hradů na nástup
palných zbraní**

Mgr. Jan Kaňka

Západočeská univerzita v Plzni

Fakulta filozofická

Katedra archeologie

Studijní program Archeologie

Studijní obor Archeologie

Disertační práce

**Reakce fortifikačních systémů českých hradů na nástup
palných zbraní**

Mgr. Jan Kaňka

Školitel:

Doc. PhDr. František Gabriel, Ph.D.

Katedra archeologie

Fakulta filozofická Západočeské univerzity v Plzni

Plzeň 2019

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

Plzeň, duben 2019

.....

Poděkování:

Na tomto bych rád poděkoval mému školiteli Doc. PhDr. Františku Gabrielovi, Ph.D. za jeho pomoc a odborné rady. Dále děkuji Ing. Michalu Valdmanovi, Mgr. Danielu Hláskovi, Ph.D., Mgr. Matějovi Kohoutovi a Bc. Lence Rolkové, DiS za další rady, pomoc a podporu

Věnování:

Tuto práci si dovoluji věnovat památce předčasně zesnulého profesora Tomáše Durdíka, na jehož přednášky, vyprávění a zážitky z terénu budu vždy vzpomínat

Obsah práce:

1.	Úvod	- 7 -
2.	Vymezení práce	- 9 -
2.1	Vymezení prostorové	- 9 -
2.2	Vymezení chronologické	- 9 -
2.3	Vymezení formální	- 10 -
2.3.1	Pojem hrad v živé a mrtvé kultuře	- 10 -
3	Metody výzkumu.....	- 16 -
3.1	Rozbor literatury a nástin přehledu dosavadního bádání.....	- 16 -
3.2	Empirické pozorování a terénní průzkum	- 17 -
3.3	Vyhodnocování lidarových dat.....	- 17 -
3.4	Databáze a její metodika.....	- 18 -
3.4.1	Název	- 18 -
3.4.2	Založení/zánik/ σ	- 20 -
3.4.3	Souřadnice a lokalizace	- 21 -
3.4.4	Poloha	- 21 -
3.4.5	Obrana palnými zbraněmi.....	- 22 -
3.4.6	Pasivní obrana	- 23 -
3.4.7	Aktivní obrana	- 23 -
4	Badatelský postup a hypotézy	- 26 -
4.1	Postup bádání	- 26 -
4.1	Změna polohy.....	- 27 -
4.2	Reakce fortifikačních prvků na nástup palných zbraní.....	- 28 -
4.3	Vývoj aktivní obrany.....	- 28 -
4.4	Kombinace fortifikačních prvků	- 28 -
5	Palné zbraně a jejich doklady na českých hradech	- 30 -
5.1	Počátky palných zbraní v evropském a českém prostředí	- 30 -
5.2	Střílky a doklady využití palných zbraní na českých hradech.....	- 31 -
5.3	Nástin používané klasifikace střílen	- 34 -
5.3.1	Klasifikace dle řešení úhlu svíraného špaletami	- 35 -
5.3.1.1	Střílna s dovnitř se otevírajícími špaletami	- 35 -
5.3.1.2	Komorová střílna	- 36 -
5.3.1.3	Střílna s oboustranně se otevírajícími špaletami	- 37 -
5.3.1.4	Střílna s ven se otevírajícími špaletami	- 37 -
5.3.2	Klasifikace dle tvaru vyústění	- 38 -
5.3.2.1	Štěrbínové vyústění.....	- 38 -

5.3.2.2	Klíčové vyústění.....	- 39 -
5.3.2.3	Obdélné vyústění	- 40 -
5.3.2.4	Ostatní řešení	- 40 -
6	Vývoj fortifikační architektury do počátku 15. století – exkurz 1	- 42 -
6.1	Úvod	- 42 -
6.2	Počátky české hradní architektury, hradská soustava	- 42 -
6.3	Hrady posledních Přemyslovců a první šlechtické hrady	- 43 -
6.4	Období stability za vlády prvních Lucemburků	- 45 -
6.5	Rozpad královské huti za Václava IV.	- 45 -
6.6	Fortifikační architektura pozdně Lucemburského období	- 46 -
7	Analýza bodových fortifikací	- 51 -
7.1	Sypaná bašta:	- 51 -
7.2	Rondel	- 56 -
7.3	Bastion a Bollwerk.....	- 58 -
7.4	Čtverhranná bašta.....	- 60 -
7.5	Polygonální bašta	- 63 -
7.6	Okrouhlá bašta	- 66 -
7.7	Bateriová věž.....	- 74 -
7.8	Předsunutá opevnění	- 78 -
7.9	Štítová zeď.....	- 83 -
8	Testování hypotéz	- 86 -
8.1	Změna polohy.....	- 86 -
8.2	Reakce fortifikačních komponent na nástup palných zbraní.....	- 89 -
8.3	Vývoj aktivní obrany.....	- 91 -
8.4	Kombinace celků aktivní a pasivní obrany	- 95 -
9.1	Nástin vývoje fortifikační architektury a její reakce na palné zbraně	- 104 -
9.2	Neobvyklá řešení, exkurz 2	- 111 -
9.3	Shrnutí navrhovaného modelu	- 114 -
10	Závěr.....	- 115 -
11	Použitá literatura.....	- 116 -
11.	Resumé.....	- 125 -
12	Obrazové přílohy	- 128 -
13	Grafické přílohy	- 168 -

1. Úvod

Finální fázi pozdního středověku lze považovat za etapu bouřlivého vývoje v českém i celoevropském kontextu. Na pozadí církevní krize, horentní společenské změny a krize feudálního systému před námi vystupuje turbulentní období 15. století poznamenané válečnými konflikty v podobě husitských a poděbradských válek. Kromě posunu společensko-politického tak tato etapa do značné míry poznamenala i vývoj vojenský, především díky masivnímu rozvoji palných zbraní.

Klíčovou roli pozdně středověkých fortifikací plnily hrady, velkolepé stavby vycházející z někdy poněkud konzervativní středověké tradice, tyčící se napříč Zeměmi Koruny české. Tyto majestátní budovy, dominující krajině již od 12. století, procházely v daném období skutečnou zkouškou, které měla prověřit jejich kvalitu a schopnost udržet si své funkční a symbolické hodnoty i pro období následující.

Předkládaná disertační práce si tedy klade za cíl představit koncept zhodnocení reakce fortifikačních systémů českých hradů na nástup palných zbraní. V rámci české castellologie se jedná v systematické rovině o málo probádaný, avšak nesporně pozornosti hodný aspekt vývoje opevněných sídel. Důraz je kladen především na hledání stavební trendů za pomoci analýzy archeologických struktur (dlouhodobých fenoménů), nepostihnutelných pouhým pozorováním jednotlivých lokalit. Práce je postavena převážně na indukčním přístupu: vychází přímo z dat obsažených v archeologických pramenech a pokouší se z nich vytvořit ucelený model vývoje.

Předkládaná studie rovněž obsahuje značný objem vstupních dat, se kterými pracuje formou kvantitativního výzkumu, tedy formou pro daný obsah fortifikačních aspektů všech hradních areálů na území Čech nezbytnou. Autor si plně uvědomuje značné riziko ztráty konkrétních dat především kvalitativního charakteru, způsobené nedostatečným

archeologickým a stavebně-historickým poznáním zkoumaných lokalit, jejich postupnými transformacemi a nedostupností. Avšak pro postihnutí tak širokého souboru je nezbytné se na takovou cestu vydat s předpokladem, že právě výpovědní potenciál vstupních dat, byť s možností zatížení dílčími nedostatky v úrovni poznání, poskytne předpoklad pro ucelený pohled na zvolenou problematiku.

2. Vymezení práce

2.1 Vymezení prostorové

Jako primární oblast zájmu bylo zvoleno historické území Čech dle tradičního kartografického pojetí. Tento rozsah byl vyhodnocen jako dostatečně reprezentativní pro potřeby analytické složky práce, a zároveň tím reflektuje i jistou vývojovou odlišnost a specifičnost českých hradů a moravských hradů. Přesto je zvolená oblast především v závěrečném shrnutí porovnávána s vývojem na Moravě a ve Slezsku, okrajová pozornost je věnována i některým aspektům středoevropského vývoje v okolních zemích, zejména v rámci komparace některých fortifikačních prvků.

2.2 Vymezení chronologické

Obecně lze období reakce hradní architektury na nasazení palných zbraní ohraničit počátkem 15. století (viz kapitoly 5;7) a obdobím, kdy hrady přestávaly sloužit svému primárnímu účelu a buď masově zanikaly, nebo byly od poloviny 16. století upravovány pro jiné účely. Jedná se o velice zajímavé období poznamenané celou řadou změn, kdy se tradiční středověké struktury zvolna transformují do novověkých. Rovněž časté politické změny zejména v období 15. století (střídání panovnických dynastií, interregna, husitské a poděbradské války, jagellonské období) často ústily v politickou nestabilitu a z ní vycházející konflikty, které unikátním způsobem determinovaly i hrady samotné. Jejich architekturu dále poznamenaly vlivy vrcholné a pozdní gotiky a následně stavitelství renesanční.

Navzdory faktu, že těžiště práce je hluboce zakořeněno v popsaném období, je určitá pozornost věnována i předchozímu vývoji

hradní architektury, především pro účely srovnávací. Jistý, ač velmi okrajový, zájem je věnován rovněž pozdějšímu fortifikačnímu stavitelství, zejména tomu vztahujícímu se k hradním areálům využívaných pro jejich fortifikační schopnosti. Práce se tak snaží postihnout – byť v některých obdobích pouze rámcově – celkový vývoj hradní fortifikační architektury od jejího vzniku až do pozdního období života hradních areálů.

2.3 Vymezení formální

2.3.1 Pojem hrad v živé a mrtvé kultuře

Středověké hrady se řadí mezi pokročilé fenomény středověkého života a jako takové jsou archeologicky velice těžko uchopitelné. O definici v pojmech mrtvé kultury pojednávala např. D. Menclová ve smyslu vymezení se oproti chronologicky starším sídlům především ve smyslu struktury středověké společnosti (1976, 16), byly zmíněny i jako odraz sociálního postavení vlastníka (Kuthan 1994, 17), či jako multifunkční stavbu své doby, definovatelnou dle svých součástí (Durdík – Bolina 2001, 9). Další snahou o definici může být sémantická analýza psaných pramenů s vyhledáváním použitých termínů hrad-zámek (viz Macek 1992), i tento přístup však nemusí spět k finálnímu poznání (Novotný 2000, 195-6) z důvodu značné variability v psaných pramenech. Ucelená a všeobecně uznávaná komplexní definice však doposud chybí (viz Gabriel 2006, 14).

Celá řada významných badatelů přistupovala k tomuto problému odlišně, jejich pohled se odrážel (a stále i odráží) i od měnícího se paradigmatu. A. Sedláček (např. 2000a) na hrady pohlížel především z pohledu kulturně-historického a ve svých pracích kromě formálního popisu věnoval značnou část pozornosti jejich zasazení do majetnické struktury středověku. Jeho používání termínu často navazovalo i na

označení používané v písemných pramenech, k čemuž je však nutno z pozice moderní archeologie přihlížet více kriticky. Návaznost na tento pohled představila i D. Menclová (1976a, 16-17), která se zaměřila i na sociální struktury, definovány jako sídlo velmožů, které stálo na počátku jejich osamostatnění na feudálním poli s mnoha prestižními, symbolickými i praktickými aspekty. Další autorčin pohled z roviny umělecko-historické pak nabídl první kategorizaci hradů na základě vytvořené typologie, která kladla značný důraz i na zahraniční importy. Poněkud odlišnou koncepci nabídl T. Durdík, který, při zachování společenského významu, vymezoval hrady především ze stavebně-funkčního hlediska (Durdík – Bolina 2001, 7-8) a z tohoto pohledu i dotvořil jejich kategorizaci. Na sociální a demonstrativní vazby upozorňuje i J. Kuthan (1994, 17), který dále vyzdvihuje i jejich polohu avšak správně poznamenává, že dominantní a izolovaná poloha neplatí u všech objektů. I další pokusy o jednotnou definici se zaměřují na zjevnou polyfunkčnost a variabilitu (Nekuda – Unger 1981, 5-6), za strukturu postupně formovanou z antických tradic (Kohoutek 1995, 132) objektů v dynamické struktuře (např. Plaček 1996, 10-11) a na možnosti práce s druhovým jménem (Gabriel – Panáček 2000, 9-11), F. Gabriel (2006, 17) pak dále upozorňuje i na problematiku uchopení pojmu v živé a mrtvé kultuře. Ani tato práce si nemůže, vzhledem ke svému zaměření, činit nároky na vytvoření takové jednotné definice. Přesto je však nutné se na tomto místě pokusit o alespoň základní charakteristiku objektů, se kterými bylo v práci, vzhledem k její kvantitativní povaze, pracováno.

V první řadě je v rámci celé práce důsledně rozlišován pojem hrad a hradní areál. Dosud zmiňovaný pojmem *hrad* je míněn prvek dynamického systému živé kultury, který sloužil nositelům středověké kultury k vykonávání patřičného účelu. Jedná se tedy o pojem „jejich“ kultury (Hodder 2005, 15; Johnson 2010, 91; Neustupný 2010, 100), která je dnešním pohledem archeologicky poznávána nepřímo, prostřednictvím nalézáných artefaktů. Takové poznání však nikdy nebude úplné, neboť

torzovité pozůstatky života zaniklé kultury podléhaly četným transformacím, především zánikové (Neustupný 2007a, 46-7).

Druhým užívaným pojem je termín *hradní areál*. V tomto případě se jedná čistě o artefakt z dnešního, archeologického úhlu pohledu, tedy o pojem „náš“ (Johnson 2010, 91), označovaný i za „artefaktuální strukturu“ (Neustupný 2010, 101). Hradním areálem tedy rozumíme pozůstatek středověkého, či raně novověkého, zahrnujeme-li do takové definice dodatečnou stavební činnost, hradu dochovaného do dnešní doby v nejrůznějších podobách (terénní relikty, zřícenina, přestavěný apod.) po působení celé škály transformací. Řečí mrtvé kultury, hradní areál je rovněž možno připodobnit svou funkcí k areálu sídelnímu (Neustupný 2007a, 37), což je pojem modelu vytvořeného pro potřeby pochopení pravěkých komunit, nicméně rámcově upravitelný pro danou situaci středověké reality. Na hradní areál se tedy v předkládané práci nahlíží jakožto na pozůstatek multifunkčního objektu, který za doby svého života, tedy kdy byl součástí živé kultury, plnil alespoň některé z funkcí residenční, demonstrativní, obrannou (fortifikační), správní, hospodářskou a ekonomickou.

Hradní areál je rovněž možno popsat jako komplex složený z jednotlivých komponent, tedy celků, které odpovídaly jednomu či více účelům v určitém časovém úseku v jednom prostoru (Neustupný 2007a, 36). Takto vymezenou komponentu je možno ztotožnit s pojmem *hradního dílu*, tedy termínem běžně používaným v české castellologii. Na jednotlivé hradní díly je ve shodě s F. Gabrielem a L. Kursovou (2017, 32) pohlíženo zejména s ohledem na komunikační schéma v rámci konkrétního hradního areálu. Za hradní díl je tedy v rámci práce považováno *hradní jádro* jakožto centrum hradu s obytnými a obrannými stavbami, které mohou být doplněny o stavby sakrálního, provozního či hospodářského charakteru. Hradní jádro se v rámci hradního areálu zpravidla vyskytuje jedinkrát, nalézt však lze i případy jejich duplikace.

Předhradí je pak chápáno především z hlediska komunikačního schématu jako průchozí díl mezi hradním jádrem a předpolím a v rámci jednoho hradního areálu se jich může vyskytnout větší množství – v takovém případě může být základní model komunikačního schématu předpolí-předhradí-hradní jádro pozměněn, neboť přístupová komunikace může probíhat i mezi předhradími samotnými. Rovněž předhradí poskytovalo celou škálu funkcí (obránnou, hospodářskou, komunikační), kdy je velice často vyzdvihována především funkce hospodářská (viz Hložek 2012). Součástí (zpravidla rozsáhlejších) hradních areálů může být i *příhrádek*, často ztotožňován či zaměňován s předhradím. Rozdíl mezi příhrádkem a předhradím je znovu chápán především v komunikační rovině; příhrádek musí být vždy posledním dílem komunikačního schématu (Gabriel 2017, 32); v rámci této funkce pak může nahradit hradní jádro, či tvořit samostatné zakončení komunikačního mikroschématu hradního areálu. Jako samostatná komponenta je chápáno i *předsunutá opevnění*¹, tedy díl s „vlastním“ hradním areálem nepropojený žádným liniovým opevněním, přesto jednoznačně náležící k jeho struktuře.

Jistým problémem vyčlenění hradů a *tvrzí* je jejich chronologická koexistence (která není v případě rozlišení hradů od hradišť či *zámků*, které je navíc snadněji definovatelné, tak markantní), která trvala po celou dobu jejich působení v dynamickém systému. Oproti objektům v literatuře vymezovaných jako tvrz je možno hrad vymezit jako zcela samostatně fungující jednotku, plnící alespoň některé z požadovaných funkcí; společenská (panské sídlo), hospodářská (ekonomické zázemí), vojenská (vojenský bod či refugium), správní (sídlo správců panství) a v neposlední řadě i ryze symbolická (demonstrativní architektura). Tvrze jsou obecně chápány jakožto objekty vázané na vesnické osídlení, na kterém byly

¹ Častěji používaný výraz „předsunutá bašta“ je v práci nahrazen označením „předsunutá opevnění“ zejména z důvodu volnějšího používání pojmu *bašta* v dosavadní, především starší literatuře. Ne všechny „předsunutá bašty“ disponovaly baštou takovou, jak je na ni pohlíženo v předkládané práci.

prakticky zcela závislé a sloužily jako správní a hospodářské centrum nižší vrchnosti, přičemž obvykle plní i residenční či refugiální funkci (Karel – Knoll – Krčmář 2009, 15-16). Nezávislost hradního areálu lze totiž alespoň ve většině jeho aspektů (fortifikační, správní, hospodářskou) lze sledovat i v řadě případů, kde je hrad prostorově provázán s dalším areálem², hrad si však zachovává svůj charakter nezávislé jednotky a připadá mu v rámci širší aglomerace zcela dominantní postavení, kdy lze aglomeraci chápat jako jeho přímé příslušenství (Durdík 2012, 177-8). Naopak u objektů označované tradiční literaturou jako tvrze³ je běžnější přímá vazba na vesnické osídlení a především přímo na půdu (Kašička 1984, 3). Takovou vazbu lze pozorovat i u některých hradů (viz Durdík 1999)

Rozlišovat je nutno v případě pojmů hrad a zámek. Objekty na kvalitativní úrovni zámku jsou od hradů snáze oddělitelné v případě, že se jednalo o novostavbu, v případě častých případů přestaveb se v rámci obecnější definice četné syntetické publikace vzácně shodují s jejich definicí jakožto kvalitativně vyšší objekty residenčně-reprezentativního, které na hrady (a v mnohých případech i tvrze), navazovaly a zcela u nich mizí obranná funkce⁴. Výše zmíněné obrysy definice zámku lze jistě vztáhnout na jejich jádro, z něž funkce fortifikační zcela vymizela, či byla v některých případech nahrazena dílem zcela samostatně fungujícím. Právě pohled z funkce fortifikační komponenty tedy přináší nejmarkantnější rozdíl mezi hrady a zámky a přes jejich krátkodobou koexistenci v období rané renesance nám dovoluje je rozlišit.

² Nejčastěji se jedná o přemyslovské hrady v rámci městského organismu (např. Písek, Bechyně, Kadaň), jejich šlechtickými alternativami je pak např. Soběslav či Ústěk. Často se lze setkat i s kombinací s tzv. latránem (podhradní městečko) jako např. Házmburk (Rusó – Smetana 1994) či dodnes do jisté míry dochovaný systém v Českém Krumlově, případně případ unikátního urbanistického charakteru jako Stará Dubá/Odranec (viz Durdík 1999) či Řebřík (např. Hložek-Krausová 2013).

³ V problematice pojmu „tvrz“ byla dokonce i vznesena otázka, zda je vůbec vhodné takový pojem v řeči formální struktury používat - viz Novák 2012, 90-91

⁴ Podobné definice viz Gabriel-Panáček 2000, 9; Durdík – Bolina 2001, 7; Úlovec 2003, 11; Durdík 2009, 618-19

V dosavadní tradici lze rovněž narazit na pojmy *hrádek*, *horský hrádek* a *strážní hrádek*, které jsou však v českém prostředí často opouštěny (Gabriel-Panáček 2000, 10) či označovány za nevyhovující a „nepříliš šťastné“ (viz Durdík 2004b). Někteří badatelé poukazují na použitelnost takového označení v moravsko-slezském prostředí (viz Nekuda – Unger 1981), nicméně v rámci prostředí českého s těmito pojmy předkládaná práce dále nepracuje.

3 Metody výzkumu

3.1 Rozbor literatury a nástin přehledu dosavadního bádání

Prvním krokem v procesu sběru dat bylo studium dosavadní literatury. V rámci tohoto procesu byla upřednostňována zejména komprimační a encyklopedická literatura, po sestavení základní kostry práce pak rozšířena studiem dalších pramenných edic, ikonografických zdrojů a monografií, sborníků, periodik a nálezových zpráv. Na tomto místě není samozřejmě možné vyčíst veškerou použitou literaturu (zejména k sestavení databáze), nicméně je možno vyjmenovat alespoň klíčová díla se zaměřením na poznání hradů s ohledem na sledované období.

Nejstaršími využitými pracemi zabývajícími se hrady (i) na českém území jsou díla F. A. Hebera (původně 1849; novější edice pak 2002; 2006; 2008; 2012) O. Pipera (1895), F. Bernaua (1903), dále pak samozřejmě monumentální dílo A. Sedláčka (reprint 2000a-n). Využity byly i Soupisy památek historických a uměleckých v království Českém v digitální edici (<http://depositum.cz/knihovny/pamatky>) či dílo B. Ebhardta (reprint 1998), z dalších prací možná místy překonané, stále však v některých ohledech podnětné publikace J. Durdíka (1953a;1953b), E. Wagnera, J. Durdíka a Z. Drobné (1956). Z klasických souhrnných prací posledních je nutnosti zmínit dílo D. Menclové (1953; 1961; a především 1976a,b), obří dílo T. Durdíka (namátkou 1991; 1998a; 2005; 2009; 2011a; Durdík – Bolina 2001; Durdík – Sušický 2000; 2002; 2012), souhrnné i teoretické publikace F. Gabriela (Gabriel – Panáček 2000, Gabriel 2002). V moravském a slezském prostředí nelze opomenout alespoň souhrnnou literaturu z pera M. Plačka (1991; 1996; 2007; 2009), V. Nekudy a J. Ungera (1981) či J. Kohoutka (1995). Z dalších prací pak třeba zmínit některé zabývajícími se konkrétními aspekty fortifikační architektury sledovaného období. Četné práce v této oblasti publikuje J.

Varhaník (např. 1994; 1998a; 2002; 2004; 2012), relikty sypaných fortifikací, předsunutých opevnění a obléhacích táborů prací se zabývají J. Kypta a J. Richterová (např. 2002; 2003), M. Sýkora (2012; 2013; Sýkora – Veselý 2014) a P. Koscelník (2010; 2013), fortifikační architektuře hradního a městského prostředí se věnuje V. Razím (2004; 2010), zejména perštejnskými fortifikacemi se zabývají i J. Slavík (1996; 2013b).

3.2 Empirické pozorování a terénní průzkum

Po sestavení základní literární báze následoval sběr dat v terénu. Navštíveny byly všechny lokality vyhodnocené jako alespoň potencionálně schopné obrany palnými zbraněmi, ke kterým neexistoval dostatečně kvalitní výzkum pro posouzení všech aspektů (dle dosavadního bádání se bohužel stále jedná o většinu). V rámci těchto hradních areálů byl proveden dílčí terénní průzkum se zaměřením na fortifikační architekturu, který měl za účel potvrdit či vyvrátit jejich obranyschopnost za pomoci palných zbraní. U některých lokalit však bohužel nebyl dostatečný průzkum možný zejména kvůli nepřístupnosti vnitřních prostor (např. Křivoklát, Roupov, Zvíkov, Zbiroh), v takovém případě musela postačit existující literatura a „vnější“ ohledání.

3.3 Vyhodnocování lidarových dat

Jako neocenitelný pomocník pro zkoumání hradních areálů se prokázala analýza dat digitálního modelu reliéfu (DMR). Vzhledem k ohromnému počtu takto zkoumaných lokalit nebylo možno zakoupit kvalitní lidarová data DMR 5, namísto toho však mohla být využita opensource data z portálu (<https://ags.cuzk.cz>), která sice nedosahují kvality komerčně pořiditelných dat, avšak pro kvantitativní pojetí práce se ukázala jako zcela dostačující. Zvláště lze ocenit pomoc takto získaných

dat při hodnocení širšího okolí a předpolí hradních areálů a vyhledávání pozůstatků valových a příkopových ohrazení, sypaných bašt a předsunutých opevnění, které pak bylo možno přesně lokalizovat a ověřit v terénu.

3.4 Databáze a její metodika

Jedním z hlavních cílů práce bylo vytvoření rozsáhlé databáze pro možnosti kvantitativní práce se získanými daty. Jak již bylo naznačeno výše, vstupní data byla získána především literární rešerší (především datace a stavební vývoj), chybějící či nejisté/sporné poznatky pak byly doplněna vlastním terénním průzkumem. Nutno podotknout, že databáze není, a dle stavu dosavadního bádání ani nemůže být, soupisem kompletního poznání fortifikační architektury 15. a 16. století. Jejím hlavním významem pro práci samotnou je tak především její schopnost vyhledávání trendů, kterými se česká hradní architektura ubírala (viz kapitola 8), které jsou nepostižitelné řešením případových studií či jejich kompendii. Její neocenitelnou schopností je pak i zasazení těchto trendů na časovou osu a tím tak poskytuje komplexnější náhled do vývoje hradní architektury.

Na tomto místě je nutné představit jednotlivé deskriptory databáze a alespoň stručné vymezení jejich funkce:

3.4.1 Název

Pole názvu označuje pojmenování entity v současnosti či v historii tak, jak je známa z písemných pramenů či dosavadní tradice. V případě více známých pojmenování hradního areálu jsou uvedena v závorce.

V databázi se velice často objevují hradní areály stejného názvu odlišené římskými číslicemi. Jedná se tak o stejnou lokalitu, která je však dle stavebních fází rozčleněna do více hradních areálů, tedy dnes pozorovatelných pozůstatků původního hradu. V rámci práce nebyly samozřejmě řešeny všechny stavební fáze všech lokalit, to by vzhledem k jejímu rozsahu nebylo patrně možné ani u lépe prozkoumaných lokalit, ale pouze hlavní stavební etapy v rámci fortifikační architektury, které se nemohou chronologicky překrývat, a kde je tak možné zohlednit zohledňuje množství prvků obrany palnými zbraněmi v jednotlivých fázích. Tento postup lze demonstrovat na příkladu Andělské Hory:

Název	Založení	Založení odchylna	S-JTSK_X	S-JTSK_Y	okres	poloha	Zánik	Zánik odchylna	dělostřelecká obrana	bašta okrouhlá	kurtiny	brána věžová
Andělská Hora I	1375	25	1014813	843947	Karlovy Vary	kupa	1487	0	NEPRAVDA			
Andělská Hora II	1487	0	1014813	843947	Karlovy Vary	kupa	1520	0	PRAVDA	0	2	1
Andělská Hora III	1520	0	1014813	843947	Karlovy Vary	kupa	1676	41	PRAVDA	1	3	1

Z uvedeného příkladu tedy vyplývá, že Andělská Hora byla rozčleněna na tři stavební fáze dle hlavních stavebních etap dle vyhodnocení fortifikační architektury. K založení došlo nejspíše ve druhé polovině 14. století (Andělská Hora I) a v té době dle současných poznatků hrad nedisponoval možnostmi obrany palnými zbraněmi (proto se hradní areál Andělská Hora I již neobjevuje v syntetické složce). V r. 1487 však došlo k (v tomto případě dendrochronologicky datované) přestavbě, v jejímž rámci byla vybudována věžová brána s možností obranou palnými zbraněmi, které byly díky provedení střílen schopné i dva úseky kurtin (Andělská Hora II). V poslední fázi, opět dendrochronologicky datované k r. 1520, pak byl hrad vybaven okrouhlou baštou a dále bylo vedení palby možné při dalším úseku kurtiny (Andělská Hora III).

3.4.2 Založení/zánik/ σ

Pole založení/zánik neobsahují sama o sobě data absolutní (což v tomto případě není plošně možné), či relativní chronologie (která by poté značně omezovala možnosti poznání a naopak degradovala situace, kde bylo možné získání přesnějších údajů) jak je u podobných deskriptivních systémů zvykem. Tato pole pracují se statistickou metodou tzv. *směrodatné odchylky*, která vymezuje množinu hodnot datace založení/zániku. Ta je v deskripci chápána jako v prvním poli zmíněný aritmetický průměr, ve druhém poli se pak nachází pole rozptylu statistické odchylky (σ). V takovémto případě (soubor hodnot) se jedná o výběrovou (normální) směrodatnou odchylku, kde je pravděpodobnost jednotlivé populace reprezentována Gaussovou křivkou. Je-li tedy počátek stavební fáze hradního areálu datován např. mezi roky 1440 a 1480, pak má pole „založení“ hodnotu 1460 při $\sigma=20$. Celková směrodatná odchylka je pak v rámci souboru maximální možnost chronologické nepřesnosti dle dosavadního poznání.

U deskriptoru založení jsou brány v potaz zprávy písemných pramenů, jejich edicí a výsledky archeologických a stavebně-historických průzkumů, za jejichž přispění byl vznik hradu (či řešené fáze) datován. U hradů rozčleněných do více hradních areálů je deskriptor chápán jako počátek nové stavební fáze. Rozptyl možného založení je pak určen za pomoci σ . Podobným způsobem se postupuje i u předpokládané doby zániku žijícího komunitního areálu opuštěním, přestavbou, dobytím či změnou jeho primární funkce do takové míry, že již dále nepodléhá definici stanovené pro hradní areály.

3.4.3 Souřadnice a lokalizace

Do polí souřadnic jsou zaznamenávány absolutní geografické koordináty polohopisu jednotlivých entit v systému jednotné trigonometrické katastrální sítě S-JTSK(Křovák).

Dalším deskriptorem věnujícím se poloze je prosté zařazení v rámci správního okresu. Tento deskriptor je ryze orientační a slouží především k rychlé identifikaci hradních areálů označovaných stejným jménem (např. Ronov, Červený Hrádek, Hausberk apod.). Kromě toho jsou hradní areály nesoucí stejný název označovány i písmeny např. Ronov (a); Ronov (b), aby nedošlo k záměně v pokročilém stádiu analytických metod, do kterých už samozřejmě ostatní lokalizační deskriptory nespádají.

3.4.4 Poloha

Při řešení problematiky polohy by se jako logický mohl zdát spíše kardinální (a pro analytické zpracování vhodnější) deskriptor nadmořské výšky, než nominální poloha typu rovina/ostrožna/dominantní. V tomto aspektu je však nutno zohlednit hradní areály jako objekty, vsazené do širšího prostoru krajiny, kde se, vzhledem k lokálním geomorfologickým odlišnostem, jejich reálná nadmořská výška se stává deskriptorem zcela irelevantním. Rovněž měření převýšení oproti okolnímu terénu zde nelze provést, neboť v často členité krajině nelze plošně určit přesný bod či okruh bodů, odkud takové měření uskutečnit. Jako kategorie byly zvolené následné varianty polohy:

kupa/dominantní poloha, kdy hradní areál svým stavenišťem na vrcholu hory výrazně převyšuje okolní krajinu a je tak

skalní masiv, kdy byl hradní areál, podobně jako u předchozí kategorie, výrazně převýšen nad okolní terén, v tomto případě však za pomoci skalního útvaru,

návrší, kdy se hradní areál nachází na nepříliš dominantním morfologickém útvaru a okolní krajinu tak převyšoval jen mírně,

skalní útvar, kdy se hradnímu areálu dostalo mírného převýšení nad okolním terénem za pomoci z hlediska převýšení méně výrazného skalního útvaru,

rovina, kdy hradní areál buď není jakkoliv převýšen proti okolnímu terénu, či jeho převýšení tvoří zcela minimální geomorfologický útvar a odpovídalo spíše reliéfu nejbližší krajiny,

ostrožna, kdy byl hradní areál situován na jazykovitě protáhlém morfologickém útvaru, jehož zakončení (opyš) je alespoň ze tří stran ohraničeno skalami či obtížně přístupným svahem. Do této kategorie jsou, v rámci obdobného charakteru, zařazeny i nečetné hradní areály na hřebenovitých útvarech.

3.4.5 Obrana palnými zbraněmi

V tomto dichotomickém deskriptoru je zaznamenáno, zda entita disponovala, v době existence svého primárního účelu, alespoň teoretickými možnostmi obrany palnými zbraněmi. V případě negativního vyjádření popis hradního areálu v rámci zde vyjádřené posloupnosti deskriptivního systému končí a následující deskriptory zůstávají nevyplněny.

V případě, že hradní areál za dobu svého života prodělal více přestaveb, které výrazně ovlivnily schopnosti jeho obrany palnými

zbraněmi, jsou deskriptory 8-13 vyplněny zvláště pro každou zaznamenanou stavební etapu (viz výše).

3.4.6 Pasivní obrana

Pole pasivní obrany představuje výběr těch částí hradního areálu, které při obraně spoléhají na pouhé postavení překážky do cesty potencionálním útočníkům (viz Durdík 2009, 422-423; Bolina-Durdík 2001, 13-16 apod.). V rámci pasivní obrany se mohou objevovat obranné prvky ve formě příkopů, valů, zděných konstrikcí jako brány a předbraní, nicméně není výjimkou, že obranný charakter těchto úseků spoléhá na pouhou neprostupnost samotné překážky (různé typy štítové a plášťové zdi, parkánová zeď) či zdržení protivníka (šíjové příkopy, valy umístěné za kontreskarpou apod.).

3.4.7 Aktivní obrana

Do několika polí aktivní obrany palnými zbraněmi jsou zaznamenány celky komplexnějšího řešení fortifikačních komponent, které spoléhají především na osazení posádky a možnosti palby umožňující vykrytí mrtvých prostor (především pata zdi), či palby do větších vzdáleností. Klasickým elementem aktivní obrany je křížová palba, která je ve své funkční podobě umožněná spoluprací více obranných prvků hradu. Jako objekty aktivní obrany jsou v práci zmiňovány i úseky liniových fortifikací (kurtiny), které byly proražené střílnami a umožňovaly tak zapojení do aktivní obrany, přestože jí samostatně schopné nebyly.

Převážně bodovým objektům aktivní obrany byla v této části databáze věnována zvýšená pozornost. Kromě jejich rámcové typologie byl zaznamenán i jejich počet v rámci jednotlivé fáze. Tento počet je u mnoha areálů bohužel limitován stavem jejich archeologizace, do databáze tak byly zařazeny pouze ty prvky, které v době života hradního

areálu prokazatelně plnily svůj účel. Ten byl posouzen buď existencí střílen (převážně u zděných konstrukcí), či umístěním v rámci hradního areálu (sypané bašty, bastiony).

Bašty jsou v práci chápány jako objekty schopné aktivní obrany palnými zbraněmi. Jasně se tak definují oproti již výše zmíněnému volnějším pojetí, kdy může být baštou rozuměna např. strážní hláska či obecně postavení spjaté s obranným účelem, které však možnostmi obrany palnými zbraněmi nedisponovalo. Zděné bašty jsou v databázi klasifikovány podle obecných tvarů určujících základní možnosti postřelování předpolí (okrouhlá, čtverhranná a polygonální), jejich specifitější tvarové variabilitě pak věnuje popis v rámci jednotlivých případů.

Sypanou baštou je pak míněn objekt navržený za pomoci zemního násypu, který může být vybaven čelní kamennou plentou (mnohé sypané bašty jí však vybaveny nebyly), či být vyztužen přídatnou dřevěnou konstrukcí (viz níže). Tyto objekty mohou vykazovat značnou tvarovou variabilitu (polookrouhlé, oválné, kruhové, podkovovité, výjimečné i obdélné), která však v rámci této kategorie nebyla do databáze zahrnuta. Sypané bašty jsou často zakomponovány do fortifikační linie za pomoci valového ohrazení, na rozdíl od bašt vyzděných (s výjimkou předsunutých opevnění), mohou však fungovat i samostatně bez znatelného napojení na jiné objekty. Dále je třeba zmínit, že objekty označované v literatuře za vysunutá opevnění (komunikačně i fortifikačně propojená z hradním dílem, který předstupují často právě ve formě sypané bašty) jsou dle chápání pojmu hradního areálu a jeho součástí brány jako část hradního dílu, proto jim není vyhrazena zvláštní kategorie.

Vyspělejším objektem je poté *rondel* a *bastion*, který je vlastně mohutnou sypanou baštou (v případě bastionu je nutno počítat s obezděním čelní kamennou plentou) zakomponovanou do ohrazení hradního areálu, podmínkou takového hodnocení je pak možnost

průchodu obránců po koruně fortifikace, v případě rondelu se jako podmínkou pro takovou kategorizaci objevuje i patní zídka (viz níže).

Specifickým případem je pak tzv. bateriová věž⁵, tedy objekt charakteru věže s alespoň dvěma střeleckými patry. Od víceúrovňových bašt jí v případě zakomponování do hradební linie odlišuje především její zasazení v rámci hradby, kterou výrazně převyšuje.

Samostatné kategorie jsou vyčleněny *předsunutým opevněním* (viz pozn. 1 a výše uvedená definice *bašty*), tedy objektům vyskytujícím se v předpolí hradního areálu bez známek fortifikačního propojení s kterýmkoliv hradním dílem. Vymezené kategorie představují předsunutá opevnění s centrální stavbou bateriové věže, zděné bašty a bašty sypané. Dále byla vytvořena kategorie pro objekty, u kterých funkce předsunutého opevnění není zcela jednoznačně prokazatelná – takové objekty je nutno chápat s určitou rezervovaností v konečných interpretacích (viz kapitola 9).

⁵ V nedávné době byl T. Durdíkem navržen termín „dělová věž“ (Durdík 2011a), předkládaná práce však nadále pracuje s doposud zažitým termínem. Důvodem pro toto setrvání v zavedené terminologii je fakt, že takové věže nelze plošně definovat jako jednoznačně schopné nasazení lafetovaných palných zbraní, na což je poukazováno v kapitolách 5 a 7. Při takovém zamyšlení se však ani pojem „bateriová věž“ nejeví jako nejvhodnější a nelze tak vyloučit, že v budoucnu by širší debata k tomuto tématu mohla vést k celkovému přehodnocení názvu těchto zajímavých fortifikačních prvků.

4 Badatelský postup a hypotézy

4.1 Postup bádání

Hlavním cílem práce, shodující se s jejím celkovým zaměřením, lze formulovat poměrně snadno:

Jak probíhala reakce fortifikačních systému českých hradů na nástup palných zbraní?

K odpovědi na tuto otázku je třeba v první řadě vydefinovat klíčové pojmy jak z prostředí hradního areálu, tak jeho dílů (viz kapitola 2). V další řadě přichází volba vhodných metod k takovému záměru, představených v kapitole třetí. Dalším logickým krokem je poté sestavení komplexní databáze obsahující dostatečně rozsáhlý seznam hradních areálů a vyčlenit z nich ty, které budou předmětem dalšího zkoumání po formální stránce. Základní seznam lokalit vzešel z encyklopedických děl zmíněných v podkapitole 3.1, který byl pak v dalších fázích doplňován či naopak redukován dle zásad vymezení hradního areálu. Volba deskriptorů musí již od počátku reflektovat hlavní badatelský záměr, aby bylo možné dosáhnout kýžených výsledků. Následně je třeba definovat klíčový ukazatel hodnocení kvality nasazení palných zbraní na českých hradech, čímž se zabývá kapitola 5. Dalším krokem je pak verifikace samotných lokalit v terénu a jejich upřesňující hodnocení zejména jejich bodových fortifikací. Ukázkou tohoto postupu se zabývá kapitola 7. Do kapitoly následující již vstupuje soubor ucelených dat, jehož účelem je odhalení trendů ve vývoji a především jejich napojení na časovou osu. Poslední kapitola se pak zabývá shrnutím dosažených zjištění a poukazuje i na jistá úskalí kvantitativního výzkumu.

4.1 Změna polohy

H1: Geomorfologická poloha hradních novostaveb nedoznala při nástupu palných zbraní významných změn

Otázka reakce hradních novostaveb na nástup palných zbraní z hlediska jejich umístění v konceptu krajiny se v rámci dosavadního bádání jeví jako značně nejistá a názory na tento fenomén se v odborné literatuře značně liší. Některá tvrzení (např. Durdík – Bolina 2001, 199) zastávají názor, že nástup dělostřelby determinoval nárůst zakládání hradních novostaveb v dominantních polohách. Snahou zakladatele takové novostavby tedy bylo co nejvíce oddálit hrad od ničivé síly palných zbraní, což se může jevit jako zcela logický prvotní krok na doposud neznámou novinku a do co nejmenší míry snížit destruktivní účinek palby. V jiných rozborech problematiky je pak tato teorie zpochybněna z důvodů nereprezentativnosti v rámci zvoleného vzorku lokalit (Gabriel – Panáček 1998, 100-101).

Nové světlo do této problematiky by pak měla vnést právě databáze, kde lze sledovat souvislosti relativní chronologie založení objektu s jeho geomorfologickým profilem. Tento přístup umožní nahlédnout do živé kultury a stanovit existenci takové struktury, či jí případně vyvrátit. Vzhledem k rozsahu řešeného území lze odhalit i chronologické nepravidelnosti v této problematice na území Čech. V možnostech databáze je i porovnání polohopisu hradních areálů, které nebyly novostavbami, ale došlo k nim k výrazné přestavbě v souvislosti s vytvořením opevnění, které poskytne obdobné povědomí o souvislostech hradní polohy s reakcí na palné zbraně.

4.2 Reakce fortifikačních prvků na nástup palných zbraní

H2: Architektonické prvky umožňující obranu palnými zbraněmi reagovaly na jejich nástup s určitým zpožděním.

Nastolená hypotéza se pokouší potvrdit či vyvrátit předpoklad, že česká hradní architektura neměla v období počátku nasazování palných zbraní jasnou odpověď na otázku, jak se jejich účinkům ubránit (Durdík 1991, 152-154). Tato hypotéza může být otestována sledováním vzniku obranných systémů umožňujících obranu palnými zbraněmi v čase a jejím vyhodnocení.

4.3 Vývoj aktivní obrany

H3: Některé bodové fortifikace aktivní obrany se jevily jako nejvhodnější pro konkrétní fáze vývoje a jiné se naopak neosvědčily.

Relací jednotlivých objektů aktivní obrany s chronologickou osou sledovaného období lze docílit vytvoření komplexního pohledu na vývoj fortifikačních objektů počítajících s aktivní obranou palnými zbraněmi. V rámci celkového českého vývoje je tak možno zaznamenat, které obranné prvky se jevily jakožto nejčasnější řešení v určité době. Sledováním jejich výskytu v čase je možno i určit, které z nich se osvědčily a které byly postupem času opouštěny. V rámci této metody

4.4 Kombinace fortifikačních prvků

H4: Některé prvky bodových i liniových fortifikací se objevují v časté kombinaci s jinými

Cílem hypotézy je zjistit, zda lze fortifikace hradních areálů považovat za zcela individuální projekty závislé ryze na unikátnosti stavebního prostředí, movitosti stavebníka či charakterem doby vzniku. Klíčem k takovým zjištěním je hledání latentních dimenzí mrtvých struktur (Neustupný 2010, 100), tedy trendů pozorovatelných pouze za pomoci statistických metod. Zvolenou metodou pro daný případ je vektorová syntéza struktur. Výsledkem takové syntézy je vytvoření struktur, v daném kontextu odpovídají dobovým *stavebním trendům*, jejichž pomocí je možno komplexně sledovat vývoj hradních fortifikací a pokusit se v něm objevit skryté souvislosti. Výsledná zjištění budou nadále rozšířena o existující poznatky ohledně vývoje fortifikační architektury.

5 Palné zbraně a jejich doklady na českých hradech

5.1 Počátky palných zbraní v evropském a českém prostředí

Znalost palných zbraní v evropském prostředí nebyla záležitostí 15. století, četné doklady naznačují, že první palné zbraně byly známy již ve století předchozím, a to pravděpodobně již jeho první polovině. Jedny z prvních dokladů pocházejí z Anglie i Skotska již z první třetiny 14. století (Cathard King 1991, 164). Z podobné doby možná pochází i jeden z prvních dokladů existence těžších palných zbraní z Florencie (Menclová 1976b, 197) v 70. a 80. letech dochází k prvnímu vybavování hradů v Anglii (Cathard King 1991, 166) palnými zbraněmi. Rovněž využití palných zbraní v polních bitvách není výjimkou, jak svědčí zprávy ze slavné bitvy u Kresčaku r. 1346 (Nicolle 2000, 63), i pozdější dobývání Calais (Ibidem). V polovině 14. století se již novinka dostává, patrně přes Francii, do Německa, v r. 1391 si pak město Frankfurt pořídilo cennou bombardu (Durdík 2009, 417), ke konci 14. století byly silnými bombardami vyzbrojeny i francouzský hrad Lisieux a italská pobřežní pevnost Morro (Nicolle 2000, 81).

V poslední třetině 14. století lze důvodně předpokládat, že znalost palných zbraní v českém prostředí. Svědčí o tom doklady o puškařství na Starém Městě Pražském (Winter 1906, 151). Nelze vyloučit, že znalost palných zbraní se do českých zemí dostala společně s rytířskými řády, v jejichž inventářích se k r. 1410 nacházelo již 173 pušek, z toho tři velké jsou v raném 15. století inventárně doloženy z jejich komendy v Blatně (Menclová 1976b, 200). S jejich znázorněním se lze setkat například v ilustracích Konrada Kyesera Bellifortis z přelomu století, kde jsou zachyceny přímo v ležení Václava IV. (Kyeser 2000, 73). Znalost střelného Dalším dokladem je zaznamenaná profese puškařství, kdy je k vypuknutí husitské revoluce zaznamenáno v Praze šest puškařů

(Durdík 1953a, 63-64) a jejich činnost je zaznamenána i v menších městech (ibidem). Doloženy jsou palné zbraně i při obléhání hradu Skály u Přeštic na samém konci 14. století (Mařík 2012, 7). Z *Kroniky velmi pěkné o Janu Žižkovi, družiníku krále Václava IV.* se pak dozvídáme, že v r. 1421: „*A potom bojoval u Votice s tábory. A uherský král oblehl Žižkův lid na Kladrubech. A sám král se dobývání účastnil a dobýval Kladruby nákladně pomocí děl.*“ (Hlaváček 1981, 224). Z dalších dobře datovatelných událostí lze zmínit postavení těžkých kusů při dobývání Nového Hradu u Kunratic (poprvé Durdík 1953, 79) a Karlštejna o rok později (ibidem, 81), účast těžkých kusů při obléhání Mostu Pražany (Hlaváček 1981, 227) a v neposlední řadě i dobře zdokumentované obléhání Lopaty v letech 1432 a 1433 (Novobilský 2008) a Sionu (naposledy Koscelník - Kypta - Savková 2013).

O něco složitější je pak situace při kategorizaci samotných palných zbraní. Jejich klasifikace doposud neexistuje a i přes pokusy o určitou klasifikaci (viz Koscelník 2010, 26-30) v této rovině stále panují nejasnosti, přecházející až do poměrně plamenných diskuzí (viz Varhaník 2002; Varhaník 2003; Durdík 2003). Pro potřeby práce je tedy používána obecnější označení *ruční palné zbraně*, kterými je automaticky míněna hákovnice, v případě, že se jedná o zbraň lehčího kalibru (pistole, píšťala, ručnice- viz obr. 1 vlevo), je tento termín přímo použit. Označením *lafetované palné zbraně* jsou pak míněny všechny typy palných zbraní, při kterých je nutné ukotvení zbraně do nepohyblivého lože. V případě českých hradů se většinou mohlo jednat o tarasnici (obr. 1, vpravo).

5.2 Střílny a doklady využití palných zbraní na českých hradech

Ještě problematičtější situace však vyvstává při identifikaci střílen a vyhodnocování jejich schopnosti obrany palnými zbraněmi. Klasickým vodítkem pro zhodnocení střílny jako schopnou nést obranu palnými

zbraněmi je existence trámkové kapsy, umístěné ve špaletách střílny, tradičně nad parapetem při vyústění. Tato kapsa sloužila pro umístění příčle (trámku) pro zachycení hákovnice, čímž se částečně eliminoval silný zpětný ráz zbraně. Raný model takového řešení lze najít na věži Lichtensteinu (Zeune 2001, 89-94) který byl ve 30. letech 15. století obehnán parkánovou hradby vybavenou střílnami pro hákovnice především kvůli husitskému ohrožení (obr. 2). Podobné trámkové kapsy najdeme na mnoha českých hradech (namátkou Hartenštejn, Sobeslav, Zvíkov, Choustník, Haselburk, Zruč nad Sázavou, Rabí, Svojanov, Švihov), kde slouží jako poměrně spolehlivý indikátor možnosti obrany palnými zbraněmi. Nelze však v takových soudech postupovat zcela automaticky, jak ukazuje i situace v severní a severovýchodní baště na Hasištejně. Zde se sice nacházejí trámové kapsy ve špaletách při vyústění střílen, nicméně jejich nápadná mohutnost a umístění téměř souběžně s úrovní parapetu vzbuzuje pochyby. Takovou situaci lze snad interpretovat jako poměrně neobvyklé řešení, kdy zde umístěná příčle mohla sloužit i pro ukotvení lafetované zbraně (Razím 2014, 69). Řešení velmi podobné by se mohlo nacházet i v na Rýzmburku. Dalších méně obvyklých řešení je možné si povšimnout na věži v Soběslavi, kde k zaseknutí hákovnice patrně sloužilo původně dřevěné ostění průstřelnice (Razím 2010, 64). Naprosto analogické provedení střílnové komory (zde ovšem vybaveny vyústěním s klíčovou střílnou) nacházíme i na jedné ze střílen Hartenštejna. Dřevěná ostění s možností zaseknutí hákovnice měly patrně i válcové bašty Coburgu (Zeune 2009, 83). Nelze tak zcela jednoznačně vyloučit hypotézu, že k postřelování předpolí hradu za použití hákovnice nebylo zapotřebí pouze příčle zasazené do trámkové kapsy, nabízí se i varianta prostého opření hákovnice za vnější hranu parapetu, takové řešení by však bylo jistě přinejmenším velmi nepřesné. Jak ukazují některé střílny, zasazení příčle nemuselo být koncipováno pouze jako permanentní řešení- stavebníci zde patrně brali v úvahu opotřebení příčle a snadnou možnost její výměny. Tomu by

mohlo nasvědčovat řešení v suterénu bateriové věže na Švamberku, kde je při jedné straně místo hluboké kapsy pouze drážka ve tvaru písmene L (Anderle-Procházka 2010, 232), naprosto analogickým řešením je i provedení na Valečově (Razím 2010, 58). Níže zmiňovaná debata ohledně rané možnosti využití palné zbraně na Gutštejně (Hobl 2015, 137; Razím 2013, 220) pak otevírá otázku, do jaké míry bylo možné využití prostých ručnic, které žádnou speciální oporu nevyžadují. K byt' jen dílčímu řešení takové otázky je možno dojít pouze studiem hradních inventářů (srov. Sýkora 2013, 160; Kypta - Richterová 2003, 702), které však pro většinu hradů neexistují.

Obezřetnosti je třeba i v případě posuzování postavení lafetovaných palných zbraní. Dosavadní literatura staví takové zbraně např. na předsunutou bateriovou věž Českého Šternberka (Durdík 2009, 107) či na podkovovitou baštu Ohebu (Menclová 1976b, 312), zde dokonce v kombinaci s klíčovou střílnou. Postavení lafetovaných palných zbraní si lze v takových případech jen těžko představit, ať už díky přítomnosti klíčové (či užšího provedení šterbinové) střílny, nebo z důvodu úzkých prostor vně komory. Dále je třeba hledat indikátory, které postavení lafetovaných zbraní umožňují. Klasickou ukázkou je negativ po trámové kapse, umístěný v zadní části střílny, téměř při hraně vnitřního líce. Zde umístěný trám měl za účel zachytit zpětný ráz lafetované palné zbraně, které by jinak (minimálně v případě větší ráže) byla patrně vyvržena směrem do vnitřního prostoru objektu. Ukázkou takových trámových komor můžeme najít na severovýchodní baště Hasištejna, Haselburku, Soběslavi (Razím 2010, 64), Orlíku nad Vltavou (Varhaník 1998b, 20), ve druhém a třetím patře Kotnovské věže a snad i na Rýzmburku (Razím 2004, 191-2). Dalším indikátorem může být u nás poměrně vzácný průduch pro odvětrávání zplodin. Ten lze nalézt na Roupově (Anderle - Škabrada 2000, 12), v Kotnově, Mihulce na Pražském Hradě, ze zahraniční lze zmínit např. rakouský Falkenstein (Varhaník 1997, 52-4). Uvažovat o postavení lafetovaných zbraní lze i v případě, kdy je komora

dostatečně prostorná, průstřelnice dostatečně rozměrná a umístění podlahy takovému řešení neodporuje (Orlík nad Vltavou, objekt u druhé brány Hasištejna, Svojanov, podkovovitá bašta Litic nad Orlicí - zde patrně i s možností vysunutí trámu podobně jako u Valečova a Švamberku, dále bašta při štítově zdi v Krupce). Vzácně se lze setkat i s pozůstatky trámových kapes na vnějším líci zdiva, které patrně neslo přídatnou konstrukci pro zachycení zpětného rázu (např. ohrazení předsunuté bašty Českého Šternberka, viz obr. 3).

5.3 Nástin používané klasifikace střílen

Vznik střílen nelze samozřejmě hledat v období nástupu palných zbraní- střílny jakožto prvky obrany hradu existovaly již od samotného počátku hradní architektury. Rovněž základní tvarový charakter některých řešení průhledů a průstřelnic byl aplikován především v západní Evropě již ve 12. století (Yorke 2011, 78) především ve formách vyústění později používaných v rámci tzv. štěrbínových a klíčových střílen. Výjimečně se lze i na našem území setkat i s pokročilým typem uzpůsobených pro lukostřelce (viz Varhaník 1998b).

Klasifikaci střílen určených pro palné zbraně dle jejich vyústění doposud nebyla v české literatuře věnována hlubší pozornost, výjimkou je shrnutí T. Durdíka (2009, 529-30), které vychází především z rozsáhlé a obecně přijímané klasifikace O. Pipera (1895, 363-83) – tato klasifikace se řídí především druhem vyústění střílny, menší pozornost je obecně věnována jejím vnitřním dimenzím. Ty však bývají často indikátorem typu palné zbraně, která mohla být v rámci střílny využita - pozorovatelné modifikace tvaru vnitřních prostor zbudované v síle zdiva je tak třeba podrobněji vymežit.

5.3.1 Klasifikace dle řešení úhlu svíraného špaletami

Pro potřeby práce byla tedy vytvořena klasifikace, kde bylo stanoveno několik typů řešení, z nichž některé lze dále vyčlenit do dalších podtypů. Při klasifikaci bylo z pozice klíčového aspektu (Adams - Adams 1991, 77) nahlíženo na řešení vnitřní střelecké komory, tedy úhlu svíraného špaletami v pohledu půdorysu, ze kterého byla vedena v rámci střílny palba palnými zbraněmi. Řešení takového provedení pak mohlo velice ovlivnit možnost nasazení palných zbraní. Předkládaná klasifikace se nesnaží o aplikaci jakékoliv formy kvalitativní hierarchie v rámci základních druhů provedení (Ibidem, 204), kde vždy záleží na kvalitě provedení a jeho účelu v rámci fortifikační komponenty.

5.3.1.1 Střílna s dovnitř se otevírajícími špaletami

Provedení střílen s dovnitř se otevírajícím špaletami představuje patrně nejčastější typ řešení vnitřní komory v českém prostředí. Jedná se o styl vyhotovení výklenku, který je ve své základní podobě definována nálevkovitě se rozšiřujícími špaletami směrem od vnějšího líce zdíva k vnějšímu (např. Litice nad Orlicí, Rabí, Hasištejn, Oheb, Kumburk, Stráž nad Nežárkou, Andělská Hora, Soběslav, Budyně nad Ohří, Valečov, okrouhlá bašta na Zvíkově, Doubravská Hora), kde je bod svíraný ostrým úhlem přerušen vyústěním střílny. Zuzující se špalety se mohou zalamovat, či plynule běžet až k vyústění střílny (fig. 23: a,b). Vzácnější variantou (fig. 23:4) tohoto provedení je i typ označovaný jako střílna kalhotová (např. v břítové věži Českého Šternberka, v bateriové věži Küssabergu v Bádensko-Württembersku či východodurynském Greifensteinu (Piper 1985, 372), velice raná varianta se patrně nachází i v parkánové baště Zvíkova). Výhodou takového typu výklenku byla vysoká ochrana střelce před vnější palbou díky postupnému se zužování

špalet, zachovávající maximální možnou sílu zdiva, která mohla být ještě umocněna kvalitním provedením střílny, jejíž průstřelnice byla osazené z vnějšího líce konstrukčního. Nevýhodou mohla být v některých provedeních naopak stísněnost vnitřního prostoru, který neumožňoval příliš variability především v pohybu obsluhy palné zbraně.

5.3.1.2 Komorová střílna

Tento typ vnitřního prostoru výklenku je tvořen kobkou uvnitř masy zdiva, které především v rámci vnitřní dimenze poskytovaly značný komfort při obsluhování palné zbraně. Tento typ má svůj původ v období před vznikem palných zbraní, kdy sloužil k použití pro střelné zbraně (Varhaník 1998b, 82). Genezi lze snad vysledovat v zahraničí, názory na původní inspiraci se liší: dle některých názorů ji lze spatřovat v sicilském prostředí anjouovských opevnění původem z Francie (Varhaník 1998b, 84-85), dle jiných názorů by se mohlo jednat spíše o domácí produkci v reakci na zvyšující se sílu zdiva (Durdík 2011, 10). Špalety komorové střílny mohou být kolmé na líc zdiva (fig. 23:6), či se mohou, podobně jako u střílny s dovnitř se otevírajícími špaletami, mírně otevírat směrem k vnějšímu líci (fig. 23:7) s tím rozdílem, že před vlastním vyústěním se prudce zalamují rovnoběžně s vnějším lícem zdi (taková řešení se nacházejí např. na baštách hradů Rabí, Švihova, Svojanova, Orlíka nad Vltavou, Rýzmburku, v jedné z bašt Zvíkova, Tolštejna či Roupova). *Střelecká* komora je pak uzpůsobena použitím ručních palných zbraní (Varhaník 2005, 26), u *dělové* komory se předpokládá nasazení zbraní lafetovaných, která se vyskytují vzácněji (např. Svojanov, Vimperk, Rýzmburk, Roupov, Potštejn). Nespornou výhodou komorových střílen byl zlepšený prostor pro operaci s palnými zbraněmi a pohyb obránce, jejich nevýhodou však mohla být snížená ochrana před dopadem projektilu vzhledem k rozšíření komory na úkor síly zdiva. Vyústění komorových střílen na vnějším líci fortifikace může být řešeno

štěrbinovým průzorem (břítové věž Českého Šternberka, mladší fáze Rabí), častěji se však objevují různé obdélné tvary umístěné na vertikálně (horní úrovně věže Landštejna, objekt u druhé brány Hasištejna) i horizontálně (např. v polygonálních baštách Rabí a Tolštejna). Zcela výjimečné je i řešení formou kruhového vyústění (polygonální bašta Roupova).

5.3.1.3 Střílna s oboustranně se otevírajícími špaletami

Střílna s oboustranně otevřenými špaletami je speciálním druhem obranného prvku, který sází na poněkud odlišný koncept řešení než předešlá dva typy. Vnitřní špalety (a nezřídka i nadpraží) střílny se zde totiž široce otevírá (fig. 23:4) na vnitřním i vnějším líci objektu či liniové fortifikace, do kterého je střílna proražena (např. severní střílna první fortifikační linie hradu Andělská Hora, Hartenštejn, Soběslav, nárožní věž Ehrenburgu v Porýní-Falci, či ve flankovací věži Payersbergu v Jižním Tyrolsku- viz Piper 1895, 382. Určitou variantou je i bubnová střílna v severní bráně v předhradí Švihova). Takové řešení skýtalo nespornou výhodu pro vertikální manévrovatelnost s palnou zbraní, kdy střílna dovozovala svírat poměrně široký úhel. Nevýhodou je však omezení krytu obsluhy palných zbraní, neboť takové střílny značně omezují zasazení vnějšího ostění. To je možné jedině v případě, že k vnějšímu líci se otevírající část špalety netvoří v místě vyústění příliš velký otvor, jako např. na Hartenštejně.

5.3.1.4 Střílna s ven se otevírajícími špaletami

Způsob provedení střílny s ven se otevírajícími špaletami (fig. 23:5) lze považovat za řešení v českých zemích velmi vzácné. Patrně jedině takové provedení lze najít v parkánové zdi čela hradu Rýzmburk (Osek).

Výhodou zde mohl být určitý palebný rozptyl (i ten však mohl být omezen stísněným prostorem ve vnitřním prostoru střílny), značnou nevýhodou však minimální kryt pro obsluhu palné zbraně. I to je možná důvod, proč se s takovýmto provedením neseťkáváme častěji.

5.3.2 Klasifikace dle tvaru vyústění

Na tomto místě bude pozornost věnována zažité typologii střílen, kde je klasifikace tvořena dle řešení průzoru a prústřelnice. Z rozšířené klasifikace výše zmíněných autorů jsou vybrány pouze základní typy provedení, které jsou doloženy na středověkých hradních areálech v českém prostředí. Nutno však dodat, že forma vnějšího ostění se na mnoha hradních areálech patrně nedochovala v původním provedení, neboť tento zajímavý architektonický článek byl často vylamován a využíván sekundárně v jiném provedení.

5.3.2.1 Štěrbínové vyústění

Střílny využívající štěrbinové vyústění jsou bezpochyby nejjednodušším, byť patrně nejrozšířenějším typem řešení prústřelnice. Takovéto provedení poskytovalo poměrně dobrý kryt pro obsluhu palné zbraně, postřelování předpolí v horizontální rovině však muselo být značně omezené. Velice úzké štěrbinové střílny se tak často používaly v rámci věží a bašt v případech, kdy bylo jejich účelem především krytí patu přilehlých kurtin, kde nebylo manévrování palnou zbraní v horizontálním úhlu nezbytně vyžadováno (např. půlválcová bašta Tolštejna, válcová a polygonální bašta Rabí, čtvrtválcová bašta s břitem na Potštejně, západní a jihovýchodní bašta Svojanova). Nežřídka se však se štěrbinovým vyústěním setkáváme i v bateriových věžích či v čelních

střílnách bašt (např. podkovovitá bašta Helfemburku, severovýchodní rondel Kunětické Hory, okrouhlé bašty Kumburku, parkánové bašty Choustníku a Zvíkova, bašty hradů Rabí a Švihova, předsunutě břitové věže Českého Šternberka a Hasištejna).

Bubnové střílny tvoří pokročilejší podtyp skupiny štěrbinových střílen. Vlastní průhled a průstřelnice jsou namísto roviny vnějšího líce zakomponovány do otočného bubnu, umístěného na vertikální ose a zapuštěného do parapetu a nadpraží vnitřního prostoru střílny. Podařilo se v něm zkombinovat kvalitu ochrany střelce s rozšířenými možnostmi výhledu (zejména v horizontální rovině), který byl jakožto jediný ze známých typů střílen používaných na našem území úhlově variabilní. Příklady takového použití na českém území lze najít v bráně do předhradí na Švihově, další řada bubnových střílen kryla Pražský hrad.

5.3.2.2 Klíčové vyústění

K velmi častým řešením obrany palnými zbraněmi patří skupina střílen připomínající tvarem svého vyústění klíčovou díрку. Dle názoru některých badatelů se jedná o vůbec první architektonickou reakci na palné zbraně (Piper 1922, 68) Průstřelnice a průhled je v nich, na rozdíl od předchozího typu, jasně oddělen. Klíčová střílna se na vnějším líci vyznačuje kruhovou či oválnou průstřelnicí ve spodní části. V horní části na ní organicky navazuje průhled v podstatě kopírující tvar štěrbinové střílny, který poskytuje podobně omezený horizontální výhled. Výhodou oproti štěrbinovým střílnám je však bezpochyby tvar průstřelnice, která poskytuje větší možnost palebného úhlu. Klíčovými střílnami byla vybavena mimo jiné patní zídka rondelu v Pardubicích, podkovovité bašty Rabí, věž Hradiště-Kotnov, přízemí bateriové věže na Krasíkově, suterén bateriových věží Hartenštejna, bateriové věže Doubravské Hory, podkovovitá bašta Ohebu, parkánové bašty Okoře či Ronova, zmínit lze i

klíčovými střílnami vybavenou věž rakouského Falkensteina, datovanou k r. 1489 (Razím 2010, 59). Klíčové střílny bývají považovány za pokročilejší prvek obrany vedené palnými zbraněmi, od něž lze odvodit přibližné datování fortifikační architektury, jak uvažovala D. Menclová. Je pravdou, že klíčové střílny se na českých hradech objevují až od pokročilé druhé poloviny 15. Století, nicméně jejich častý výskyt společně s jiným typem vyústění v rámci hradního areálu nutí k jisté opatrnosti.

5.3.2.3 Obdélné vyústění

Tato poměrně různorodá skupina provedení vyústění se může vyskytovat společně s oběma hlavními typy provedení střílen dle klasifikace vnitřního prostoru, o něco častěji se však vyskytuje v kombinaci se střílnou komorovou. Výhodou je menší omezení střeleckého úhlu v horizontální i vertikální rovině, nevýhodou poté menší prostor krytu obsluhy palných zbraní. Setkat se lze s provedením vertikálním (např. vrchní patra bateriové věže na Landštejně, parkánové bašty Hasištejna, Orlík nad Vltavou, Doubravská Hora), průstřelnice v horizontálním provedení nesou polygonální bašty Tolstejna a Rabí.

5.3.2.4 Ostatní řešení

Jiná než výše popsaná řešení nejsou na v české hradní architektuře příliš obvyklá. Mnohem větší variabilita řešení průstřelnic je známá především z Německého a zaalpského prostředí (Piper 1922; 64-70), v českém prostředí se s nimi však setkáváme minimálně. Výjimku představuje tzv. brejlová střílna ze Švihova (první brána při vstupu do předhradí, druhá, věžová brána při vstupu do hradního jádra), analogie v německém prostředí lze hledat v alsaském Neuwindsteinu či v Altdahnu

v Porýní (Piper 1895, 368). Velice výjimečným řešením je i křížová střílna na Krasíkově, která je dle novějších průzkumů původním řešením, a s pozdějším osazením kaple v patře bašty patrně nesouvisí (Anderle-Procházka 2010, 232). Zcela výjimečná je i již zmíněná kruhová průstřelnice polygonální bašty Roupova (Anderle-Škabrada 2000, 12), která je nápadně podobná vyobrazení J. Mesquiho (obr. 4). Jak však poznamenává J. Varhaník (2002, 135), takové řešení bylo patrně téměř nefunkční, a to především nemožností náměru. Možná i proto došlo k zaslepení roupovské střílny ještě před jejím dokončením (viz Anderle-Škabrada 2010).

6 Vývoj fortifikační architektury do počátku 15. století – exkurz 1

6.1 Úvod

Následující kapitola představuje další část analytické složky hodnocení fortifikačních vlastností českých hradů. Alespoň rámcová pozornost je zde věnována i období od počátku hradní architektury do přelomu 14. a 15. století. Toto stručné kompendium slouží především pro možnosti porovnávání vývojových trendů v rámci pozdějšího období, jehož poznání je hlavním cílem práce.

6.2 Počátky české hradní architektury, hradská soustava

Česká hradní architektura nalézá své kořeny ve starším systému přemyslovských hradisek, budované až do 12. století v rámci doby hradištní. Za nejstarší hrady v Čechách lze považovat Přimdu a Cheb, ani jeden z objektů však nespadá do domácí hradní produkce. Zatímco chebská falc představuje mnoho fortifikačních prvků spojených spíše s obdobím hradištní architektury, hrad na Přimdě lze považovat za první objekt kvalitativně odpovídající pozdějším hradům v klasickém pojetí. Zejména se čtverhranným donjonem skýtajícím kombinaci obranné a obytné funkce se lze v různých variacích setkávat po celé období vývoje hradní architektury. Podobným donjonem opatřeným importem by mohl být i hrad Landštejn (Menclová 1976, 108), nacházející se na česko-moravském pomezí, ačkoliv ten bývá jinými badateli zmiňován již jako královský hrad počátku 13. století (Líbal – Lancinger 2000, 129).

Za zcela mimořádný stavební počín lze považovat Pražský hrad, který je i v rámci širšího evropského kontextu považován za ukázkou plynulého přechodu mezi objektem raně středověkého hradiště a vrcholně

středověkého hradu. Typické hradištní fortifikační prvky jako obvodová hradba nezávislá na vnitřních budovách je zde postupně během 12. století nahrazována pro hrady typickou hradbou se začleněním obranných a obytných prvků (Kupka a kol. 2002, 44), tato transformace však nikdy nebyla plně dokonána. S podobným řešením se lze snad setkat i v případě Mělnického hradiště (Durdík – Bolina 2001, 140). V období nejranějšího rozvoje českých hradů je jeho stavitelem bezvýhradně panovník. Ke konci 12. století si stavby obdobné kvality mohl dovolit pouze nejvyšší církevní představitel- pražský biskup. Nejstarší podobu biskupského roudnického hradu nelze zcela jednoznačně určit, lze zde však předpokládat nejstarší okrouhlý donjon na našem území (Durdík 2009, 482)

6.3 Hrady posledních Přemyslovců a první šlechtické hrady

Zatímco v předešlém období je naše poznání české architektury poněkud roztříštěné její nejednotností, vycházející z tradice raně středověkých hradišť a stavebních počínů německé a dolnorakouské stavební provenience, na počátku 13. století lze již pozorovat rozvíjející se éru hradů prokazatelně domácí produkce.

Královská hradní produkce se soustředila dvěma směry- stavbu městských hradů (Tachov, Horšovský Týn, Písek) a konstrukci izolovaných hradů na dominantních polohách, sloužící správním a obranným účelům (náhrada hradske soustavy- Loket, Křivoklát, Zvíkov). V nejranější fázi je sledován přerod mezi zastarávajícím hradištěm a moderním hradem v klasickém pojetí, kde dochází ke kombinaci hradištního fortifikačního valu s vnitřními zděnými budovami (např. Tachov, Týnec nad Sázavou, Angerbach u Kožlan- podrobně Durdík 2007, 229-231). Jejich pokus o klasifikaci v rámci tzv. hradů přechodného typu však není všeobecně uznáván (viz Kypta 2008).

Dalšími, z fortifikačního hlediska zajímavými objekty, byly tzv. francouzské a středoevropské kastely. Jejich základ tvoří pravidelná, ideálně čtvercová dispozice s nárožními věžemi zapojených do komplexu v rámci obvodové hradby, z nichž zejména francouzské kastely měly být schopny aktivní obrany mechanickými zbraněmi a flankování (Týřov, Konopiště- viz Durdík 1994). Podobně jako u předchozích tzv. hradů přechodného typu, ani tento názor nesklidil celkové uznání (srov. Razím 2005). Odhlédneme-li však od diskuzí týkajících se vhodnosti typologického řazení, systém pravidelně rozmístěných věží předstupujících zejména v nárožích hradních dílů před liniová opevnění lze označit za předzvěst pozdějších fortifikačních systémů budovaných od 15. století.

Další skupinou hradů, které nejvíce ovlivnil následný vývoj, zůstávají mohutné královské výstavby (Durdík – Bolina 2001, 80-88). Jedná se o ucelené komplexy s rozvinutou obytnou i fortifikační složkou, která již zcela odpovídá komplexním opevněným systémům vrcholného a pozdního středověku. Na těchto hradech se běžně vyskytují obvodové hradby s korunou tvořenou ochozem, menší věže a věžice v rámci hradeb, samostatně stojící či do hradby zakomponované bergfritové věže či věžové brány. Typickým prvkem obvodové dispozice je rozloha a víceúrovňovost celého komplexu. Takové hrady se stávají funkčním vzorem hradů šlechtických i biskupských, přičemž prvky jejich kompozic nacházíme v rámci vývoje hradní architektury prakticky ve všech mladších obdobích.

Zcela novým jevem v hradní architektuře jsou hrady šlechtické. Ty vznikají ruku v ruce s nástupem nové pozemkové šlechty, která vystřídala starší benefičiární úředníky (Žemlička 2007, 204). Snaha významných rodů přiblížit se svými sídly královskému standartu vrcholila od 2. poloviny 13. století spojením tří základních aspektů rozsáhlejších královského hradu- bergfritové věže, paláce a obvodové hradby (Durdík – Bolina

2001, 100-108). Tyto objekty (v základním typu Litice u Plzně, Frýdlant či Krašov, v pozdějším rozvinutém typu např. Žebrák či Šelmberk) se staly jakýmsi miniaturami královských hradů.

6.4 Období stability za vlády prvních Lucemburků

Jestliže se v předchozím období setkáváme s prvními šlechtickými hrady jakožto zmenšenými napodobeninami pokročilejších hradů královských, od 14. století se lze setkat s objekty, které je co do dispozičních schémat vysoce předčily. Z hlediska fortifikačních snah lze v ranějším období vyzdvihnout např. Prácheň, jejíž věže vysunuté za úroveň obvodové hradby byly schopné aktivního ostřelování předpolí a přisuzuje se jim i schopnost flankovací palby (Durdík – Bolina 2001, 165). v tomto období je možné se setkat i se stavbami typu Preitenstein, slouží ryze vojenskému účelu, kde obytná složka ustupuje do pozadí či téměř mizí a vyvstává tedy otázka, do jaké míry se zde setkáváme s tradiční hradní strukturou, a zda se nejedná o velice raný mrvek pozdějšího pevnostního stavitelství. Tyto stavební počiny však byly spíše výjimečné, ve většině hradních staveb 14. století se projevuje zejména reprezentativní aspekt novostaveb, zapříčiněn patrně změnou společensko-politického klimatu v zemi, která od první čtvrtiny 14. století nezažila větší válečný konflikt. Dokladem toho jsou honosné stavby Karla IV. (Karlštejn, Kašperk, Radyně, přestavba Pražského hradu) i jeho nástupce Václava IV. a jeho dvořanů (Krkovec, Králův Dvůr na Starém Městě).

6.5 Rozpad královské huti za Václava IV.

V období vlády Václava IV. (1378-1419) dochází ke kulminaci důrazu na reprezentativní a luxusní složku hradů, což lze pozorovat na stavbách jeho či jím pověřených stavitelů (Krakovec, Točnick, Vlašský dvůr, viz Záruba 2004). Zvláště na prvních dvou jmenovaných došlo k pozoruhodné deformaci veškerých obranných složek na úkor složky residenční a reprezentativní.

Svébytnou složku v tomto období tvoří stavby pražského arcibiskupa Jana z Jenštejna (Kyšperk, Helfemburk u Úštěka- viz Durdík 2009, 222), jehož spor s králem stál na počátku rozdrobení dosud silné královské huti (Menclová 1976b, 124-5).

Jisté uvědomění si rizika lze vysledovat v nejpozdější fázi Václavovy vlády, ohraničeného stavbou Nového hradu u Kunratic, který se oproti ostatním Václavovým stavbám pokouší o vytvoření kompaktní obranné složky novým prvkem břitové kompozice hradu ve směru předpokládané palby (Durdík 2009, 389-390).

6.6 Fortifikační architektura pozdně Lucemburského období

Na tomto místě je třeba povšimnout si několika případů hradních areálů z přelomu 14. a 15. století, u nichž je patrná určitá reakce fortifikační komponenty na možné ohrožení palnými zbraněmi. Ač nelze nasazení palných zbraní na těchto lokalitách jednoznačně prokázat, některé fortifikační prvky (zejména prvky nápadně připomínající okrouhlé bašty, které jsou z hlediska posuzování fortifikační komponenty dobře čitelné) níže zmíněných hradních areálů poskytují překvapivé analogie směrem k pozdějšímu vývoji.

S pravděpodobně nejstarším (Menclová 1976a, 348) použitím útvaru připomínajícího pozdější okrouhlou baštu se lze setkat na *Střekově*, funkčnost obou celků na napojených na východní a západní obvodové zdi hradního jádra však byla opakovaně zpochybněna (Durdík 1998a, 14; 2009, 526). Dle současného stavu nelze usuzovat, že by byly v těchto stavebních celcích proraženy stříly a i jejich terénní konfigurace nenasvědčuje tomu, že by při obraně hradu mohly mít jakýkoliv význam. Ostatně i stavební úprava z počátku 16. století (Menclová 1976b, 445), kdy byla východní „bašta“ přeměněna na apsidu hradní kaple⁶, je další indikátor hypotézy, že případný obranný charakter obou útvarů nebyl ani v době přestavby brán v potaz.

Dalším takovým příkladem je hrad *Vrabinec*, postaven pány z Těchlovic na konci 14. století (Sedláček 2000n, 90). Přístupová cesta k hradnímu jádru směrem od severu je zde přetržena pozůstatky hradební linie, která je na severozápadním nároží ukončena reliktem v půdorysu připomínajícím okrouhlou baštu (obr. 5). Povšimnout si lze patrného pokračování hradební linie směrem k jihu. Podobný útvar (tentokrát bez zaobleného nároží) je pak patrný v místech, kde lze přepokládat druhou bránu. Zde se rovněž nachází konkávní vkleslina neznámého objektu o velikosti 2x2 m, které svědčí o mírném zasklepení objektu, o baštu se tak ani zde patrně nejedná. Severní objekt tak lze chápat spíše jako zalomení hradební linie než jako baštu, čemuž svědčí i velikost a charakter reliktu, umístěném na obtížně přístupném čedičovém útvaru bez známek přístupové komunikace směrem z jádra hradního areálu. Mohl tak být přístupný jedině z případné konstrukce na předpokládané (patrně pouze kulisové) bráně, či mohl dokonce být její součástí a sloužit tak jako vstupní objekt. Tomu by napovídalo i pokračování obvodové fortifikace směrem k západu, kde přehrazuje prostor mezi dvěma čedičovými suký, takovou interpretaci podporuje. Pokud možnost

⁶ Srov. Švamberk, Švihov, Hukvaldy, Klenová, Blatná

takového přístupu připustíme, mohla zde hradební linie plnit určitou obrannou funkci kryjící přístup k první bráně, za baštu ji však dle současného stavu poznání považovat nelze. Přesto však nelze jednoznačně vyloučit, že podobná nároží hradebních linií stály na počátku bašt, které, zejména ve starším provedení, jeví určité známky podobné geneze.

Dalším případem je hrad *Zbirohy* (někdy též Zbiroh – okr. Jablonec n. Nisou). Rovněž zde je stavba hradu datována ke konci 14. století (Peřina 2006, 349) a rovněž zde se nachází objekt s patrným základovým zdívkem obíhající výrazný pískovcový blok nepravidelně podkovovitého tvaru (obr. 6). Základ objektu zde dnes pozorovat jen ve formě základů zdiva, které se na jižní straně napojuje na mírně lichoběžnou stavbu hradního jádra, interpretovanou jako palác⁷. Právě napojení (zdivo je v místě spoje provázáno) na předpokládaný palác společně s rekonstrukcí předpokládané přístupové komunikace směrem k hradu napovídá, že v případě popisovaného útvaru se o baštu v pravém smyslu nejednalo- tento útvar se nachází na opačné straně než přístupová komunikace a nemohl ji tak v žádném případě zajistit, navíc organické propojení s palácem svědčí spíše o residenční, či pravděpodobněji provozní, funkci objektu.

Zajímavá situace je pozorovatelná také na hradě *Gutštejně* (okr. Tachov). Nasměrování otvorů v hradní věži, tradičně považované za osvětlovací okénka, by společně s vodorovným řešením parapetů mohlo vést k interpretaci jako archaickým střílnám pro palné zbraně (Razím 2013, 220), což by z Gutštejnské věže (vzhledem k dosavadní dataci její hodnocené části do přelomu 14. a 15. století) učinilo jednu z prvních věží schopných obrany palnými zbraněmi, a to dokonce věží bateriovou. Této hypotéze, ač po architektonické stránce podložené, však neodpovídá upřesnění datace úseku Gutštejnské věže podle archeologických nálezů,

⁷ Více k interpretaci stavební podoby hradu Zbirohy viz Úlovec – Fišera 1995.

jež ji řadí do 1. poloviny 14. století (Hobl 2015, 137), tedy hluboko do období před počátkem používání palných zbraní. Ani zde tedy nelze záměr stavebníků ztotožnit se snahou o vybavení hradu možnostmi obrany palnými zbraněmi.

Pozoruhodná situace se nachází na hradě *Točníku* (okr. Beroun). Hrad vystavěný dle novějších poznatků již v 80. letech 14. století (Záruba 2014, 122) na hřbetu bradla připomínající svým tvarem trojúhelnou ostrožnu je od klesajícího svahu oddělen mohutným šíjovým příkopem, před nímž se rozléhá mohutné zemní opevnění (obr. 7). Ačkoliv jeho datace je velice obtížná, o výstavbě alespoň valů společně s Točníkem (Kypta-Richterová 2003, 702 Točník), a sypané bašty nedlouho po výstavbě, by mohlo svědčit jak použití zeminy vytěžené hloubením hradního příkopu, tak velký počet palných zbraní (7 větších děl a 13 ručnic, viz Sýkora 2013, 160) na hradě doložené písemnými zprávami k roku 1430 (Durdík 1954, 72), který skutečně příliš neodpovídá dosavadní vizi residenčního charakteru hradního areálu (srov. Durdík – Bolina 2001, 187), a je tak logické soudit, že mohutné zemní fortifikace se budovaly nedlouho po jeho dokončení, patrně v souvislosti s husitským ohrožením královského hradu ve válečně poměrně exponované oblasti mezi Plzní a Prahou. Připustíme-li takovou domněnku, tedy že zemní opevnění hradu pochází z první třetiny 15. století, stála by tato komponenta na samém počátku následujícího vývoje opevnění využívající masu zemního náspu.

Dokladem hlubšího povědomí o palných zbraních může být určité, dnešními slovy „know-how“ polních husitských obcí, které pro ně byly dobře známé již od prvopočátků husitské revoluce. Hradní novostavby z předchozích období, které preferují komfort residenční složky nad složkou obrannou (Kupka a kol. 2002, 52). Zajímavým postřehem zde může být i fakt, že ve víru husitské revoluce během konfrontace s palnými zbraněmi lépe odolaly starší přemyslovské hrady (Durdík 1991, 151) díky

pokročilosti jejich fortifikačních prvků, které snad mohly být v prvních fázích improvizovaně využity k obraně palnými zbraněmi. I výše zmíněný Nový hrad u Kunratic byl přes své rozvinuté obranné prvky v nejranější etapě války připraven střelbou o ochozy a dobyt (Koscelník 2013, 40).

7 Analýza bodových fortifikací

Následující kapitola přináší stručný přehled bodových fortifikací nacházejících se na českých hradech. V rámci rozsahu práce nemůžou být představeny všechny takové objekty (celkem jich bylo identifikováno 485!), vybrány tedy byly objekty s vysokým výpovědním potenciálem, které zároveň reprezentují trendy nalezené v následující kapitole.

7.1 Sypaná bašta:

Jednou z ukázek takového řešení je hrad *Litýš* (okr. Litoměřice). Mohutných příkopů a valů v širším okolí hradu si povšiml již A. Sedláček (XIV 2000, 375), detailnější pozornost jejich hodnocení však byla lokalitě věnována až v nedávné době (obr. 8). Jádru hradu bylo patrně dvojdílné a mělo nepravidelně trojúhelný tvar (Gabriel-Panáček 1998, 82). Z jihu a západu ho obíhala fortifikace vyztužená minimálně třemi sypanými baštami, z nichž dvě, čtverhranného půdorysu se zaoblenými nárožními, se nacházejí v prostoru prvního hradního dílu (patrně předhradí) vstup do druhého dílu, patrně staršího (Sýkora 2012, 50-1), je pak kryt další sypanou baštou čtverhranného půdorysu, kde lze pozorovat stopy nasucho obezděného vnějšího líce, které by mohly indikovat využití čelní kamenné plenty. Komunikace vedoucí mezi prvním a druhým dílem je poté od východu kontrolována velice neobvyklou baštou téměř šípovitého půdorysu, jejíž severozápadní část patrně sloužila i jako vstupní objekt směrem k vlastnímu hradnímu jádru. Celý komplex se jeví jako víceúrovňový s několikanásobně zalomenou komunikací přehrazenou liniovým opevněním především z nejhroženější jihozápadní strany. Je zde tedy patrná snaha o co nejvýraznější komplikovanost přístupu k hradnímu jádru, kde bylo nutno projít až třemi hradními díly.

Typickým zástupcem hradního areálu spoléhajícího se především na sypané bašty je i *Ostromeč* (okr. Příbram). Opevnění jádra hradu je považováno za lehčí s možnou existencí plášťové hradby v jeho nejstarší fázi (Svoboda 1995, 366). Fortifikačních prvků (později interpretované jako předsunuté opevnění na místě staršího obléhacího tábora- viz Sýkora – Veselý 2014, 97) jižně od hradního jádra si pak poprvé povšiml J. Úlovec (1998, 21), kompletnímu průzkumu hradu se však dostalo až v nedávné době (Sýkora – Veselý 2014, 21-47 – viz obr. 9). Rovněž zde byl hrad obklopen obklopeno mohutným zemním opevněním s minimálně dvěma sypanými baštami, z nichž jedna je směrem k jihu vysunuta na krčku oboustranně obsypaném valovým tělesem, tvořící tak vysunuté opevnění.

Náspové ohrazení je pak možné sledovat i na hradě *Sion* (okr. Kutná Hora). Kromě doposud známé sypané bašty nasucho obezděné čelní plentou (více viz Jánská 1963, 238) je možno si zde povšimnout i mohutného zemního opevnění (obr. 10) postavené proti predikovanému severnímu obléhacímu táboru (Koscelník 2013, 50). I zde jsou tedy patrné mohutné zemní práce ve spojení se sypanými baštami. Zdá se, že původně zděný hrad byl v době možného ohrožení opevněn masou sypaných fortifikací bránící severozápadní předhradí proti palbě ze severu, kde je doložen mohutný obléhací tábor (podrobně k obléhacímu táboru viz Koscelník-Kypta-Savková 2013) spjatý s posledním vzdorem husitského hejtmána Jana Roháče z Dubé.

Mohutnými sypanými baštami je ohrazen též hrad *Chlum* (okr. Kutná Hora). I zde hrály mohutné zemní náspy klíčovou úlohu při obraně hradu (obr. 11), sypané bašty se nacházely minimálně ve dvou (jihozápadním a severozápadním) nárožích čela hradního jádra. Třetí baštu nelze vyloučit v nároží severovýchodním, dle T. Durdíka zde došlo ke zvýšení a rozšíření koruny valu (2009, 208). Zde se, oproti výše zmíněným hradním areálům, setkáváme s konceptem zemního opevnění

odpovídajícím poněkud jinému charakteru; s mechanickým rozdělením bašt do nároží hradního dílu čtvercového půdorysu. Lze jen litovat pravděpodobného nedochovaného předhradí pohlceného parazitní zástavbou, jejíž zásah do hradního areálu znemožnil bližší posouzení této velice zajímavé lokality.

Mohutnou sypanou baštou v jihovýchodním nároží disponuje hrad *Landštejn* (okr. Jindřichův Hradec). Oproti dosavadní literatuře, přejímající především plán D. Menclové (1976b, 483) se jednalo o pravidelnější objekt zhruba podkovovitého půdorysu (obr. 12), přiléhající k vnějšímu valovému opevnění ze severu, zatímco při západní straně je využito napojení na skalní útvar. Dle komunikačního schématu hradního areálu (podrobně Kühnreiber 2011a; Razím 2011) je možno uvažovat o přístupu ze severní části parkánu, kudy bylo možno do bašty zavážet i lafetované zbraně - zdá se totiž, že díky masivní koruně bašty a zejména snížení jejího vnitřního profilu byla taková obrana možná. Dalším obranným prvkem je pozůstatek valového ohrazení při kontreskarpě příkopu obíhajícího baštu ze severozápadu.

Minimálně dvěma sypanými baštami opatřené čelní nasucho kladenou plentou byl vybaven i hrad *Himlštejn* (okr. Karlovy Vary). Severní bašta je čtverhranného půdorysu s patrným zaoblením nároží, západní je pak šípovitě zalomená. Obě bašty i těleso tvořící parkánovou linii byly zbudovány na dodnes patrném náspu a doplněny nasucho kladeným lomovým kamenem (minimálně v případě východní bašty jím byl obložen i vnější líc). Obě bašty pak pokrývaly přístupovou cestu k hradu, kterou před prostorem první brány protínal příkop (obr. 13). Celý tento velmi zajímavý způsob opevnění stojí na samé hranice mezi valovou a zděnou konstrukcí, zemní násypy v jeho základech však zde hrají velice důležitou roli.

Povšimnout si lze zde i známého vysunutého opevnění hradu *Kalich* (okr. Litoměřice). Tento hrad bývá v literatuře spojován osobně

s Janem Žizkou, který si zde na místě staršího sídla (Gabriel – Panáček 1998, 89) zbudoval hrad vlastní (či jen přizpůsobil dosavadní objekt). Vysunutě opevnění vybíhající k severu je umístěno na výrazném krčku tvořeném dvojicí souběžných nízkých valů, který jej spojoval s vlastním hradním jádrem (obr. 14). Tato rozměrná bašta byla, vzhledem ke své pozici, schopna kompletně pokrýt přístupovou komunikaci. Z dispozice hradu tak přímo vyplývá, že při vhodném řešení konfigurace terénu s kvalitním palebným pokrytím koridoru a dostatečné kvality vystavěné konstrukce bylo taková zdánlivě dílčí východisku fortifikační komponenty dostačující.

Velice zajímavý útvar se nachází i na *Novém Žeberku* (okr. Chomutov), kde bylo za pomoci několika souběžně umístěných uměle vytvořených teras zbudováno velmi pokročilé řešení přístupového koridoru (obr. 15). Na nejvyšší terase se při terénní hraně u předpokládaného vstupu do hradního jádra sbíhají dvě valová tělesa s pozůstatky vnější kamenné plenty v polygonální objekt se zaostřenou, téměř břitovou hranou cílící proti přístupové komunikaci vedené z teras. M. Sýkora označil tento objekt za „*nápadně připomínající pozdější bastiony*“ (Sýkora - 2014, 22). S takovým tvrzením není důvod nesouhlasit, především vzhledem k tvaru objektu a řešení vnitřní konstrukce kombinací zemního náspu s vnějším obezděním.

Zemní ohrazení s minimálně jednou sypanou baštou (obr. 16), ojediněle v rámci jednoúrovňového řešení, lze nalézt i na *Frumštejně* (okr. Plzeň-sever). Již August Sedláček si povšiml útvaru při valy ohrazeném recentním vstupu na lokalitu (Sedláček 2000m, 226), který interpretoval jako pozůstatek brány. Komunikační schéma hradního areálu není zcela jasné (Durdík 2009, 137), nelze však vyloučit přístup z branského objektu na západě a následně průchod po koruně valu (Ibidem), v takovém případě však není jasné, kudy se vstupovalo do samého jádra, neboť val se jeví jako nepřerušovaný po celém obvodu.

V severovýchodním nároží se pak koruna okružního valu nápadně rozšiřuje (viz obr. 16 dole), což by skutečně mohlo vést k domněnce, že zde bylo možno umístit lafetované palné zbraně.

Velice zajímavá situace se nachází i za jižním předhradím hradu *Libštejna* (okr. Rokycany). Tento hrad, je vybaven hned dvěma objekty v literatuře doposud označovanými za předsunuté bašty (viz např. Durdík 1998; Kasl 2012; Hronek-Dohnal 2012) datovanými (severovýchodní) do druhé poloviny 15. století a (jižní) dokonce až do počátku 16. století (ibidem). Úvahami nad datováním této části fortifikace se podrobněji zabývá kapitola 9, práce, nicméně prozatím lze objekt nacházející se v jižním předpolí Libštejnského předhradí označit spíše jako vysunuté opevnění. Sypané těleso téměř kruhového půdorysu zde z předhradí vystupuje směrem k jihozápadní, poměrně exponované plošině, kterou je tak možno lépe kontrolovat (obr. 17).

Pozornost budí i situace zajištění branských objektů na Krasíkově (též Švamberk, okr. Tachov). Rozlehlý, dnes téměř zarovnaný skalní výběžek (tzv. „Hřeben“) byl již při prvním obléhání hradu v r. 1421 dobyt husitskými vojsky (Novobilksý – Rožmberský 1997, 12-13) a lze tedy soudit, že tato pro hrad velice strategická pozice nebyla nijak zajištěna. V pozdější fázi vývoje však bylo provedeno zajištění tohoto útvaru systémem předbraní posíleného dvěma menšími sypanými baštami (Procházka 2010, 171-3). Obě bašty pokrývají okolí vstupu, konkrétně z východní a jižní strany. Dle dosavadního stavu poznání obě bašty jeví známky obložení čelní, nasucho kladenou plentou z lomového kamene, situaci však komplikují recentní zásahy do objektu tzv. Hřebene, který byl v 19. století uměle zarovnan pro potřeby kostelní zahrady (ibidem).

7.2 Rondel

Ukázku využití rondelové fortifikace na výraznějším morfologickém útvaru lze nalézt na *Kunětické Hoře* (okr. Pardubice). Zde se nachází celkem tři linie opevnění, doplněná dvěma (v minulosti třemi) rondely. Ty sestávají z mohutných zemních náspů, z vnější strany obezděných. Řešení obezdění rondelů čelní kamennou plentou zde bylo spíše nouzovým řešením reagujícím na místní geomorfologické podmínky (Plaček 2009, 343) Na nejzachovalejším (severovýchodním) rondelu se na vrcholu náspu dochovala obvodová zeď se střílnami pro ruční palné zbraně, soudě dle úzkých, dovnitř se otevírajících špalet zakončených štěrbinovými střílnami, další řada střelců mohla být umístěna na ikonograficky doloženém ochozu (Noll-Varhaník 2004, 162). Zajímavé je rovněž umístění umělé, téměř pět metrů široké terasy (obr. 18) obíhající úpatí severovýchodního rondelu. Že byl touto terasou, navíc patrně vybavenou kontreskarповou zdí s cimbuřím (Slavík 2013, 151) vybaven i rondel jihovýchodní lze soudit dle dochovaných starších plánů hradního areálu (obr. 19). Tato okružní zeď měla být vybavena štěrbinovými střílnami pro střelce z ručnic (viz Šeda 2002), toto hodnocení je však možné jen na základě analogií s jinými případy rondelových opevnění, jako např. Pardubice (Noll – Varhaník 2004, 164). Veškeré dochované fortifikační komponenty na Kunětické Hoře počítají s nasazením ručních palných zbraní, soudě dle dochovaných trámkových kapes nad parapety střílen, u některých střílen však tyto prvky chybí, což lze snad vysvětlit častými památkovými zásahy.

Rovinné řešení rondelových fortifikací *Chlumce nad Cidlinou* (okr. Hradec Králové) a *Hluboké nad Vltavou* (okr. Písek) známe pouze z ikonografie (obr. 20). V případě Chlumce se setkáváme s klasickým mechanickým rozložením čtveřice rondelů v nárožích s možností volného pohybu střelců po koruně náspu, které byly obkrouženy patní zdí (Slavík 2013, 152) se střílnami (Kuča 1993, 162), ochranu hradu navíc posiloval

vodní příkop, důmyslným systémem přepadů propojen s řekou Cidlinou (Ibidem). V Hluboké se nejspíše jednalo o nedokončený koncept (Varhaník 2004, 360), dle ikonografie byl jeden rondel vystavěn při předhradí severně až severovýchodně od hradního jádra dle standardní Pernštejnské koncepce, tedy s okružní zdí při patě rondelu. Stejným způsobem měla být, soudě dle Willenbergovy rytiny (obr. 21), ve fázi Hluboká II nejspíše zajištěno minimálně jihovýchodní nároží, neboť se zde vyskytuje mohutný útvar uměle navršené zeminy. K tomuto dokončení již však nedošlo, soudě dle mladších ikonografických znázornění (Ibidem).

Jediným v Čechách dochovaným hradním rondelovým opevněním je tak fortifikace dnešního zámku v *Pardubicích* (okr. Pardubice). Sypané rondely zajišťují všechna nároží hradního areálu zhruba obdélného půdorysu (obr. 22) doplněny byly opět patní zdí, opatřenou cimbuřím. Dnešní klíčové střílny patní zdi patrně nejsou původní, nicméně při první bráně se v kurtině dochovalo několik střílen původních (Slavík 2013, 152). Na vrcholu rondelového náspu jsou pak zmiňována postavení lafetovaných zbraní, která měla mít mimo jiné i značný demonstrativní účinek v rámci Pernštejnského rodového slída (Ibidem, 151) vzhledem k umožnění pohybu obránců po celé obvodové fortifikace o možnosti takového řešení není důvod pochybovat.

Jistou genezi směrem k rondelovému opevnění lze pozorovat i na *Novém Hradě* (též Klečkov; okr. Rychnov nad Kněžnou). Před severním až severovýchodním čelem parkánovou hradbou obehnaného hradního jádra se nachází mohutná sypaná bašta (obr. 23a) s náznaky zděné konstrukce při vnějším líci, která by mohla indikovat čelní kamennou plentu. Bašta je dále doplněna vlastním valovým ohrazením, ze severní strany je poté ve svahu patrný náznak menší terasy (obr. 23b) protáhle oválného půdorysu, nápadně připomínající valy nesoucí typické patní zdi rondelových těles. Tuto baštu je možno dávat do kontextu jako předzvěst

patrně pozdějších Pernštejských fortifikací (Plaček 1991, 153), zejména „výšinné“ řešení jihovýchodního rondelu Kunětické Hory.

Podobné srovnání snese i mohutné (cca 55 x 40 metrů), oválná sypané těleso v podhradí hradu *Lanšperka* (okr. Ústí nad Orlicí), které pro své navýšení oproti okolnímu terénu využívá na tomto místě vystupující pískovcový útvar. Na vrcholu této fortifikace, tradičně označované za baštu (Sedláček 2000b, 95) byla koncem 19. století vystavěna pány z Lichtensteina (Dušek – Klimeš 2002, 26) novogotická kaple. Jakékoliv řešení centrální plošiny bašty bylo nenávratně zničeno stavbou, doposud nepovšimnuté jsou však v terénu patrné pozůstatky valového ohrazení (obr. 24), jehož koruna a snad i vnější líc místy nesou stopy zděné konstrukce. Vzhledem k charakteru zdiva i stavu dochování tato úprava nejspíše se stavebními aktivitami spojenými s mnohem mladší výstavbou kaple nesouvisí. Připustíme-li tedy existenci patní zídky za kontreskarpu, jako je tomu u mladších rondelových fortifikací, nelze si nepovšimnout možné spojitosti.

7.3 Bastion a Bollwerk

Se zajímavou situací se setkáváme na *Orlíku u Humpolce* (okr. Pelhřimov). Objekt při severovýchodním čele vnějšího hradebního okruhu (obr. 25), v literatuře často označován jako bastion (Durdík-Bolina 2001, 244; Durdík-Sušický 2002, 110) je vytvořen uměle navršenou terasou s čelní na maltu vyzděnou plentou. Tento objekt sice skutečně připomíná pozdější bastiony, jeho kvalit však ještě nedosahuje a svým půdorysem připomíná spíše starší čtverhranné a polygonální bašty. Navíc zde ještě netvoří obvyklou bastionovou soustavu, která je pro účinnost takového opevnění nezbytná (Duffy 1996, 10-12).

Podobným způsobem byl vybaven i hrad *Lipnice* (okr. Havlíčkův Brod). Jeden útvar označovaný za bastion se nachází v severovýchodním předpolí (či v napojení na parkánovou hradbu), další poté před jižním čelem hradního areálu. Oba objekty prošly dle odlišného charakteru použitého zdiva minimálně dvěma hlavními stavebními fázemi. Lze zde předpokládat, že byly ve starších fázích vývoje hradního areálu součástí staršího opevnění v rámci parkánové hradby tvořené třemi zhruba čtverhrannými baštami, následně došlo k navýšení a obezdění původního líce (Slavík 2013a, 52-3) a patrně také k navržení zeminy do vnitřního prostoru bašt, což jim dodalo dnešní podobu a vedlo tak k označení těchto objektů jako bastiony. Soudě dle dochovaného stavu, oba objekty mohly takovou roli plnit, nicméně se zdá, že tak původně nebyly koncipovány a jednalo se tak o improvizované řešení z pohledu dobových potřeb vedení boje.

Opevnění srovnatelné se systémem raně novověkých bastionů pravděpodobně vzniklo (či bylo alespoň započato) v *Hluboké nad Vltavou* (okr. České Budějovice). Zde se, díky ikonografickým pramenům (obr. 26), zachovala podoba patrně rozestavěného bastionového opevnění hradu (Varhaník 2004 360-1), které se sice nedochovalo, nicméně v předhradí je dodnes patrné rozložení budov, které by tomuto stavebnímu záměru mohlo nasvědčovat (Ibidem, 359).

Velice pozdním stavebním počinem je poté bastionové opevnění *Doubravské Hory* (okr. Teplice). Starší opevnění sedmi bateriových věží zde bylo obehnáno další linií tvořenou šesti bastiony, při vstupní straně zřejmě i kleštěmi. Jednalo se zde o pokročilý prvek novověkého pozdního stavitelství a je zde třeba vznést otázku, do jaké míry lze ještě objekt v centru opevnění nazývat „hradem“ v pravém slova smyslu. Zajímavá je však skutečnost, že fortifikační systém původně vybavený zmíněnými bateriovými věžemi byl již nedlouho po svém dokončení považován za nedostatečný, a bylo tak přistoupeno k jeho razantní modernizaci.

S masou zemního náspu, která by mohla být označena za bollwerk (Slavík 1996, 145) se setkáváme na *Potštejně* (okr. Rychnov nad Kněžnou). Řešení vstupu do hradního areálu při druhé bráně, po překonání vstupního koridoru, je zde řešeno velice neobvykle, neboť při vnějším líci obezděný val je rozdělen přístupovou komunikací vedoucí mezi první a druhou bránou.

Za bollwerk je možné označit i přístavek v jižní frontě hradu *Tolštejna* (okr. Děčín). Zde byla, dle napojení zdiva v mladší fázi vývoje, při západním ukončení štítové zdi rozšiřující se ve věžici zřízena umělá terasa, z vnějšího líce obezděna mohutnou (téměř 2m silnou) linií hradby. Ta patrně nesouvisí se zástavnou vnitřního jádra hradu, neboť je asi po osmi metrech prudce ukončena. Z takto uměle navržené terasy bylo možné postřelovat předpolí hradu ze směru přístupové komunikace. Nutno však podotknout, že taková interpretace nemusí být bez problémů, neboť komunikační schéma hradního areálu, a především jeho jádra, není doposud zcela dořešena.

Klasickým bollwerkem je poté provedení na *Křivoklátě* (okr. Rakovník) a v *Mladé Boleslavi* (okr. Mladá Boleslav). V české hradní architektuře se však jedná o prvek poměrně vzácný.

7.4 Čtverhranná bašta

Jedním z prvních takových řešení by mohla být fortifikační linie hradu *Šumberku* (okr. Chomutov). Zde vznikl při východní straně hradního areálu parkánovou hradbou tvořený koridor se čtyřmi branskými objekty, jištěný ze severní strany dvěma čtverhrannými baštami (obr. 27) jen mírně předstupujícími před hradební linii opevnění. Oba objekty zde umístěné jsou na samé hranici kvalitativního provedení označitelného jako bašta, jelikož kromě minimálního předstupu před hradební linií nenesou dochované střílny žádné pozůstatky po trámkové kapse k zasazení příčle. Lze si zde tedy představit nasazení nejlehčích palných

zbraní (např. ručnic) a to jen za předpokladu, že tyto střílny byly vůbec nasazení palných zbraní schopné. Tyto bašty tedy ještě neměly schopnost kontroly rozsáhlejšího předpolí, jsou schopné omezeně pokrývat pouze úsek rané verze přístupového koridoru, obdobně jako je tomu na *Choustníku* (okr. Tábor), přestože zde už jsou obě bašty i vysunutá věž (všechny opatřeny mělkými komorovými střílnami se štěrbinovým vyústěním) součástí zdi parkánové (obr. 28), která zde kryje hradní jádro proti valy samostatně opevněnému dílu⁸, který přiléhá z jihu. Přístupová komunikace k hradu (vedená ze severozápadu) pak žádnou aktivní obranu neposkytuje.

Opevnění velmi komplikovaná pak vzniká při *Maidštejně* (Dívčí Kámen, okr. Český Krumlov). I zde je patrný přístupový koridor kontrolován dvěma čtverhrannými baštami, ze kterých bylo možno kontrolovat až 7 bran, která vedly koridorem k jádru hradu. Zde se již bašty nachází ve zdi parkánové.

S jinou koncepcí se lze setkat na *Zvíkově* (okr. Písek). Zde zbudovaná severní parkánová zeď s celkem šesti čtverhrannými baštami (obr. 29), tvořenými (oproti výše popsaným případům) zalomením hradby. Ta kryla jeden z tehdejších přístupů k hradu z podhradí (dle J. Varhaníka se jednalo o průjezdný hrad; 2015, 402) a vytvářela zde ucelené komplex ochrany severní části hradního areálu. Bašty i kurtiny jsou pravidelně prolamovány střílnami se štěrbinovým vyústěním a dovnitř se otevírajícími špaletami, nachází se zde negativy po příčlích pro zaseknutí hákovnice. Oproti tomu jedna komorová (!) střílna kryjících bránu se špaletami téměř kolmými na líc zdiva byla interpretována jako možné postavení pro lafetovanou zbraň (Varhaník 2015, 406). Nachází se zde i dvojstřílna, označovaná za předchůdce tzv. kalhotové střílny (Durdík 1992; 2009, 636).

⁸ O předhradí se zde patrně nejedná (Varhaník – Zavřel 1994, 47) nejedná. Tento díl je dle interpretace autorů nutno chápat jako opevněné ležení pro vojsko Oldřicha z Rožmberka.

V *Kostomlatech pod Milešovkou* (okr. Teplice) se pak setkáváme s na spáru dodatečně přizděnými čtverhrannými baštami při jižní parkánové hradbě. Otázka jejich vzniku není zcela jasná, nelze však vyloučit, že zde byly přiloženy po obsazení hradu husitským válečníkem Jakoubkem ze Stříbra (Sedláček 2000n, 204), který by zde však musel zvolit jiný typ fortifikací, než jaký se nacházel na jeho jiných hradech (viz výše). Zajímavé však je, že podobně jako na Choustníku zde obě bašty kryjí opačný (byť nejhrožitelnější) přístup k hradnímu jádru než na kterém se nachází samotný vstup, kde pak zůstává obrana zcela pasivního charakteru.

Čtverhrannými baštami ve své mladší fázi vývoje s největší pravděpodobností disponoval i hrad *Rabí* (okr. Klatovy) před monumentální přestavbou Půty Švihovského. Na západní straně vnějšího fortifikačního okruhu se nacházely minimálně dvě čtverhranné bašty se střílnami se štěrbinovým vyústěním (Varhaník 2005, 34-5). Obě bašty byly v pozdější přestavbě nahrazeny modernější fortifikační linií, díky zachovalé superpozici jsou však jejich komponenty dodnes dobře čitelné (obr. 30).

K zajímavému řešení došlo i přestavbou hradu *Litice nad Orlicí* (okr. Ústí nad Orlicí). Tento hrad, jehož přestavba je spojována s Jiřím z Poděbrad (Durdík – Bolina 2001, 219-220) byl obehnan novou linií hradeb, značně zesílenou při severozápadní exponované straně (obr. 31). Ta byla při západní straně přerušena nakoso postavenou bránou a mohutnou čtverhrannou baštou, vybavenou třemi střílnami s dovnitř se otevírajícími špaletami. Takové řešení se může jevit jako přinejmenším anachronické, nicméně mírné vybočení bašty z hradební linie umožňovalo severně a západně směřujícím střílnám poměrně kvalitní pokrytí přístupové cesty a samotného předpolí před první bránou.

Patrně naposledy se pak s vyzněním tohoto okruhu setkáváme na *Potštejně* (okr. Rychnov n. Kněžnou). Tato vnější obranné linie je nověji

datována až do pernštejnských přestaveb přelomu 15. a 16. století (Slavík 1994, 342). Zde byl celý hradní areál obehnan slabou zídou s čtverhrannými, dovnitř otevřenými baštami; tato linie sloužila patrně jen jako doplněk či strážnice (Ibidem) jinak kvalitnějšího (byť na svou dobu překonaného) opevnění třetího hradebního okruhu a přístupového koridoru, jak připouští i T. Durdík (2009, 444).

7.5 Polygonální bašta

Mohutná polygonální bašta se nachází na *Tolštejně* (okr. Děčín). Mohutná, dvoupatrová bašta zajišťuje severovýchodní část parkánové zdi. V úrovni dnešního terénu (dříve patrně první patro) se nachází tři komorové střílny, špalety dvou z nich nesoucí pozůstatky trámkové kapsy, svědčící o nasazení ruční palné zbraně. Průstřelnice jsou řešeny obdélným, naležato položeným vyústěním s dochovaným vnějším ostěním. Nelze se tak zcela ztotožnit s názorem D. Menclové, že střílny byly zamýšleny pro palbu z děl (Menclová 1976b, 474), neboť ani provedení trámkových kapes ve špaletách, ani samotné, velice úzké vyústění tomu nenapovídá. Třetí, čelní střílna nese známky dodatečných úprav, především způsobem vyzdění segmentového záklenku, a v dnešní době se v ní nachází vedlejší vstup do hradu. Zdá se, že obě boční střílny tak sloužily především k pokrývání vnějších pat přilehlých kurtin. Ve vyšším patře bašty se nachází dvě mohutné niky s dozděnými dvojicemi obdélných okének, které jsou výsledkem stavebních úprav v rámci zřízení výletní restaurace, která se zde nacházela v r. 1865 (Sedláček 2000n, 116), s původním řešením tak nespojuje. Zajímavý je však pohled na kresbu i popis F. A. Hebera (2006, 443), kde jsou na polygonální baště dobře patrné menší střílnové (?) otvory v úrovni druhého patra (obr. 32).

Je tedy možné, že bašta měla schopnost postřelování okolí ze dvou úrovní.

Polygonální bašta s velice podobným řešením se nachází i na *Rabí* (okr. Klatovy). I zde jsou střílny umístěny ve dvou podlažních, v prvním se nacházejí dvě střílny komorové s nízkým obdélným vyústěním, ve vrchním patře poté 5 střílen s dovnitř se otevírajícími špaletami. Všechny střílny jsou vybaveny trámkovými kapsami, sloužily tedy pro palbu z ručních zbraní (Varhaník 2005, 25). Rovněž zde obě střílny prvního patra pokrývají patní zdi přilehlých kurtin, střílny druhého patra jsou par rozloženy spíše mechanicky, přestože zvláště jižní střílna je určena spíše ke krytí přilehlé kurtiny.

S polygonálními střílnami poněkud menších dimenzí se lze setkat na hradě *Landštejně* (okr. Jindřichův Hradec). Jsou vybaveny dvěma střeleckými patry otevírajícími se obdélným vyústěním a dle vzácně dochovaných trámových kapes nesly hrázděné polopatro. Oba bašty jsou součástí severovýchodního úseku parkánové zdi, která se v rámci přístavy dalšího hradebního okruhu v relativně krátkém časovém horizontu (podrobněji Razím 2011) ocitla ve vnitřním prostoru hradního areálu, o její funkčnosti tak lze pochybovat.

Nepravidelná polygonální bašta se nachází i na předhradí hradu *Roupova* (Plzeň-jih). V původním řešení se zde ve dvou patrech nachází poměrně pokročilý systém komorových střílen pro lafetované palné zbraně s velmi neobvyklým kruhovým vyústěním a systémem odvětrávání zplodin (Anderle-Škabrada 2000, 11). Výjimečnost jí vtiskla především skutečnost, že již v průběhu stavby byla většina střílen, původně zamýšlena pro postavení lafetovaných zbraní, zaslepena kvůli nemožnosti postřelování vhodných lokací (Ibidem, 12; obr. 33). Jedinou nakonec ponechanou možností postřelování předpolí byla v rámci obou pater jihovýchodní střílna druhého patra, určená pro ruční palné zbraně.

Velice zajímavým stavebním počinem je objekt definovatelný jako polygonální bašta na *Novém Žeberku* (okr. Chomutov). Bašta je zde tvořena výběžkem na maltu vyzděné obvodové zdi hradního jádra a její břitové čelo nasměrované k severu se vypíná proti přístupové komunikaci vedoucí k hradnímu jádru (Sýkora-Veselý 2014, 19-20). Lícni zed', dnes zachovalá pouze ve formě valového tělesa se stopy malty a konstrukce tvořenou lomovým kamenem, se nedochovala do takové úrovně, aby bylo možné posoudit, zda mohla nést ohoz či byla vybavena střílnami (celková situace viz obr. 15). Pozoruhodné však je, že ve vnitřním prostoru bašty se nachází uměle (?) navýšená plošina, která značně převyšuje úroveň terénu před vnějším lícem bašty. Nelze tedy jednoznačně vyloučit, že v prostoru bašty se nacházelo sypané těleso a obvodová zed' sloužila pouze jako obezdění formou plenty. Taková interpretace však není zcela jednoznačná, neboť převýšení terénu lze vysvětlit i zachytáváním erodované zeminy z vyvýšeného jádra hradu.

Hned dvěma polygonálními baštami byl vybaven i hrad *Ostrý* (okr. Litoměřice). První bašta se nachází v jižní části hradního areálu, na kterou navazují hned 3 hradní díly (obr. 34). Tato bašta se směrem k přístupové komunikaci natáčí čelem ve formě břitu. Další, z parkánové zdi neobvykle vybočená bašta se nachází při jeho východní části. Soudě dle komunikačního schématu hradního areálu (Sýkora – Veselý 2014, 58-9), obě tyto bašty byly schopny pokrývat jak přístup k hradu, tak jakýkoliv pohyb v rámci předhradí.

Pozoruhodnou dvojicí polygonálních bašt nalézáme na *Ronově*⁹ (okr. Havlíčkův Brod). Ty se nachází při severní straně hradního areálu, společně s branským objektem tvoří parkánovou hradbu pokrývající přístupový koridor (obr. 35). Z obou bašt se dochovala pouze obezdívka vnějšího líce, tvořená litým zdivem, která mohla sloužit i jako obezdívka sypaného tělesa (Sýkora-Veselý 2014, 81). Dnešní úroveň terénu tomu

⁹ V databázi uváděn jako Ronov (b) kvůli riziku možné záměny s Ronovem (a) na Českolipsku

však příliš nenasvědčuje. Velice progresivním prvkem je zde „okleštění“ brány mezi oba polygonální útvary, které mohlo teoreticky umožňovat velice kvalitní postřelování předpolí.

7.6 Okrouhlá bašta

Klasickým představitelem hradního areálu spoléhající se především na fortifikace za použití okrouhlých bašt je *Švihov* (okr. Klatovy) a to především jeho pozdnější fáze (obr. 36). V té mladší bylo patrně hradní jádro obklopeno čtyřmi polookrouhlými, baštami v nárožích, do stejné fáze vývoje pak bývá řazena i západní část opevnění (Menclová 1976b, 402), čímž tak vlastní obrannou linii získává západní předhradí. Východní, patrně mladší (Varhaník 2016, 187) část vnějšího opevnění vznikla později a logickou variantou důvodu jejího vzniku by mohlo být buď rozšíření hradu směrem k východu (kde by tak vznikl příhrádek), který by po vzoru západního dílu získal samostatné opevnění, nebo prostá snaha o dokončení celého prstence fortifikace kolem hradního jádra. Tato linie pravděpodobně nebyla podle novějších poznatků stavěna B. Riedem (ibid.) Jedním z důvodů je i podobnost některých konstrukčních prvků bubnové střílny ze Švihova s věží Daliborkou, které byla dle nových průzkumů datována do pozdnějšího období (podrobně Chotěbor 2013, 79) a s Benediktem Rejtem nemohou tak mít nic společného (Varhaník - Kyncl 2016, 174). Od západní části se koncepčně značně liší, a to jak z ikonografie známým rozmístění střílen (ibidem), tak svým pravidelným půdorysem a uceleným použitím bašt. Celá linie zhruba polygonálního půdorysu byla v nárožích zajištěna mohutným baštami podkovovitého půdorysu a při delších severních a jihovýchodních stranách byla dále zajištěna menšími baštami polookrouhlými. Vzhledem k faktu, že tato část Švihovského opevnění podlehla císařskému ediktu o

boření opěrných bodů (Menclová 1976b, 514), lze se domnívat, že její provedení bylo ještě ve druhé polovině 17. století považováno za velmi kvalitní. Pod korunou ochozu jsou na dochovaných úsecích patrné střílny s dovnitř se otevírajícími špaletami se štěrbinovou průstřelnicí, v rámci bašt se pak uplatňují střílny komorové.

Několik okrouhlých bašt se nachází i na hradu *Rabí* (okr. Klatovy) v rámci jeho druhé, pozdně gotické až raně renesanční (Varhaník 2010, 37) přestavby. Původní jádro hradního areálu bylo obeháno novou linií opevnění, které stojí na základech linie starší (Varhaník 2005, 33 starší fáze Rabí) tvořeném systémem bašt různých půdorysů, které reagují na obranu dvou hradních dílů a svědčí o více mikrofázích budování celé fortifikace. Severní čelo hradního areálu kryla trojice bašt, z nichž severní je protáhlá s oválným čelem, severozápadní podkovovitá či hyperbolická (Varhaník 2005, 11) a v západní části je celá linie zakončena hradebním zaoblením, které je možno rovněž považovat za baštu (ibid), byť značně atypickou. Západní linie je pak kromě polygonální bašty zajištěna i bašou půlválcovou z jihozápadní strany. Střílny všech bašt jsou komorové s různými typy vyústění (štěrbinové, klíčové a široké obdélné, které díky zkosení parapetu patrně dobře umožňovaly střelbu k patě bašty), a předpokládá se zde nasazení pouze ručních palných zbraní (Varhaník 2005, 22), i přes některé prvky naznačující odvětrávání střelecké komory od zplodin po výstřelu palné zbraně (v západní baště severní linie), které je však interpretováno jako pozůstatek trámové kapsy (ibid.).

S jiným konceptem se setkáváme na *Potštejně* (okr. Rychnov nad Kněžnou). Střední hradební okruh je zde zajištěn dvěma půlkruhovými baštami, dnes zaniklými a známými pouze ze starších vyobrazení (Slavík 1996, 143-4), jednou podkovovitou a jednou poměrně atypickou baštou, téměř čtvrtkruhového půdorysu s břitem směrem k severozápadu (obr. 37). Na jižním výběžku straně se nachází výběžek hradby, někdy označovaný jako torion (Durdík 2009, 444), nicméně vzhledem

k nedostatku důkazů, především umístěných střílen, toto tvrzení nelze jednoznačně prokázat. Atypická západní bašta byla směrem k jihu proražena poměrně masivní, v rámci zajišťovacích úprav bohužel zazděnou střílnou, kterou J. Slavík označuje za schopnou nasazení lafetované palné zbraně (1996, 143). I v recentní dozdivce patrný prostor mezi špaletami na vnějším líci i velikost vnějšího vyústění by takové možnosti napovídala, nicméně bez možností zjištění případných negativů v prostoru komory to nelze říci zcela jednoznačně. Rozpaky může budit i vyústění střílny směrem k patě západní kurtiny a následně i západní baště, při čemž se nutnost nasazení lafetované palné zbraně pro tak krátký úsek (cca 60m) jeví jako poměrně nelogická. Západní podkovovitá bašta je proražena dvěma střílnami, určenými k postřelování kurtin, stopy po střílně v čele bašty nejsou patrné. Ač může opevnění Potštejna, především díky víceúrovňovosti opevnění a poměrné masivnosti především střední hradební linie, budit dojem kvalitního provedení, nelze si nepovšimnout několika závažných nedostatků. Prvním z nich je nemožnost postřelování severovýchodního nároží této linie, dalším z nich je absence bašt na východní frontě a patrně i na jižní, nicméně řešení této částí nelze ze současného stavu vyčíst zcela jednoznačně.

Opevněné předhradí *Rychmburka* (okr. Chrudim) je obklopeno hradební linií s třemi polookrouhlými baštami¹⁰, která je dávana do souvislosti s přestavbou po požáru na počátku 16. století (Slavík 2001, 146). Dvě dodnes dochované bašty bohužel není možno pro nepřístupnost vnitřních prostor detailně vyhodnotit z pozice možnosti nasazení palných zbraní, navenek všechny střílny vyústují čtverhrannými otvory analogicky srovnatelnými s jižní půlválcovou baštou na Rabí. Autenticitu tohoto provedení potvrzuje historická ikonografie (obr. 38).

Mohutnou fortifikací byla vybavena i exponovaná strana hradu *Helfenburku* (okr. Strakonice). Nejohroženější, severovýchodní čelo

¹⁰ Čtvrtý útvar se nachází v severním nároží, zde se pravděpodobně jednalo pouze o zalomení hradby

předhradí zajistily tři bašty poměrně různorodých půdorysů: od západu podkovovitá s téměř polygonálním čelem, čtvrtkruhová a hyperbolická. Střilny zde byly provedeny formou velmi úzkých střeleckých komor se štěrbinovým vyústěním, u kterých D. Menclová (vzhledem ke svědectví písemných pramenů, které popisují přítomnost houfnic na hradě) předpokládá možnost použití lafetovaných zbraní (1976, 309), jakékoliv indicie takového řešení však nejsou za současného stavu pozorovatelné.

Pozoruhodnou baštou je vybaven i na první pohled nesourodá fortifikace hradu *Litice nad Orlicí* (okr. Ústí nad Orlicí). Při východní straně parkánové hradby se vyskytuje podkovovitá bašta, která obsahuje 3 střilny, u kterých je možné, díky vzácně dochované koncepci po odkrytí původního zásypu (viz Cejpová 2002, 121-2), sledovat původní řešení špalet (obr. 39). Zbudovány zde byly střilny s dovnitř se široce otevírajícími špaletami, odhaleny byly i mohutné trémové kapsy při vnitřním líci bašty, indikující zasazení trámu pro zachycení zpětného rázu lafetované palné zbraně. Trémové kapsy jsou při levé straně mělké, u jižní střilny je pak takové řešení sotva znatelné. Napovídá to tedy skutečnosti, že konstrukce byla řešena pro snadné odjímání trámu.

Zajímavou kompozici má i jihozápadní fronta hradu *Krupka* (okr. Teplice) níže popsaná štítová zeď je v jižní části hradební linie doplněna neméně mohutnou, protáhle podkovovitou baštou (obr. 40), v níž se nacházejí tři analogicky shodné střilny s dovnitř se otevírajícími špaletami, bez známek trémové kapsy, které jsou vybaveny střilnovými okénky. Pozornost zde budí výškový rozdíl (pouhých 0,5 m) mezi parapetem střílen a úrovní původní podlahy, která je velmi dobře čitelná díky dochované linii trémových kapes. Mohlo by se zde jednat o indikátor, že tyto střilny byly určeny pro nasazení lafetovaných zbraní. Jihozápadní hradební linie je dále doplněna jednou samostatnou polokrouhlou baštou se střilnou pro ruční palnou zbraň v jejím čele, a neobvyklým branským objektem kombinujícím baštu se vstupní věžovou branou.

Dochované střílny bašt jsou vybaveny poměrně stísněnými, dovnitř se otevírajícími špaletami se šterbinovým vyústěním a trámkovými kapsami, byly tedy rovněž určeny pro nasazení ručních palných zbraní.

Staršího založení by oproti ostatním případům mohla být hradební linie hradu *Kumburk* (okr. Semily), kterou D. Menclová zařazuje do souvislosti s aktivitami Hynka Krušiny z Lichtenburka do druhé třetiny 15. století (1976, 302). Třetí hradební okruh obklopoval celý hrad a prolamovalo ho pět menších polookhrouhlých bašt, doplněných baštou nepravidelně podkovovitého půdorysu. Jejich plnou podobu neznáme, neboť byly dle císařského nařízení r. 1658 rozmetány (Menclová 1976b, 302) a dochovaly se pouze v základech. Částečně dochovaná střílna v kurtině severně od první brány s dovnitř se otevírajícími špaletami je vyvedena prostým šterbinovým vyústěním. Že byly podobným řešením opatřeny i bašty možné lze předpokládat dle nejzápadnější bašty, kde se dochoval parapet a spodní část špalet analogického vyústění při porovnání se zmíněnou střílnou v kurtině. U východní bašty (v pořadí druhá bašta východním směrem od první brány) se nachází rozměrná konkávní deprese, na kterou navazuje plošina s baštou, výrazně předstupující z původního valového tělesa, nelze zde tedy vyloučit existenci podsklepené stavby, která mohla souviset s fortifikační složkou. Rozložení bašt napovídá snaze o poněkud mechanické rozložení, lze si však povšimnout zaobleného čela hradby v severním úseku, které však není baštou vybaveno a ztrácí tak schopnost postřelování předpolí.

S poměrně vyspělým opevněním se můžeme setkat u hradu *Hasištejna* (okr. Chomutov). K východnímu čelu hradu, zajištěného parkánovou hradbou, byly dodatečně (soudě dle přízdění na spáru) přízděny dvě masivní vícepodlažní bašty, severnější z nich poměrně atypického, téměř podkovovitého půdorysu s břitem směřujícím k východu, jihovýchodní bašta vybíhá z hradební linie protáhle oválným tělem (obr. 41). V původní parkánové hradbě se dále nachází dva další

objekty, tradičně považované za bašty (Menclová 1876b, 291-2 Durdík 2009, 151). Podle novějších výzkumů se však o bašty nejedná, neboť severní objekt, ke kterému je výše zmiňovaná bašta přizděná na spáru, je patrně branská věž související s původním komunikačním schématem hradu (Razím 2014, 50), zatímco objekt mezi oběma mladšími baštami v rámci původního parkánu je nejspíše parkánová věž (Ibidem, 54) jejíž jediná, dodatečně proražená střílna s dolů sklopeným parapetem směřujícím k severu pokrývá patu severní části kurtiny. Hypotéze o dodatečném použití starší věže jako improvizované bašty nasvědčuje i fakt, že funkce takového řešení by byla v původní parkánové linii nulová. Obě mladší bašty vystupují z parkánové linie směrem do strmého příkopu a masa jejich čelního líce je zapuštěna hluboko do eskarpy mohutného příkopu. Severní bašta je vybavena minimálně dvěma střeleckými patry, v suterénu se nachází dvě střílny s dovnitř se otevírajícími špaletami a štěrbinovou průstřelnicí, v přízemí se u jedné ze dvou střílen vyskytují nápadně se rozšiřující špalety s rozšířeným obdélným vyústěním. Tato střílna, jako jediná v rámci severní bašty, nese pozůstatky trámkové kapsy a vzhledem k jejímu provedení je možno ji považovat za uzpůsobenou pro lafetované palné zbraně (Razím 2014, 53). V prvním patře se bašta proražena širokým otvorem s mohutnou komorou v síle zdiva, které patrně s vedením palby nesouviselo. Jihovýchodní bašta je rovněž třípodlažní, střílny ve všech úrovních jsou vybaveny dovnitř se otevírajícími špaletami a štěrbinovými průstřelnicemi. Střílny prvního a druhého patra jsou vybaveny trámkovými kapsami, v rámci třetího patra jimi však vybaveny nejsou. Otázka, proč tomu tak není, vzbuzuje mírné rozpaky, neboť komory střílen, vzhledem k šířce prostoru mezi špaletami, patrně nebyly schopné nasazení lafetovaných palných zbraní, jako tomu mohlo být v přízemí bašty severní.

Se zajímavým řešením je možné se setkat na *Tolštejně* (okr. Děčín). Téměř půlválcová severozápadní bašta je proražena dvěma úrovněmi střeleckých pater, po dvou komorových střílnách s neobvykle širokým

vyústěním, na vnějším líci zaklenutým. Čelo bašty však překvapivě žádnými střílnami vybaveno není. Soudě dle zalomení úrovně parapetu směrem k vnější patě okolních kurtin lze soudit, že jediným smyslem této bašty bylo jejich postřelování.

Uzavřeným okruhem vnějšího opevnění byl obklopen *Svojanov* (okr. Svitavy). Tvojí jej 5 polookrouhlých, jedna okrouhlá a jedna šípovitě zalomená bašta se zaobleným čelem. Kurtina proražená štěrbinovými střílnami s dovnitř se rozšiřujícími špaletami pokračuje od severovýchodní bašty k západu i jihu, kde obklopovala, přehradí, další bašty zde však již neregistrujeme. Tuto anomálii je možné vysvětlit snahou obránců o maximální schopnost postřelování přístupového koridoru vedoucího od severovýchodu a ústícího do zde umístěné bašty, která zároveň sloužila jako vstupní brána. V rámci hradního areálu je také možno povšimnout si častého střídání komorových střílen s obdélným vyústěním (u zachovalých bašt bez pozdější dozdívký) se střílnami s dovnitř se otevírajícími špaletami (především v kurtinách). Samotné rozmístění střílen v baštách i kurtinách není zcela mechanické – zdá se, že (zejména v případě východní části) rozmístění střílen reaguje na směry možného ohrožení, zejména na komunikaci směrem k městu. Ve většině dochovaných střílen jsou patrné trámkové kapsy pro zasazení příčle, komora nejprostornější střílny šípovitě zalomené bašty ústící směrem k jihovýchodu je však oproti ostatním nápadně snížena a trámková kapsa u něho rovněž chybí – nelze zde tedy zcela vyloučit záměr nasazení lafetované zbraně. Tuto teorii by mohlo podporovat vyústění střílny směrem do údolí, kudy vede ke hradu přístupová cesta a nachází se mimo dostřel ručních palných zbraní, tak dvě trámkové kapsy na vnějším líci zdiva bašty pod komorou střílny, které by mohl svědčit o dodatečném zasazení dřevěné konstrukce k podpoře lafetované zbraně. Pozoruhodné je rovněž zasazení střílen v západní a jihovýchodní baště, které ústí směrem k vnějšímu líci kurtin sbíhajících se v šípovitě zalomenou baštu. Účel tohoto řešení je nejspíše snaha o palebné pokrytí vnější paty zdi; lze

rovněž soudit, že západní střílna byla vystavěna ryze z tohoto účelu, neboť jediné dvě její střílny pokrývají pouze vnější patu zdi přilehlých kurtin směrem k jihovýchodu a severozápadu, přičemž bašta samotná tedy není dalšího postřelování předpolí schopna.

Řešení spoléhající na okrouhlé bašty je patrné i v provedení vnější linie *Ohebu* (okr. Chrudim), ačkoliv nutno dodat, že klasifikace bašt do kategorie okrouhlých může být v tomto případě mírně sporná, neboť bašta při první bráně je vystavěna na obdélném půdorysu se zaobleným čelem a bašta při jižním zakončení jihovýchodní hradební linie je značně atypického tvaru, vytvořená vytočením konce hradební linie do nepravidelného tvaru písmene „D“. Poměrně mohutná (až 3 metry silná) zeď jihovýchodní linie je zde je tedy posílena třemi baštami (obr. 42); bašta při první bráně je organicky napojena na branský objekt a její úzké střílny s dovnitř se otevírajícími špaletami měly schopnost přímého postřelování přístupové komunikace vedoucí od jihovýchodu. Křížovou palbu pak mohla zajišťovat i prostřední bašta této linie, poražená dvěma komorovými střílnami při bočních stranách bašty. Třetí komora v čele bašty se otevírá rozšířeným vyústěním, uvažovat zde o použití lafetovaných zbraní však není, vzhledem k absenci trámových kapes, patrně na místě. Dnešní vyzdívka špalet i vyústění samotného navíc zcela nevyklučuje možnost, že otvor byl dodatečně upravován v mladším období. Fortifikační linie pak byla dokončena atypickou baštou se střílnou směřující k východu a umožňující tak křížovou palbu pokrývající přístupovou komunikaci, otvor vyústěný k jihu pravděpodobně střílnou není; neodpovídá tomu jeho směřování směrem do údolí, ani provedení samotné.

7.7 Bateriová věž

Patrně prvním řešením formou bateriové věže je opevnění západního čela *Orlíka nad Vltavou* (okr. Písek). Ukrytá pod zámeckými úpravami a za níže zmíněnou štítovou zdí se zde vypínala bateriová věž (Varhaník 1998a, 20). Ta obsahovala na svou dobu poměrně velké množství progresivních prvků, ať už masivní segmentově zaklenuté dělové komory s obdélným vyústěním určeny pro použití lafetovaných palných zbraní (Ibidem), či dobře rozvržená možnost postřelování okolí v rámci původně šestipatrové věže, které je indikováno rozmístěním střílen, které intencionálně cílí na exponované body v předpolí (obr. 43). Původní analýzy této stavební fáze ji datovaly do mladšího období (Lacinger – Muk 1994, 90-1), novější výzkumy však předpokládají již husitský původ opevnění čela hradu, spojovaný s ranými léty vlastnictví Zmrzlíků ze Svojšína (Varhaník 2017, 474).

Bateriová věž je zakomponována i do parkánové hradby východní fronty hradu *Rabí* (okr. Klatovy). Její napojení na, patrně starší, parkánovou hradbu dává tušit, že se jednalo o dodatečně řešení v rámci jedné z mikrofází Švihovské přestavby (Varhaník-Krušinová-Kyncl-Kyncl 2005, 63-64). V prvním patře se věž otevírala dvěma střílnami na samé hranici provedení komorového typu s dovnitř se otevírajícími špaletami. Ve druhém patře se pak nachází tři komorové střílny. Střílny obou pater se ven otevírají poměrně mohutnými obdélnými okénky, což by mohlo indikovat možnost použití lafetovaných palných zbraní. Další rozbor tomu však nenasvědčuje, neboť stísněnost prostoru v 1. patře a prostřední poněkud zalomené komory ve 2. patře tomu nenasvědčuje (Ibidem, 65). Právě tato střílna je i jistým indikátorem, že na pohled mechanické rozmístění střílen bylo (již během stavby?) změněno tak, aby reagovalo na postřelování předpolí, zvláště východně situovaného Babského vrchu.

Jako bateriovou věž lze označit i věž hradu *Hradiště* (někdy též Kotnov, okr. Tábor). Tato věž, dříve uváděna jako husitská inovace (Durdík 1991, 156), však podle novějších poznatků vznikla spíše přestavbou starší hradní věže, do které byly, dle dendrochronologického datování, přizděny komorové střílny až v první polovině 16. století (Varhaník 2001, 191). Ty se otevírají v rámci třech pater širokými střílnovými okénky, vnitřní prostory střílen v 3. a patře jsou řešeny komorovým provedením a jsou opatřeny trámovými kapsami na zachycení zpětného rázu lafetované zbraně (Varhaník 1997, 52). Dalším progresivním, v českém prostředí výjimečným prvkem je provedení průduchů na odvětrávání spalin, plnicí funkci komínu (Ibidem). Komorové střílny se nacházejí i ve 4. patře, zde je však průstřelnice řešena klíčovými střílnami a je tak uzpůsobena výhradně pro ruční palné zbraně.

Jako původně bateriovou věž lze dle nových zjištění charakterizovat i záměr uskutečněný na hradě *Krasíkově* (též Švamberk, okr. Tachov). Zde se, při východní části hradního areálu, nachází základy věže, ve druhém patře dodatečně využitě jako apsida mladší kaple. O víceúrovňovosti objektu tradičně označovaného za baštu svědčí nález zazděných střílen v prvním podlaží (Anderle-Procházka 2010, 233) s dovnitř se otevírajícími špaletami, v suterénu se pak nachází komorové střílny se zachovaným vyústěním klíčové a tzv. nepravé křížové (Anderle-Procházka 2010, 232) střílny. Dle autorů průzkumu je napojení prvního podlaží na suterén organické a nejeví znaky více stavebních fází (Ibidem), jak se dříve soudilo, patrně dle posazení polygonálního čela na základy v půlválcovém půdorysu. V rámci archeologického výzkumu hradního areálu byly dále objeveny pozůstatky dvou věžových staveb na předhradí, které mohly sloužit k obraně hradu (Procházka 2010, 189), litovat lze zejména nedochování (možná britového?) objektu postaveného proti výše zmíněnému Hřebenu, který mohl být součástí velice zajímavého a unikátního řešení obrany vstupu do předhradí.

Opevnění zcela spoléhající na bateriové věže vznikla na *Doubravské Hoře* (okr. Teplice) a *Hartenštejně* (okr. Karlovy Vary). Na *Doubravské Hoře* se střílny prvního a druhého patra všech původně dochovaných věží analogicky otevírají klíčovými střílnami, vnitřní prostory jsou řešeny dovnitř se otevírajícími špaletami. Jiné je řešení třetího patra, kde jsou patrné pozůstatky větších obdélných okének. Zda bylo možné ve třetím patře položené střílny využít k postavení lafetovaných zbraní není bohužel možno za současného stavu zcela jednoznačně vyhodnotit, a to z důvodů torzálního stavu stavebními úpravami méně zasažených věží. Dochované kapsy pro zasazení krakorců tomu však příliš nenasvědčují, neboť podlaha se zdá být umístěna podstatně níže, zhruba jeden metr pod parapety okének- není tak zcela vyloučeno, že sloužily pouze jako pozorovatelná.

Podobný systém nalézáme i na *Hartenštejně*. V tomto případě byla obranná linie hradního areálu tvořena třemi bateriovými věžemi. Soudě dle dochovaného stavu, střílny v suterénu měly formu segmentově zaklenutých komor se šterbinovým vyústěním, která je však při východní věži vybaveno vnějším ostěním ve tvaru klíčové střílny. Zajímavé řešení je aplikováno v prvním patře této věže, kde se objevují střílny s oboustranně se otevírajícími špaletami. Zarážejícím faktem je zde absence trámkových kapes, a to i v místech patrně nepoznamenaných pozdějšími úpravami. Buď byly tedy bateriové věže *Hartenštejna* uzpůsobeny pouze pro nejjednodušší palné zbraně (např. píšťaly), nebo je zde možné uvažovat o zaseknutí hákovnice o samotné vnější ostění klíčové střílny¹¹. První možnost, byť na první pohled poměrně neúčinnou, nelze však jednoznačně odvrhnout, neboť není zcela vyloučeno, že u střílen suterénu a prvního patra, vzhledem k dominantní poloze s vinoucí se přístupovou komunikací, se s postřelováním vzdáleného předpolí vůbec nepočítalo a zbraně jako ručnice tak byly považovány za dostačující.

¹¹ Takové řešení připouští v některých případech i V. Razím (2010, 64), např. v prostoru druhého patra věže v *Soběslavi*. Zde však byla průstřelnice patrně vybavena jiným způsobem (viz kapitola 5).

Na tomto místě je třeba zmínit i několik objektů, které jednoznačně jako bateriovou věž nazvat nelze, ale některá jejich aspekty ji k takové definici značně přibližují. Prvním takovým případem je břitová věž hradu *Stráž nad Nežárkou* (Jindřichův Hradec). K postřelování okolí je vybavena především úroveň 4. patra vybavená třemi otvory s dovnitř se otevírajícími špaletami, u nižšího podlaží je bližší interpretace nejistá (Varhaník 1995, 342). Trámové kapsy ve špaletách třetího patra jsou v tomto případě, vzhledem ke značnému převýšení nad parapetem, interpretovány jako kapsy pro osazení závory pro uzavření okna (Ibidem, 339). Pozoruhodný je rovněž objekt ležící východně od první brány hradního jádra hradu *Hasištejna* (okr. Chomutov). Ten je někdy interpretována jako čtverhranná, otevřená bateriová věž (Durdík 2009, 150). Novější průzkumy ukazují, že stavba byla patrně uzavřená (Razím 2014, 64). Střílny ve druhém patře jsou umístěny v mohutných komorách, což spolu s úrovní podlahy, obdélným vyústěním a absencí trámkových kapes může indikovat nasazení lafetovaných zbraní, což by v rámci tohoto hradního areálu nebyl jediný případ (viz výše). Srovnání s objekty charakteru bateriové věže nese i původně románská věž hradu *Landštejna* (okr. Jindřichův Hradec), do které byly dodatečně proraženy dvě mohutné komorové střílny (Varhaník 1997, 54), patrně na přelomu 15. a 16. století (Varhaník 1998, 83).

Existenci bateriové věže nelze vyloučit ani na *Komorním Hrádku* (okr. Benešov): Zde se měla při jižní straně nacházet v novověku stržená věž s nápisem poukazující na její renovaci k r. 1580, o čemž referuje A. Sedláček (2000o, 97). Tato věž je v literatuře interpretována jako možná věž bateriová (Durdík 2009, 269). Dnešní situace tomu sice nijak nenasvědčuje, což by mohl být následek Sedláčkem uváděné stavby skleníku na inkriminovaném místě. Bateriová věž se však do tohoto úseku hradby směrem proti návrší vypínající se jihozápadním směrem se jeví jako logické, navíc srovnání s podobnými objekty přiléhajícími ke štítové zdi se přímo nabízí (viz dále).

7.8 Předsunuté opevnění

Jako předsunuté opevnění hradu *Žlutice* lze patrně charakterizovat objekt nazývaný jako *Mazanec* (okr. Karlovy Vary). Tento objekt (obr. 44) zhruba podkovovitého tvaru se nachází 265m (leteckou čarou, viz obr. 45) severozápadně od zaniklého hradu *Žlutice* a zajišťoval ho tak ze severní exponované strany, jelikož poloha hradu v nároží města byla z obranného hlediska velice nevýhodná. Blízkost města se bohužel značně podepsala na stavu této zajímavé lokace, přesto je však možné zde najít pozůstatky velice rozměrné sypané bašty, která nejeví známky obezdění. Pozůstatky zděné konstrukce se nacházejí pouze na masivní (téměř dvoumetrové) koruně náspu, kde je patrná nasucho kladená konstrukce z lomového zdiva (Sýkora 2013, 123).

Nedaleko *Žlutic* se nachází rovněž hrad *Nevděk* (okr. Karlovy Vary), jehož předsunuté opevnění se nachází zhruba 400m jihozápadním směrem. V tomto případě je předsunutý objekt oproti hradu v nižší rovině (téměř o 25 metrů) a kryje tak jedinou mírně vyvýšený bod v okolí, tvořený nevýraznou ostrožnou zvolna klesající od *Nevděku*. Na lokalitě jsou patrné zbytky příkopu obíhající centrální objekt tvořený vyvýšenou terasou ze tří stran (vůči hradu příkop není patrný), bližší hodnocení objektu však není možné i kvůli poškození těžbou (Sýkora 2013, 120).

Hned dvěma předsunutými opevněními patrně disponoval i hrad *Ostromeč* (okr. Příbram). Obě se nacházely jihozápadním směrem od hradního jádra na vyvýšených místech táhlého hřebenu (viz obr. 9), který představuje jediný vyvýšený útvar v okolí hradu. První předsunuté opevnění je od hradu vzdáleno 428 metrů. Je velice pozoruhodné, že po původním klesání směrem od hradního jádra začíná výška terénu zhruba po 230 metrech stoupat a samotný objekt se tak nachází v naprosto stejné výškové úrovni, jako samotné hradní jádro (330 m.n.m.)- nelze

tedy vyloučit, že záměr stavebníků bylo v tomto případě znehodnocení ideální pozice pro ostřelování hradu. Druhé opevnění se nachází podstatně dále (745 m) a po kratším klesání po hřebeni, na němž se nachází výše zmíněné první opevnění, začne prudce stoupat k vrcholu kopce „Na Ostromeči“ (též Červinka). Zdá se, že předsunutě opevnění má zhruba trojúhelný půdorys vrcholové, zarovnané plošiny ohrazený dvěma liniemi valových náspů. Koruna vnitřního valu není příliš výrazná a nesla patrně je dřevěnou zástavbu bez možnosti pohybu obránců (Sýkora-Veselý 2014, 31). Severním směrem (k hradnímu jádru) jsou valy přerušeny, zdá se tedy, že z tohoto směru nebylo předsunutě opevnění hájeno. Pozoruhodným detailem je směrem k severu vysunutě opevnění, analogicky srovnatelné se situací na vlastním hradě.

Debatu ohledně interpretace dlouho budily situace v okolí *Zvíkova* (okr. Písek). Nakonec byla shodně jako jediné předsunutá pozice hradního areálu kategorizována poloha *Vatra* (poprvé Frölich 1991, 158). Tato poloha se nachází ve vzdálenosti 376 m od hradního jádra směrem k východu. Lokalitu *Vatra* tvoří vyvýšená plošina obehnaná valy a příkopy ze severní a západní strany. Na severní straně se k ní v nižší úrovni váže plošina tvořená rozšířením valového náspu, která je obehnaná vlastním valem a následně i příkopem směrem dále k severu. Tuto plošinu by snad bylo možno identifikovat jako možné postavení obránců.

Řešení valového ohrazení s vyvýšenou centrální plošinou na její koruně zvolili i stavebníci předsunutého opevnění *Týřova* (okr. Rakovník). To se nachází 260 metrů severozápadně od hradu, kde je patrná snaha zajistit hrad proti hřebenu ostrožny stoupající na *Vysoký Vrch*. Předsunutě opevnění je zhruba oválného půdorysu, na jeho centrální plošině je archeologickým výzkumem doložena dřevěná zástavba, patrně v podobě srubu, zaniklá požárem (Durdík 2008, 224).

Podobným způsobem mohlo být řešeno i předsunutě opevnění hradu *Okoře* (okr. Kladno). To se vyjímá nedaleko od hradu, 170 m

východně. Je tvořeno sypanou baštou podkovovitého půdorysu, směrem k hradu otevřenou. Účelem opevnění je patrně snaha o kontrolu rozsáhlé plošiny, na jejímž výběžku je bašta zbudovaná, nacházející se východním směrem od jádra hradu. Že se na centrální plošině vně bašty nacházelo vnitřní členění je patrné z plánu A. Sedláčka (2000h, 230, obr. 47). Takové členění však není v rámci současné situace patrné a jeho existence je i zpochybňováno (Kypta-Rakušan-Richterová 2003, 692). Řešení vnitřní plošiny zástavby formou srubu je odvozeno z výsledků archeologického průzkumu i analogického srovnání s pevnůstkami v okolí Berouna (Ibidem).

Mimořádně nevýhodnou polohu hradu se patrně snažilo napravit i předsunuté opevnění *Krašova* (okr. Plzeň-sever). Opevnění vybíhá do vzdálenosti 182 metrů od hradního jádra směrem k severovýchodu přímo proti jedné z vyvýšených pozic v okolí hradu (vrchol „Na stráni“). Sypaná, směrem k hradu otevřená bašta (obr. 48) vybavená vlastním příkopem a vnějším valovým ohrazením má nepravidelně oválný půdorys, směrem k severozápadu jsou však patrné pozůstatky zalomení tělesa bašty (břit?). V rámci lokality byly identifikovány pozůstatky dřevěných konstrukcí, které indikují umístění srubu (Kypta-Rakušan-Richterová 2003, 693), konkávní prohlubeň na koruně valu je pak interpretována jako možné postavení lafetované palné zbraně (Ibidem).

Pokročilejším řešením v podobě bateriové věže lze najít na *Českém Šternberku* (okr. Benešov). Opevnění se nachází 239 m jižně od hradního jádra na výběžku směrem od hradu prudce stoupajícího hřebene, kde tak kryje hrad z poměrně exponované strany. Opevnění je tvořeno bateriovou věží s břitem protaženým směrem k jihu, proti postavení případných obláhatelů. Jedná se o patrně nejlépe dochované předsunuté opevnění na našem území, a možná i bateriové věže vůbec, přihlídneme-li k častým stavebním úpravám jiných objektů. Bateriová věž je tvořena přízemím a dvěma nadzemními podlažními, z nichž horní bylo

patrně roubené či hrázděné (Durdík 2009, 107). Přízemí obsahuje pouze jedinou vnitřní prostorou (skladiště?), což by mohlo svědčit o prvoplánovém záměru o obehnání břitové věže vlastním zděným ohrazením. První patro, přístupné po šnekovém schodišti, se poté otevírá čtyřmi komorovými střílnami, v případě řešení severní části patra střílny se dvěma vyústěními se jedná o tzv. střílnu kalhotovou. Interpretaci východního, závorou uzavíratelného portálu jako součásti komunikačního schématu pro vytahování děl kladkou (Durdík 1982, 150-2) nelze vyloučit, nicméně stísněnost střílen, zalamování střelického úhlu a v neposlední řadě i jejich vyústění ve formě poměrně úzkého štěrbinového provedení vzbuzuje pochybnosti, že možný záměr stavebníků o využití lafetovaných palných zbraní zde nebyl možný. Nenasvědčují tomu ani špalety, kde se nenachází jakékoliv pozůstatky po možnosti takového řešení (např. kapsa po trámu po zachycení zpětného rázu lafetované palné zbraně). Stejně tak nelze najít důkazy ani o postavení lafetovaných zbraní na ploché (?) střeše (patrně srubové, viz Durdík 2009, 108) budovy (Varhaník 2002, 134). Zdá se však, že celá koncepce tohoto pozoruhodného předsunutého opevnění přeci jen postavení lafetované palné zbraně umožňovala (viz obr. 3), jak je patrné na střílně vnějšího ohrazení předsunutého opevnění. Ta je provedena dovnitř se otevírajícími špaletami s širokým, obdélným vyústěním bez náznaků trámkové kapsy v rámci špalet, na vnitřním líci zdi jsou však patrně čtyři kuláčové kapsy, patrně pozůstatek dřevěné konstrukce pro ukotvení lafetované palné zbraně. Problematická může být mladší datace této zdi (podrobně viz Durdík 1982), nelze však vyloučit, že zřízení takové střílny v rámci mladší fáze výstavby ohrazení lze chápat jako záměr stavebníků limitovat nefunkčnost vedení palby lafetovanými zbraněmi v rámci vlastní břitové věže. Dle nejnovějších poznatků nelze vyloučit ani existenci dalšího, možná staršího, předsunutého opevnění jižně od břitové věže (Kypta - Laval – Marounek - Neustupný 2018, 8-10).

Břítovou věží, kterou lze (s jistými výhradami) chápat jako součást předsunutého opevnění, byl vybaven rovněž hrad *Hasištejn* (okr. Chomutov). Problematicnost chápání věže jako předsunutého opevnění budí skutečnost, že dle novějších výzkumů byla věž zakomponována do nároží opevněného předhradí (Kypta – Sýkora 2014, 76-7), které mohlo spolu s věží vzniknout buď v rámci jediné fáze, či dvou fázích chronologicky nepříliš vzdálených: břitová věž byla dendrochronologicky datována k r. 1496¹² (Razím 2014, 67), přičemž A. Sedláček (2000n, 130) uvádí krčmu na předhradí v 16. století. Břítová věž se nachází 228 m severozápadně od hradního jádra, oproti kterému je mírně převýšena (cca 4 m), a kryje tak severní čelo hradu oproti dvěma vyvýšeným útvarům nacházejícím se severně. Samotná bašta má vlastní valové ohrazení tvořené mohutným systémem valů a příkopů, další okružní val se pak vypíná nad kontreskarpou posledního příkopu. Toto sypané opevnění však nejspíše nepochází ze starší fáze po dobytí r. 1418 (Menclová 1967b, 324), nýbrž patrně vzniklo společně s věží někdy v pokročilé druhé polovině 15. století (Kypta – Sýkora 2014, 87). Samotná věž byla přístupná portálem z prvního patra, dnešní vstup do přízemí je proražen dodatečně. Dvě střelecká patra se otevírají mohutnými střílnami s dovnitř se otevírajícími špaletami, která byla vyhodnocena jako schopná pro nasazení lafetovaných palných zbraní (Razím 2014, 64-7). U nejvyššího patra o tom není důvod pochybovat, vzhledem k mohutným střeleckým komorám a širokým vyústěním střílen, v prvním patře však k opatrnosti takové interpretace nabádá menší dimenze prostoru svíraného špaletami, zalomení parapetu směrem k patě věže a v neposlední řadě i nepoměrně menší řešení průstřelnic, které jsou zde řešeny prostým šterbinovým vyústěním. Přinejmenším podivné je i směřování břítu směrem k jihozápadu, odkud nehrozilo hradu žádné vážnější nebezpečí- toto zvláštní řešení tak mohlo jinak pokročilý fortifikační systém Hasištejna spíše znehodnocovat (Varhaník 1995,343).

¹² Dle V. Razíma není v tomto případě dendrochronologická datace zcela průkazná.

Při vyhodnocování objektů nacházejících se v rámci předpolí hradních areálů je velmi důležitá jejich správná interpretace, neboť takové objekty bývají nezdědka zaměňovány s obléhacími tábory. Případy posouzení objektů plnících funkci obléhacích táborů a později využitých jako předsunutá opevnění jsou obtížné právě kvůli vztahu dochování v superpozici, příkladem lze uvést již zmíněnou lokalitu Vatra u Zvíkova (Frölich 1991; Kypta – Richterová 2004), Vrchu Červenka u Ostromeče (Sýkora – Veselý 2014, 43-5), složitě interpretovatelná může být i situace na Hamerském Špičáku u Děvína (předsunutá opevnění) hned dvě doložitelné superpozice lze patrně nalézt i na moravském Cornštejně (Měřínský – Plaček 1991, 163-5). Zmínit lze i některé objekty původně interpretovány jako předsunutá opevnění, jejichž existence však byla později vyvrácena jako např. v případě Věžky (Krausová 2011), Malého Bezdězu (Gabriel 2001), Lanšperku (Vích 2010). Naopak mezi lokality s novějším průzkumem poukazujícím na existenci předsunutého opevnění lze zařadit např. Rychmburk (Slavík 2011, 21-22).

7.9 Štítová zed'

Klasickou ukázkou využití štítové zdi je hrad *Klenová* (okr. Klatovy). Masivní valový násep třetího hradebního okruhu je zde z vnějšího líce obezděn čelní kamennou plentou, čímž vznikla forma mohutné štítové zdi chránící hrad ze severovýchodu. Na jejím vrcholu jsou umístěny vystupující tělesa na pomezí bašt a věžic, které sbíhají k patě vnějšího líce a částečně je tak lze chápat i jako opěrné pilíře, při severním cípu tělesa se pak nachází útvar připomínající bollwerkovou plošinu. Koruna valového tělesa zde mohla teoreticky připustit možnost obrany zbraněmi vyšších ráží (Durdík 2009, 255), nicméně komunikační schéma hradního areálu, které by transport umožňovalo, není dosud zcela jasně identifikované (Varhaník 2003, 32). Uvažoval lze však o přístupu

k valovému tělesu v prostoru první brány, které na masu obezděného valového tělesa navazuje.

Vysoká štítová zeď až 17 m vysoká a 3,5 m silná (Varhaník 1998, 22) vznikla na *Orlíku nad Vltavou* (okr. Písek). Zeď chránila čelo hradní areál od severozápadu, tedy z nejhroženější strany mírně klesajícího svahu ostrožny. Před štítovou zdí se při vnější patě eskarpy nachází šijový příkop a za ním směrem k severozápadu menší valové těleso. Štítová zeď v čele Orlíku nese známky konvexního zaoblení, předstupující mírně před čelo hradního areálu. Toto zaoblení je patrně pozůstatkem obezdění starší věže, která v čele jádra hradu patrně stála ve starších fázích vývoje (ibidem, 21).

Štítová zeď se nachází i na hradě *Krupka* (okr. Teplice). Mohutná (v nejširším místě až 7 m široká) zeď zde pokrývá jižní exponovanou stranu směrem k městu a je ve středu mírně konvexně zalomená s plochým čelem vystupujícím vně hradního areálu. Štítová zeď je prolomena masivní komorovou střílnou, která je neobvykle segmentově zaklenuta a dispozičně řešena pro možné nasazení lafetovaných palných zbraní. Tato střílna ústí směrem k městu, konkrétně k místu vyvýšeného útvaru „Mrtvý kámen“, které mohlo poskytovat ideální pozici případných obléhatelů k ostřelování hradu. Naopak návrší severně od hradního areálu (dnešní vyhlídka „Kalvarienberg“) nijak pokryto nebylo.

Mohutná štítová zeď prolomená dělovou komorou se nachází i na *Komorním Hrádku* (okr. Benešov). Tato až 5 metrů silná zeď se nachází v jihovýchodní části dispozice a kryla tak patrně předhradí od východní strany. Tento kratší úsek hradby je prolomen klenutým průchodem, spíše výpadní brankou či pozůstatkem komunikačního schématu před zámeckou přestavbou než střeleckým postavením, o čemž svědčí zaslepení průchodu při renesančních úpravách (Durdík 2009, 268).

Štítová zeď hradu *Tolštejna* (okr. Děčín) se nachází v jihovýchodním nároží, kolmo navazující na patrně mladší (Durdík 2009, 556) bránu. V jižním nároží se pak zeď rozšiřuje v mohutnou věžici (či plošinu na koruně zdi). Celá tato zeď je, podobně jako na Klenové, tvořená obezděním mohutného násповého tělesa, které přiléhá k hradnímu jádru směrem k východu, na jehož koruně vznikla mohutná terasa, která patrně obsahovala zástavbu (Sedláček 2000n, 115) Západním směrem od věžice se nachází další krátký úsek hradby, přizděný k věžici na stříh, jehož zdivo je však vyzděno lomovým kamenem odlišného charakteru než v případě štítové zdi (navíc tento úsek zdaleka nedosahuje její mohutnosti), jedná se tak patrně o mladší úpravu. Velice zajímavé je tak zde řešení přístupu k hradu: štítová zeď zakončená na jihu věžicí zde totiž celou svou délkou sleduje přístupovou komunikaci k branské věži a vytváří tak krytý vstupní koridor, jehož si povšiml i Otto Piper (1895, 305), který ho dává do souvislosti s podobným řešením krytého průchodu na hradě Hornbergu u Mosbachu. Účelem tohoto řešení tak nemusela být jen ryze pasivní obrana hradního jádra (Durdík 2009, 557), nýbrž i aktivní pokrytí vstupního koridoru.

Štítová zeď jistila před ostřelováním i čelo hradu *Bechyně*, kde byla v nárožích jištěna baštami a poněkud vysunutou dělovou věží. Podobnost lze v tomto ohledu spatřit i na neobvykle řešeném hradě *Velharticích*, kde je však „štítová“ věž umístěna až za parkánovou zdí posílenou baštami, souvislosti opevnění *Českého Krumlova* (Razím 1997, 108) je nutno ověřit dalším výzkumem; dle dosavadního poznání se však i zde jeví jistá analogie.

8 Testování hypotéz

Všechny hypotézy zmíněné ve čtvrté kapitole byly testovány pomocí databázových výstupů, kde byly použity různé metody (statistická analýza, popisná statistika, box plot, histogram, geomorfologická analýza výškopisu a vektorová syntéza). Následující kapitola se věnuje jednotlivým výstupům, jejich výpovědními potenciálu a poukazuje na odhalené vývojové trendy v rámci sledované problematiky.

8.1 Změna polohy

H1: Geomorfologická poloha hradních novostaveb nedoznala při nástupu palných zbraní významných změn.

K otestování vznesené hypotézy je možno sledovat hodnocený trend (T1), ke kterému v české hradní architektuře docházelo, z hlediska několika pohledů.

Prvním, nejobecnějším z nich je sledování hradních areálů (701) z hlediska chronologické osy a geomorfologické polohy, vytvořený metodou boxplot z celkového počtu (Trend 1a - Fig. 3). Do vstupních dat jsou zařazeny veškeré zjištěné hradní areály (Fig. 1 a Fig. 2) od počátku vývoje až do jeho konce bez ohledu na zjištění možnosti obrany palnými zbraněmi, včetně fází vývoje fortifikační složky. Snahou tohoto výstupu je tedy porovnat všechny hradní areály dle výše zmíněné definice z chronologického úhlu pohledu a jejich vztah ke geomorfologické poloze. Z výsledného grafu vyplývá, že hradní areály situované v dominantních polohách (120 ze 701 celkově; 17,12% oproti tomu 88/701; 12,55% návrší, 322/701; 45,93% ostrožna, 96/701; 13,69 rovina, 46/701; 6,56% skalní útvar, 26/701; 3,71% skalní masiv, 7/701; 0,99% ostatní) v charakteristice označeny jako kupa v napojení na chronologickou osu

skutečně vykazují jistý posun k pozdější době založení, ačkoliv tento posun není příliš markantní. Velmi zajímavé je také sledování vrcholu lokalizace hradních areálů na dominantních polohách a skalních masivech v rámci T1a v době 14. století, které je v literatuře popisováno jakožto klidné období ústupu fortifikační funkce na úkor residenční.

V rámci dané hypotézy však lze sledovat i jiné, specifičtější vytyčené jevy v rámci změny polohy. První z nich je výběr hradních novostaveb v období výskytu palných zbraní na našem území bez ohledu na to, zda na při nich bylo zjištěno uzpůsobení pro obranu palnými zbraněmi (Trend 1b – fig. 4). Rovněž zde dochází k určitému preferování dominantních lokalit a to především ve druhé čtvrtině 15. století, avšak ani zde se nejedná o zcela jednoznačnou volbu. V rámci T1b lze sledovat i opouštění ostrožných lokací po 1. čtvrtině století a částečný návrat v jeho poslední třetině. Rovinné lokace a vyvýšeniny pak nevykazují žádnou výraznou reakci. Z této analýzy tedy vyplývá, že hradní novostavby do jisté míry vykazovaly preferenci výšinných lokalit na izolovaných vrcholcích na úkor lokací snáze přístupných. Na tomto místě je však nutno podotknout, že celkové výsledky jsou zejména v období první čtvrtiny 15. století ovlivněny novostavbami (či radikálními přestavbami starších, obtížně definovatelných objektů) husitských hejtmanů, které spoléhaly především na prostou nedostupnost svých sídel.

Sledovat lze i reakci hradních přestaveb, umožňující po svém dokončení obranu palnými zbraněmi. Zde se jedná o větší počet hradních areálů a řešenou otázkou zde je, zda byla snaha o zlepšení fortifikační komponenty schopností obrany palnými zbraněmi jakkoliv ovlivněna existující polohou hradního areálu (T1c – fig. 5). Rovněž z tohoto případu vyplývá, že hrady na dominantních polohách zareagovaly z fortifikačního hlediska dříve, než většina ostatních lokací (výjimku tvoří přestavby hradů na ostrožnách, které se i vzhledem ke svému množství a výstavnosti

jevily jako vhodný kandidát pro přestavbu po celé období hradní architektury). Již existující hrady situované na dominantách polohách se tedy dle výsledků analýzy T1c jeví jako vhodní kandidáti na přestavbu a modernizaci pro potřeby moderního vedení boje za pomoci palných zbraní. Důvodem takového řešení může být snaha stavitelů do maximální míry limitovat maximální dostřel i intenzitu palby palných zbraní nutností zvýšení úhlu střelby případných obláhatelů, kteří tak byli nuceni při obláhání z kteréhokoliv bodu mířit vzhůru do kopce. To mohl být problém do té doby nepříliš známý, neboť dosavadní využití katapultů či trebuchetů počítalo ve svém použití s významnou balistickou křivkou. Výhodou pro obránce se mohla stát rovněž logistika dopravení takových zbraní pod hrad a dokonce i samotné ukotvení lafetovaných palných zbraní do terénu.

Poslední sledovatelným jevem je reakce pouze těch hradních novostaveb, které bylo na samotném počátku založení počítáno s obranou palnými zbraněmi. Počet sledovatelných entit je však příliš nízký (15) na to, aby byl podroben statistickému zpracování (Neustupný 2007) a je tak možná jen základní popisná statistika (T1d – fig. 6), ze které vyplývá, že u 8 hradních areálů byla zvolena poloha dominantní (53%), u 3 poloha ostrožná (20%) a u zbývajících 4 ostatní nevýrazné polohy (26%). Dominantní polohu tedy zaujímá nadpoloviční počet novostaveb vybavených schopností obrany palnými zbraněmi, nicméně vzhledem k nízkému počtu případů bohužel nelze takovému pohledu na T1 přisuzovat příliš vysokou váhu.

Závěrem je tedy nutno konstatovat, že H1 se nepodařilo vyvrátit. Volba geomorfologie terénu a umístění v krajině u novostaveb skutečně od 15. st. do jisté míry reagovala a vysunovala tak hradní novostavby do exponovaných poloh (15/42; 35,71% všech případů), což je oproti předchozímu období (62/478 12,97% všech případů) značný procentuální nárůst poměrů jejich výskytu o celých 275%. Jistá reakce je patrná i u

hradů přestavovaných, kdy hrady na dominantních polohách reagovaly na možnosti využití dělostřelectva bezprostředněji. Nelze však zcela vyloučit, že tento výsledek může být mírně zkreslen faktem kvantitativního nepoměru počtu hradních areálů v obou vzorcích.

8.2 Reakce fortifikačních komponent na nástup palných zbraní

H2: Fortifikační komponenty umožňující obranu palnými zbraněmi reagovaly na jejich nástup s určitým zpožděním.

V následující analýze byly sledovány všechny hradní areály, které prokazatelně disponovaly schopnostmi obrany palnými zbraněmi (tzn. areály s doložitelnou existencí prvků schopných obrany palnými zbraněmi, viz fig. 7). Výsledný histogram (fig. 7) při $\sigma=17,48$ je tedy zobrazením T2 s napojením na časovou osu. Z něj je možno vyzorovat masový nárůst hradů umožňující obranu palnými zbraněmi od druhé čtvrtiny 15. století (40/135; 29,63%). Za determinant tohoto trendu lze označit vypuknutí husitských válek a počátek masivnějšího nasazování palných zbraní (např. Durdík 1952b, 63-64). Kulminace stavby fortifikačních prvků pak nastává ve 2. polovině 15. století, kdy je pozorováno celkem 54 případů (54/135; 40%). I zde je možno jako určitý determinant označit bouřlivou etapu válek poděbradských, kdy docházelo i k častým případům obléhání hradů (Koscelník 2010, 55). Po poslední výraznější kulminaci v 1. polovině 16. století (34/135; 25,19%), kde se již naplno rozvíjí ucelené fortifikační komponenty, jejichž ideové kořeny lze hledat právě v předchozím období maximální kumulace pokračuje T2 prudkým propadem, kdy pozorovatelná stavební aktivita utichá, až se v poslední čtvrtině 16. století zcela vytrácí. Důvod tohoto rapidního poklesu zde však nelze sledovat v rovině historie konfliktu, nýbrž sociálního vývoje společnosti. Hrady v pokročilém 16. století ztrácely svůj primární účel a k jejich opuštění či transformaci na jiný komunitní areál

dochází mnohem častěji, než k zániku násilnou cestou (Durdík – Bolina 2001, 248).

V rámci sledovaného T2 je možno učinit ještě jedno pozorování. Vznik stavebních prvků umožňující obranu palnými zbraněmi lze totiž porovnat s intenzitou vojenských konfrontací. Vzhledem k charakteru převzatých dat (Koscelník 2010) bylo toto sledování možné uskutečnit pouze pro 15. století, čemuž byla uzpůsobena vlastní vstupní množina hradních areálů, kde byly započítány pouze ty případy, kde se σ směrodatné odchylky σ nachází v $\{1400-1500\}$. Výsledná komparace (T2b – fig. 8) poukazuje na fakt, že česká fortifikační architektura 15. století reaguje (černé „whiskers“) na případy obléhání (šedě šrafované sloupce zleva doprava) zejména na počátku a na konci husitské revoluce. Ve 3. čtvrtině 15. století pak stavební aktivita výrazně klesá, aby se znovu výrazně objevila v jeho poslední čtvrtině, kde lze tento trend vysvětlit jako reakci na bouřlivé předchozí etapy.

Závěrem je třeba konstatovat, že H2 byla z větší části potvrzena. Zdá se, že stavební aktivity spojené s fortifikačními schopnými obrany palnými zbraněmi reagovaly na nástup palných zbraní (T2a), potažmo na případy hradního obléhání (T2b) s určitým zpožděním. Ani samotné užívání palných zbraní, ani zkušenosti s obléháním hradů, během kterých byly palné zbraně v 15. století využívány, nebyly tudíž rozhodující determinanty pro modernizaci obranyschopnosti, kdy by byla fortifikační složka hradů masivně přizpůsobována jejich použití k aktivní obraně. Zdá se tedy, že modifikace hradní architektury pro použití palných zbraní je fenoménem ne zcela závislým na praktické zkušenosti válečných událostí. Početně málo zastoupená je reakce na masivní nárůst obléhacích prací v době husitské a pohusitské a nevýrazná je i v době okolo poloviny 15. století. Tento trend lze však považovat i za důsledek praktické neexistence královské stavební činnosti v dlouhém období bezkráloví. Ta se vynořuje díky Jiřímu z Poděbrad až na počátku druhé

poloviny 15. století (Durdík-Bolina 2001, 219) např. přestavbami starších hradů Litice n. Orlicí a Potštejna, a to zejména z pozice obranyschopnosti. Další stavební činnost vykazuje šlechta jako reakci na zkušenosti poděbradských válek. Soudě dle T2b se zdá, že až druhá vlna obléhacích prací v poděbradském období mohla vést majitele hradu k masovému zvyšování jejich obranyschopnosti palnými zbraněmi, které pak pokračovalo i v první polovině století následujícího.

8.3 Vývoj aktivní obrany

H3: Některé prvky aktivní obrany se jevily jako nejvhodnější pro konkrétní fáze vývoje a jiné se naopak neosvědčily.

Pro testování uvedené hypotézy bylo zvoleno sledování jednotlivých bodových prvků aktivní obrany v čase při doložení jejich prosté existence či neexistence v rámci hradního areálu bez řešení počtu výskytu v rámci dané lokality (viz dichotomický deskriptor). Výskyt všech prvků byl statisticky vyhodnocen a napojen na časovou osu. Do této analýzy vstupovaly všechny do databáze zařazené hradní areály, které byly vyhodnoceny jako uzpůsobené pro obranu palnými zbraněmi. V průběhu analýzy však musely být odfiltrovány hradní areály, které nebylo možno ani rámcově datovat – výsledný počet hradních areálů je tedy 137. Pro větší přehlednost bylo vytvořeno několik dílčích výstupů, v rámci kterých bude jednotlivým prvkům věnována pozornost dle následujících rozdělení:

Zděné bašty a věže (Trend 3a - fig. 9) jakožto fortifikační prvky bodového opevnění, které byly obvykle zasazeny do masy zdiva, ze kterého předstupovaly a při kvalitním prostorovém uspořádání umožňovaly flankování. Při jejich stavbě bylo počítáno s přístupností

vnitřního prostoru a obvykle nebylo počítáno s vnitřním tělesem zemního náspu.

- *Okrouhlá bašta* má ze všech řešených objektů aktivní obrany nejvyšší, téměř poloviční zastoupení (62 pozorování ze 137 hradních areálů; 45,25% při směrodatné odchylce 17,98). Jakožto prvek schopný obrany palnými zbraněmi se objevuje již ve 2. čtvrtině 15. století, jeho pozorování v rámci jednotlivých hradních areálů však kulminuje až ve druhé polovině 15. věku. Na počátku následujícího století se však již vytrácí, až v jeho polovině mizí zcela. Okrouhlé bašty tak lze tak označit za klíčovou součást aktivní obrany palnými zbraněmi, která se vyskytuje po celou dobu vývoje a byl masivně používán v rámci ucelených fortifikačních komplexů.
- *U čtverhranné bašty* (26/137; 19,70%; odchylka 20,15) lze oproti tomu sledovat výskyt zcela odlišný. Tyto bašty se hojně vyskytují první tři čtvrtiny 15. století, poté však postupně mizí a v první polovině století následujícího se již objevují zcela výjimečně (v pouhých 5 případech).
- *U bašt polygonálních* (16/137; 11,67%; odchylka 15,87) nelze vyzorovat výraznější kulminaci. Objevují se po téměř celé sledované období (od 1. třetiny 15. století do poloviny století následujícího). U tohoto typu bašt tedy žádný dílčí trend sledovat nelze – zdá se, že provázely vývoj v celém sledovaném období od jeho počátků až do první třetiny 16. století.
- Rovněž užití *věží a bateriových věží* (30/137; 21,89%; odchylka 17,76) provází podstatnou část období výstavby hradů s možnostmi obrany palnými zbraněmi. Určitou kulminaci budování bateriových věží lze sledovat v poslední třetině 15. století a první třetině století následujícího, věže neoznačovány

jako bateriové se objevují již od poloviny století 15. Nabízí se tak hypotéza, že v případě těchto objektů by se mohlo jednat o pozdní variantu ve své době považovanou za pokročilou, která kloubí vlastnosti standardní bašty s výškou hradní věže, umožňující aplikaci etážově umístěných střeleckých pater. Dle statistické analýzy by tomu tak do značné míry být mohlo, nicméně k opatrnosti nabádá situace na hradě Orlík n. Vltavou (viz předchozí kapitola). Zdá se tedy, že zde lze rámcově vyčlenit etapu masové výstavby, přestože znalost bateriových věží provází hradní architekturu umožňující obranu palnými zbraněmi po značnou dobu vývoje.

Předsunutá opevnění jsou chápána jako fortifikační komponenty nacházející se za vnější hranou hradního příkopu, a zároveň jsou izolována od ostatních dílů hradního areálu. Zároveň je třeba rozlišit mezi *předsunutým a vysunutým* (fortifikační objekt propojený s hradním dílem, nejčastěji liniovou fortifikací) opevněním. Pro potřeby analýzy byla předsunutá opevnění rozdělena do čtyř skupin dle provedení centrální stavby (Trend 3b - fig. 10):

- *Předsunutá opevnění bez prokazatelné obrany palnými zbraněmi* (8/137; 5,83%; směrodatná odchylka 13,3) jsou chápána jako sypané konstrukce za použití valové masy, bez jednoznačné prokazatelnosti bašty či palebných postavení. Tvoří nejčastěji zastoupenou situaci v rámci předsunutých opevnění, je však třeba připomenout, že u některých z nich se interpretace mohou různit – výsledky jejich výskytu je tak nutno brát s jistou rezervou. Tato opevnění se vyskytují po celé sledované období, z jejich zastoupení ovšem vyplývá, že kulminace nastala kolem poloviny 15. století a poté se znovu projevuje v jeho poslední třetině, přičemž v pozdějších dobách byla nahrazována prvky, které byly obrany palnými zbraněmi prokazatelně schopny.

- Kulminace *předsunutého opevnění se sypanou baštou* (10/137; 7,29%; *směrodatná odchylna 10,77*) kulminuje na počátku vývoje v prvních dvou třetinách 15. století, avšak vyskytuje se i poté. Lze ho tak označit za jednu z prvních reakcí na ohrožení hradů palnými zbraněmi, který se ovšem osvědčil, a proto byl využíván až do počátku století následujícího.
- Předsunutě opevnění řešené formou na maltu *zděné bašty* (6/137; 4,37%; *směrodatná odchylna 17,83*) jakožto centrální stavbou se objevuje již koncem první třetiny 15. století a následně provází celý vývoj fortifikační architektury. Pro nízký počet zastoupených komponent zde nebylo řešeno tvarové provedení bašty samotné.
- Posledním případem předsunutých opevnění jsou objekty, kde byla při stavbě do komplexu situována *bateriová věž* (5/137; 3,65%; *směrodatná odchylna 17*). Předsunutá opevnění s bateriovou věží se začínají objevovat od poslední třetiny 15. století a vyskytují se až do poloviny století následujícího. Výskyt předsunutého opevnění s bateriovou věží pak logicky po chronologické stránce zcela koresponduje s kulminací výskytu dělové věže jako objektu zakomponovaného do fortifikační linie jednoho z hradních dílů, což lze označit za i jistou verifikace prováděných analýz jako celku.

Předložená analýza poukazuje na fakt, že jisté rozčlenění předsunutých bašt má svůj smysl; jednotlivé trendy jsou pozorovatelné chronologicky a je u nich možno sledovat určitou návaznost a dokonce i propojení s trendem výstavby bašt začleněných do liniového opevnění hradních dílů.

Poslední sledovanou skupinu tvoří ty prvky aktivní obrany, u kterých bylo v rámci konstrukce počítáno s tělesem zemního náspu (Trend 3c – fig. 11).

- *Bastion* se na českých hradních areálech disponujících obranou palnými zbraněmi vyskytuje poměrně vzácně (4/137; 2,91%;

směrodatná odchylka 16,25) a vyskytuje se až od 1. třetiny 16. století. Nutno zde podotknout, že bastionová opevnění se v souvislosti s hrady objevují pravidelně po celý novověk, nicméně docházelo k tomu již v době, kdy hrady nesloužily svému primárnímu účelu: nenaplnují tedy podstatu zkoumaných hradů, a tudíž již nebyly do analytické složky zahrnuty.

- *Rondel (5/137; 3,64%, směrodatná odchylka 12,8)* se rovněž v české fortifikační architektuře objevuje epizodicky a jeho doménou je první polovina 16. století.
- *Sypaná bašta (25/137; 18,24%; směrodatná odchylka 18,88)* se objevuje kolem počátku 2. třetiny 15. století, kde její výskyt současně i kulminuje. Poté se objevuje až do 1. poloviny století následujícího, kde její výskyt postupně klesá. Sypanou baštu tak lze označit za jeden z prvních prvků reagující na nástup palných zbraní a je velice zajímavé i pozorovat její chronologickou návaznost ve vztahu s rondelem, který lze tak míry označit za jejího kvalitativního nástupce.

H3 se tedy podařilo potvrdit. Jisté objekty bodové fortifikace aktivní obrany se skutečně jeví jakožto typické pro určitá období vývoje. Některé fortifikační prvky byly v průběhu času opouštěny (čtverhranné bašty, sypané bašty či předsunuté bašty s výjimkou řešení s použitím dělové věže), jiné ho provázely po většinu období vývoje (zejména okrouhlá a polygonální bašta) a další ho naopak uzavíraly (rondel, bastion). Velice zajímavým poznatkem je pozorování výskytu sypané bašty, která byla na přelomu 15. a 16. století nahrazena prvkem kvalitativně vyšším-rondelem.

8.4 Kombinace celků aktivní a pasivní obrany

H4: Některé prvky bodových i liniových fortifikací se objevují v časté kombinaci s jinými.

Problémem limitujícím možnost poznání hradní architektury je kvantitativní nereprezentativnost archeologických objektů v rámci hradních areálů. Množství objektů je nutno v mnoha případech považovat za neúplné v souvislosti s živou kulturou. Navíc stanovit jejich přesný obtížné zvláště u některých prvků pasivní obrany (především příkopy a valy, hradební linie apod.) Z tohoto důvodu byl pro vstup do první vektorové syntézy zvolen formát dichotomických deskriptorů, který byl upřednostněn před původně zamýšleným kardinálním formátem. V rámci jednotlivých hradních areálů je však již možné si povšimnout i počtu jednotlivých objektů bez obavy ze zkreslení konečných dat. V rámci druhé vektorové syntézy již byl brán ohled i na počet objektů v rámci lokality – ty bylo, při neúčasti prvků pasivní obrany, možné přesně spočítat a dát jim tak formát kardinální proměnné. I zde je ovšem nutno podotknout, že i tyto objekty lze považovat za kvantitativně nereprezentativní a jejich případné odhalení je tedy úkolem budoucího plošného poznání fortifikační hradní architektury.

V rámci verifikace hypotézy byla provedena multivariační standardizovaná vektorová syntéza struktur. Jejím cílem je nalézt relevantní faktory (struktury) v mrtvé kultuře metodou analýzy hlavních komponent. Jako vstupní data byly použity případy kvalitativně charakterizovány dichotomickými deskriptory, které určují prostou přítomnost/nepřítomnost deskriptoru (dále *fortifikačního prvku*) v rámci jednotlivých případů (dále *hradní areály*). Důvodem upřednostnění dichotomických kvalit před čistě kardinální stupnicí je snaha o odfiltrování lokálních výkyvů – sledované hrady mají totiž značně chronologicky nereprezentativní kumulaci a jejich spojení se současnou situací by výsledná data značně zkreslilo. Další výhodou dichotomických deskriptorů je odfiltrování tzv. nepravých nul.

Prvním krokem vektorové syntézy bylo vytvoření vstupní matice (Neustupný 2007, 141). Zde je v rámci sledovaných entit vytvořen lineární korelační koeficient, odvozený od Eukleidovské vzdálenosti mezi jednotlivými vektory. Korelační koeficient může být definován pouze hodnotami v $M = \{-1, 1\}$, kdy kladné hodnoty značí vzájemnou souvislost (korelaci) a záporné naopak nesouvislost s hodnotami kladnými (nekorelaci). Nulové hodnoty jsou chápány jako zcela nezávislé na daném faktoru, hodnoty nule se blíží pak jako statisticky nevýznamné. Výsledkem korelace koeficientů je korelační matice, kde osy X i Y náležejí pozorovaným fortifikačním prvkům, zatímco vnitřní pole vyjadřuje vzájemnou míru závislosti. Červeně značená pole kde ($p < 0,05$) jsou chápána jako korelačně signifikantní.

V dalším kroku dochází v rámci vytvořené matice k nalezení tzv. ortogonálních vektorů. Pro vhodné zvolení počtu extrahovatelných vektorů neexistuje jednotná metodika (Neustupný 2007, 142). Byla tedy použita kombinace *scree plotu* (fig. 12), na kterém jsou pozorovatelné výraznější „odskoky“ v hodnotách vlastních čísel a převodem do tzv. *eigenvalues*. Pro další kroky se jako vhodný vzorek jeví 4 nalezené faktory: patrný je zlom v celých číslech i procentuálním zastoupení (podle jedné z alternativních metod výběru je jako reprezentativní považována hranice celkového rozptylu nad 5%, což lze považovat za další indikátor vhodně zvoleného počtu faktorů).

Takto nalezené faktory jsou charakterizovány tzv. faktorovou zátěží (fig. 13), kde byl jako forma vytvoření jednoduché struktury za pomoci rotace faktorů (Neustupný 2007, 142) zvolen rotátor *varimax_raw*. Hodnoty faktorové zátěže, podobně jako hodnoty korelační matice prvního kroku, nabývají hodnot $M = \{-1, 1\}$, v tomto případě však již neznačí korelaci mezi jednotlivými fortifikačními prvky, ale korelaci prvků s odhalenými faktory. Hodnoty zátěže vyšší než 0,35, tedy statisticky význačné, jsou vyznačeny červeně.

Následným krokem vlastní vektorové syntézy je vynesení odhalených faktorů do grafické podoby. V tomto procesu je používána metoda grafu *column plot* v horizontální podobě (inverze os X a Y) a posunem nulové osy (faktorové zátěže) do středu grafu.

Faktor 1 (dále uváděný jako trend 4 – fig. 14) stanovuje časté korelace bergfritu, parkánové hradby, rondelu, okrouhlé bašty, bateriové věže a bastionu. v případě zastoupení těchto prvků se jednalo o poměrně pokročilé fortifikační komplexy a docházelo zde i k časté kombinaci zmíněných prvků. Velice zajímavá je i extrémní nekorelace se zemní baštou a většinou bašt předsunutých (výjimku tvoří podkategorie se zděnou baštou jakožto hlavní stavbou) a častou nepřítomností příkopového a valového ohrazení. Častý výskyt bergfritu pak indikuje, že v rámci T6 dochází k časté přestavbě starších - převážně šlechtických - hradů, které tak byly v éře dělostřelby masově rozšiřovány o prvky schopné obrany palnými zbraněmi. Odhalenou strukturu lze dle chronologické návaznosti sledovat zejména v pozdějším období 15. století a století 16., naopak značná nekorelace se sypanou baštou prakticky vylučuje období předchozí.

Faktoru T4 tedy dle vstupní matice odpovídají hradní areály: *Hluboká nad Vltavou III, Hluboká nad Vltavou II, Kunětická Hora II, Chlumec nad Cidlinou II, Pardubice III, Orlík u Humpolce III a Lipnice III.*

Faktor 2 – fig. 15 - T5) pak přináší korelaci kulisové brány, bollewerku věže, věžice schopné obrany palnými zbraněmi a předsunutého opevnění bez prokazatelné funkce obranou palnými zbraněmi. Naopak statisticky nevýznamný či nekorelující je většina ostatních prvků disponujících touto možností. Na tomto místě je však třeba podotknout, že T5 (dle korelujících prvků kulminující na přelomu 15.

a 16. stol.) je nutno brát s jistou rezervou vzhledem k velmi nízkému zastoupení obou nejvýznamnějších korelujících prvků.

Strukturu velice signifikantní naopak odhaluje **Faktor 3** - Fig. 16 (T6). Častý společný výskyt valového a příkopového liniového opevnění je samozřejmě logický, nicméně velice častá korelace především se sypanou baštou a baštou polygonální odhaluje výraznou strukturu. Dalším často zastoupeným celkem je rondel a předsunutá bašta s převahou sypaných těles. Tato korelace jasně poukazuje na fakt, že skupina hradů v době své existence vytvořila fortifikační komponenty výrazně spoléhající na opevnění sypaného charakteru. Naopak vysoce nekorelující či statisticky nevýznamné jsou objekty zděných konstrukce.

K tomuto trendu náleží především hradní areály *Hluboká nad Vltavou II*, *Hluboká nad Vltavou III*, *Kunětická Hora II*, *Orlík u Humpolce II*, *Nový Žeberk II*, *Himlštejn I*, *Ronov b II*, *Landštejn III*, *Ostromeč I a Ostromeč II*. Je velmi pozoruhodné, že T6 zachytil soubor hradních areálů velice rozličného provedení. Jedno je však spojuje- masivní využití sypaných fortifikací, které se objevují jak na počátku vývoje sledovaného období, tak na jeho konci. Chápeme-li sypanou baštu a její chronologickou distribuci jako kvalitativního předchůdce pozdějšího rondelu (viz T3_c), je tento rozptyl pochopitelný. Poukazuje to na fakt, že pokročilé fortifikační systémy první třetiny 16. století se po předchozí fázi překotného vývoje vrátily tam, kde započaly- k mohutným sypaným fortifikacím,

Rovněž **Faktor 4** – (fig. 17 - T7) odhaluje výraznou strukturu. Poukazuje na existenci komplikovanějších fortifikačních komponent, kde se společně často vyskytují věžice, štítová zeď, polygonální a okrouhlé bašty. Na opačné straně spektra se pak nachází rondel, bastion a bateriová věž jakožto objekty v pozdější době (pokročilé 16. st., viz T4) poměrně normovaných fortifikačních systémů. Chronologické zařazení této struktury je rovněž poměrně obtížné, neboť vysoce korelující

fortifikační prvky byly odhaleny napříč časovou osou. Tuto strukturu tak lze označit jako odraz hledání nejvhodnějšího fortifikačního řešení v průběhu sledovaného vývoje.

Náležitost k tomuto trendu vykazují *Klenová II*, *Tolštejn II*, *Tolštejn III*, *Krupka (Rosenberk) II*, *Orlík nad Vltavou II*, *Komorní Hrádek II* a *Český Krumlov II* s možným přiřazením některých aspektů Velhartic.

V následující části testování hypotézy je pozornost věnována již jen bodovým fortifikacím aktivní obrany. Postup následující syntézy je shodný se syntézou předchozí, proto zde bude popsán jen stručně. Vstupní data do vektorové syntézy byly zvoleny ty prvky aktivní obrany, které disponovaly více než 14 případy zastoupení (tedy více než 10%) v rámci celkového vzorku hradních areálů schopných obrany palnými zbraněmi. Předsunuté bašty byly oproti řešení předchozí hypotézy spojeny do jediné skupiny, neboť v rámci hypotézy řešení pouze bodových prvků jejich podrobnější klasifikace ztrácí význam. V rámci této syntézy byly rovněž upřednostněny hodnoty proměnné poměrové před dichotomickými. Po vytvoření korelační matice byly metodou scree plotu a vyhodnocení tabulky celých čísel (fig. 18) rozeznány dva faktory, nesoucí poměrně vysoké procento celkového rozptylu (15,6%; 12,4% - rovněž zde hrála vysokou roli 10% hranice – viz fig. 19). V tomto případě, vzhledem ke kardinálnímu charakteru dat, bylo možné provést statistickou verifikaci odhalených struktur za pomoci napojení na chronologickou osu vývoje – tyto struktury tak můžeme přímo pozorovat v čase.

Faktor 1 (T8- fig. 20) se pohybuje veskrze v kladných hodnotách. Rozeznává vysokou korelaci prvků aktivní obrany (věžová brána s možností aktivní obrany, okrouhlá bašta, věž, věžice a střílnami vybavené kurtiny). Méně korelující je pak bašta polygonální. Čtverhranné bašty, rondely, bastiony a dělové věže jsou statisticky méně významné,

předsunutě a sypané bašty se nachází hluboko v záporných číslech (vysoká nekorelace). T8 tedy odhalil archeologickou strukturu, jejíž fortifikační komponenta byla komponována využitím více stavebních prvků.

Faktor 2 (T9- fig. 21) se naopak převážně pohybuje v hodnotách záporných či statisticky nevýznamných. Odhaluje však častější korelaci (ač, statisticky řečeno, na samé hraně významnosti) sypané bašty a předsunutě bašty, které příliš nekorelují s ostatními prvky aktivní obrany. Do značné míry se tak jedná o strukturu zcela opačnou v porovnání s T8. Jak si tedy tuto bipolaritu vysvětlit?

K hlubšímu porozumění zákonitostí T8 a T9 je třeba provést verifikaci výsledků nalezených trendů. K tomu se ve vektorové syntéze používá představení dalšího deskriptoru, který nebyl součástí zpracování původních dat. V tomto případě byla použita chronologická osa, která, jak již bylo zmíněno výše, umožní pozorovat struktury v čase. K takové verifikaci se používá *faktorové skóre*, které odhaluje vztah jednotlivých hradních areálů ke strukturám.

V rámci T8 (fig. 22) je možné pozorovat kulminaci od poslední třetiny 15. století do první třetiny století následujícího, kde se nápadně vytrácí. Jistou úroveň výskytu však lze pozorovat už v období starším. U T9 nastává situace zcela opačná. Její jasně pozorovatelná kulminace nastává v první polovině 15. století, po kterém nastává méně výrazná perioda výskytu, až se struktura znovu objevuje na počátku 2. třetiny století a nakonec v první čtvrtině následujícího století, v obou případech je však výskyt podstatně méně výrazný než na samém počátku sledovaného období.

Detailní průzkumy hradních areálů spadajících pod T8 přinesly v nedávné době výzkumy zaměřující se na hodnocení zemních

fortifikací¹³, které odhalily další fortifikační komponenty převážně zemního charakteru na hradech Nový Žeberk (okr. Chomutov), Ostrý (Litoměřice), Ronov (okr. Havlíčkův Brod) a Panna (Litoměřice). K nim by ještě bylo možné přičíst Hrad na Blešenském Vrchu (Litoměřice)¹⁴ a Dobřany (okr. Rychnov nad Kněžnou), které rovněž vykazují ostatky zemních opevnění, doposud však minimálně probádaných. Kompletní soupis ověřených hradních areálů z databáze vtažitelných k tomuto trendu (dle výsledků faktorového skóre) tedy zahrnuje: *Litýš I; Panna I; Ostromeč I; Ostromeč II; Ronov b II; Skály (Katzenstein, Bischofstein) II; Himlštejn I; Nový Žeberk II; Chlum II; Nevděk I; Himlštejn I; Žlutice/Mazanec II; Frumštejn II; Pravda II; Točnick II; Skály II a Děvín II*, nicméně nelze vyloučit, že jejich počet může narůst v rámci rozsáhlejšího výzkumu tohoto velmi zajímavého typu hradních areálů, jehož detailnější poznání je teprve na počátku.

Trend T9 se vyznačuje fortifikační komponentou s povětšinou jednotnou koncepcí, kde jsou jako hlavní prvky aktivní obrany reprezentovány bašty okrouhlé a poloohrouhlé (s méně častým výskytem bašty polygonální), vyskytují se zde i věže a věžové brány s možností obrany palnými zbraněmi. Časté je i nasazení kurtin prolomených střílnami. Tyto komponenty naopak nespolehají na zemní bašty a předsunutá opevnění.

Příslušnost k tomuto trendu vykazují hradní areály: *Švihov III, Švihov II, Potštejn b II, Křivoklát II, Kumburk II, Rabí III, Svojanov II, Rychmburk II, Landštejn III, Hasištejn II, Kostelec nad Černými lesy II, Jindřichův Hradec II, Bechyně II, Andělská Hora II, Velhartice II, Oheb II, Landštejn III, Buštěhrad I. a Jindřichův Hradec II.*

¹³ K literatuře viz Kypta – Richterová 2002;2003; Sýkora 2012; 2013; Sýkora – Veselý 2014

¹⁴ Jedná-li se v tomto případě skutečně o hradní areál dle dané definice; pro nedostatek důkazů k takovému tvrzení proto nebyl do databáze zařazen

H4 lze tak považovat za převážně vyvrácenou. T8 a T9 totiž odhalily vývoj pozorovatelný i za pomoci verifikace na časové ose. Přestože syntéza odhalila značnou míru hradních areálů, které do sledovaných struktur nezapadají a lze je stále považovat za individuální řešení, trendy ve vývoji fortifikačních komponent pozorovatelné skutečně jsou¹⁵.

¹⁵ Sledování struktur odhalených vektorovou syntézou považuji za klíčový aspekt předkládané práce a jako takovému mu bude věnována zvýšená pozornost v následující kapitole.

9 Shrnutí navrhovaného modelu vývoje

9.1 Nástin vývoje fortifikační architektury a její reakce na palné zbraně

V období první poloviny 15. století, tedy v době na samém počátku reakce hradní architektura na palné zbraně, byly odhaleny dva výrazné trendy- prvním z nich je T9 reprezentován hradními areály spoléhající zejména na víceúrovňovost jejich kompozice, výraznou polohu, jejíž preferenci v tomto období odhalil i T1 a především masivní sypané fortifikace. Z hradů dominantně položených lze zmínit Kalich, Nový Žeberk, Panna, Litýš, Himlštejn, Ostrý či Skály. Na těchto hradech se nacházel poměrně pokročilý systém sypaných fortifikací, především ve formě sypaných bašt a masivních valových ohrazení, kterými se poměrně malá hradní jádra obklopují značným počtem dílů, majících za cíl do co největší míry oddálit střet s protivníkem. Takový jev se sice projevil už ve starším období nástupem parkánových zdí, teprve zde se však tento fenomén projevuje ve značné míře, neboť oproti starším parkánům, které byly často pouze úzkým průchodem mezi obvodovou a parkánovou hradbou, se v mladším období vyskytují rozlehlé plošiny a terasy. Tyto hradní areály začínají spoléhat i na předsunutá opevnění, jejichž funkcí bylo především ještě více oddálit střet vlastního hradu s obléhateli, možná řešení jsou i využití existujícího obléhacího tábora pro znehodnocení ideálního místa pro ostřelování hradu či prosté krytí přístupové komunikace. Zajímavé je i sledovat určitý posun v chápání valového ohrazení, které bylo ve starším období chápáno jako prostá pasivní překážka – v období od 15. století se však stává častým doplňkem vedení aktivní obrany. V případech, kdy je val takovému řešení uzpůsoben, příliš nepřekvapí absence dalších příkopových či dokonce valových linií před jeho čelem, které by nepřinesly obraně hradu žádný užitek- leda by pak mohly skýtat úkryt případným útočníkům. Tento vývoj

je tedy v rámci T9 možno chápat jako nutnou součást nových postupů, kdy je „vertikálním“ vedení obrany z vysokých hradebních ochozů, věží a věžic nahrazeno pojetím „horizontálním“. Častou absencí zdiva na maltu a jeho nahrazení dřevohlinitou konstrukcí, prostým náspem či obezdívkou ve formě čelní nasucho kladené kamenné plenty by bylo možné vysvětlit poměrně raným pochopením nové síly palných zbraní, ve kterých nemají tradiční zděné konstrukce šanci obstát. Nelze vyloučit, že fortifikační prvky T9 spoléhající na tyto konstrukce jsou výsledkem zkušeností husitských válek, neboť mnoho z nich bylo zbudováno husitskými válečníky jako Jan Žizka, Jan Roháč či Jakoubek ze Stříbra (Kalich, Nevděk, Žlutice/Mazanec, Sion, Ostromeč, Štědrý Hrádek), či jako bezprostřední reakce na hrozbu z jejich strany (Lityš, Himlštejn). Vzácné není ani využití skalního reliéfu pro střelecké postavení, jak k tomu dle nových výzkumů (Belcredi 2017) došlo na hradě Skály, najít takové řešení můžeme i na Ostrém či Himlštejně (zde se navíc jeví možnost vystavění branky pro zavážení těžkých děl, viz Záruba 2014, 204).

S výše popsaným trendem souvisí i nárůst použití vysunutých opevnění. Zajímavým řešením disponuje Ronov (b), kde takové nachází před šíjovým příkopem, což je v českém prostředí poměrně neobvyklé (na Moravě se s ním můžeme setkat častěji, viz Plaček 2002, 139-40). Podobným řešením by mohl být i objekt jihovýchodně od Nevděku, který je často označován za opevnění *předsunuté* (Sýkora 2013, 120), provázanost s valovým ohrazením by ho však spíše řadila do této kategorie. Velice zajímavý úkaz se naskytne při pohledu na situaci jižně od předhradí Libštejna (o jeho dosavadní kategorizaci a dataci již byla řeč na str. 51), při pohledu na celkovou situaci však vyvstává otázka, zda jsme se v případě jižní „předsunuté bašty“ s podobným objektem nesešli už dříve. Opevnění předstupující před hradní díl směrem do předpolí shodné dispozice se totiž nachází na Kalichu, Ostromeči (zde dokonce dvakrát!), a jak již bylo zmíněno, obě řešení jsou pravděpodobně dílem první poloviny 15. století, hledat podobné řešení je možné i na

moravských Střílkách a Plankenberku či na slovenské Breznici. Zatímco Plankenberk je již v poslední čtvrtině 15. století uváděn jako pustý (Plaček 2002, 143-4) a zbudování opevnění Střílek snad spadá do doby po polovině téhož století (Kohoutek 1995, 94). Po výsledném porovnání (obr. 49) je možné dojít k závěru, že fortifikace napojená na jižní předhradí Libštejna není předsunutou baštou v pravém slova smyslu, nýbrž vysunutým opevněním vybíhající z předhradí na dlouhém, náspe z boků krytém krčku, jejíž analogie lze hledat na výše zmíněných lokalitách, kde je však datován do dob výrazně mladších. Zákonitě se tedy nabízí myšlenka, zda by tento objekt nemohl být starší, než se doposud soudilo. Inspiraci pro takové řešení majitelé hradu mohli získat po roce 1430, kdy se po sedmítýdenním husitském obléhání (při kterém byly proti hradu použity palné zbraně, (Hronek – Dohnal 2010, 306) přidali ke kališnické straně (Sedláček 2000n, 91). V takovém případě by se mohl i tento objekt v předpolí Libštejna zařadit mezi stavební řešení 15. století, v českém prostředí spíše jeho druhé čtvrtiny¹⁶. Tomu neodporuje ani chronologie obou moravských lokalit. Tuto poměrně odvážnou domněnku by však musel potvrdit další archeologický průzkum lokality, který by byl schopný toto nesporně zajímavé vysunuté opevnění přesněji datovat.

V rámci popisovaného trendu je možné setkat se i s několika poměrně progresivními prvky. Některé fortifikace totiž (možná jako reakci na možné ohrožení dělostřelbou?) vystupují proti přístupové komunikaci svým čelem zformovaným do tvaru břitu. Toto řešení zvolili už v době na přelomu století stavitelé Nového Hradu u Kunratic a i v rámci T9 se lze s touto metodou setkat na Kalichu a Novém Žeberku (obr. 14 a 15). K tomu lze přičíst i provedení polygonálních bašt opět na Novém Žeberku a tentokrát i na Ostrém (obr. 34), které, jak již bylo zmíněno, nápadně připomínají o více než století mladší bastiony. Velice zajímavé řešení vstupu se nachází na Ronově (b), kde se nachází branský objekt se

¹⁶ Stavbu opevnění na Ostromeči datuje M. Sýkora (2014, 46) mezi roky 1424-1435, bašta hradu Kalicha se ztotožňuje přímo s osobu Jana Žižky (Durdík-Bolina 2001, 196)

dvěma polygonálními baštami při stranách (obr. 35). Nelze si nevšimnout, že tento komplex do značné míry připomíná mladší hornwerk, který v českém prostředí můžeme nalézt u městské brány v Bechyni a snad ještě na mladším Buštěhradě, kde byl patrně tvořen baštou a k bráně přilehlou věží, o podobné řešení (v tomto případě pouze s jedinou baštou) se možná jednalo i v Krupce. Podobnou situaci nalézáme v rakouském Stickerbergu, ilustrační ukázka se shodně řešeným čelem se pak nalézá v podobně datovaném Altensteinu (Zeune 2011, 79)

Podobně výraznou strukturu odhalil i T3a. Ten si ve stejném období povšiml koncepce zcela odlišné, která by se dala nazvat až mírně konzervativní. Figuruje v ní na maltu zděné čtverhranné bašty, které ještě nedisponovaly možností postřelování širšího okolí; tou mohla v takovém systému disponovat pouze čelní střílna bašt, neboť střílny boční směřovaly k patám protilehlých kurtin, které však mohly palebně pokrýt pouze v případě sklopeného parapetu. Ukázkou takového řešení jsou hrady Rabí a Zvíkov, do stejného kontextu lze zařadit rovněž hrad Rýzmbek, Kostolomlaty pod Milešovkou, Šumburk či Choustník. Na jistou možnost inspirace tohoto trendu zahraničním vývojem poukazuje situace na bavorském Kollenbergu (obr. 51), kde lze nalézt (patrně mírně mladší, viz Zeune 2011, 82) systém bašt nápadně podobných těm Zvíkovským, v případě Kollenbergu se zde v přízemí nachází střílny s průstřelnicí řešenou do tvaru „T“, které popisuje již O. Piper (367-8). Možnost z jediné bašty postřelovat přístupový koridor a patrně i přilehlý latrán měl hrad Maidštejn. S dozníváním trendu čtverhranných bašt se setkáváme na mnohem mladším Potštejně, zde už však nejspíše nefungovaly jako objekty schopné obrany palnými zbraněmi.

Do pokročilejšího 15. věku vstupuje fortifikační architektura ovlivněna hned několika doloženými trendy, které jsou však od sebe značně odlišné. Toto období lze skutečně chápat jako v literatuře často

označovanou dobu tápavých hledání fortifikačních prvků schopných vhodně reagovat na možné ohrožení dělostřelbou. Do tohoto období spadají některý trendy odhalené v rámci T3 (zejména okrouhlé polygonální bašty a bateriové věže a pokračující trend výstavby předsunutých opevnění), spadá sem i poměrně výrazná struktura T7 kombinující věžice, štítové zdi a okrouhlé a polygonální bašty. Jak vykazují určité zákonitosti vycházející z T6, ani opevnění tvořená zemními náspy, typická pro předchozí období, nejsou zcela zapomenuta. Jejich využití se může měnit- mohou tvořit poměrně sofistikované násповé ohrazení jako v případě Zbořeného Kostelce, kde patrně po druhé polovině 15. století (Razím 2016, 94-6) vznikly 3 linie ohrazení, jedna z nich patrně na linii staré parkánové zdi. Třetí linie valu patrně umožňovala nasazení lafetovaných palných zbraní, jelikož profil jejich koruny byl snížen (Ibidem, 99) a tím byla vytvořena jakási sypaná varianta předprsni zídky pro lepší kryt obsluhy (obr. 52). Soudě dle koruny valu, podobným řešením mohly disponovat i Nový Herštejn, Frumštejn a patrně i Klenová, pokud to prozatím ne zcela jisté řešení komunikačních schématu umožňovalo. Pozoruhodné řešení, představují i Nové Hrady, kde byl, v kontrastu s Klenovou, val nasypán na vnější stranu obvodové zdi, která tak byla před případnou dělostřelbou chráněna masivní sypanou konstrukcí zvenčí. Poněkud jiným způsobem pak s vnějším náspem naložily hrady jako Hasištejn, Helfenburk u Bavorova, Kumburk či Landštejn, kde patrně byla na koruně starších valů umístěna nová fortifikační linie s okrouhlými baštami. Zde však došlo k patrně ne příliš vhodnému řešení, kdy byl v rámci konvenčního uvažování před tuto novou linii umístěn mohutný příkop, z jehož kontreskarpy vybíhalo další valové ohrazení, což mohlo celou novou koncepci značně znehodnocovat.

Jisté renesance se v tomto období dostalo štítovým zdím, které kromě ryze pasivního charakteru mohly plnit i roli aktivního prvku vedení boje palnými zbraněmi. O neobvykle masivním obezděném valu/štítové

zdi hradu Klenová již byla řeč, z dalších příkladů lze zmínit Tolštejn, Bechyni, Vimperk, Český Šternberk, Komorní Hrádek a patrně i Český Krumlov. Jako jistou variantu lze snad chápat i vystupující fortifikační linii hradu Pravda. Řešení velmi kvalitní představovala Krupka, jejíž masivní štítová zeď v exponované části hradního areálu je proražena mohutnou střílnou pro lafetované palné zbraně, dále se v rámci zdi nachází i protáhlá oblá bašta s dalšími střílnami. Podobným řešením byly vybaveny i moravské hrady Templštejn a Helfštejn, kde je na koruně místy až 10 m (!) široké zdi doloženo postavení až pro 22 děl (Plaček 2002, 140). Podobnou funkci mohlo nést i předsunuté opevnění rakouského Kollmitzu, nazývané „Böhmische Mauer“, přehrazující přístupovou cestu ke hradu.

Povšimnout si lze i jistého příklonu k nemechanickému rozmístování střílen v rámci bašt a bateriových věží. Zatímco starší hrady spíše respektují mechanické rozložení střílen (patrně nejstarší nemechanické rozdělení se nachází ve zmíněné bateriové věži Orlíku nad Vltavou), navíc ve většině případů s osou kolmou na linii zdí či bašt, v mnoha novějších konceptech si lze povšimnout rozmístování dle potřeb postřelování předpolí. Jedním z průkopníků by mohly být Velhartice, další takové případy lze pozorovat i na Tolštejně a zejména na Svojanově, zmíněna již byla vížka Hasištejna, pokrývající patu kurtiny severovýchodní bašty, kde jsou střílny rozmístěny zcela mechanicky. Taková koncepce je hojně využívána i v německých zemích, kde se s ní lze setkat již krátce po polovině 15. století (Friedhoff 2011, 70) např. na Trendelbergu (obr. 52), řešení nápadně podobné Svojanovu se pak nachází na hornorakouském Rutensteinu, kde je čelo hradu vybaveno hned třemi (!) břitovými útvary (obr. 53). Dle datace této linie na samý konec 15. století (Kühtreiber – Reichhalter 2004, 217) je tak možné, že opevnění Svojanova je o něco starší. Podobně nemechanické řešení má i parkánová hradba již zmíněného Kollmitzu datovaného již do doby po polovině 15. století (Kühtreiber 2011b, 104; obr. 54). Za zmínění stojí i

nápadná podobnost polygonálních věží Rabí a Tolštejna, které se směrem k patním zdem přilehlých kurtin otevírají obdélným vyústěním. Povšimnou si lze i určitého specifika bateriových věží a věží schopných obrany palnými zbraněmi, která často zaujmají postavení vůči kopci či návrší (starší Orlík nad Vltavou, Hasištejn, Loket, Rabí a Komorní Hrádek, připustíme-li existenci bateriové věže při štítové zdi), bateriovými věžemi vybavené fortifikace „pevnostních hradů“ Hartenštejna a Doubravské Hory palbou prakticky ohrožitelné být nemohly. Naopak směrem k přilehlému městu směřuje bateriová věž braniborského Tangermünde (obr. 55).

Ani na samém přelomu 15. a 16. století stále ještě neexistuje ucelený systém fortifikací vůči ohrožení ze strany palných zbraní, o čem svědčí působivá, nicméně svým způsobem konzervativní opevnění Rabí, Švihova či Rychburka. I již zmíněné bateriové věže Doubravské Hory musely působit jako značný anachronismus. V tomto pozdním období se však vynořují dva výrazné trendy, které stojí na počátku budoucího vývoje fortifikační architektury: T3_c a především T4. Oba jsou charakterizovány masivními sypanými tělesy, která v jejich pokročilých provedeních za určitých podmínek nazýváme rondely a bastiony. Pojem bastion je v období první poloviny 16. století nutno brát s jistou rezervou, neboť až do příchodu klasického bastionového pevnostního stavitelství, kterými byla vybaven např. v té době už zámecký areál v Náchodě, vystavěn na pozůstatcích středověkých bašt (Čížek – Slavík 1994, 117-8), zajímavé kombinování moderních prvků s poněkud konzervativními lze spatřit ještě v polovině 16. století na rakouském Hochosterwitzu (obr. 56), stojícím na hranici mezi hradem a pevností (Biller 2010, 138-40), kde na základech moderních bastionů stojí konzervativní čtverhranné věže. Zmíněna již byla patrně sekundární úprava na Lipnici, bastionovým ohrazením obehnaný Bezděz, Frýdlant či Doubravskou Horu již pak nelze charakterizovat jako hrady plnící svou primární funkci.

Za vrchol fortifikačního stavitelství jednoznačně spojitelného s fenoménem hradů tak lze označit pernštejnské fortifikace rondelové. Jejich propracovaný systém a poměrně jednotné řešení (snad s výjimkou již zmíněných výšinných provedení, kde se mohou uplatňovat jisté anomálie) formou sypaných fortifikací s možnou čelní plentou, průchodnost celé fortifikace po její pravidelné koruně a promyšlený systém možnost zavážení těžkých děl na jejich korunu, jak ho známe z Tovačova (Chupík 2009, 327) dokazuje zahraniční inspiraci. Ta původně vznikla v Itálii, její brzké rozšíření však lze pozorovat v celé Evropě, především zásluhou A. Dürera (Plaček 2009, 335). Jednotné koncepce si lze povšimnout jak na příkladu Polské Vratislavi, tak ze vzdálené Malty (obr. 57). Určitou variací pak může být hrázděná (?) konstrukce na koruně rondelu v zobrazení (snad?) jihotyrolského Lichtenbergu z přelomu 15. a 16. století (Wagener – Kühtreiber 2010, 120, viz obr. 58). Že je však i v tak pokročilé době možné vedení účinné obrany palnými zbraněmi z dřevěných srubů, typičtějších o téměř století dříve, napovídá ilustrace srubové pevnůstky z období po r. 1500 z Holandska (Ibidem, obr. 59).

9.2 Neobvyklá řešení, exkurz 2

Jak již bylo zmíněno, výše popsaný model vlastní typologie stojící na základech vektorové syntézy nelze označit za paušální a nelze jej vztáhnout na všechny hradní areály. V následující kapitole si povšimneme několika výrazných případů neobvyklých, a v rámci stanovených typů a okruhů nezařaditelných řešení.

Častým druhem situačního řešení je využití příhodné terénní konfigurace k přehrazení vstupu do hradního areálu potenciálními útočníkům. Takové řešení není samozřejmě v období používání palných

zbraní žádnou novinkou- možná nejstarším příkladem takového řešení jsou šíjové příkopy a valy hradů na ostrožnách. S nástupem palných zbraní se však místy uplatnila řešení spoléhající na převýšení a geomorfologickou nedostupnost obranné linie.

Klasickým příkladem takového řešení je hrad *Navárov* (okr. Jablonec nad Nisou). Zde bylo využito dvou skalních suků tyčících se nad přístupovou komunikací tak, že mezi nimi byla postavena vysunutá hradební linie se dvěma malými (4,5 m v průměru) polookrouhlými baštami: jižní bašta kontroluje přístupovou komunikaci vedenou přímo pod hradební linií a bašta východní, vykosená z hradební linie o 90% směrem na východ, sleduje přístupovou cestu přírodního koridoru z jihovýchodu. (obr. 32) Příchozí tedy museli napřed projít prostorem krytým oběma baštami, než se jediná přístupná cesta ke hradu stočila za skalním útvarem k severu, kde lze předpokládat první bránu.

Velice podobným řešením byl řešen přístup k hradu *Andělská Hora* (okr. Karlovy Vary). Zde byla původní komunikace ke hradu sledována ze skalnaté, patrně uměle vytvořené terasy podobnou linií jako v Navárově, zde se však nacházela jen jedna menší bašta, celý zbytek hradební linie byl však proražen střílnami s dovnitř se otevírajícími špaletami. Pouze nejsevernější střílna u brány náleží typu s oboustranně otevřenými špaletami. Tento systém však při bližším pohledu nebyl příliš funkční – parapet střílnových záklenků nebyl okosen směrem ven, tudíž střelci z hákovnic (pro které jsou zde všechny střílny vybavené) nemohli pokrývat přímo přístupovou cestu pod hradem (obr.). Kromě toho je z analýzy palebných koridorů patrné, že západní část severního předpolí ohrazena pouze dřevěnou konstrukcí (negativ po ní se zachoval na severním vnitřním líci první kulisové brány a na severním vnějším líci druhé brány věžové) zůstala zcela nepokryta. Svědčí to o nedokonalosti celého řešení navzdory pozdní dataci hradu *Andělská Hora III* kolem r. 1520 (Kaňka 2012, 90).

Hned k několika mimořádným řešením došlo i na hradě *Rýzmburk* (okr. Domažlice). O tomto hradním areálu již byla řeč v rámci fáze Rýzmburk II, kdy došlo ke stavbě jihovýchodní linie se čtverhrannými baštami. Ve fázi Rýzmburk III pak došlo k rozšíření fortifikace spojované s Břetislavem Švihovským (Perlinger – Procházka 1996). Hradní jádro bylo ze severu obklopeno parkánovou zdí se dvěma polookrouhlými (na východní straně) a jednou zcela atypickou baštou při západní straně (obr. 61). Tyto tři bašty zajišťovaly západní, severní a východní předpolí, na jižní straně byl však ponechán pouze slabý úsek parkánové hradby bez jakýchkoliv aktivních prvků obrany – lze tedy soudit, že se starším (jižním) hradebním úsekem se v rámci fortifikační komponenty v této fázi stále počítalo. K velice zajímavému řešení však došlo při severním nárožím, kde se místo druhé linie valového tělesa (obklopující hradní areál od západu) objevuje mohutná sypaná bašta (označována i jako rondel, viz Durdík 2009, 491). Pozoruhodné na tomto úseku je, že sypaná bašta je téměř soustředná se severní baštou parkánové hradby a tvoří tak kvalitní, zdvojené pokrytí přístupové komunikace.

V rámci české hradní architektury však najdeme obdobné řešení – je jím hrad *Skála u Přeštic* (okr. Plzeň-jih). Z hradního areálu zaujímavějšího táhlý skalní hřeben vybíhá směrem na jihovýchod obdélný objekt, v dosavadní literatuře s jistou opatrností označován jako možná bašta (Mařík 2013, 33). Taková opatrnost je jistě na místě, neboť se na tomto objektu se nedochovaly žádné známky po střílnách či jinému indikátoru možnosti obrany palnými zbraněmi. V literatuře doposud nepovšimnutá podobnost s Rýzmburkem III tkví v tom, že i zde na Skále se pod tímto objektem útvarem nachází zdvojený val, jehož vnější linie je rozšířena v sypanou baštu (obr. 63). Mohlo by se zde tedy jednat o shodný systém řešení fortifikační komponenty, se kterým jsme se setkali již na Rýzmburku. Není zcela bez zajímavosti, že hrad Skála by od své obnovy po dobytí r. 1441 až do zpusnutí v 1. polovině 16. století vlastněn pány z Rýzmburka (Sedláček 2000i, 175), tedy pravděpodobnými staviteli

podobného řešení na Rýzंबरku III. Nabízí se tedy hypotéza o jisté analogii mezi oběma způsoby řešení

9.3 Shrnutí navrhovaného modelu

Prezentovaný model nabízí nástin trendů ovlivňujících hradních areály na základě vícerozměrných syntéz archeologických struktur. Jak již bylo několikrát zmíněno, nelze ho chápat jako absolutní – i přes prokazatelně odhalené struktury existuje v Čechách celá řada hradních areálů, jejichž fortifikační prvky nelze zařadit do žádné z nastíněných trendů – hradní architekturu je tak stále třeba chápat jako jev, který je do značné míry závislý na případových možnostech a kvalitě provedení. Z tohoto důvodu nelze rámec trendů chápat ani z roviny kvalitativně-klasifikační. Jisté možnosti se však nabízí v nasazení na osu chronologickou, přestože ani zde nelze určit jasné hranice vzhledem k běžné koexistenci jednotlivých struktur. Dalším úskalím navrhovaného přístupu může být úroveň nedostatečného poznání, která se logicky může projevit při syntéze kvantitativních dat. Proto je k dosaženým výsledkům nutno přistupovat s určitou mírou rezervovanosti a pohlížet na ně spíše jako na navrhovaný, možná poněkud alternativní přístup v castellologickém bádání, který však s postupným získáváním dalších vědomostí může nabývat jednoznačnější obrysy. I přes takovou konkretizaci je však stále nezbytné na hrady pohlížet jako na svébytné a originální produkty středověkého světa, a jakékoliv syntetické vyhodnocení celku verifikovat v rámci jednotlivých případů.

V rámci představených trendů je patrné, že v případě mnoha výše zmíněných hradních areálů disponujících mohutnými sypanými baštami a promyšleným systémem valových opevnění (Rýzmburk, Nový Žeberk, Ostrý, Ronov (b)) nesou četné kvality pozdějších rondelů či bastionů a přes očividnou inspiraci zahraničním pevnostním stavitelstvím těchto objektů lze spatřovat i jistou „domácí cestu“ bouřlivým vývojem 15. století.

Uvědomíme-li si, kterými cestami se ubírala fortifikační architektura pokročilého 16. století, tedy doby zániku hradů ve své primární funkci, nelze se ubránit myšlence, že okruh T8 představoval jakousi slepou vývojovou větev. Jeho cesta k nalezení účinného řešení při obraně palnými zbraněmi ustrnula v horizontální dimenzi konstrukcí ryze zděných, často bez využití konstrukcí sypaných, které se však projeví jako neúčinné a pro další fáze vývoje překonané. Je tedy jistým paradoxem, že fortifikační architektura se po téměř sedmdesáti letech experimentování s konzervativními prvky a hledání ideálního řešení efektivní obrany reagující na palné zbraně vrátila, ač v kvalitnějším provedení, přesně tam, kam jí na počátku 15. století nasměrovala husitská revoluce – ke konstrukcím zemního charakteru.

10 Závěr

V rámci předkládané práce byl shromážděn soubor 701 objektů, reprezentující lokality vyhodnocené dle rámcové definice jako hradní areály, od jejich nejstaršího horizontu v počátku 12. století až do doby jejich zániku v pokročilém století 16. Takto obsáhlá databáze vytvořila dostatečně obsáhlou bázi pro vyhodnocení za pomoci statistických a analytických metod. Snahou práce bylo vstoupit do vod české castellologie a nabídnout jí možnost nového pohledu na strukturovanou práci s daty. Tím se ale práce v žádném případě myšlenkově (ani obsahově) nevymezuje oproti tradičním metodám, právě naopak, považuje je za nedílnou součást nastíněného přístupu - bez archeologického, stavebně-historického a empirického poznání by tak obsáhlá databáze nikdy nemohla vzniknout a bez verifikace získaných výsledků těmito metodami by nebyla ničím jiným, než neověřitelným souborem teoretických modelů a nastolených otázek bez možnosti jakéhokoliv ověření.

V rámci předkládané práce byla rámcově nastíněna metoda systematického sběru dat a vymezeny byly i klíčové pojmy, se kterými je poté pracováno. Výsledná data byla verifikována v terénu a poté podrobena statistickému procesu, a nakonec za pomoci vektorové syntézy zpracována i synteticky. Výsledkem je zobrazení trendů české hradní architektury prokazatelně schopné obrany palnými zbraněmi. Tato klasifikace byla následně podrobena verifikaci a uvedena do kontextu české hradní architektury.

11 Použitá literatura

Litertura citovaná v textu a základní literatura použitá k vytvoření databáze

Adams, W. Y. – Adams, E. W. 1991: Archaeological Typology and Practical Reality. A Dialectical Approach to Artifact Classification and Sorting., Cambridge.

Anderle, J - Procházka, Z. 2010: Dějiny a stavební vývoj kaple a hrobky na hradě Švamberku-Krasíkově. In: . Castellologica bohemica, Praha. s. 193-235.

Anderle, J. – Škabrada, J. 2000: Pozdně gotická dělová bašta na hradě Roupově. PP II/2000, 3-14

Anderle, J., 2013: Hrad v jihozápadních Čechách. In: Obrazy krásy a spásy. Gotické umění v jihozápadních Čechách. s. 112–143.

Belcredi, L. 2017: Vnější opevnění hradu Skály a další objekty v jeho předpolí. In: Archaeologia historica:. 42, č. 2 s. 401-451.

Bernau, F. 1903: Studien und Materialien zur Spezialgeschichte und Heimatkunde des deutschen Sprachgebiets in Böhmen und Mähren. Praha

Biller, T. 2010: Hochosterwitz – Burg, Schloss, Festung? in: Großmann, Georg Ulrich (Red.): Die Burg zur Zeit der Renaissance (Forschungen zu Burgen und Schlössern; 13) s. 137-150

Bochenek, R. 1972: Od palisád k podzemním pevnostem. Praha

Cathard King, D. C. 1991: The Castle in England and Wales: An Interpretative History. London.

Cejpová, M. 2002: Podkovovitá bašta státního hradu Litice. In: AH 27/02. 119-123

Čížek, J. – Slavík, J. 1994: Raně novověké opevnění náchodského zámku. Příspěvek k poznání bastionových fortifikací našich feudálních sídel. In: . Castellologica bohemica 4, 117-122

Duffy, Ch. 1996: Fire And Stone: The Science of Fortress Warfare 1660-1860. London

Durdík, J. 1953a: Husitské vojenství. Naše vojsko, Praha

Durdík, J. 1953b: K vojensko-technologickým problémům na počátku 15. století. In: Historie a vojenství- sborník vojenského historického ústavu 3/1953. 29-51

- Durdík, T. – Bolina, P. 2001: Středověké hrady v Čechách a na Moravě. Praha: Argo.
- Durdík, T. – Kašička, F. – Nechvátal, B. 1995: Hrady, hrádky a tvrze na Písecku. Písek
- Durdík, T. – Sušický, V. 2000. Zříceniny hradů, tvrzí a zámků. Střední Čechy. Praha
- Durdík, T. – Sušický, V. 2002: Zříceniny hradů, tvrzí a zámků. Jižní Čechy. Praha
- Durdík, T. – Sušický, V. 2012: Zříceniny hradů, tvrzí a zámků. Východní Čechy. Praha
- Durdík, T. 1973: Předsunuté bašty českého vrcholně středověkého hradu - Vorgeschobene Bastionen der böhmischen Burg in der Hochblüte des Mittelalters In: Historická geografie 10, 139 – 149
- Durdík, T. 1982: Jižní předsunutá bašta hradu Českého Šternberka, SVVP 22, 127-155.
- Durdík, T. 1989: K původu kastelů středoevropského typu. AH 14. Brno, 233-255
- Durdík, T. 1991: Česká hradní architektura doby husitské. In: MVP/ČSPS r. 3/91. s. 151-164
- Durdík, T. 1994: Kastellburgen des 13. Jahrhunderts in Mitteleuropa. Academia Praha
- Durdík, T. 1998a: Česká hradní architektura doby Lucemburské. Castellologica bohemia 6/1, 7-68
- Durdík, T. 1998b: Předsunuté bašty hradů ve střední části západních Čech In: Gotika v západních Čechách (1230–1530). Sborník příspěvků z mezinárodního vědeckého symposia. Věnováno k 70. narozeninám prof. PhDr. Jaromíra Homolky, DrSc. Praha, 181–187.
- Durdík, T. 1999: Zaniklý sídlištní komplex Stará Dubá. In: Sázavsko. Historie-tradice-současnost 6. Sázava, 5-17
- Durdík, T. 2002: Ilustrovaná encyklopedie českých hradů. Dodatky. Praha.
- Durdík, T. 2003: K otázce užití palných zbraní při obraně středověkých fortifikací. IN: Hláska XIV/č.1 s. 16
- Durdík, T. 2004a: K otázce demonstrační architektury na českých hradech. ZPP r. 64/2. 118-123
- Durdík, T. 2004b: K problematice pohraničních tzv. horských hrádků. In: AH 29. Brno, 343–356
- Durdík, T. 2005: Ilustrovaná encyklopedie českých hradů. Dodatky 2. Praha.
- Durdík, T. 2007: Hrady přechodného typu v Čechách. Praha
- Durdík, T. 2008a: Ilustrovaná encyklopedie českých hradů. Dodatky 3. Praha.
- Durdík, T. 2009: Ilustrovaná encyklopedie českých hradů. Praha
- Durdík, T. 2011a: Ilustrovaná encyklopedie českých hradů. Dodatky 4. Praha.
- Durdík, T. 2012b: Opevněná hradní městečka v Čechách. In: AH 37/1. Brno, 175-187
- Durdík, T.: 2008: Předsunutá bašta hradu Týřova. In: Castellologica bohemia 11, s. 223-232.
- Dušek, R – Klimeš, R. 2002: Hrad Landšperk ve 20. století. Ústí nad Orlicí
- Ebhardt, B. 1998: Der Wehrbau Europas im Mittelalter Band 1 und Band 2. Berlin
- Friedhoff, J. 2011: Der Aus- und Neubau von Burgen in der ersten Hälfte des 15. Jahrhunderts unter den Landgrafen Hermann II. und Ludwig I. von Hessen. In Die Burg in 15. Jahrhundert: s. 63-73
- Fröhlich, J. 1991: Středověká opevnění kolem hradu Zvíkova. In: Castellologica bohemia / Praha : Archeologický ústav ČSAV 2, (1991,) s. 155-159.

- Gabriel, F. – Kursová, L. 2017: Otázky k rozsahu a podobě hradu Skály (Bischofstein) In: *Castellologica bohemia* 17. s. 5-34.
- Gabriel, F. - Panáček, J. 1998: Severočeské hrady na kupách. . *Castellologica bohemia* 6/1. 69-105.
- Gabriel, F. – Panáček, J.: 2000: *Hrady okresu Česká Lípa*. Praha
- Gabriel, F. 2001: Středověká sídelní aglomerace Bezděz. Muzejní a vlastivědná práce. Časopis Společnosti přátel starožitností, 39/109, č. 2. s. 65-85
- Gabriel, F. 2002: Quo vadis vědo o hradech? In: *Castellologica bohemia* 8, s. 499-502.
- Gabriel, F. 2006: Teoretické aspekty studia hradních staveb. Ústí nad Labem
- Heber, F. A. 1849: *Böhmens Burgen, Vesten und Bergschlösser I-VII*. Praha
- Heber, F.A. 2002: *České hrady, zámky a tvrze. Díl 1. Západní Čechy*. Praha
- Heber, F.A. 2006: *České hrady, zámky a tvrze. Díl 2. Severní Čechy*. Praha
- Heber, F.A. 2008: *České hrady, zámky a tvrze. Díl 3. Jižní Čechy*. Praha
- Heber, F.A. 2012: *České hrady, zámky a tvrze. Díl 4. Střední Čechy*. Praha
- Hefner, Z. 1994: Hrad Himlštejn. In: *Hláška* roč. 5 1994/3. 25-27
- Hefner, Z. 1995: Hrad Šumburk. In: *PPŽ* 27, 1995, 62-65
- Hlaváček, I. 1981: *Ze zpráv a kronik doby husitské*. Praha
- Hložek, J. – Krausová, A. 2013: Sídlíštní komplex hradu Řebřík a jeho nové geodetické zaměření. Časopis Společnosti přátel starožitností Roč. 121, č. 4. s. 207-216
- Hložek, J. 2012: Předhradí středověkých hradů v Čechách: proč právě předhradí? Časopis
- Hobl, L. 2015: Věž hradu Gutštejna z pohledu archeologie. . *Castellologica bohemia* 15, 130-140
- Hodder, I. 1995: *Theory and Practice in Archaeology*. New York.
- Hronek, J. – Dohnal, J 2010: Poznatky komplexního geofyzikálního průzkumu předhradí hradu Libštejna. In: *Castellologica bohemia* 12. s. 305-318.
- Chotěbor, P. 2013: K parkánovému opevnění Pražského hradu, In: *Svorník* 11. Praha, 78–83.
- Chupík, F. 2009: Moravské záblesky renesance ve fortifikacích. In: *Historická Olomouc XVI*. S. 323-331
- Jánská, E. 1964: Archeologický výzkum hradu Sión. *Archeologické Rozhledy* XV, 224-247
- Johnson, M. 2010: *Archaeological Theory: An Introduction*. London
- Karel, T. – Knoll, V – Krčmář, L. 2009: *Panská sídla západních Čech - Karlovarsko*. České Budějovice
- Kasl, F. 2010: Předhradí hradu Libštejna: geodetické zaměření a povrchový průzkum. In: *Castellologica bohemia* 12, s. 293-304.
- Kašička, F. 1984: *Tvrze středních Čech*. Praha
- Klučina, P. 2004: Husitská revoluce na pozadí dobových válek a vojenství. In: *Jan Žižka z Trocnova a husitské vojenství v evropských dějinách: VI. mezinárodní husitologické sympozium, Tábor 12. - 14. října 2004*. Tábor, 523-537.
- Kohoutek, J. 1995: *Hrady jihovýchodní Moravy*. Zlín

- Koscelník, P 2010: Válečné konfrontace hradů v Čechách a jejich intenzita ve středověku. Hláška 2010/4 ,55-56
- Koscelník, P. – Kypta, J. – Savková, J. 2013: Dobývání hradu Siónu roku 1437. Povrchový průzkum palebných postavení obláhatelů. AR LXV-2013. 1-29
- Koscelník, P. 2013: Archeologie konfliktních areálů v Čechách v 15. století. Plzeň. Nепublikovaný rukopis disertační práce
- Krauskopf, Ch. 2011: Verändenburg im Wehrbau brandenburgischen Burgen während des 15. Jahrhunderts. In: Die Burg in 1m 15. Jahrhundert, s.49-62
- Krausová, A. 2011: Hrad Věžka. Plzeň Nепublikovaný rukopis diplomové práce.
- Kuča, K. 1993: Vodní hrad v Chlumci nad Cidlinou . Castellologica bohémica 3 s. 113-116
- Kühtreiber, T. - Reichhalter, G. 2004: Die Rekonstruktion eider Blockwekkammer aus der Burg Rutenstein, Oberösterreich. In: Holz in der Burgenarchitektur. s. 217-19
- Kühtreiber, T. 2011a: Der Gründungsbau der Burg Landštejn. Überlegungen zur zeitlichen Einordnung aus bauhistorischer Sicht. In: Průzkumy památek 18/1 s. 71-84
- Kühtreiber, T. 2011b: Von der Burg zur Festung - Festungselemente im Burgenbau des 15. Jahrhunderts in Ostösterreich. In: Die Burg im 15. Jahrhundert, s. 102-113
- Kuna, M. a kol. 2014: Archeologický atlas ČR. Praha
- Kupka, V. a kol. 2002: Pevnosti a opevnění v Čechách, na Moravě a ve Slezsku. Praha
- Kuthan, J. 1994: Česká architektura v době posledních Přemyslovců. Města - hrady - kláštery - kostely. Vimperk.
- Kyeser, K. 2000(ed): Billefortis. Kultur Stiftung. Berlin
- Kypta, J - Rakušan, D - Richterová, J: 2003: Předsunutá bašta hradu Okoře. In: Archeologie ve středních Čechách / Praha : Ústav archeologické památkové péče středních Čech 7/2, s. 691-697.
- Kypta, J. – Laval, F. – Marounek, J. – Neustupný, Z. 2018: Valy a příkopy ohrazený areál na předpolí hradu Českého Šternberka. Tábor obláhatelů, anebo předsunutá fortifikace hradu? In: Památky středních Čech 32, s. 1-12
- Kypta, J. – Richterová, J. 2002: K metodice studia pozdně středověkých zemních fortifikací. In: Hláška XIII/4, 54-56
- Kypta, J. – Richterová, J. 2003a: Pozdně středověké zemní opevnění hradu Točnicku. In: ASČ 7. Praha, 699-703
- Kypta, J. – Richterová, J. 2003b: Tábor obláhatelů z doby husitských válek u Bechyně, Dějiny staveb, 117 – 122.
- Kypta, J. – Richterová, J. 2003c: Příspěvek k interpretaci reliktních obláhatelů prací u hradu Zvíkova. In: Archeologické výzkumy v jižních Čechách: jubilejní sborník k 70. narozeninám PhDr. Antonína Beneše. s. 253-260.
- Kypta, J. – Richterová, J. 2004: Opevněné postavení obláhatelů hradu Grabštejna. Castellologica bohémica 9, Praha, 285–290.
- Kypta, J. – Sýkora, M. 2014: Předhradí a předpolí hradu Hasištejna. Zemní fortifikace předsunuté bašty a stopy další zástavby. In: Průzkumy Památek I/2004. S. 75-78
- Kypta, J. 2008: O metodě typologického výzkumu hradů (na příkladu tzv. hradů přechodného typu). Archeologické rozhledy 60, 565 – 610.

- Kypta, J.- Rakušan, D. - Richterová, J. 2003: Předsunutá bašta hradu Očkoře. ASČ 2003 7/2
- Lancinger, L. – Muk, L. 1994: Stavební vývoj hradu Orlíka nad Vltavou. In: *Castellologica bohemia* 4, 1994. s. 89 - 94.
- Lehký, I. – Sýkora, M. (eds.) 2015: Oltářík. Hrad Jakoubka z Vřesovic. Most
- Lehký, I., 1993: Vnější hradební okruh hradu Rýzmburk (Osek), ZPP LIII, 234-237
- Líbal, D. - Lancinger, L 2000: Počátky hradu Landštejna. *Castellologica Bohemica* 7, 127-129
- Macek, J. 1992: Hrad a zámek. Studie historicko-sémantická. In: *Český časopis historický = The Czech Historical Review*. 90, č. 1, s. 1-16.
- Mařík, T. 2013: Nová zjištění na hradě Skála – předběžná zpráva. *Hláska*, r.XXIV č. 3. 33-37
- McPherron, S. P. - Dibble, H. L. 2002: *Using Computers in Archaeology. A Practical Guide*. s 5-7 (DB hodnoty);
- Menclová, D. 1953: Husitské opevnění Tábora. ZPP 1953/13, č. 34. 65-102
- Menclová, D. 1961: Vliv husitských válek na pozdně gotickou fortifikační architekturu, *Umění IX*, 433-471
- Menclová, D. 1976a: *České hrady. I. díl*. Praha.
- Menclová, D. 1976b: *České hrady. II. díl*. Praha.
- Merian, M. 1927: *Topographia Bohemiae, Moraviae et Silesiae*. Brno (reprint)
- Měřinský, Z. - Plaček, M. 1991: Terénní pozůstatky fortifikačních systémů v předpolí hradu Cornštejna (k.ú. Bítov, okr. Znojmo) In: *Castellologica bohemia* 2, s. 161-176.
- Nekuda, V. - Unger, J. 1981: *Hrádky a tvrze na Moravě*.
- Neustupný, E. 1998: Structures and Events: The Theoretical Basis of Spatial Archaeology. In: E. Neustupný (ed.), *Space in Prehistoric Bohemia*, Praha, 9-44
- Neustupný, E. 2007a: *Metoda Archeologie*. Plzeň
- Neustupný, E. 2010: *Teorie archeologie*. Plzeň:
- Nicolle, D. 2000: *Crécy 1346: Triumph of the Longbow*. London.
- Noll, J. – Varhaník, J. 2004: Příspěvek k poznání vnějšího opevnění Kunětické Hory (k otázce původní podoby pernštejnských rondelových fortifikací). *PP XI-2/2004*. 155-166
- Novák, D. 2012: *Tvrze v okolí křivoklátského loveckého hvozdu*. Plzeň Nepublikovaná diplomová práce
- Novobilský, M. - Rožmberský, P. 1997: *Hrad Krasíkov neboli Švamberk*. Plzeň: Nadace České hrady, 45 s.
- Novobilský, M. 2008: *Obléhání hradu Lopaty. Rekonstrukce obléhání hradu z roku 1432-1433*. Plzeň, 152 s.
- Novotný, R. 2000: K Mackově pojetí hradu a zámku. In: *Mediaevalia Historica* 7. s. 191-199.
- Piper, O. 1895: *Burgenkunde. Forschungen über gesamtes Bauwesen und Geschichte der Burgen*. München.
- Piper, O. 1922: *Abriss der Burgerkunde*. Leipzig

- Plaček, M. 1991: Příspěvek k poznání hradů podhůří Orlických hor. In: Sborník společnosti přátel starožitností 2. s. 145-159
- Plaček, M. 1996: Hrady a zámky na Moravě a ve Slezsku. Praha
- Plaček, M. 2002: Externí fortifikace moravských hradů in: AH 27/02. 139-154
- Plaček, M. 2007: Ilustrovaná encyklopedie moravských hradů, hrádků a tvrzí. Praha
- Plaček, M. 2009: Rondelové fortifikace pozdního středověku a raného novověku a jejich uplatnění u nás. In: Historická Olomouc XVII. Olomouc, 333-349
- Podlaha, A – Zahradník, I. 1901. Jana Willenbergera Pohledy na města, hrady a památné stavby Království Českého z počátku XVII. století. Praha
- Procházka, Z. 2004: Hrad Rýzmburk – Burg Rýzmburk-Riesenberk. Plzeň
- Procházka, Z. 2010: Hrad Švamberk-Krasíkov, kapitoly z dějin a stavební historie významného západočeského hradu. In: . Castellologica bohemia 12, 151-191
- Razím, V. 1997: Tzv. Plášť v Českém Krumlově (příspěvek k diskuzi o tzv. Renesančním domě čp. 107) PP I/1997, 105-126
- Razím, V. 2004: Nad počátky hradů české šlechty. In: Archeologické rozhledy LVI-2004. 176-214
- Razím, V. 2005: K vývoji a interpretaci hradu Týřova ve 13. století. In: Průzkumy památek 12, s. 73-88
- Razím, V. 2010: Hradební věž za domem čp. 361 ve Znojmě. K problematice palných zbraní v pozdně gotických fortifikacích. In: Průzkumy Památek XXVII 1/2001, 43-66
- Razím, V. 2011: K počátkům hradu Landštejna. In: Průzkumy památek 18 č. 1. Praha, s. 31-70
- Razím, V. 2013: Věž hradu Gutštejna. PP I/2013, roč. 20, 213-229
- Razím, V. 2014: K stavebnímu vývoji a významu hradu Hasištejna. In: Průzkumy Památek I/2004. s. 39-74
- Razím, V. 2016: Hrad Zbořený Kostelec jako obranná stavba doby polipanské a poděbradské. In: Průzkumy památek Roč. 23, č. 1. s. 73-102
- Rusó, A. – Smetana, J. 1994: Zaniklé městečko pod Házmburkem (k otázce tzv. latránů a opevněných podhradí). In: AH 19. Brno, 319-336
- Sedláček, A. 2000: Hrady, zámky a tvrže království Českého. Praha: Nakladatelství a vydavatelství JIRÍ ČÍŽEK – ViGo agency. Díl I-XV.
- Sedláček, A. 2000a: Hrady, zámky a tvrže království Českého, I Chrudimsko. ViGo Agency- 1. Elektronické vydání, Praha
- Sedláček, A. 2000b: Hrady, zámky a tvrže království Českého, II Hradecko. ViGo Agency- 1. Elektronické vydání, Praha
- Sedláček, A. 2000c: Hrady, zámky a tvrže království Českého, III Budějovicko. ViGo Agency- 1. Elektronické vydání, Praha
- Sedláček, A. 2000d: Hrady, zámky a tvrže království Českého, IV Vysočina Táborská. ViGo Agency- 1. Elektronické vydání, Praha
- Sedláček, A. 2000e: Hrady, zámky a tvrže království Českého, V Podkrkonoší. ViGo Agency- 1. Elektronické vydání, Praha

- Sedláček, A. 2000f: Hrady, zámky a tvrze království Českého, VI Podbrdsko. ViGo Agency- 1. Elektronické vydání, Praha
- Sedláček, A. 2000g: Hrady, zámky a tvrze království Českého, VII Písecko. ViGo Agency- 1. Elektronické vydání, Praha
- Sedláček, A. 2000h: Hrady, zámky a tvrze království Českého, VIII Rakovnicko a Slánsko. ViGo Agency- 1. Elektronické vydání, Praha
- Sedláček, A. 2000i: Hrady, zámky a tvrze království Českého, IX Domažlicko a Klatovsko. ViGo Agency- 1. Elektronické vydání, Praha
- Sedláček, A. 2000j: Hrady, zámky a tvrze království Českého, X Boleslavsko. ViGo Agency- 1. Elektronické vydání, Praha
- Sedláček, A. 2000k: Hrady, zámky a tvrze království Českého, XI Prácheňsko. ViGo Agency- 1. Elektronické vydání, Praha
- Sedláček, A. 2000l: Hrady, zámky a tvrze království Českého, XII Čáslavsko. ViGo Agency- 1. Elektronické vydání, Praha
- Sedláček, A. 2000m: Hrady, zámky a tvrze království Českého, XIII Plzeňsko a Loketsko. ViGo Agency- 1. Elektronické vydání, Praha
- Sedláček, A. 2000n: Hrady, zámky a tvrze království Českého, XIV Litoměřicko s Žatecko. ViGo Agency- 1. Elektronické vydání, Praha
- Sedláček, A. 2000o: Hrady, zámky a tvrze království Českého, XV Kouřimsko, Vltavsko a Boleslavsko. ViGo Agency- 1. Elektronické vydání, Praha
- Shennan, S. 1997: Quantifying Archaeology. Edinburgh
- Schiffer, M. B. 1983: Toward The Identification of Formation Processes. *American Antiquity*, Vol. 48, No. 4. 675-706
- Slavík, J. 1994: Středověké architektonické články z hradu Potštejna (o. Rychnov nad Kněžnou) . *Castellologica bohemica* 4, 341-350
- Slavík, J. 1996: Pernštejnské opevnění hradu Potštejna. In: *Sborník společnosti přátel starožitností* 4. 141-146
- Slavík, J. 2001: Vyhodnocení nálezů při statickém zajištění a opravě fasád hradu Rychmburku. In: *Dějiny Staveb* 1/2001. Plzeň, 145-156
- Slavík, J. 2011: Předsunutá bašta hradu Rychmburka? In: *Hláska* XXII/2, s. 20-22
- Slavík, J. 2013a: Marginálie ke stavebnímu vývoji a podobě hradu Lipnice. In: *Hláska* XXIV/3. 49-54
- Slavík, J. 2013b: Rondelové fortifikace sídel Pernštejnů. In: *Sborník* 11/2013. Praha, 149-157
- Smetana, J – Gabriel, F. 1982: K otázkám datování, typu a funkce hradu Kalicha u Litoměřic. In: *Folia Historica Bohemica* 4, Praha
- Spiteri, S. C. 2009: A Cubete Artillero at Mdina? – Gunpowder fortifications in Late Medieval Malta. In: *Arx Journal* vol. 8. s. 150-159
- Společnosti přátel starožitností*. 120, č. 1, 36-47.
- Svoboda, L. 1995: O plášťových hradech. In: *AH20*. Brno, s. 355-388
- Sýkora, M. – Veselý, H. 2014: Povrchové archeologické průzkumy vybraných Českých hradů z doby husitských válek. Most

- Sýkora, M. 2012: Kalich, Panna a Litýš – tři hrady doby husitské na Třebošínku. . Castellologica bohemica 13, 9-23
- Sýkora, M. 2013: Hrady doby husitské. Most. Nепublikovaná diplomová práce
- Šeda, B. 2003: Vnější opevnění hradu Kunětické Hory. In: Dějiny staveb 2002, sborník příspěvků z konference v Nečtinách 2002. Plzeň, 163 – 167
- Úlovec, J. 2003: Ohrožené hrady, zámky a tvrze Čech. 1. a 2. díl. Praha
- Varhaník, J – Zavřel, J. 1994: Povrchový průzkum hradu Choustníka. In: AH 25. Brno, 37-49
- Varhaník, J. – Krušinová, L. – Kyncl, J. – Kyncl, T. 2005: Vnější opevnění hradu Rabí (II. část). PP XII/2, 2005. 55-96.
- Varhaník, J. – Kyncl, J. 2016: Pozůstatky hradebního ochozu na hradě Švihově. In: Svorník 14, Praha. 171-184
- Varhaník, J. 1994: Břítové věže pozdního středověku v Čechách a na Moravě. In: AH 20/95, Brno 339-353
- Varhaník, J. 1997: Kotnovská věž v Táboře. PP 4/2, 1997. 51-55
- Varhaník, J. 1998a: Husitské opevnění hradu Orlíka nad Vltavou. PP 5/1 1998, 13-32.
- Varhaník, J. 1998b: Pozdně románské komorové střílny hradu Landštejna. PP 5/2, 1998. 82-86.
- Varhaník, J. 2001: K možnostem datování fortifikační architektury. In: Dějiny staveb 2001. Sborník vybraných referátů z konference Dějiny staveb. Ústí nad Labem. 190-193
- Varhaník, J. 2002: Obrana středověkého hradu palnými zbraněmi. In: AH 27/2002. Brno, 125-138
- Varhaník, J. 2003: Ještě k palným zbraním při obraně středověkých fortifikací. In: Hláska XIV/č.2 str. 32-33
- Varhaník, J. 2004: Goticko-renesanční opevnění hradu Hluboké nad Vltavou. In: AH 29. Brno, 357-362
- Varhaník, J. 2005: Vnější opevnění hradu Rabí (I. část). In: PP XII-1/2005. Praha, 5-32
- Varhaník, J. 2010: Místo hradu Rabí mezi časnými renesančními importy. In: Moravskotřebovský zámek. Moravská Třebová, 37-43
- Varhaník, J. 2013: Předpolí středověké fortifikace a možnosti jeho obrany. In: Svorník 11. Praha, 5-14
- Varhaník, J. 2015: Hrad Zvíkov jako torzální architektura. In: AH 40/2, s. 359-427
- Varhaník, J. 2016: Rub a líc reprezentace Švihovských z Rýzmburka na přelomu gotiky a renesance. In: AH 41/2. Brno, 181-193.
- Varhaník, J. 2017: Stavební proměny hradu Orlíka nad Vltavou v 16. století. In: AH 42/2 s. 469-487
- Vích D. 2010: Neznámá vrcholně středověká fortifikace na k. ú. Lanšperk. In: Castellologica bohemica 12
- Wagener, O. – Kühtreiber, T. 2010: Taktik und Raum. Vorwerke als Elemente des Burgenbaus im 15. und 16. Jahrhundert. In: Die Burg zur Zeit der Renaissance 13. s. 111-126
- Wagner, E. – Durdík, J. – Drobná, Z. 1956: Kroj, zbroj a zbraně doby předhusitské a husitské. Praha
- Winter, Z. 1906: Dějiny řemesel a obchodu v Čechách v XIV. a v XV. století. Praha

Yorke, T. 2011: English Castles Explained. Newbury: Countryside Books. 128 str.

Záruba, F. 2004: Zbořený Kostelec. In: Castellologica bohémica 9 177-210.

Záruba, F. 2014: Hrady Václava IV.: od nedobytného útočiště k pohodlné residenci. Praha: Katolická teologická fakulta Univerzity Karlovy v Praze.

Zeune, J. 2001: Burgruine Lichtenstein, Landkreis Haßberge, Unterfranken. In: Zeitschrift Burgen und Schlösser. 87-98.

Zeune, J. 2011: Frühe Artilleriebefestigungen der Zeit um 1420/30 in Bayern. In: Die Burg in 15. Jahrhundert s. 74-88

Žemlička, J. 2007: Čechy v době knížecí. Praha

Online zdroje:

Depositum katolické teologické fakulty [online]. c2017 [cit. 2016]. Dostupný z WWW:

<<http://depositum.cz/knihovny/pamatky/index.php?txgame:typ=1&txgame:id=223&dle=rocnik>>.

Analýza výškopisu [online]. c2016 [cit. 2018-2019]. Dostupný z WWW:

<<http://ags.cuzk.cz/dmr>>.

e-sbirky – kulturní dědictví online [online]. c2017 [cit. 2017]. Dostupný z WWW:

< <http://www.esbirky.cz/predmet/>>.

11. Resumé

Resume

The presented dissertation thesis focuses at the development of Bohemian fortification architecture of the 15th and 16th century and its reaction to the growing power of firearms. Since the development of Czech castles began in the 12th century, it was found impossible to solely select preferred entities without a broad context, so a wider framework was created in order to observe as much continuity as possible.

At first, certain crucial terminology had to be defined for the whole framework to be unified and direct theoretical approach had to be stated for the thesis to be clearly indicated. By doing so, the scaffolding of the systematized approach was created allowing the deeper classification and the further analyses. Secondly, a large database was created, including all Bohemian castles defined by their qualities (date of origin, typology, location, landscape emplacement and the ability of firearm defence). With this stated, the work could continue deepening the knowledge of entities in the forefront of interest: castles capable of the firearm defence.

With the database finished, it was possible to submit data to the statistical analysis and vector synthesis of structures. The results showed that despite the individual solution of many entities, there are structures to be found through deep analysis of the context. The next step was the verification of vector synthesis through qualities not included into the input data. The two basic structures (T8- walled fortification components and T9- earthwork fortification components), depicted as the main trends, were widely described and presented into the context of Czech castellology. A few more structures holding the

significant common marks were identified as well and classified as subtypes of the above-mentioned structures.

The main aim of the thesis was to introduce a new way of approach into Czech castellology, for certain methods presented in the thesis have never been tried before in this field of study, at least not to such a wide extent. The author hopes that this approach can raise discussion about its potential usefulness and applicability within the field.

Das Resümee

Diese Disertationsarbeit beschäftigt sich mit der Entwicklung der Fortifikations-architektur im 15. und 16. Jahrhundert und ihre Reaktion an den Anfang der Feuer-Waffen. Weil aber die Entwicklung den böhmischen Burgen seit im 12. Jahrhundert begonnen ist, beschäftige keine Arbeit nur mit den auswählen Zeitperiode, aber löst sie in den weiten Kontext. Dank diesen Umstand bewahrt sich vielleicht die Maximal-kontinuität.

In der ersten Reihe hat sich die Elementar-Terminologie und der teoretische Rahmen zur bestimmten Begrenzung der Arbeit definiert. Dank diesen Umstand ist das Fundament für den systematischen Zutritt entstanden, der die Bildung dem hochwertigen Datenbestand und der resultierende Analyse ermöglicht.

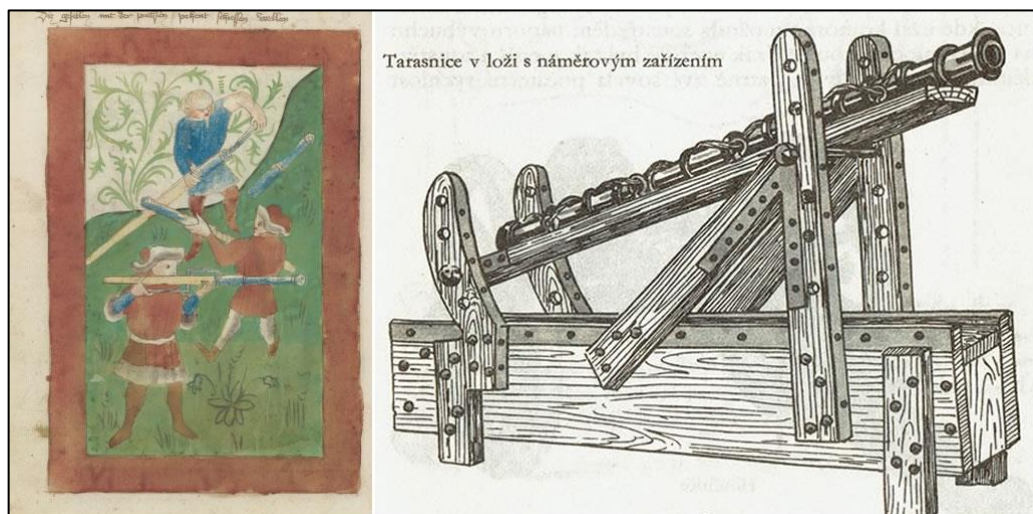
Nicht in der letzten Reihe hat ein Datenbestand als solcher gebildet, der alle böhmische Burgen enthalten, die zugleich die bestimmte Charakteristiken repräsentieren (zum Beispiel: Entstehung, Typologie, Unterbringung in die Landschaft oder die Fähigkeit der Verteidigung mit den Feuer-Waffen). Dieses bestimmte Fundament kann in der besseren Erkenntnis den Ziel-Lokalitäten fortsetzen.

Den fertigen Datenbestand ist möglich zur Statistik-Analyse oder zur Vektor-Synthese ausnutzen. Die Resultaten haben vorgemacht, dass entgegen verschiedenen Lösungen vielen Fallen möglich ist, verborgen Strukturen tief im Kontext zu finden.

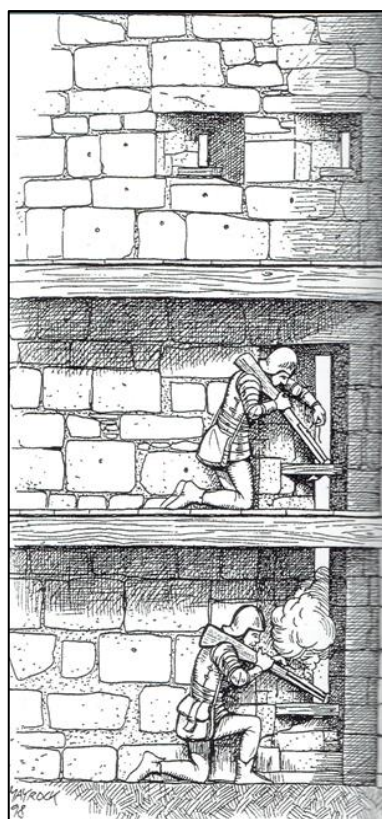
Der nächste Schritt ist die Verifikation der Vektor-Synthese mit Hilfe von „Deskriptoren in außer Synthese“ gewesen. Zwei Elementar-Strukturen T8 (Komponente – gemauerte Fortifikation) und T9 (Komponente – Bodenfortifikation) präsentieren 2 Haupttypen, die erweitert um einige Ringen sind, aber zugleich haben sie gemeinsame Zeichen.

Das Haupt-Ziel dieser Disertations Thesis ist einen neuen Zutritt zur Burgenkunde vorstellen gewesen. Irgendeine Methoden haben niemals vorher in Burgenkunde ausgeprobiert oder im diesen Umfang. Der Author hofft, dass der gebrauchte Zutritt zur Diskussion im Bereich Burgerkunde auslösen hilft.

12 Obrazové přílohy



Obr. 1: Vlevo: střelci z píšťal z první třetiny 15. století podle Kriegstechnik, Ms. Rh. hist. 33b folio 113v. (převzato z: <https://www.e-codices.unifr.ch/de/list/one/zbz/Ms-Rh-hist0033b>) Vpravo: lafetovaná tarasnice s náměrovým zařízením podle J. Durdíka (převzato z Durdík 1953, 69)



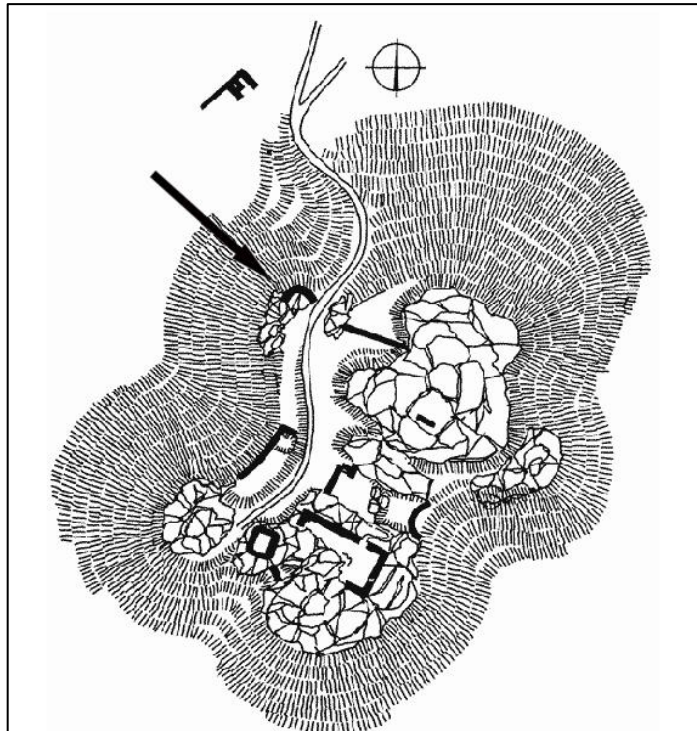
Obr. 2: Rekonstrukce palebných postavení prostřelce z hákovnic ve věži hradu Lichtenstein, (kolem r. 1430) podle R. Mayrocka. (převzato ze Zeune 2008, 76)



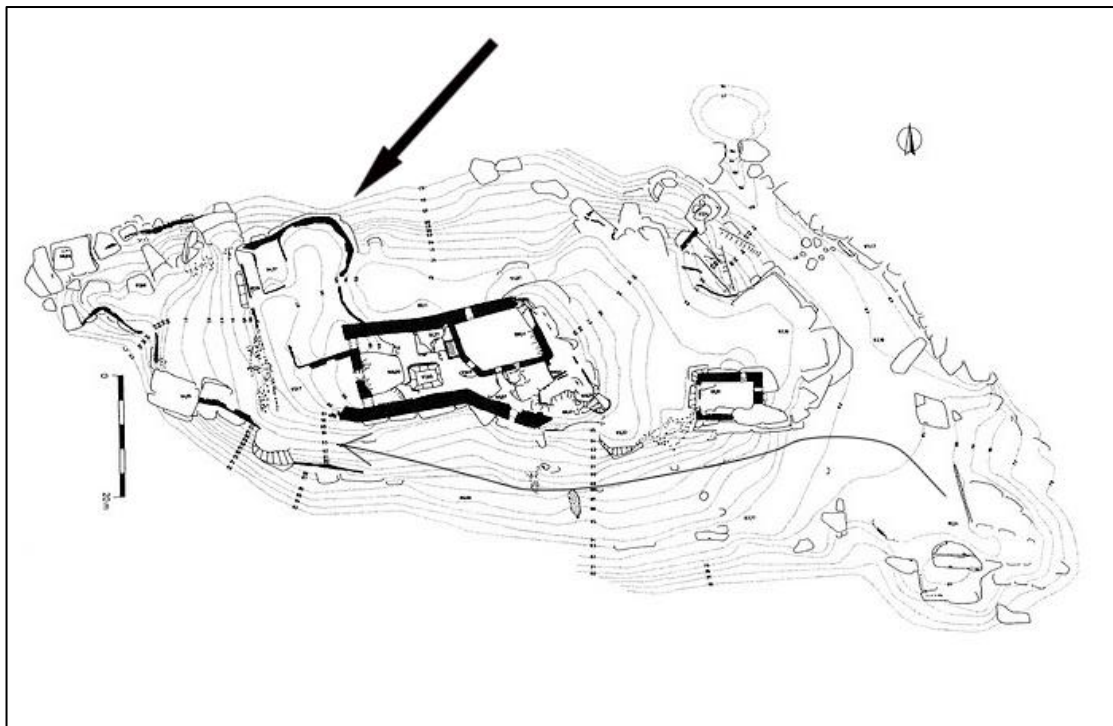
Obr. 3: Střílna v ohradní zdi předsunutě břitové věže Českého Šternberka. V rozích patrné trámové kapsy, možné pozůstatky dřevěné konstrukce pro zachycení zpětného rázu lafetované palné zbraně



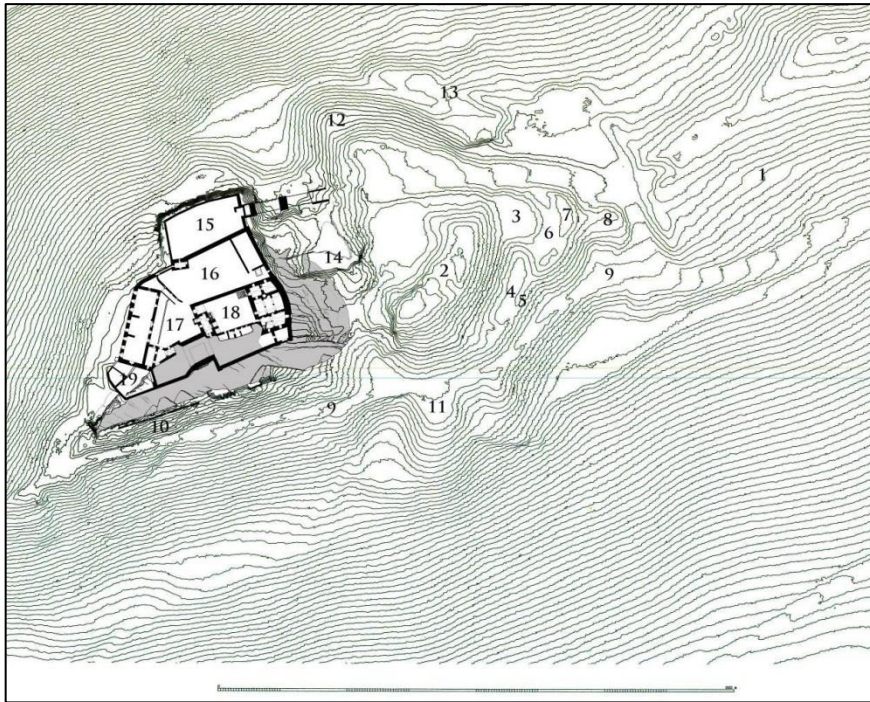
Obr. 4 vlevo: Rekonstrukce použití lafetované palné zbraně v komorové střílně s kruhovým vyústěním podle J. Mesquiho (převzato z Varhaník 2002, 135) Vpravo: shodné řešení průstřelnice z hradu Roupova. Foto: J. Anderle (převzato z Anderle-Škabrada 2000, 12)



Obr. 5: Hrad Vrabinec podle V. Kaisera. Pozůstatky domnellé bašty při první bráně.(
Převzato z Durdík 2009, 606)



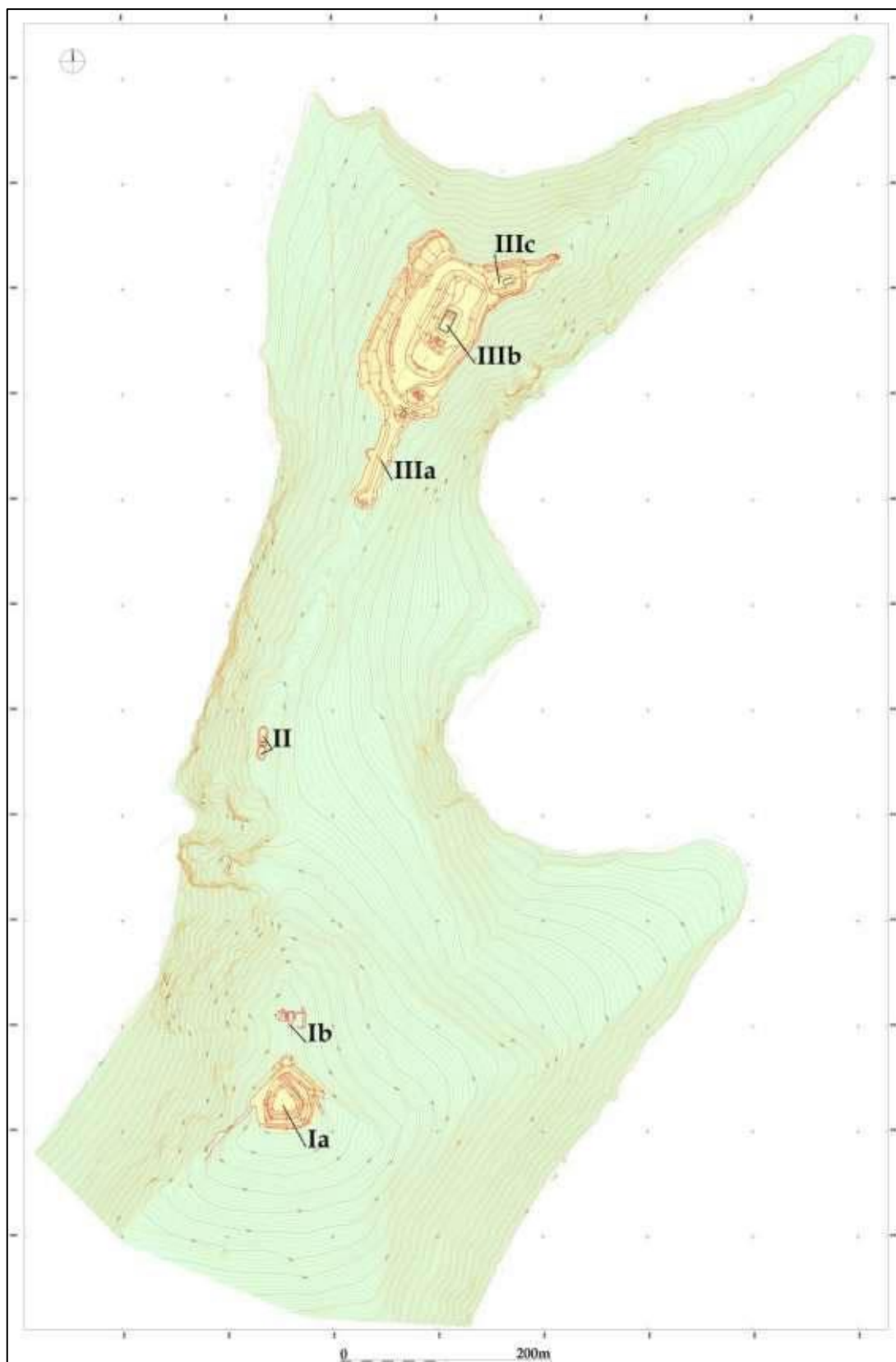
Obr 6: Hrad Zbirohy dle I. Peřiny s vyznačením pozice domnellé bašty a předpokládané
přístupové komunikace k hradu. Upraveno. (Peřina 2006, 350)



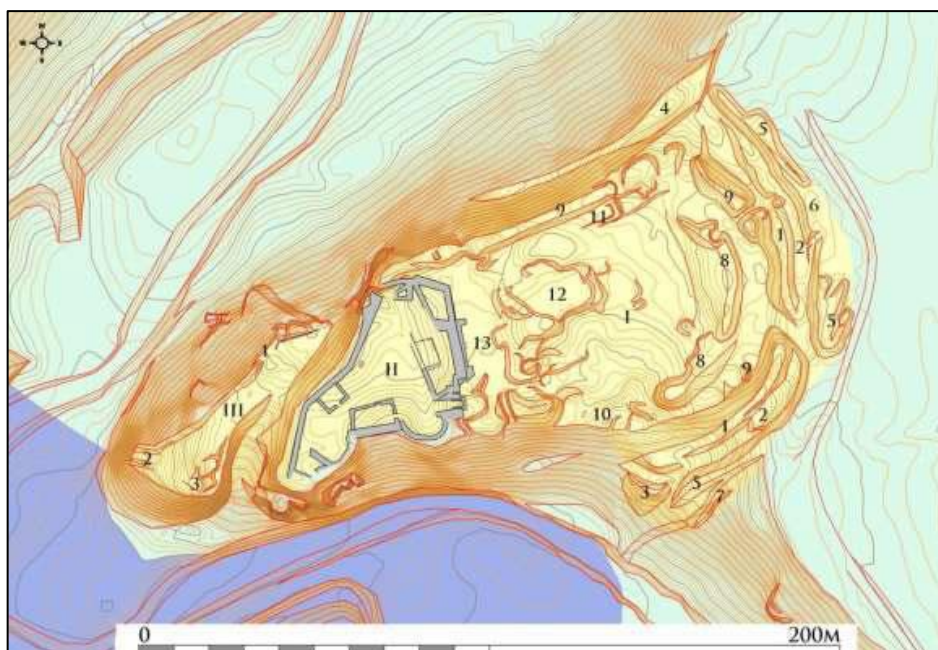
Obr. 7: Hrad Točnick dle P. Hlavenky a M. Sýkory. Celkový plán s vyznačenými částmi sypaných fortifikací před šíjovým příkopem. (Sýkora 2013, obr. 117)



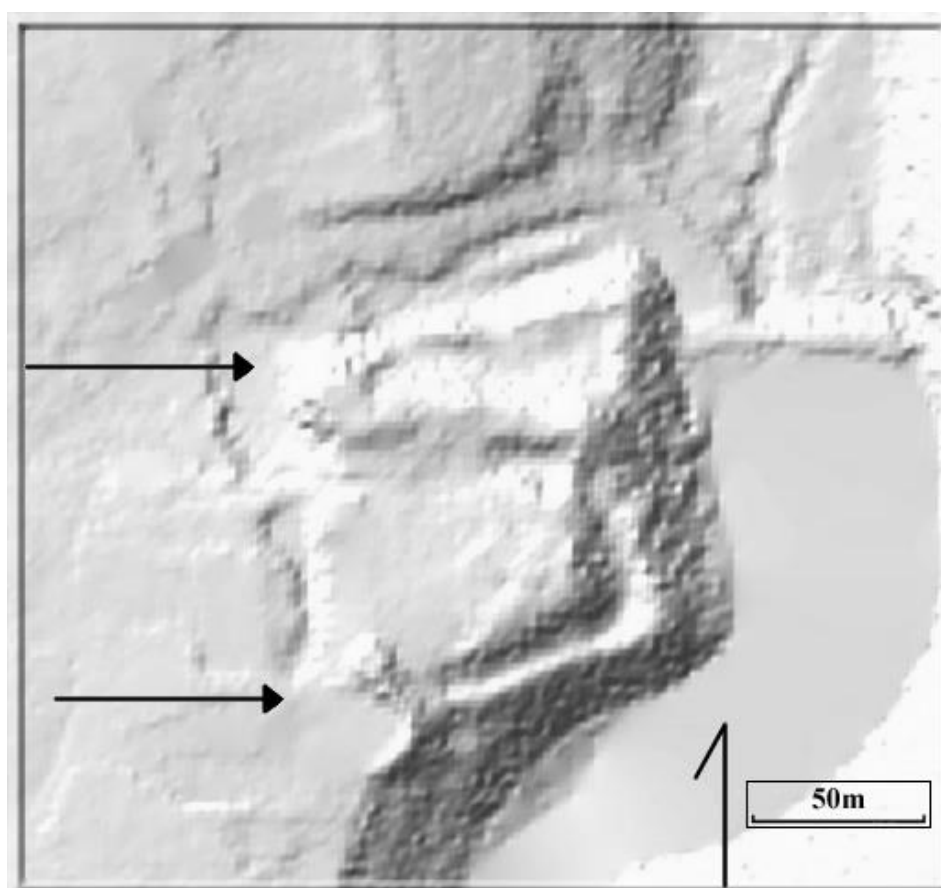
Obr. 8: hrad Litýš (okr. Litoměřice) dle M. Sýkory s vyznačením stavebních fází. (převzato ze Sýkora 2012, 39)



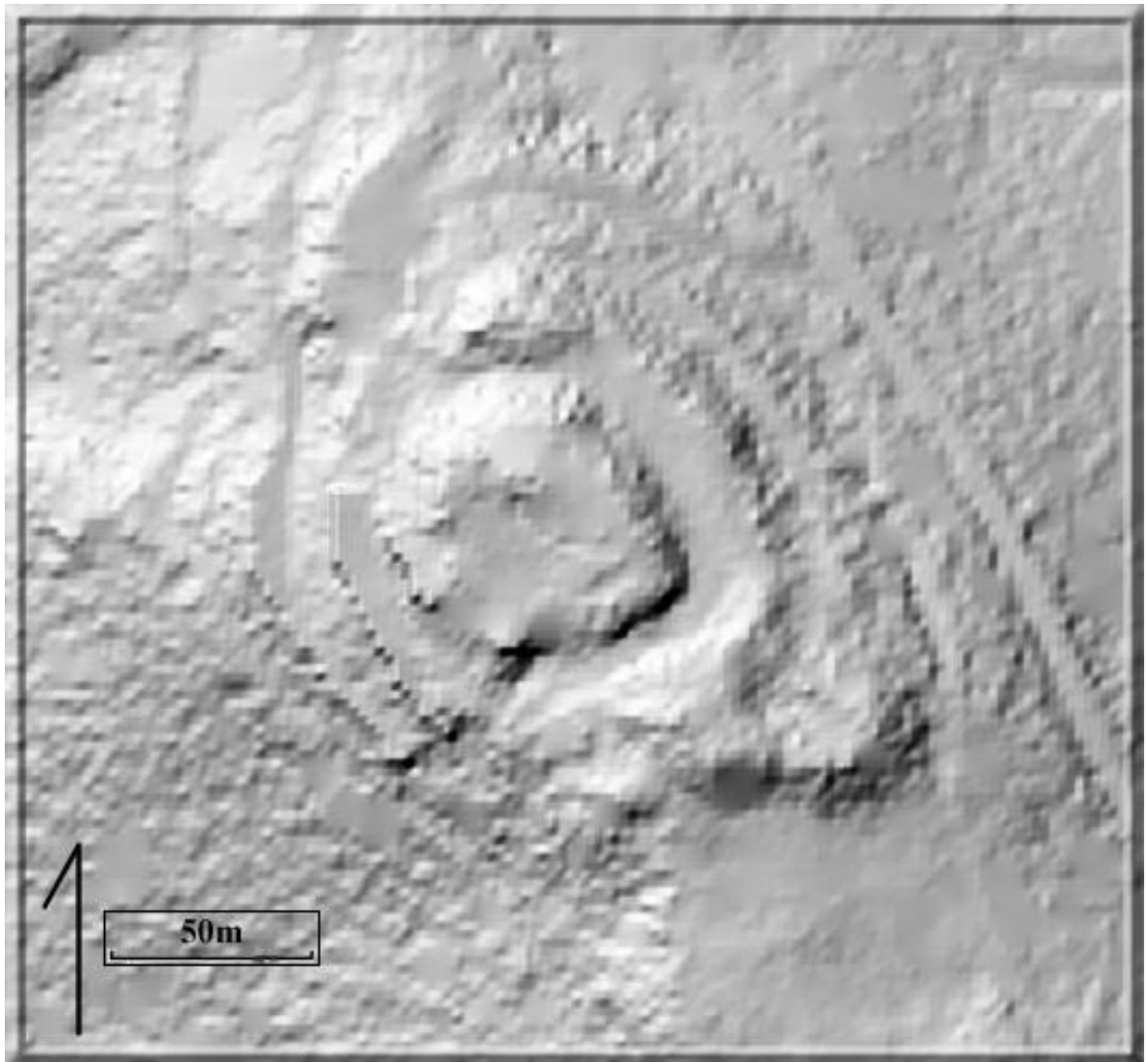
Obr. 9: hrad Ostromeč (okr. Příbram) dle M. Sýkory s vyznačením jádra hradu, vysunutého opevnění (IIIa) a dvou předsunutých opevnění (II a Ia) Převzato ze Sýkora – Veselý 2014, 274



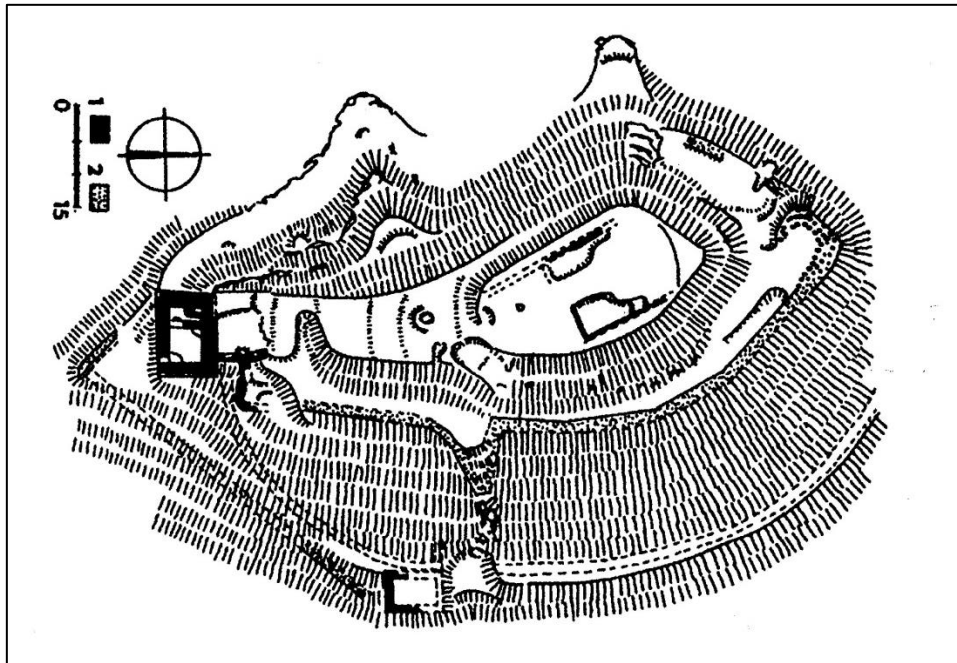
Obr. 10: hrad Sion dle M. Sýkory s vyznačením relikvů zemních prací. (Sýkora – Veselý 2014, 325)



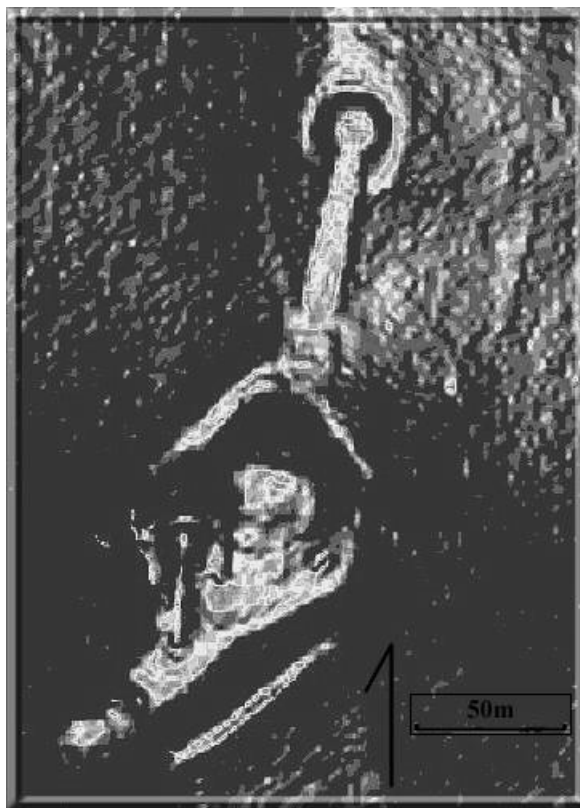
Obr. 11: Chlum, digitální model reliéfu. Šipkami vyznačené severozápadní a jihozápadní sypané bašty (jižní bašta značně narušená parazitní zástavbou), jihozápadní útvar patrně souvisí s recentními zásahy. Úprava autor na základě DMR dat portálu CUZK.cz



Obr. 12: Hrad Landštejn. Mohutná sypaná bašta v jihovýchodním nároží, patrné napojení na vnější valové ohrazení od severovýchodu. Západně od bašty skalní útvar. Úprava autor na základě DMR dat portálu CUZK.cz



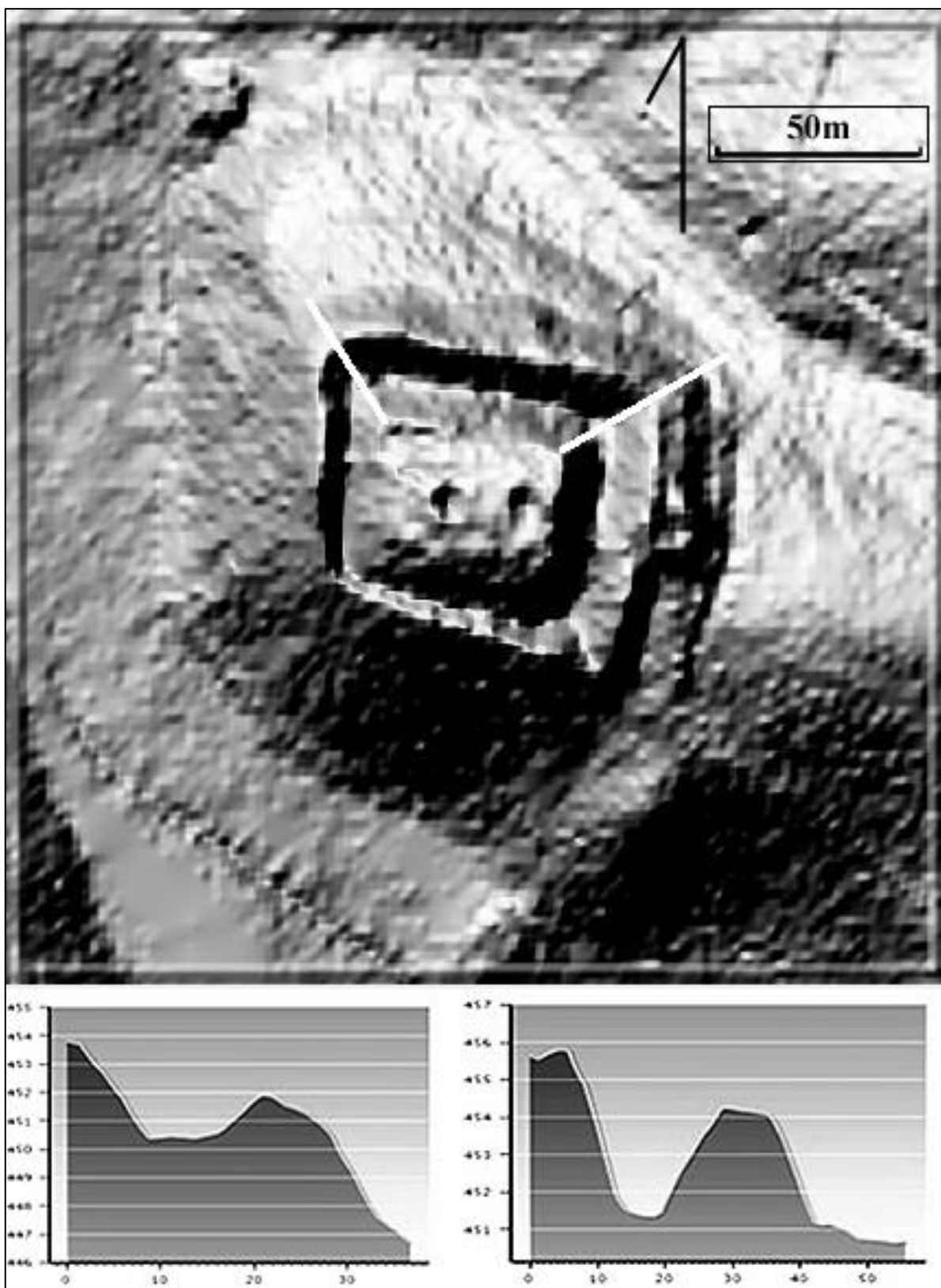
Obr. 13: hrad Himlštejn dle Z. Hefnera. Dvě sypané bašty s čelní obezdívkou v parkánové linii při severní a západní straně, dále na západ pak vnější valové ohrazení. Upraveno, doplněno podle Hefner 1994, 26



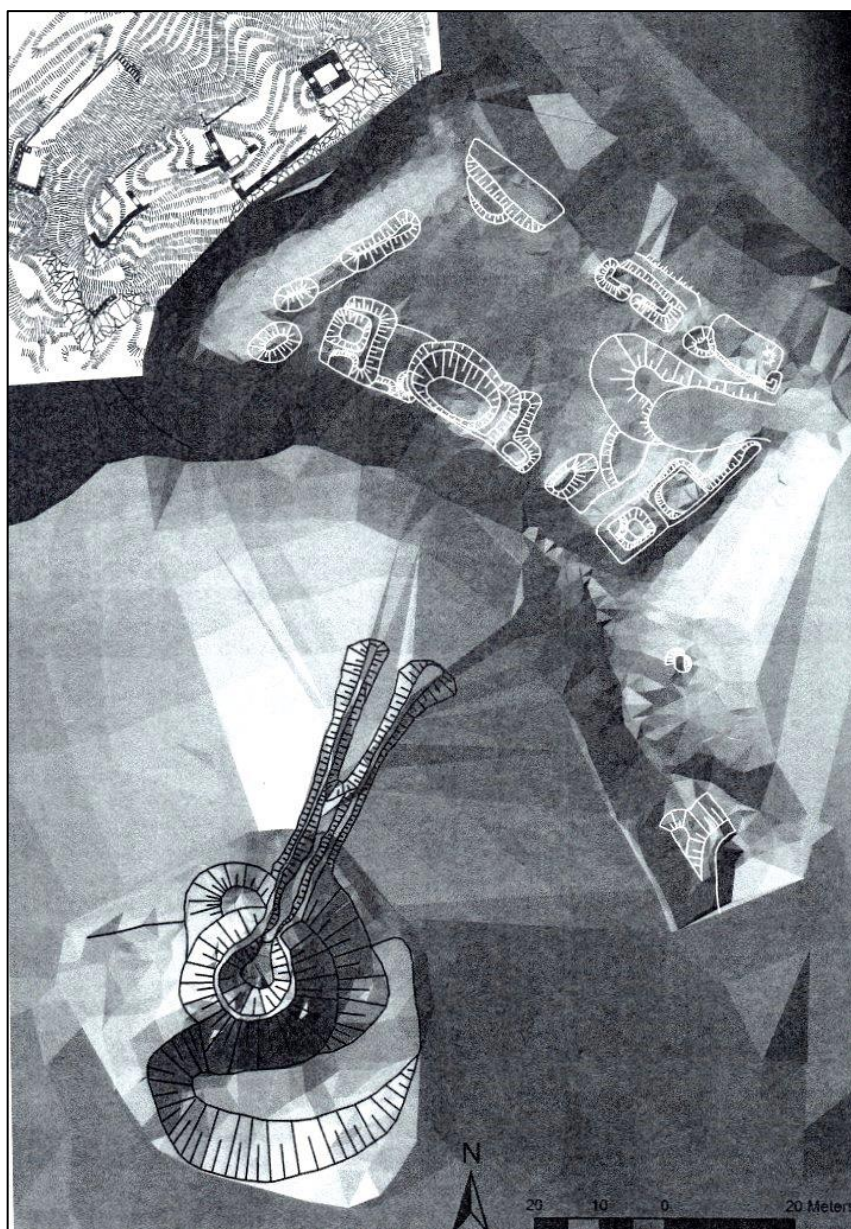
Obr. 14: Hrad Kalich. Vysunutě opevnění se sypanou baštou na severu. Dále patrné šípovité zalomení hradního čela a pozůstatek opevnění při jihovýchodní straně. Úprava autor metodou sklonitost svahů na základě DMR dat portálu CUZK.cz



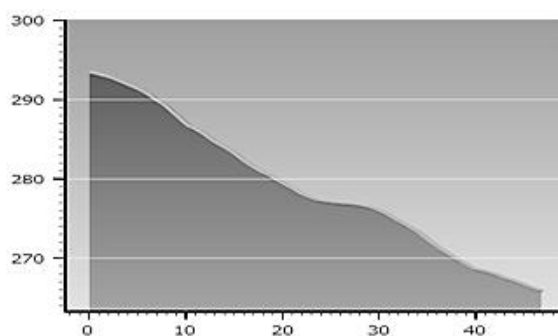
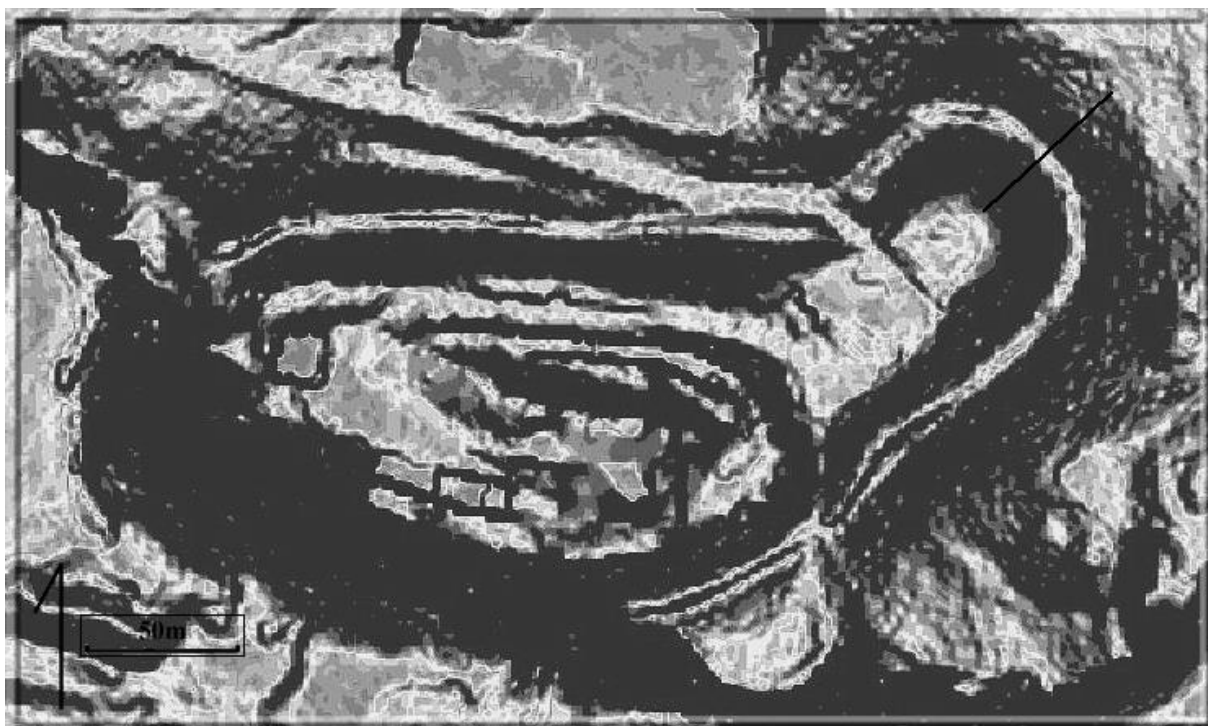
Obr. 15: hrad Nový Žeberk, vrstevnicový plán s doplněním zděných konstrukcí dle M. Sýkory s vyznačením sypaných bašt, poloha objektu připomínající bastion označena šipkou (převzato z Sýkora-Veselý 2014, 194).



Obr. 16: Hrad Frumštejn. Nahoře: bíle naznačeny řezy severozápadní sypanou baštou a severovýchodním zalomením valového tělesa Dole: řezy vnějším opevněním. Vlevo řez baštou (směrem od hradního jádra zleva doprava), vpravo stejným způsobem řez valovým tělesem. Úprava autor na základě dat Úprava autor metodou Z factor na základě DMR dat portálu CUZK.cz



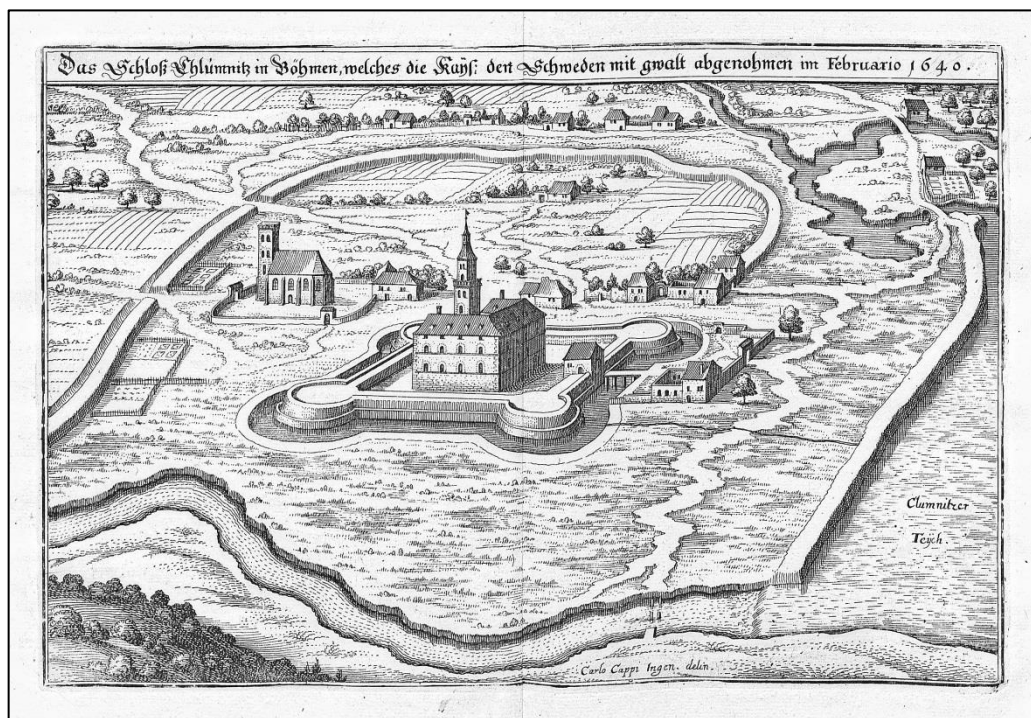
Obr. 17: Hrad Libštejn. Jihovýchodně od předhradí patrné vysunutě opevnění. Převzato z Kasl 2010, 294



Obr. 18 Nahoře: hrad Kunětická Hora. DMR vytvořený metodou sklonitost svahů na základě DMR dat portálu CUZK.cz s vyznačenou linií řezu severovýchodním rondelem; dole: řez rondelem (zleva doprava, od koruny k patě) ve vzdálenosti mezi 24 a 29 m patrná terasa



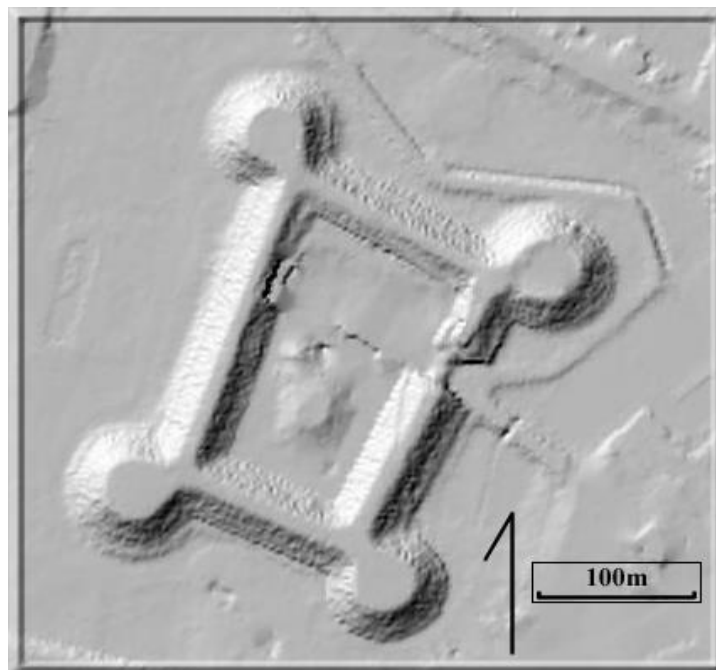
Obr. 19: Výřez z veduty J. Willengerga, vyobrazení zámku Pardubice s Kunětickou Horou v pozadí z r. 1602. Upraveno. (Převzato z Podlaha – Zahradník 1901)



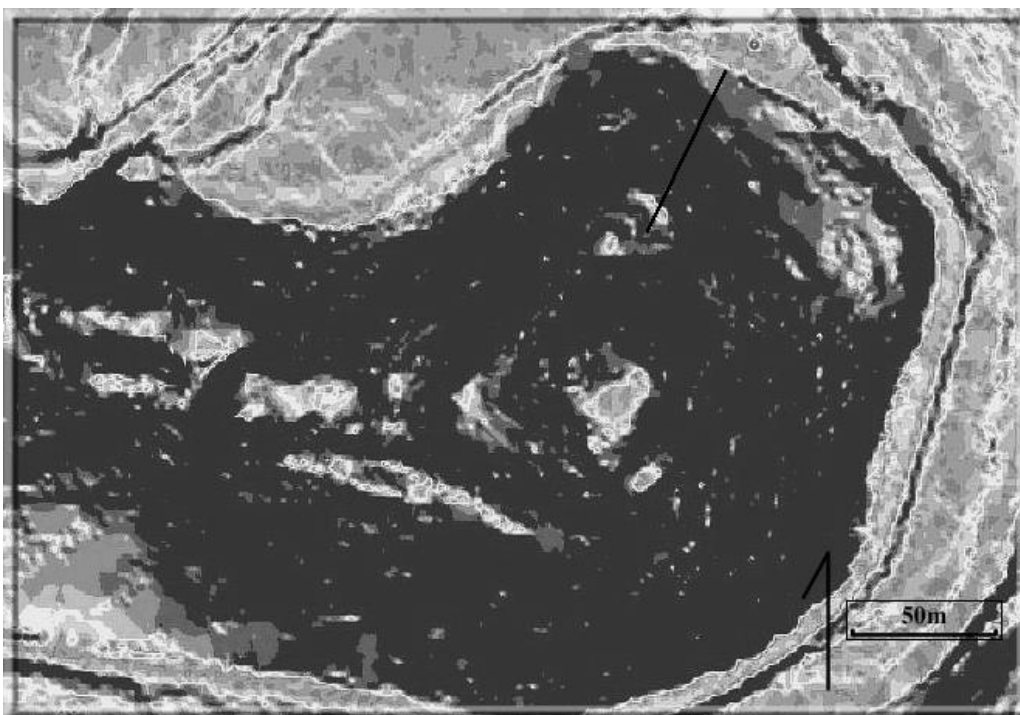
Obr. 20: Chlumec nad Cidlinou, reprodukováný mědiryt M. Meriana dle předlohy C. Cappiho datovaný k r. 1640 (převzato z Merian 1927, 19 fol. 380)



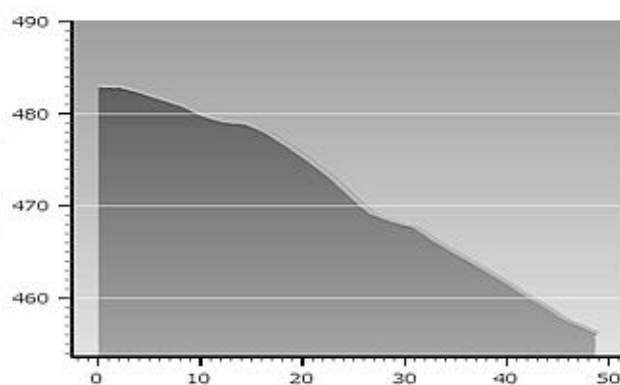
Obr. 21: Zámek Hluboká, výřez z veduty J. Willenberga datovaný k r. 1602. Po levé straně patrný rondel, vpravo možná rondel nedokončený. Upraveno (převzato z Podlaha–Zahradník, 1901)



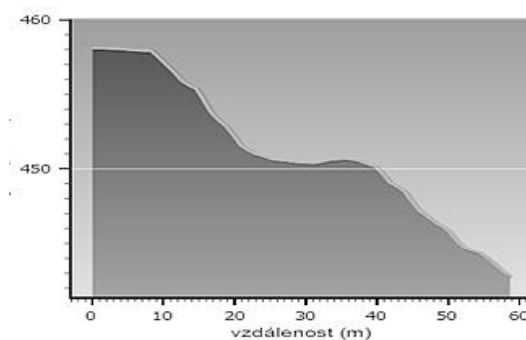
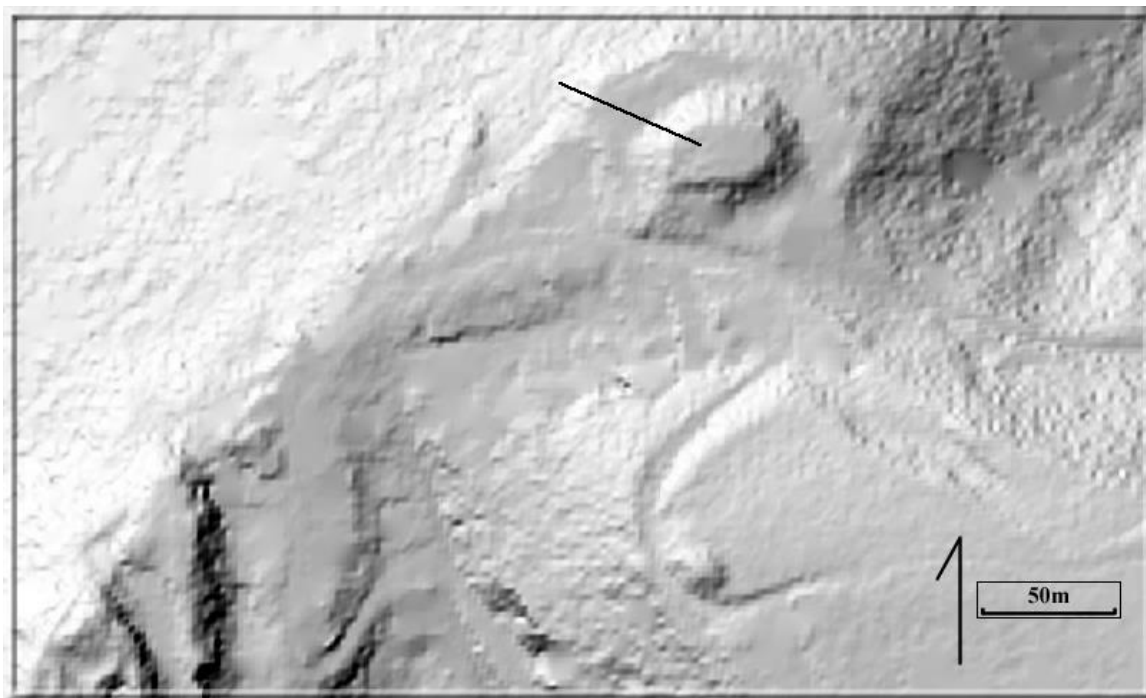
Obr. 22: Rondelové opevnění zámku Pardubice. DMR, upraveno autor na základě DMR dat portálu CUZK.cz



Obr. 23a: Nový Hrad (Klečkov). V severní části patrná sypaná bašta a vedení řezu. DMR vytvořený metodou svažitost svahů na základě DMR dat portálu CUZK.cz



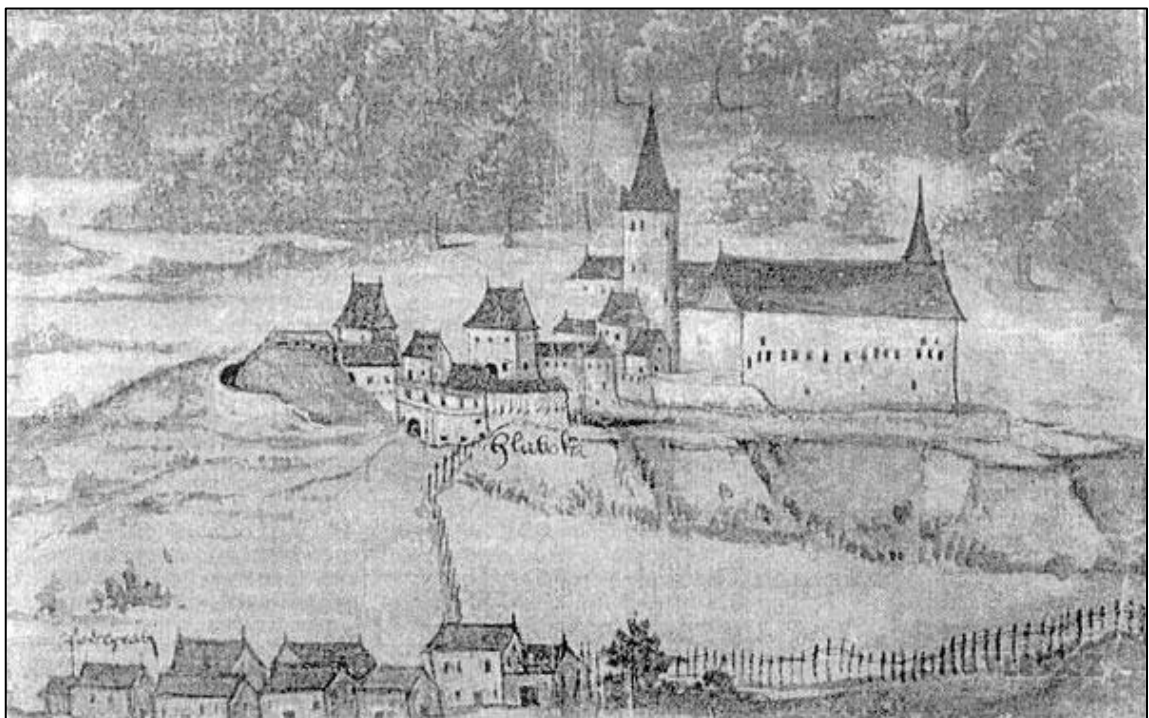
Obr. 23b: Řez severní sypanou baštou Nového Hradu (zleva doprava od koruny bašty k patě). Pozůstatky možné terasy patrné ve vzdálenosti 26-31m.



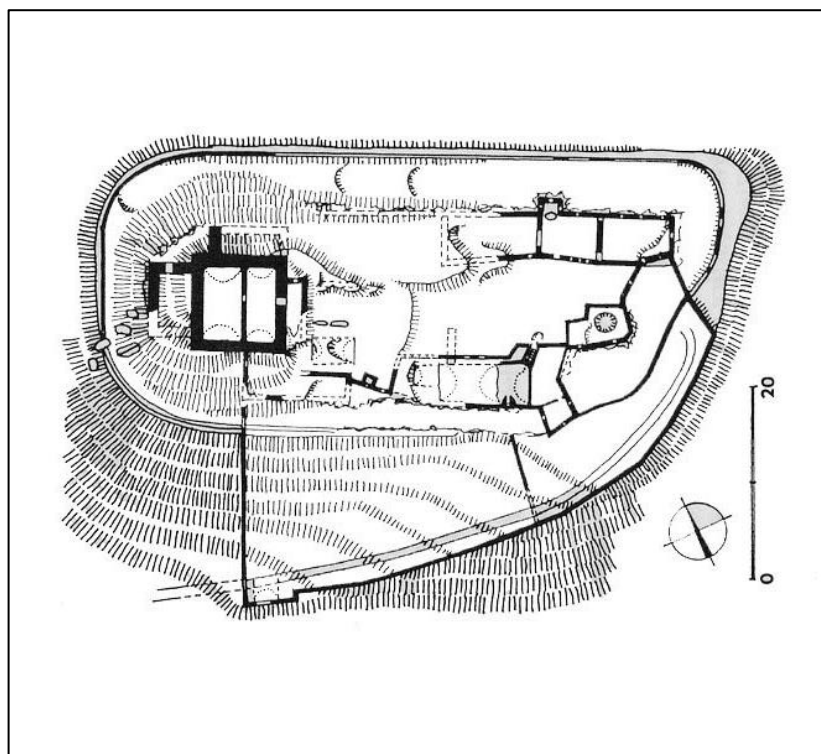
Obr. 24 nahoře: sypaná bašta v podhradí Lanšperka, vyznačený řez baštou. DMR vytvořený na základě DMR dat portálu CUZK.cz; dole: řez baštou (zleva doprava od koruny bašty k patě. Ve vzdálenosti 35-40 možné pozůstatky valového ohrazení.



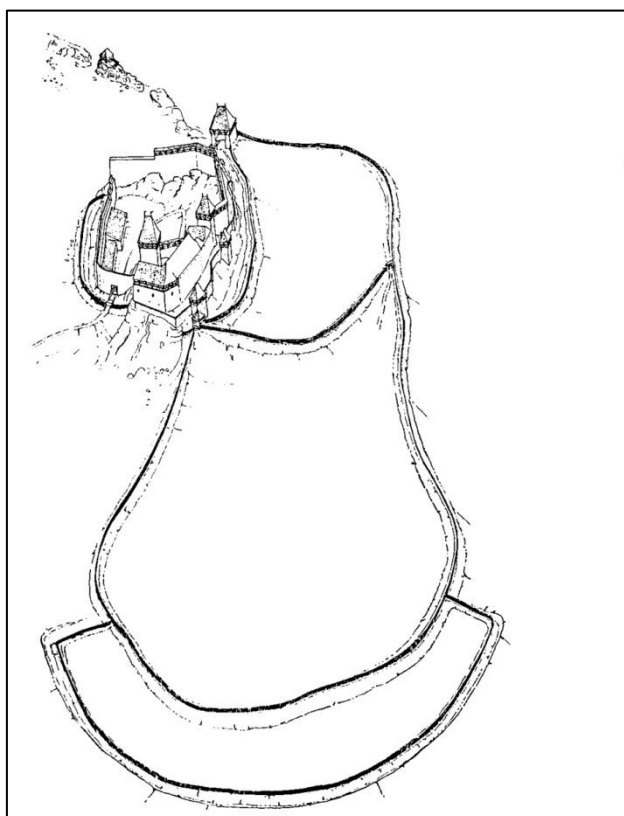
Obr. 25: Orlík u Humpolce. Letecký pohled od severu (převzato z http://www.mesto-humpolec.cz/vismo/gallery-viewer.asp?id_galerie=1759)



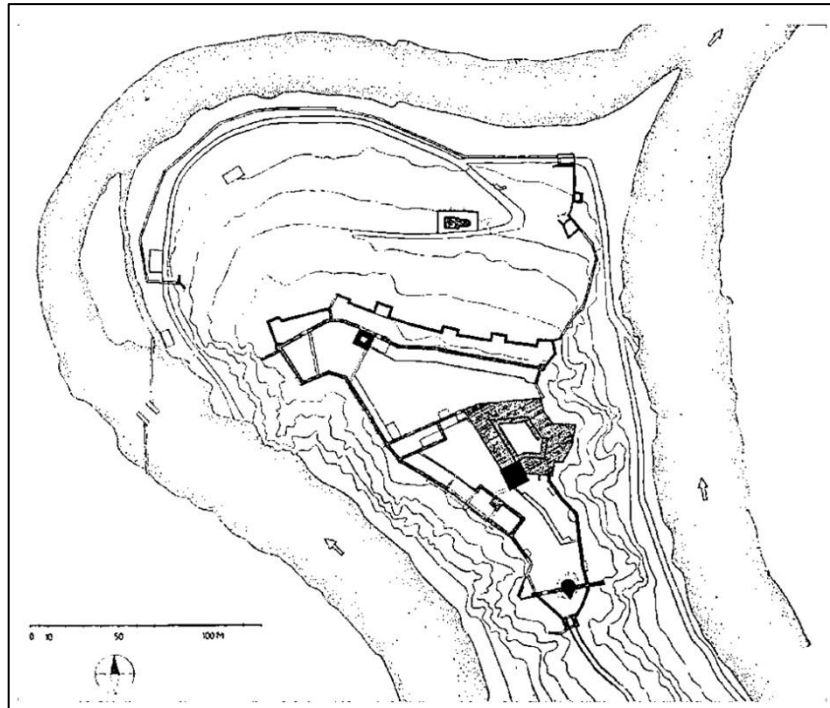
Obr. 26: Hluboká ve výřezu z veduty dat. 1548-1557, autor neuveden. Vpravo patrné rozestavěné, patrně bastionové, opevnění (Převzato z Varhaník 2004, 357.)



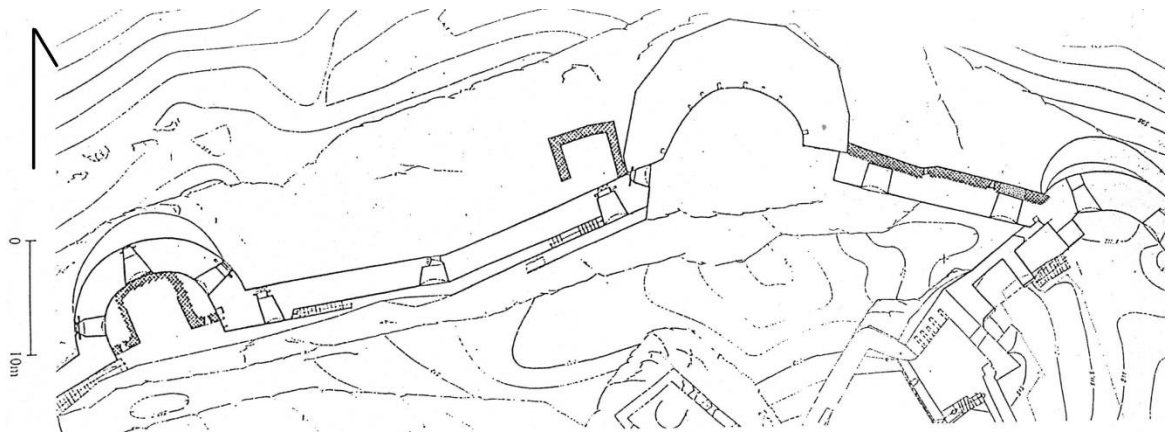
Obr. 27: hrad Šumburk, celková situace hradu bez rozlišení stavebních fází dle Z. Hefnera (převzato z Hefner 1995, 63)



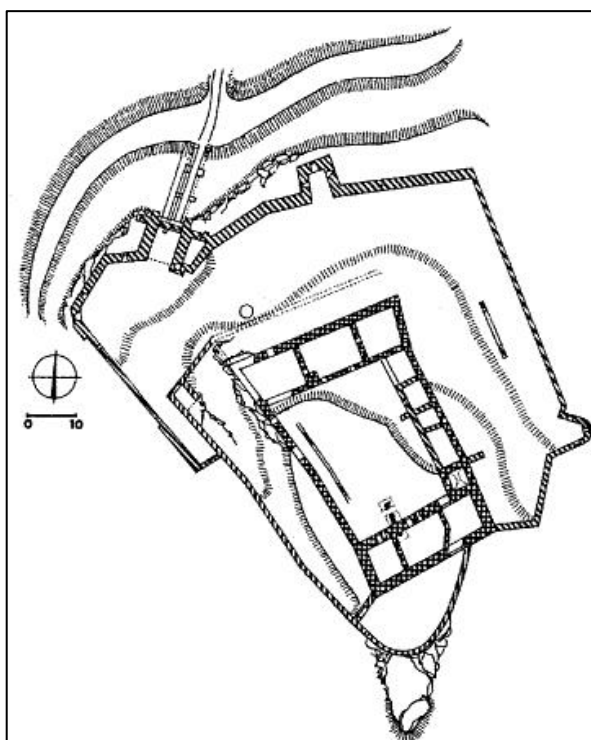
Obr. 28: hrad Choustník s předpolím, rekonstrukce dle J. Varhaníka (Varhaník – Zavřel 1994, 46)



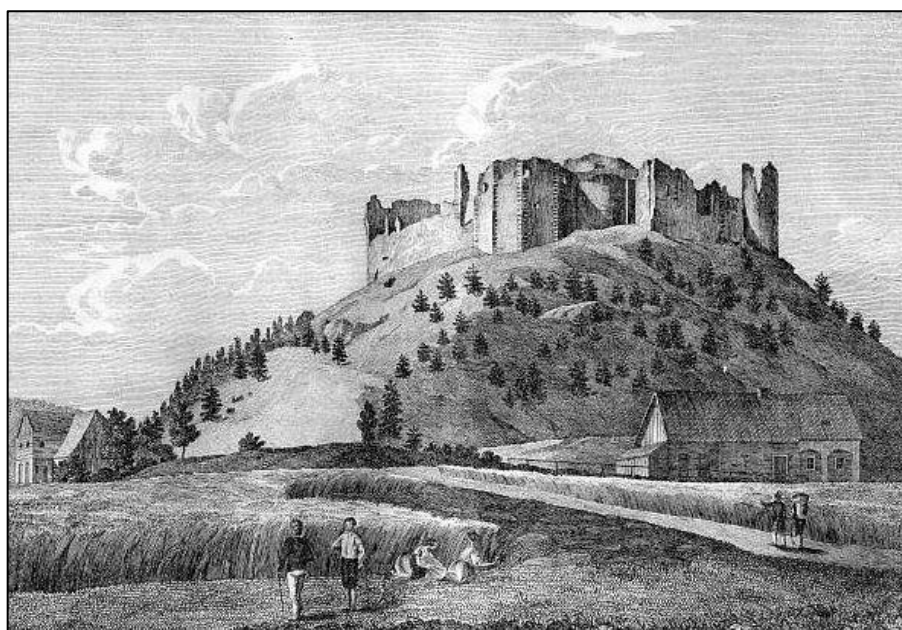
Obr. 29: hrad Zvíkov dle D. Menclové, v severní části patrná parkánová linie s čtverhrannými baštami (převzato z Menclová 1976b, 213)



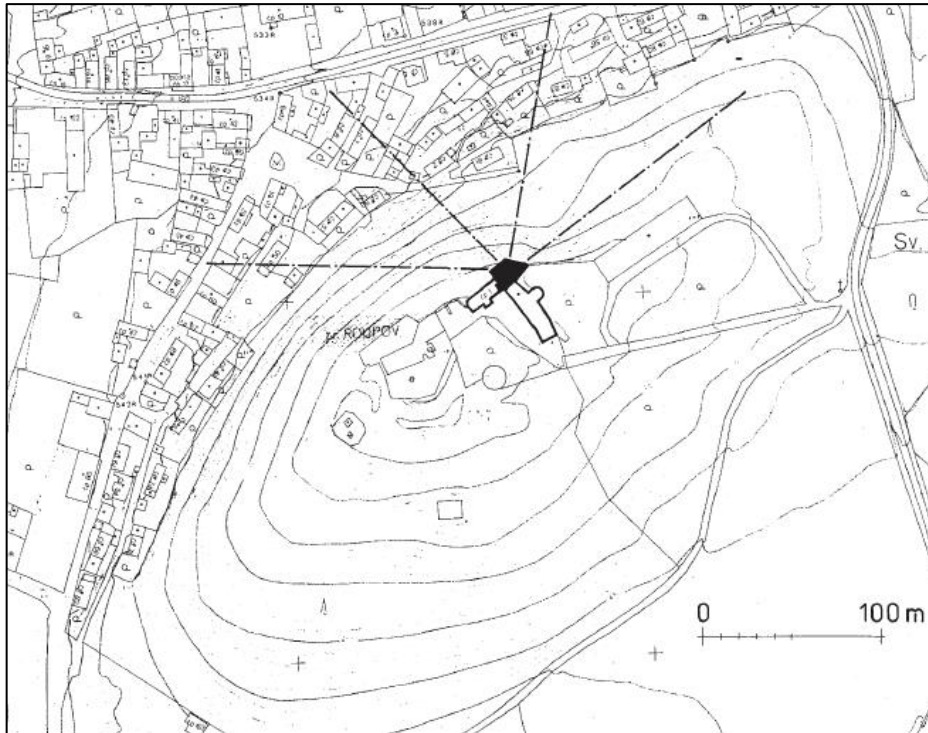
Obr. 30: hrad Rabi. Půdorys západní části vnějšího opevnění s vyznačeným průběhem staršího hradebního okruhu čtverhrannými baštami. Podle zaměření z archivu NPÚ Ú.O.P. v Plzni, upraveno a doplněno J. Varhaníkem. (převzato z Varhaník 2005, 35)



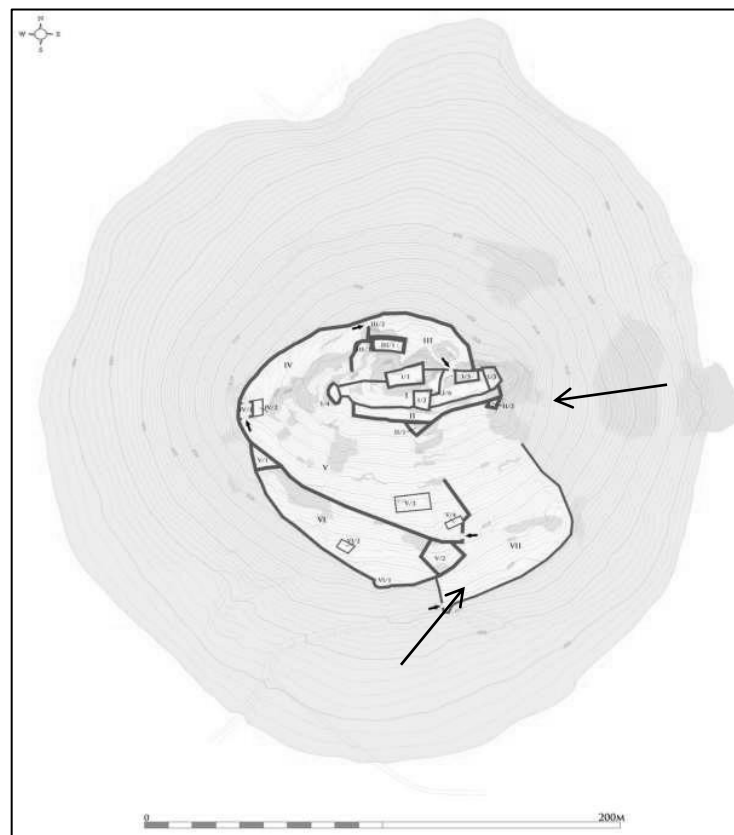
Obr. 31: Hrad Litice nad Orlicí dle D. Meclové (Převzato z Menclová 1976, 281)



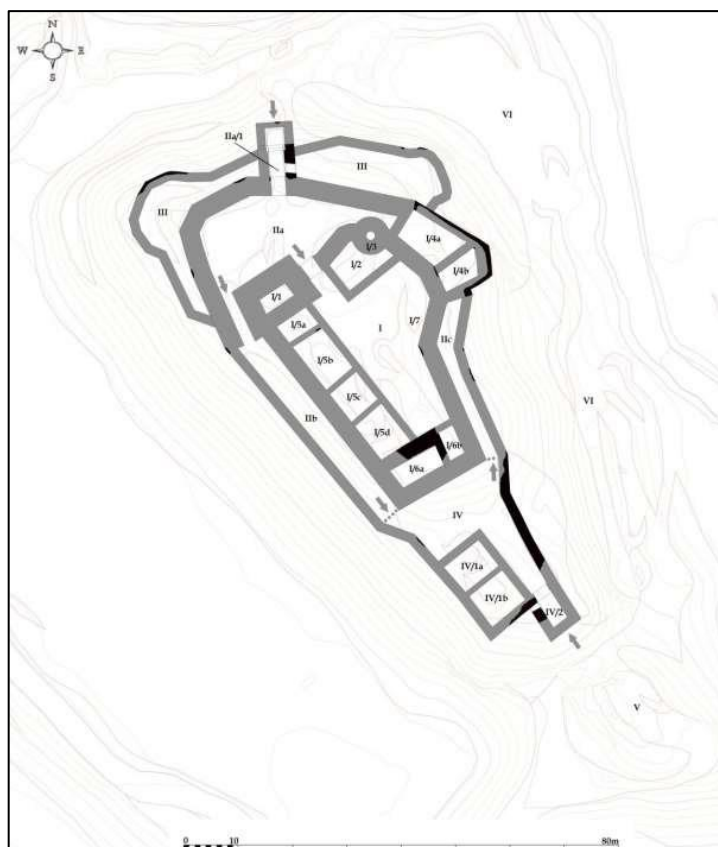
Obr. 32: Tolštejn dle F.A. Hebera. Pohled na hrad od východu s polygonální baštou v popředí (převzato z (Heber 2006, 443)



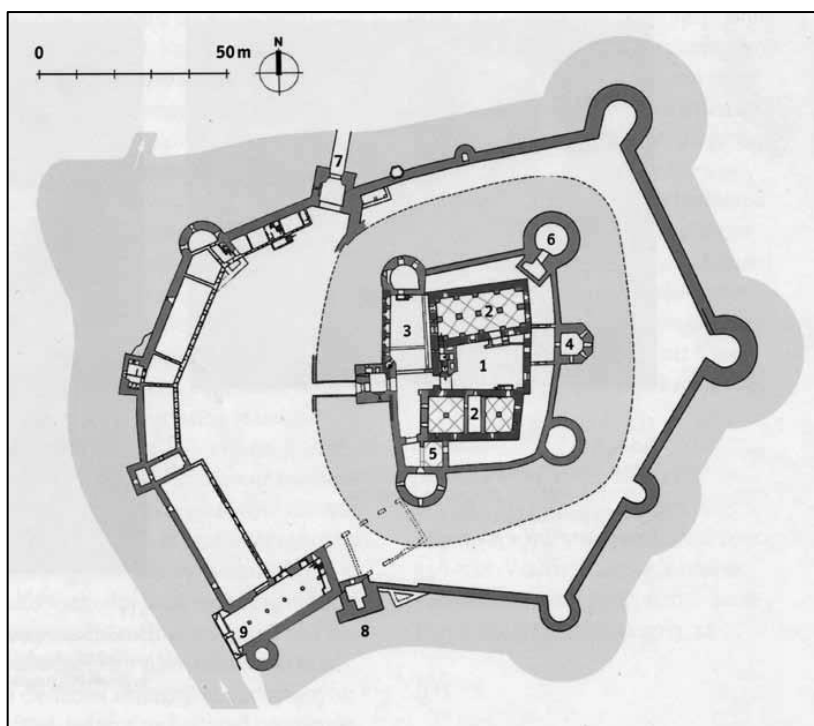
Obr. 33: původně zamýšlený plán střeleckého pokrytí okolí polygonální střílny Roupova, vyneseny do palebných čar. (Převzato z Anderle-Škabrada 2000, 3.)



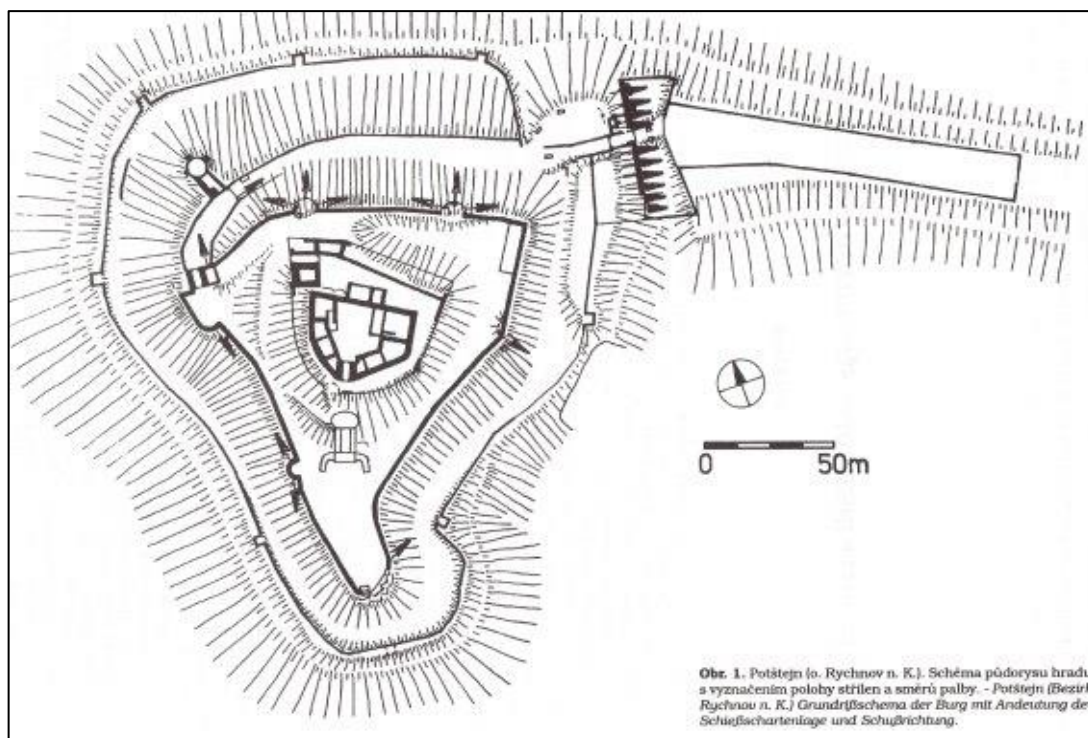
Obr. 34: Hrad Ostrý dle V. Sýkory, celková situace. Pozice bašt vyznačeny šipkami (převzato ze Sýkora – Veselý 2014, 259).



Obr. 35: Hrad Ronov (b) podle M. Sýkory. Na severu po obou stranách první brány patrné obě polygonální bašty (převzato ze Sýkora – Veselý 2014, 284)



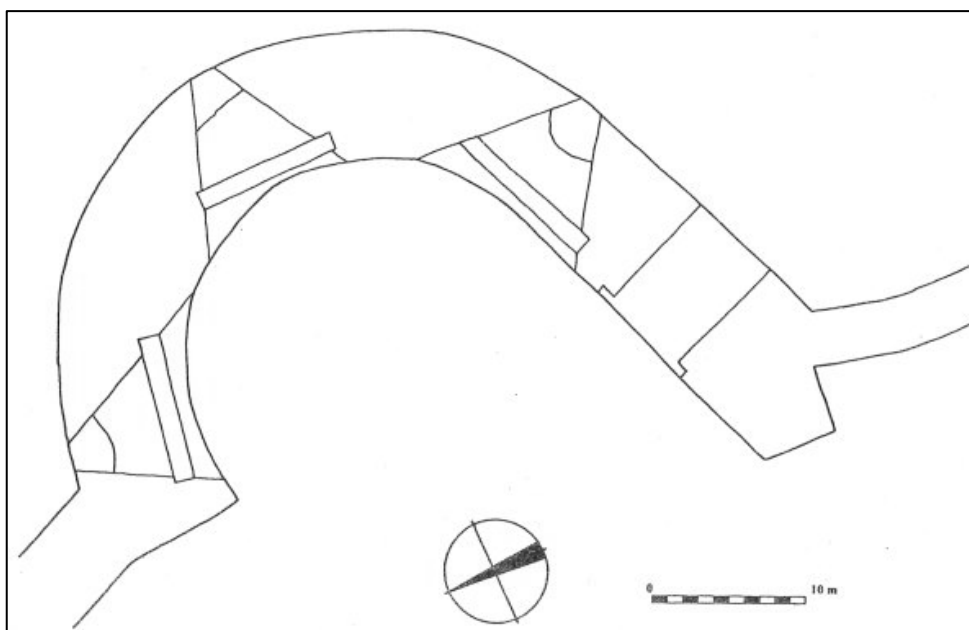
Obr. 36: Obr. 20: Hrad Švihov, celková situace dle J. Anderleho (Převzato z Anderle 2013, 137)



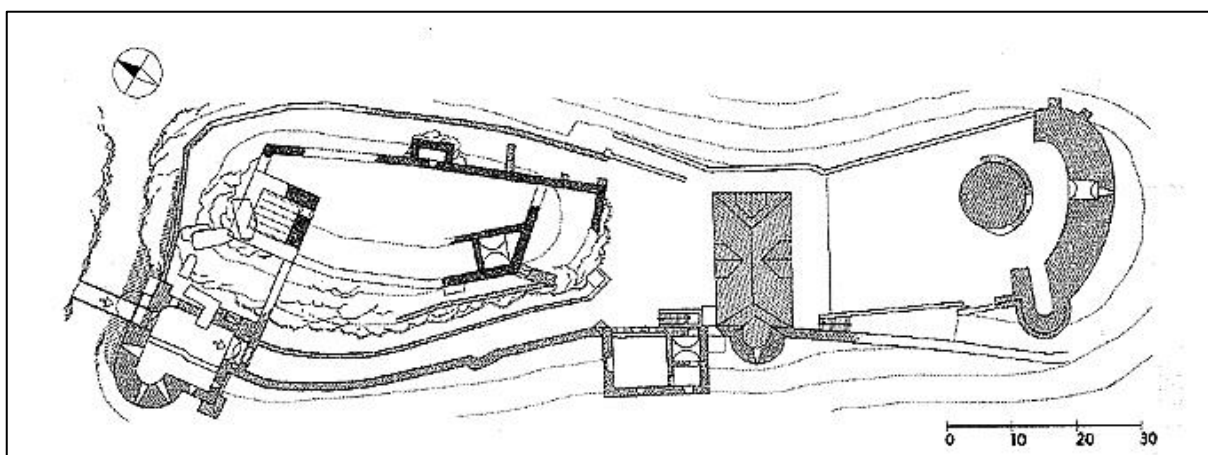
Obr. 37: hrad Potštejn dle J. Slavíka, celková situace. (převzato ze Slavík 1996,142)



Obr. 38: hrad Rychmburk (okr. Chrudim) od severovýchodu dle A. Hauna dat. 1864. (<http://www.esbirky.cz/predmet/7524080>)



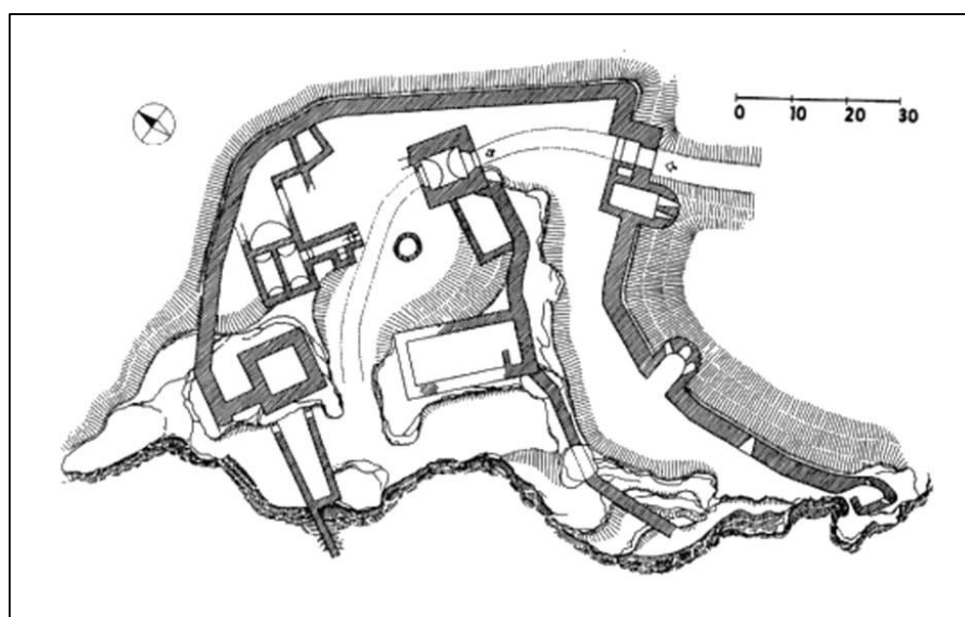
Obr. 39: podkovovitá bašta ve východní frontě Litic nad Orlicí, zaměření SPÚ Pardubice .
 Na půdorysu patrné řešení střílen po odhalení zdiva, vpravo patrně výpadní branka.
 (převzato z Cejpová 2002, 121).



Obr. 40: Hrad Krupka podle D. Menclové (převzato z Menclová 1976b, 389)



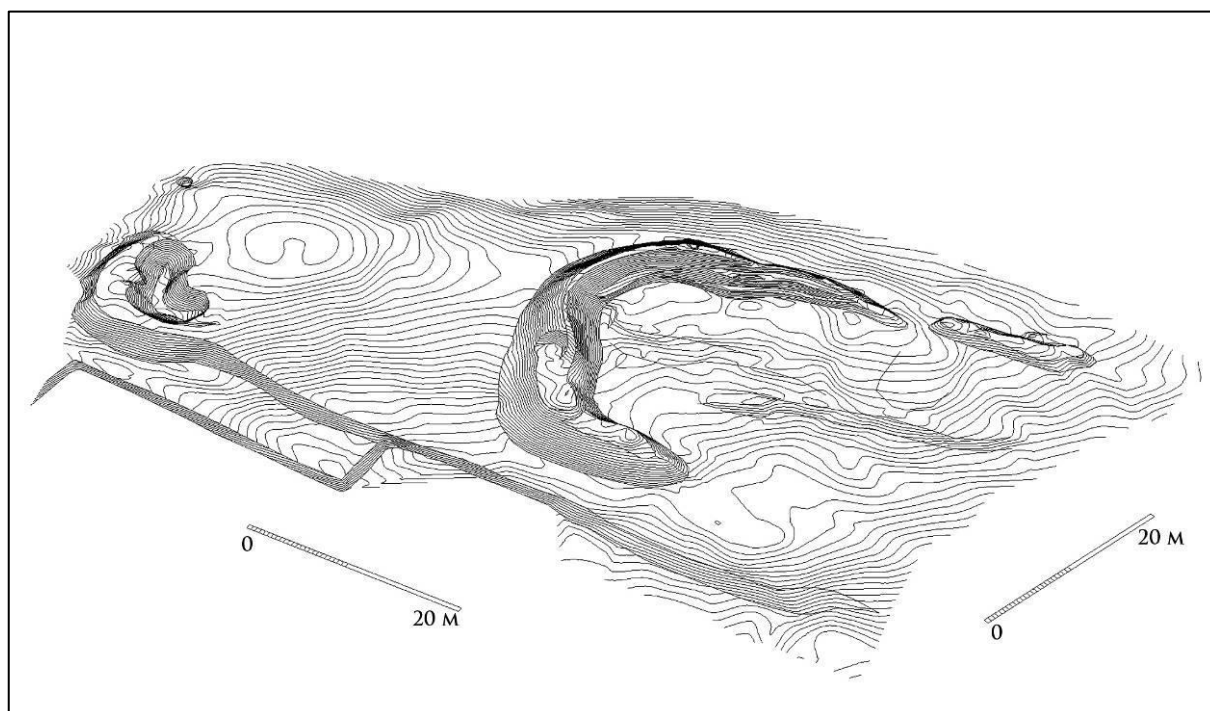
Obr. 41: Hrad Hasištejn. Celková situace hradního jádra s předhradím dle P. Hlavenky, M. Sýkory, J. Šály, M. Černého a P. Eisenhammera. V severozápadní části předhradí patrně samostatně stojící břitová věž. (převzato z Kypta – Sýkora 2014)



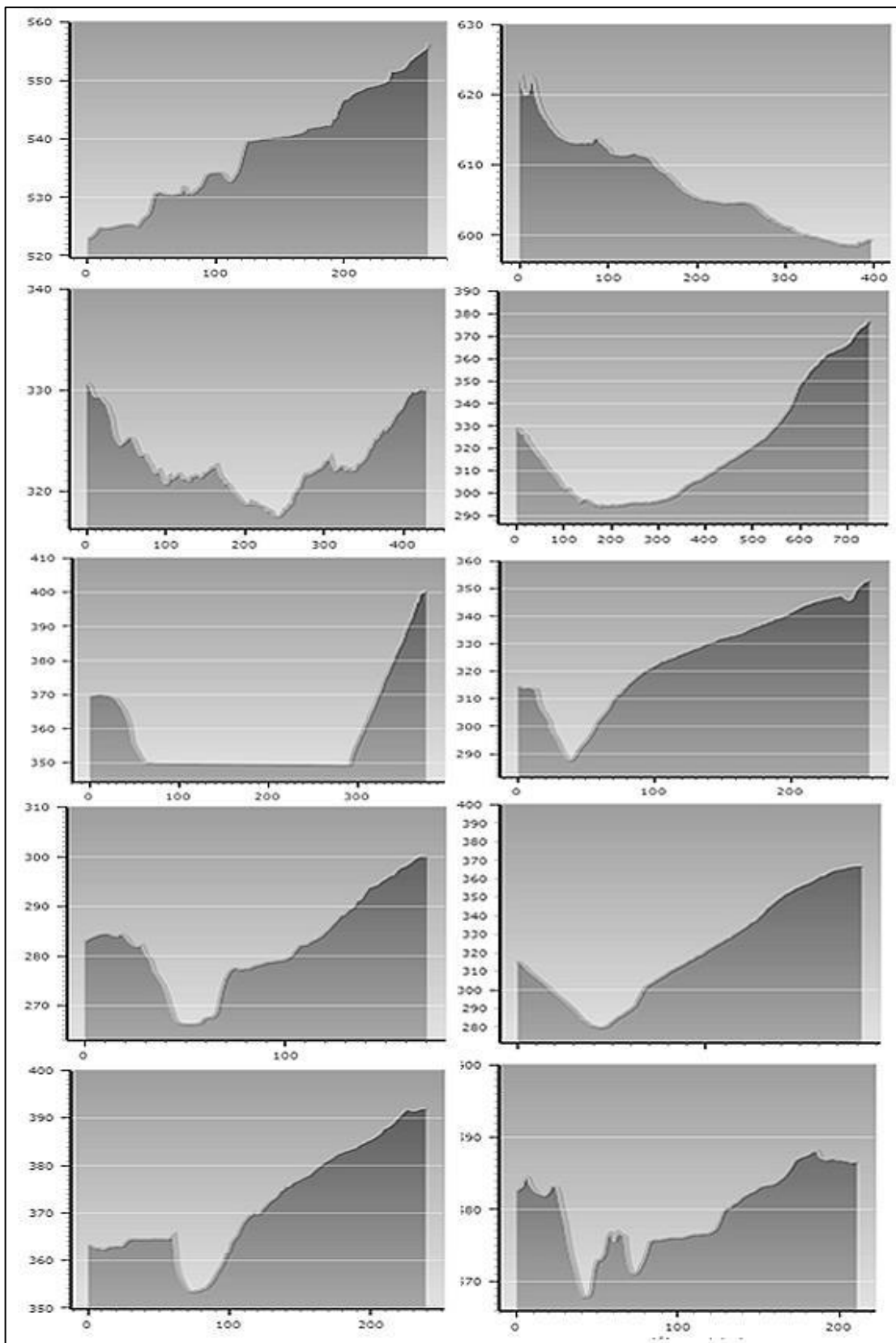
Obr. 42: Hrad Oheb, dle D. Menclové. (převzato z Menclová 1976, 309)



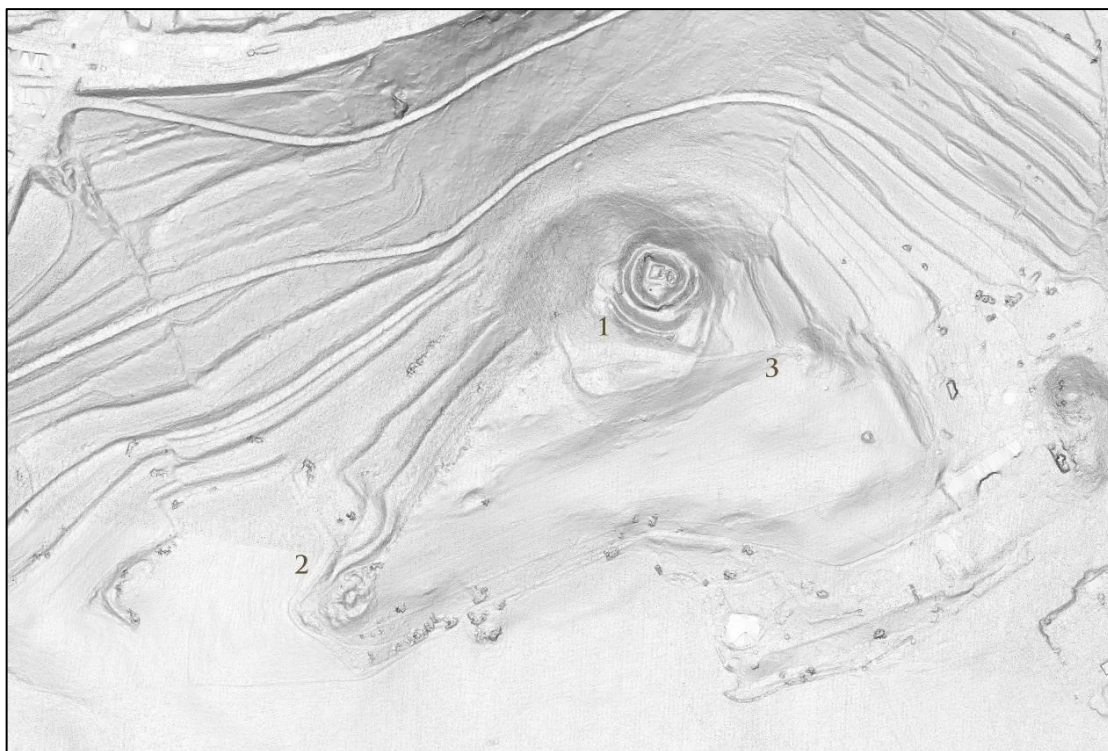
Obr. 43: Hrad Orlik n. Vltavou- palebné čáry z dělových komor bateriové věže dle J. Varhaníka (převzato z Varhaník 1998, 25)



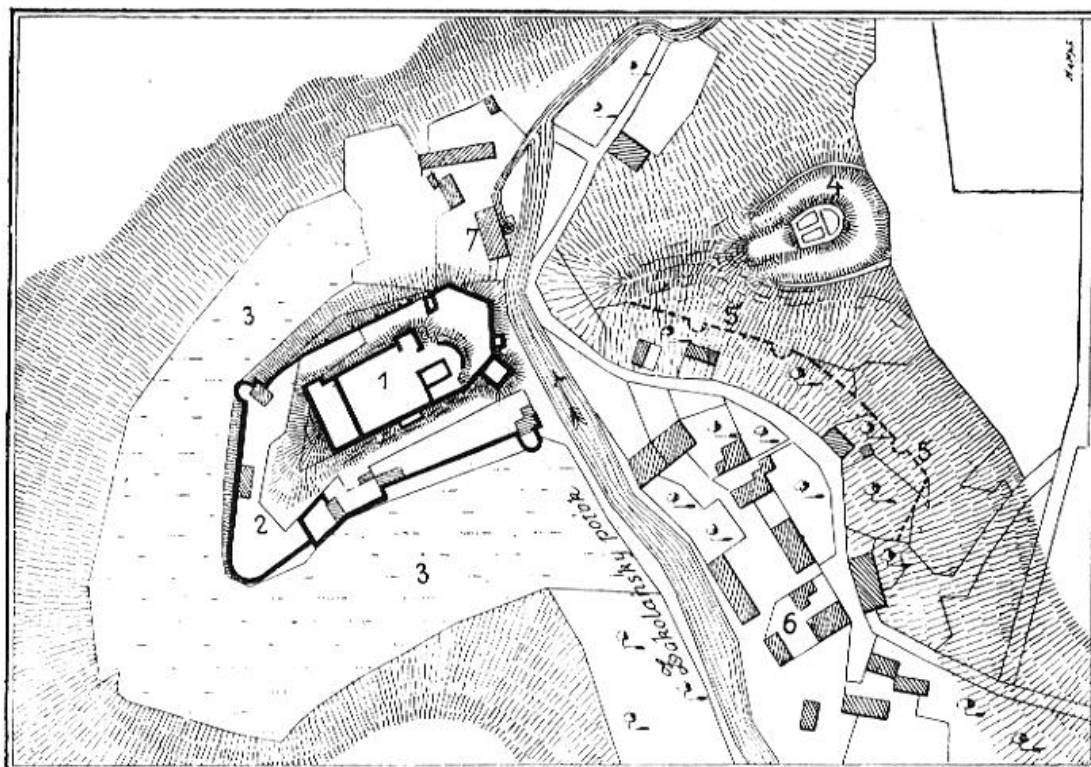
Obr. 44: Vrstevníkový plán předsunuté bašty Žlutice (objekt Mazanec) podle P. Hlavenky a M. Sýkory. (Převzato ze Sýkora 2013, 78)



Obr. 45: Předsunutá opevnění, řezy zleva doprava ve směru hradní jádro-předsunutá opevnění v pořadí zleva doprava; dolů: Žlutice, Nevděk, Ostromeč (a), Ostromeč (b), Zvíkov, Týřov, Okoř, Krašov Český Šternberk, Hasištejn. Sestavil autor na základě DMR dat portálu CUZK.cz



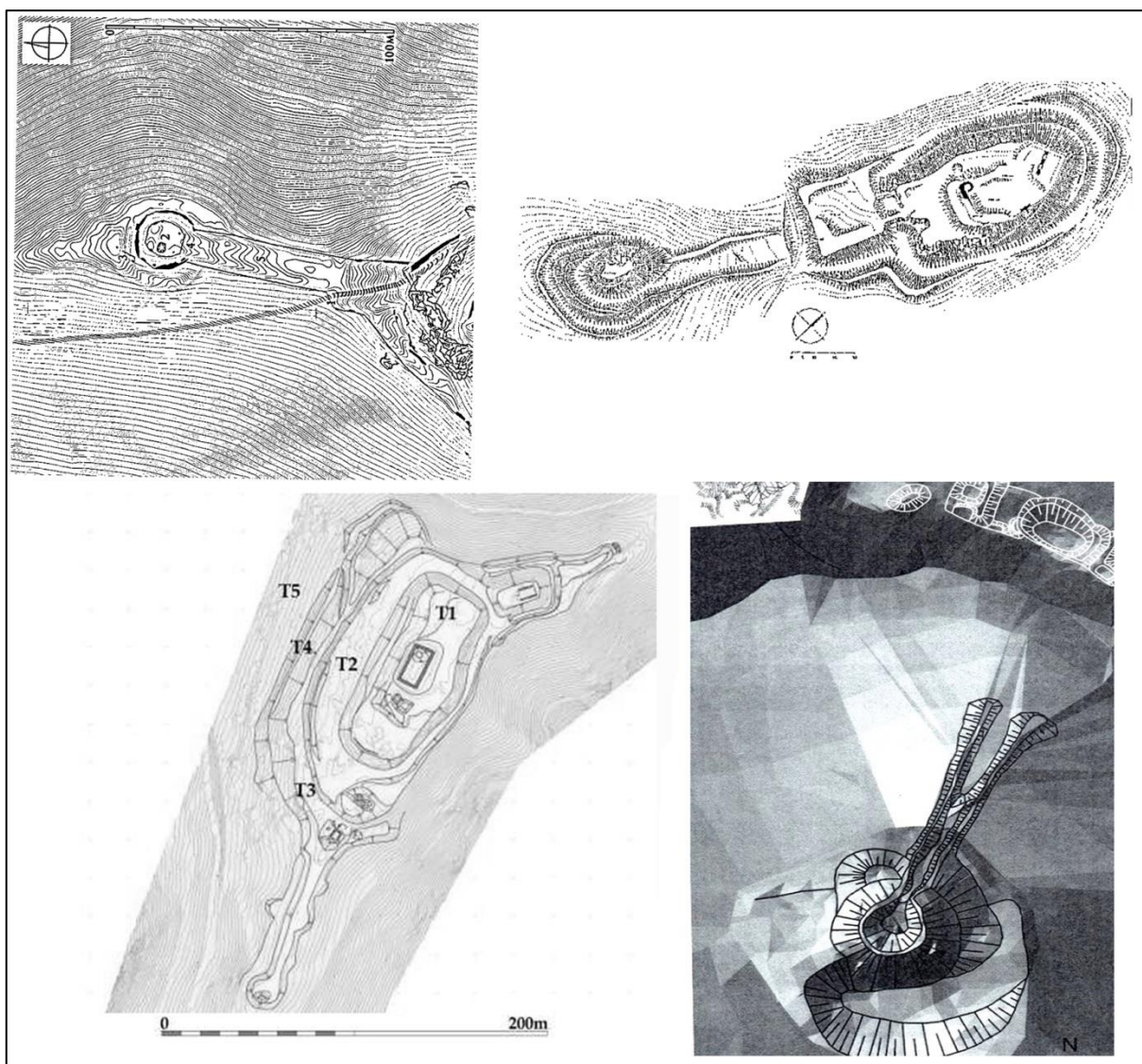
Obr. 46: Hrad Nevděk DMR dle P. Hlavenky. 1: hradní jádro; 2: předsunuté opevnění a 3: vysunuté opevnění. (Sýkora 2013, obr. 104)



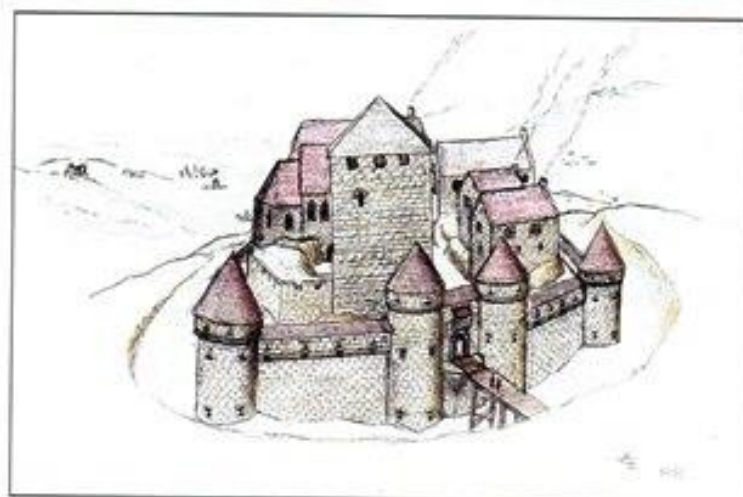
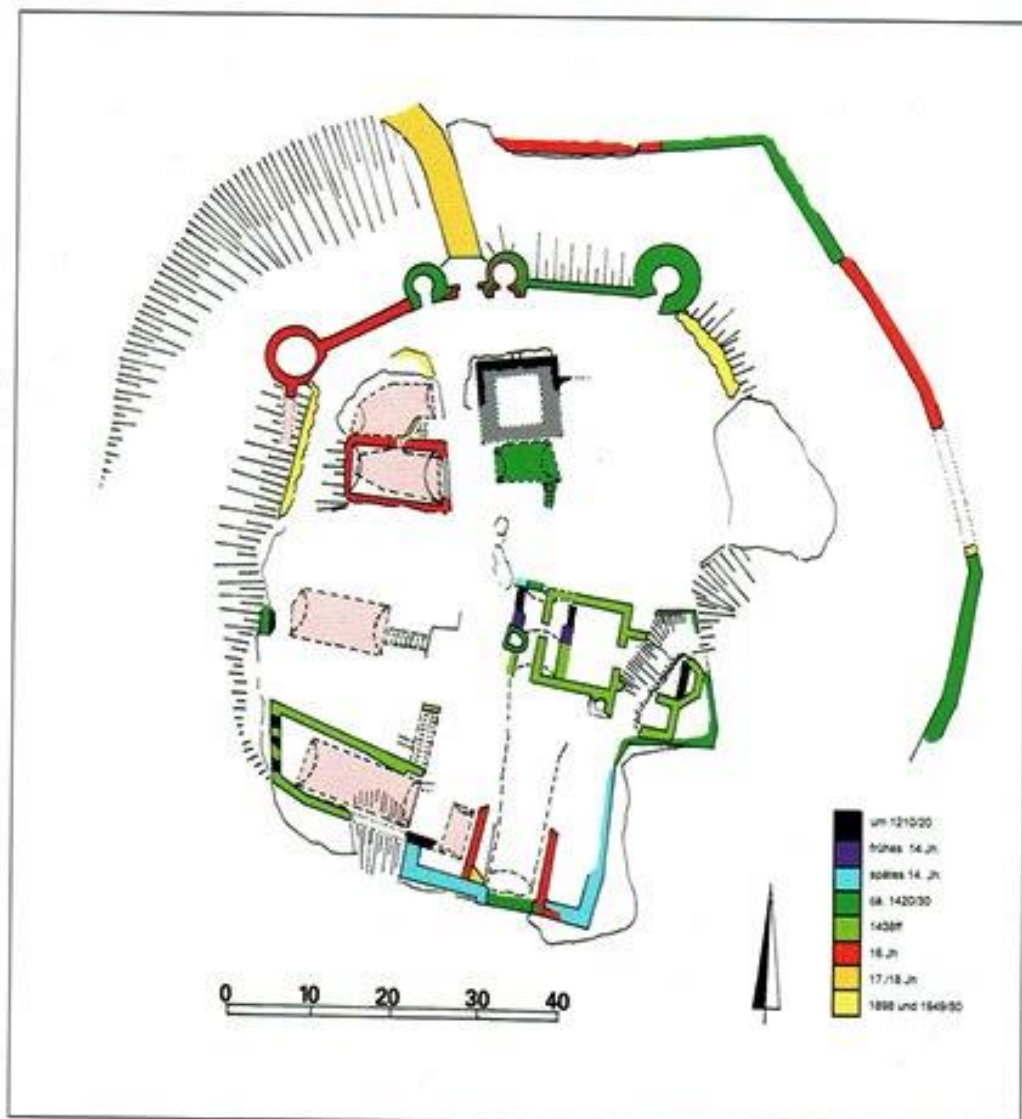
Obr. 47: Hrad Okoř dle A. Sedláčka. Východně od hradu předsunuté opevnění se zaznamenaným vnitřním členěním (Sedláček 2000h, 230)



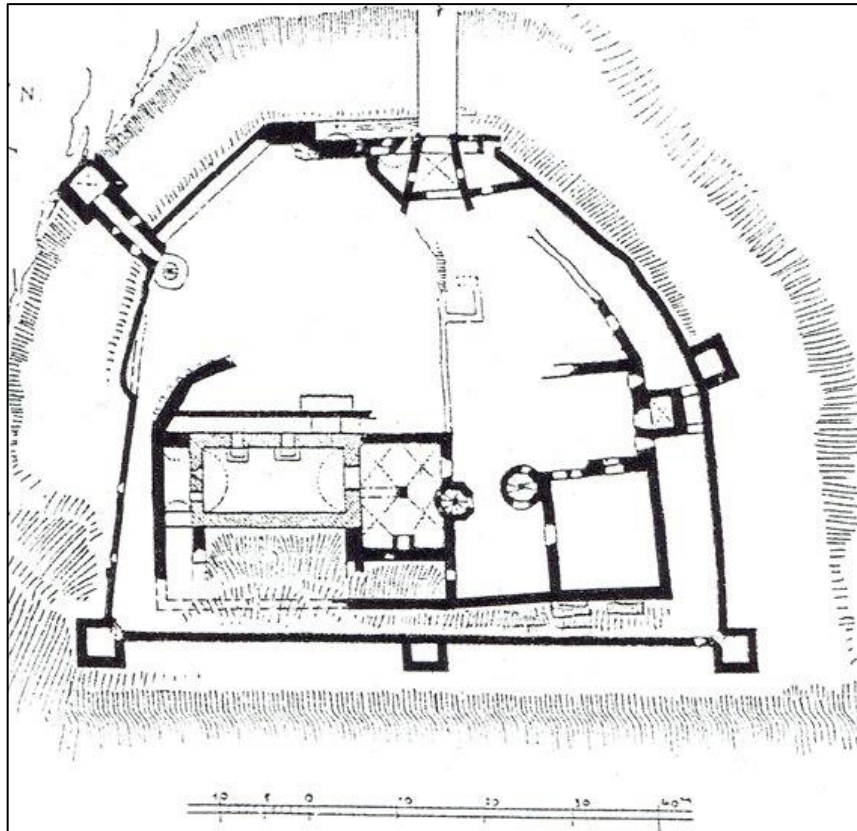
*Obr. 48: Hrad Krašov. Předsunutá opevnění severozápadně od hradního jádra (dole).
DMR vytvořený na základě DMR dat portálu CUZK.cz*



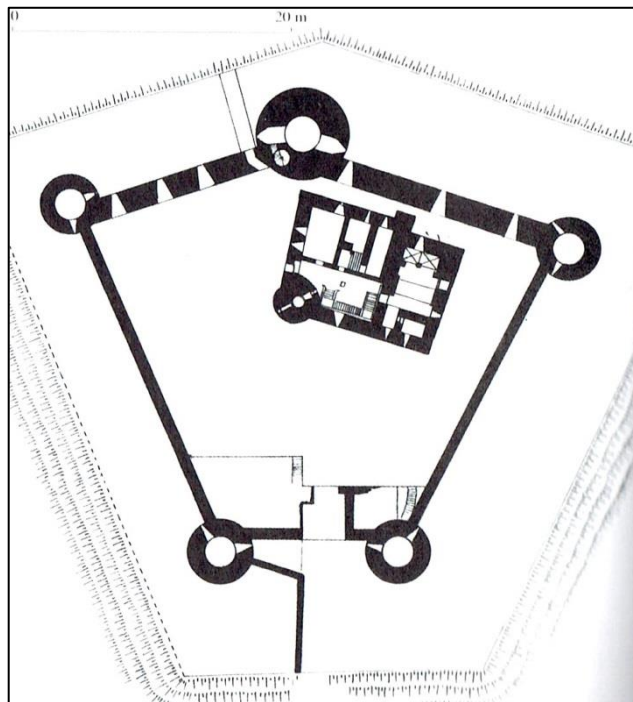
Obr. 49: srovnání vysunutých opevnění hradů Kalicha (vlevo nahoře dle M. Sýkory), Pyšolce (vpravo nahoře dle J. Kohoutka), Ostromeče (vlevo dole dle M. Sýkory) a Libštejna (vpravo dole dle F. Kasla). Upraveno. (převzato z: Sýkora 2012, 24; Sýkora – Veselý 2014, 249; Kohoutek 1995, 95; Kasl 2010)



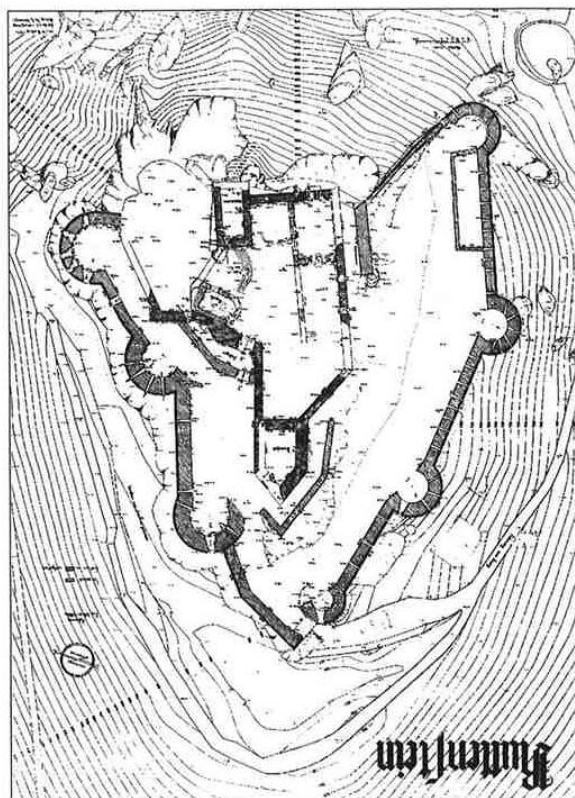
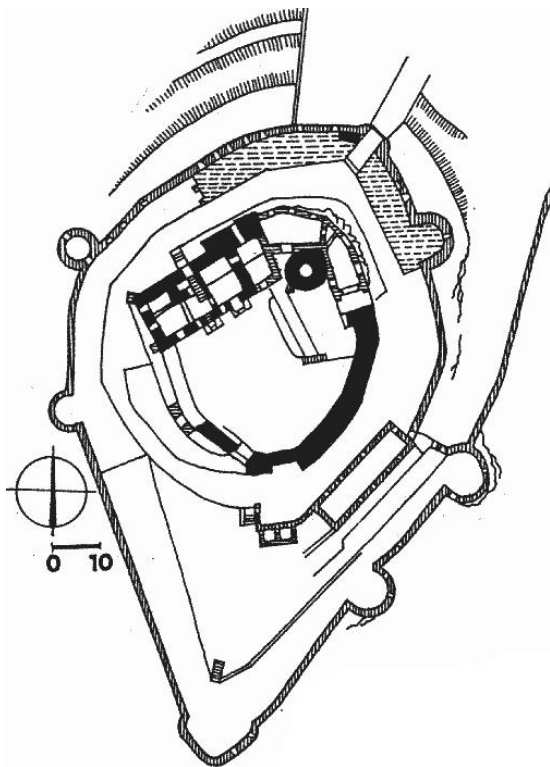
Obr. 50: Bavorský Altenstein podle J. Zeuneho. V horní části celkový půdorys s označenými fázemi vývoje, v dolní části hmotová rekonstrukce k r. 1520. (Převzato ze Zeune 2011, 79)



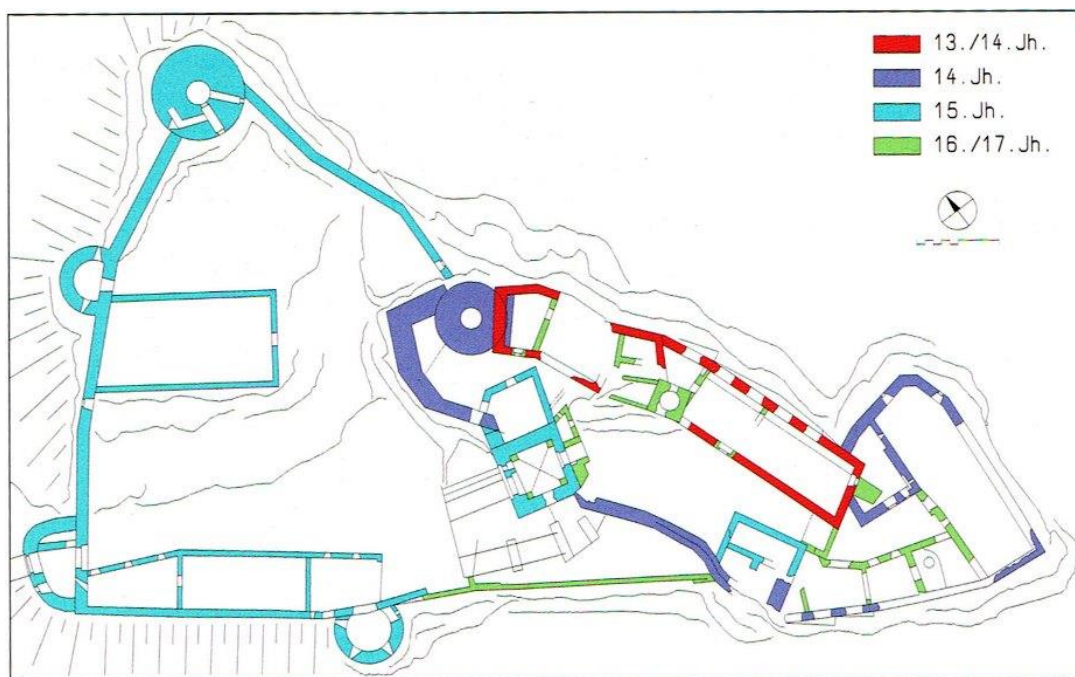
Obr. 51: Bavorský hrad Kollenberg podle A. Feulnera na počátku 15. století. Patrné čtverhranné bašty v parkánové zdi, v přízemí střílny pro palné zbraně, v prvním patře patrně pouze průzory. (převzato ze Zeune 2011, 82)



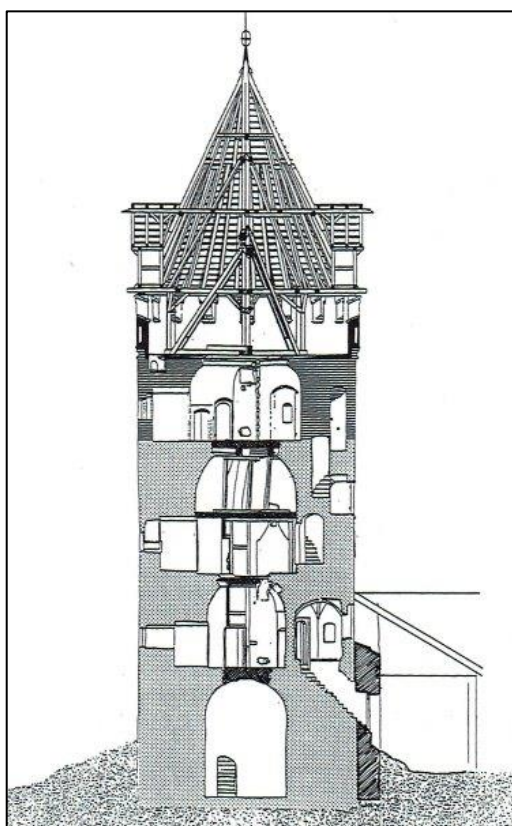
Obr. 52: Hessenský hrad Trendelburg. V nárožích patrné kruhové bašty s klíčovými střílnami pro postřelování paty kurtin (převzato z Friedhoff 2011, 70)



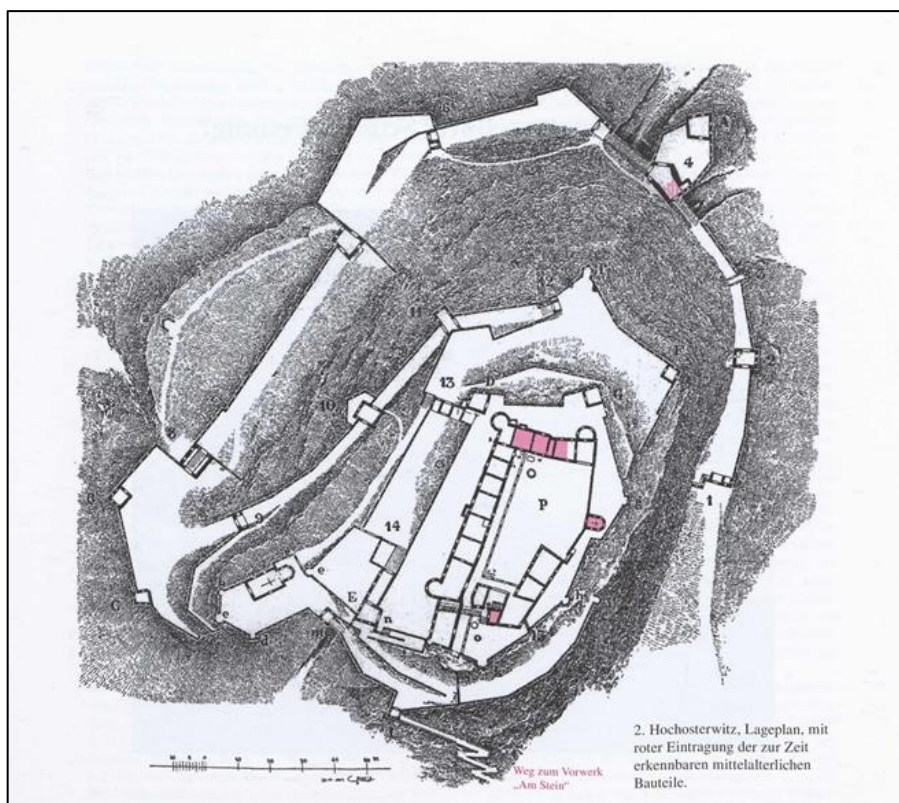
Obr. 53 vlevo: Hrad Svojanov dle D. Menclové, celková situace hradu. Vpravo: hrad Rutenstein (Horní Rakousy) podle W. Göttinga (převzato z Kühnreiter – Reichhalter 2004, 217)



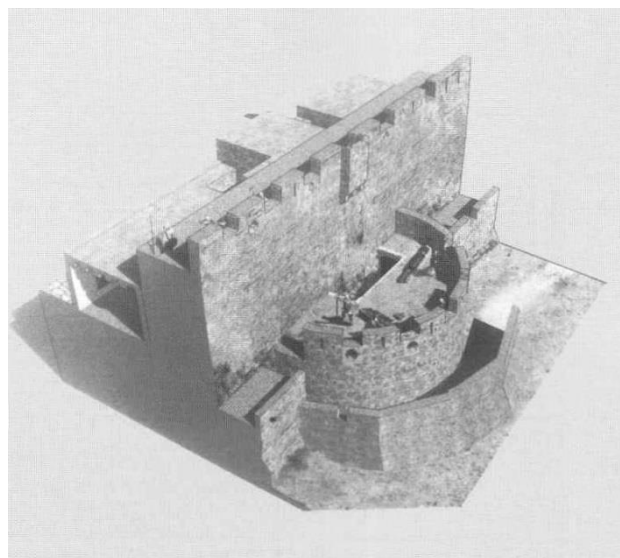
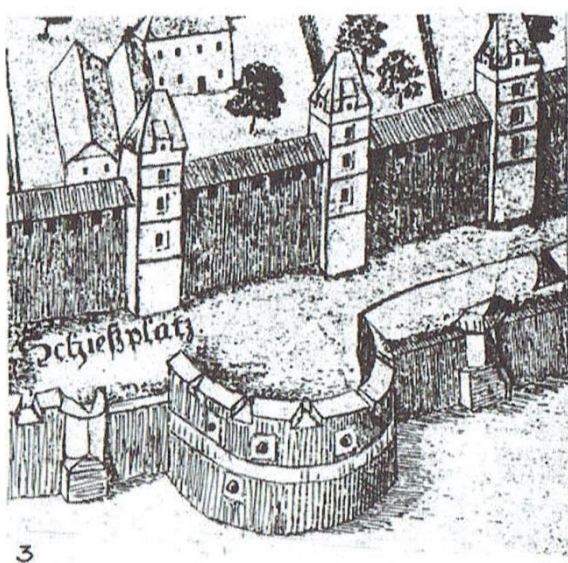
Obr. 54: Rakouský hrad Kollmitz podle T. Kühnreibera, G. Reichhaltera a P. Schichta, celková situace. Západní linie opevnění z počátku druhé poloviny 15. století. (převzato z Kühnreiber 2011, 104)



Obr. 55: Bateriová věž s komorovými střílnami v braniborském Tangermünde dle S. Storbecka, finální podoba ze 2. poloviny 15. století. (převzato z Krauskopf 2011, 51)



56: Rakouský Hochosterwitz dle T. Billera, celková situace. (Převzato z Biller 2010, 138)



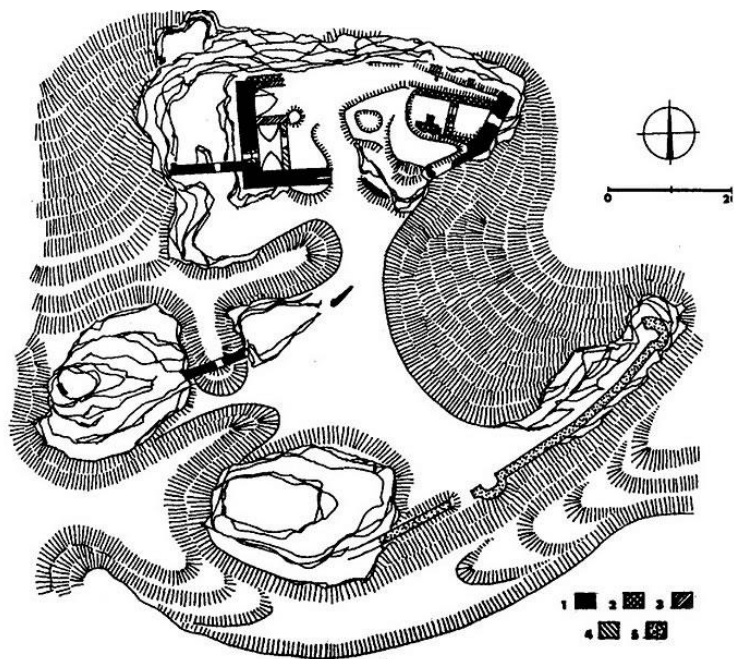
Obr. 57 vlevo: Svidnická brána ve Vratislavi dle Weinerova zobrazení (převzato z Plaček 2009, 340); vpravo: cubette artillero z maltské Mdiny dle S. Spiteriho (převzato ze Spiteri 2009, 150)



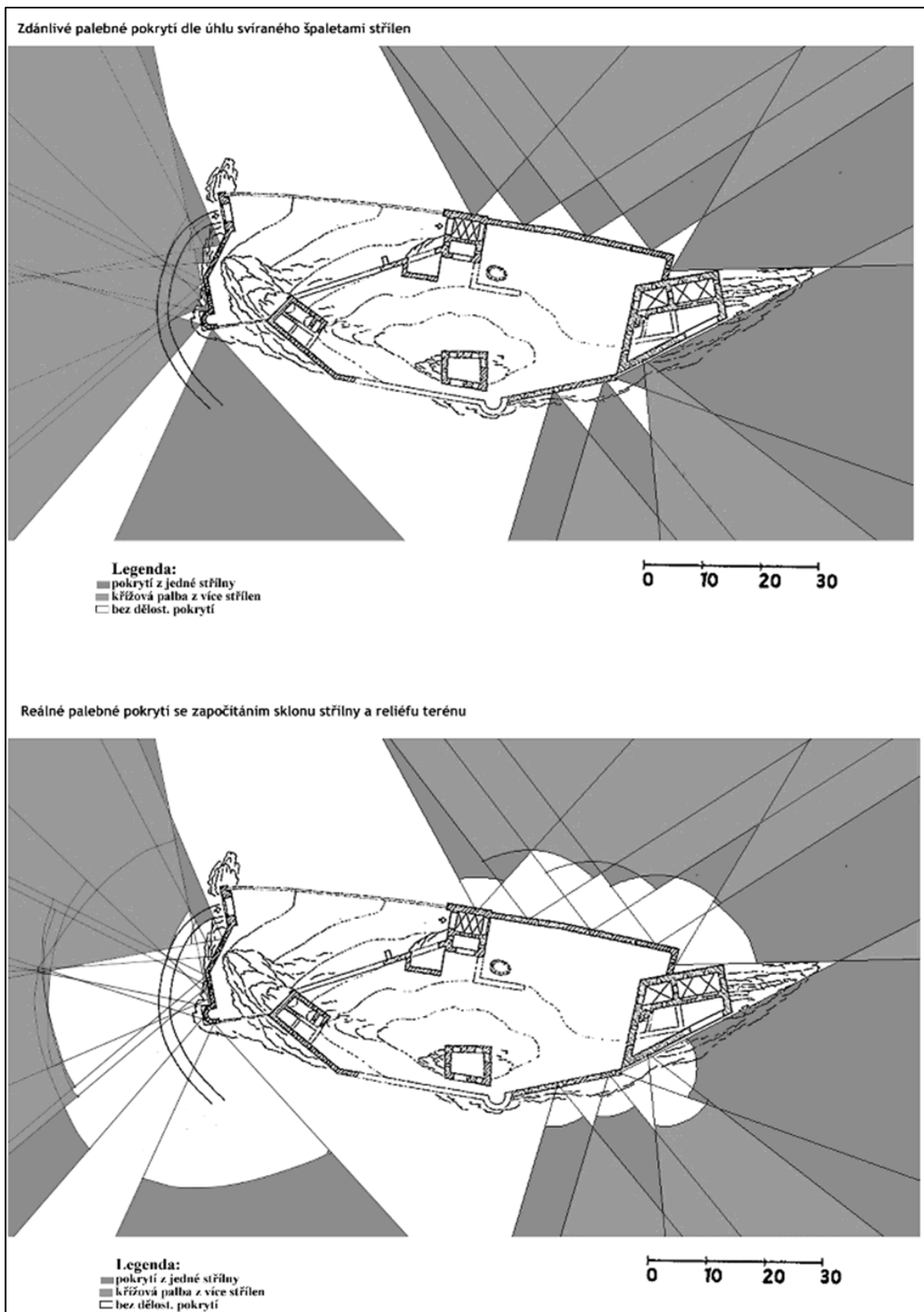
Obr. 58: vyobrazení hradu (snad jihotyrolský Lichtenbergu) s rondely, přelom 15 a 16, ÖNB cod. 2858 (převzato z Wagener – Kühtreiber 2010)



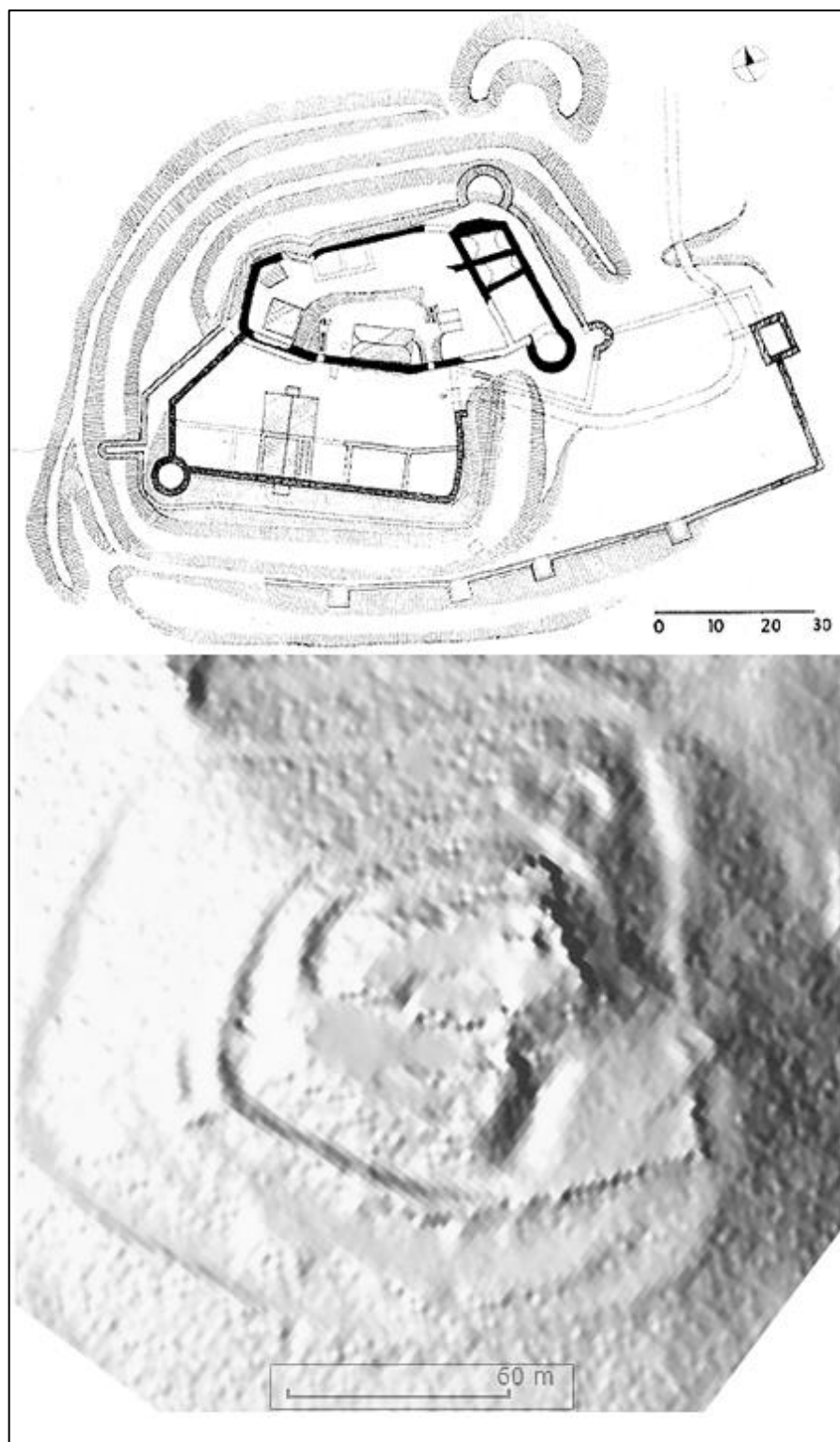
Obr. 59: Srubové předsunuté či polní opevnění z Holandska kolem r. 1500 dle H. Burgmaiera (Převzato z Wagener – Kühtreiber 123)



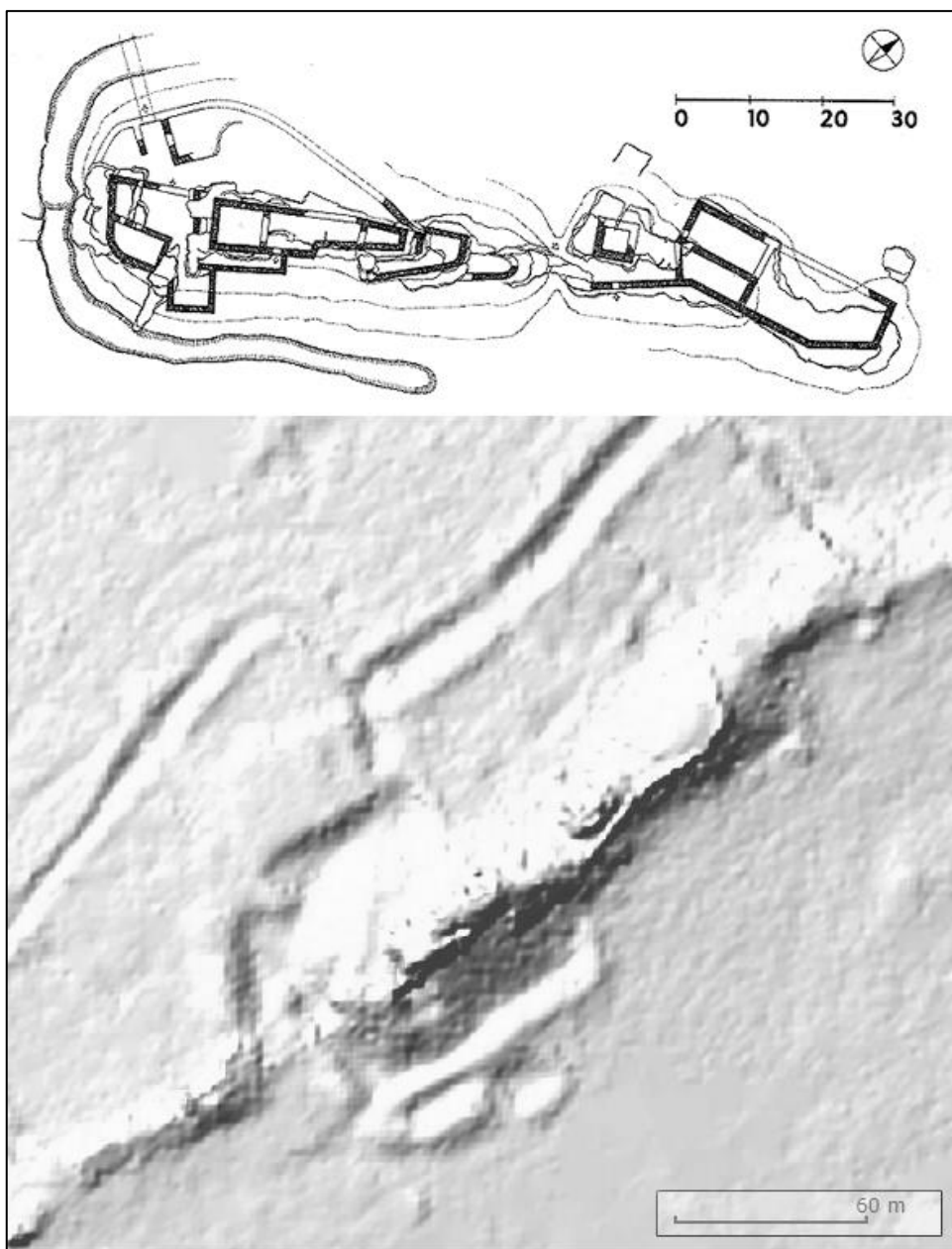
Obr. 60: hrad Navárov: celková situace dle T. Durdíka (Durdík 2009, 373)



Obr. 61: Hrad Andělská Hora: ideální rekonstrukce střeleckého pokrytí předpolí hradního areálu na základě úhlu svíraném špaletami střilen (nahore) a reálná situace při započítání převýšení a tvaru georeliéfu (dole). Kresba autor do plánu D. Menclové (1976, 470)



Obr. 62: hrad Ryzmberk (okr. Domažlice). Nahoře plán hradu dle D. Menclové, dole DMR. Na severní straně parné osově zdvojení zemní a zděné bašty (převzato Menclová 1976b, 162; autor na základě DMR dat portálu CUZK.cz)



Obr. 62: hrad Skála u Přeštic (okr. Plzeň-jih). Nahoře plán hradu dle D. Menclové (Doplněno T. Durdíkem), dole DMR. Na jižní straně patrné dvojení zemi a zděné bašty (Durdík 2009, 499; autor na základě DMR dat portálu CUZK.cz)

13 Grafické přílohy

Fig. 1 dole:: Databáze základních deskriptorů hradních areálů, které dle současného stavu poznání v době svého života nedisponovaly možností obrany palnými zbraněmi

Název	založení	odchylka	S- JTSK_X	S- JTSK_Y	okres	poloha
Adršpach	1330	10	999522	616997	Náchod	ostrožna
Albrechtice	1375	25	1051415	625585	Rychnov nad Kněžnou	rovina
Andělská Hora I	1375	25	1014813	843947	Karlovy Vary	kupa
Angerbach	1250	15	1043964	805300	Plzeň-Sever	ostrožna
Bavorov	1312	22	1146094	782062	Strakonice	ostrožna
Bečov	1325	25	1026534	854794	Karlovy Vary	ostrožna
Bechyně I	1268	0	1131161	751504	Tábor	ostrožna
Beistein			1162778	709642	Jindřichův Hradec	kupa
Bezděz I	1264	0	980122	689021	Česká Lípa	kupa
Bezdrůžice	1278	52	1047535	848806	Tachov	rovina
Bílina I	1228	9	985807	781083	Teplice	návří
Biskupský Dvůr na Malé Straně	1175	25	1043260	744379	Praha 1	rovina
Blaník			1096461	717207	Benešov	kupa
Blansko I	1401	0	972627	756094	Ústí nad Labem	kupa
Blatná	1250	50	1110723	791816	Strakonice	rovina
Blatník	1310	67	1059947	647477	Pardubice	rovina
Blatno	1325	25	985567	810888	Chomutov	rovina
Bochov	1349	0	1023335	841456	Karlovy Vary	kupa
Bolkov (Polzenstein, Bolkenstein)	1275	25	1000156	627860	Trutnov	ostrožna
Bor u Tachova	1263	0	1067168	865821	Tachov	rovina
Borotín I	1325	25	1109794	736809	Tábor	rovina
Borovsko	1275	25	1092464	698819	Benešov	ostrožna
Boršengrýn	1374	0	1029824	875544	Cheb	ostrožna

Boršov	1261	0	1171839	760817	České Budějovice	ostrožna
Brada I	1250	25	1009557	673151	Jičín	kupa
Bradlec	1311	15	1007875	666889	Semily	ostrožna
Bradlo	1275	25	1009046	644466	Trutnov	kupa
Brandýs nad Labem I	1308	8	1034372	723955	Praha-východ	rovina
Brandýs nad Orlicí	1287	0	1069177	611093	Ústí nad Orlicí	ostrožna
Brod nad Tichou	1225	25	998230	821922	Tachov	svah
Broumov	1270	10	1004770	600835	Náchod	rovina
Brtnický Hrádek	1250	50	950535	729989	Děčín	návřší
Březín	1275	25	1044265	837092	Plzeň-Sever	návřší
Březina	1340	40	1065371	805189	Rokycany	ostrožna
Březnice I	1250	50	1096706	784167	Příbram	návřší
Buben	1325	25	1064083	835156	Plzeň-Sever	ostrožna
Bubeneč (Hrad v Královské Oboře)	1290	29	1041424	744125	Praha 7	svah
Budětice	1225	25	1121937	815024	Klatovy	návřší
Budyně nad Ohří I	1265	5	1005146	758917	Litoměřice	rovina
Bystrý	1250	50	1009712	614321	Náchod	ostrožna
Čap	1375	25	992057	731888	Česká Lípa	ostrožna
Čejchanov (Čajchanův Hrádek) nebo čejchanov (čejchanув Hrádek)	1318	0	1070745	719478	Benešov	ostrožna
Čertova Ruka	1250	50	998463	682721	Semily	skalka
Červená Hora	1275	25	1017587	622551	Náchod	ostrožna
Červená Řečice	1350	25	1113801	697258	Pelhřimov	rovina
Červenice	1250	50	1083480	669145	Havlíčkův Brod	ostrožna
Červený Hrádek (Borek)	1400	25	987554	805922	Chomutov	ostrožna
Červený Hrádek (Hrádek)	1350	50	1091494	747386	Příbram	ostrožna
Česká Kamenice (Kamenice)	1425	2	965574	731288	Děčín	kupa
Česká Lípa	1275	25	978427	725927	Česká Lípa	rovina
Český Dub I	1268	30	985332	693963	Liberec	ostrožna
Český Krumlov I	1250	25	1182345	769813	Český Krumlov	ostrožna

Český Sternberk I	1220	20	1078503	710987	Benešov	ostrožna
Děčín	1275	25	964757	747150	Děčín	ostrožna
Děvín I	1250	25	980417	703329	Česká Lípa	kupa
Děvín nad Hlubočepy	1320	20	1047272	744846	Praha 5	návrší
Dívčí Kámen (Maidštejn) I	1355	5	1174382	765638	Český Krumlov	návrší
Dobronice	1325	25	1126226	748428	Tábor	ostrožna
Dobřany			1033587	608165	Rychnov nad Kněžnou	ostrožna
Dolánky	1275	25	993007	682564	Semily	ostrožna
Dolní Bělá	1315	25	1052033	827223	Plzeň-Sever	ostrožna
Dolní Štěpanice	1275	25	993007	656511	Semily	ostrožna
Domažlice (Chodský hrad)	1260	5	1098616	859790	Domažlice	rovina
Doubí	1375	25	1012608	853630	Karlovy Vary	ostrožna
Doupov	1275	25	1011187	830480	Karlovy Vary	rovina
Drábovna	1250	50	990448	681902	Jablonec nad Nisou	skalka
Drábské světničky	1250	50	999695	693078	Mladá Boleslav	sklalní masív
Dražice	1265	5	1022897	709627	Mladá Boleslav	návrší
Drobovice	1242	0	1074028	675053	Kutná Hora	rovina
Dršťka (Losumberk, Ronšperk)	1375	25	1089577	801202	Rokycany	skalka
Dřel			1066886	613820	Ústí nad Orlicí	návrší
Dubá			993982	727315	Česká Lípa	ostrožna
Dvůr Králové nad Labem			1017482	639441	Trutnov	rovina
Džbán	1225	25	1021845	790859	Rakovník	ostrožna
Egerberg (Lestkov)	1300	25	999481	825622	Chomutov	kupa
Falkenberg (Falkenburk)	1405	10	966773	708959	Česká Lípa	kupa
Falkenštejn	1325	25	958301	732308	Děčín	sklalní masív
Falštejn (Fallstein, Falkenštejn)	1325	25	1050456	845614	Tachov	skalka
Fradevald (Fredevald, Frýdvald)	1375	25	964406	729337	Česká Lípa	sklalní masív

Frumštejn I	1325	25	1058985	832855	Plzeň-Sever	rovina
Frýdlant I	1250	25	957903	684035	Liberec	kupa
Frýdštejn	1325	25	988119	681874	Jablonec nad Nisou	sklální masiv
Frymburk	1325	25	1029317	610581	Náchod	ostrožna
Fuglhaus	1403	7	1156104	733082	Jindřichův Hradec	skalka
Funkštejn			1015680	850892	Karlovy Vary	ostrožna
Grabštejn I	1250	25	963683	699544	Liberec	návří
Gutštejn	1300	15	1054266	846343	Tachov	ostrožna
Hamrštejn	1325	25	971114	693776	Liberec	skalka
Harasov(Krvomlejn)	1410	10	1008753	727600	Mělník	ostrožna
Hartenberk (Hřebený) I	1280	60	1008651	870993	Sokolov	ostrožna
Hasištejn I	1300	15	991698	819204	Chomutov	ostrožna
Hauenštejn (Horní Hrad)	1301	4	999959	837714	Karlovy Vary	ostrožna
Hausberg (Neznámý hrad u Albrechtic)	1275	25	982749	800419	Most	ostrožna
Hausberk a)	1350	50	988668	810877	Chomutov	ostrožna
Hausberk b)	1250	50	1180245	794178	Český Krumlov	kupa
Hazlov	1215	10	1012144	893438	Cheb	ostrožna
Házmburk (Klapý)	1292	43	1000802	766157	Litoměřice	kupa
Helfenburk u Bavorova	1355	0	1143638	787185	Strakonice	kupa
Helfenburk u Úštěka	1325	25	988436	737990	Litoměřice	skalka
Hengst (Kobylí hlava)			1091633	796466	Příbram	návří
Hlavačov a)	1225	25	1031839	790785	Rakovník	ostrožna
Hlavačov b)	1301	4	1067235	617813	Ústí nad Orlicí	ostrožna
Hlodný (Starý zámek)	1375	25	1040595	604958	Rychnov nad Kněžnou	ostrožna
Hluboká nad Vltavou	1250	50	1157392	757084	České Budějovice	ostrožna
Hluky			1036182	607025	Rychnov nad Kněžnou	ostrožna
Homberk	1275	25	1083170	802996	Rokycany	skalka

Homole			948877	731629	Praha-západ	ostrožna
Horažďovice	1265	14	1119954	806446	Klatovy	rovina
Horní Vlčice	1250	50	1001047	637874	Trutnov	skalka
Horšovský Týn	1250	25	1088865	857152	Domažlice	rovina
Hořovice	1250	50	1065287	783250	Beroun	rovina
Hostinné	1269	9	1004807	644528	Trutnov	návří
Houska	1270	30	1000522	722438	Česká Lípa	ostrožna
Hrad na Babské Skále			1061332	801314	Rokycany	sklalní masiv
Hrad na Blešenském vrchu			994547	772987		kupa
Hrad na Konvalinkovém vrchu	1300	50	987812	721275	Česká Lípa	kupa
Hrad na Radči (Radeč, Mitervald)			1064583	799052	Rokycany	skalka
Hrad na Zámeckém vrchu u Trutnova	1300	50	1002821	626828	Trutnov	ostrožna
Hrad u Bezníka			1014852	650893	Jičín	ostrožna
Hrad u Božanova	1325	25	1014331	601937	Náchod	ostrožna
Hrad u Brandova	1275	25	972820	807611	Most	ostrožna
Hrad u Čtyřkol	1250	50	1070194	725113	Benešov	ostrožna
Hrad u Hostíkovíc (Milčany)	1315	15	984088	730852	Česká Lípa	skalka
Hrad u Konrádova (Zkamenělý Zámek)			1001817	723161	Česká Lípa	ostrožna
Hrad u Královky			1071658	792369	Beroun	ostrožna
Hrad u Kvítкова (Pustý Zámek)	1235	25	982420	728288	Česká Lípa	ostrožna
Hrad u Loubí (Loubí)	1275	25	987359	729852	Česká Lípa	ostrožna
Hrad u Malé Lhoty			1003155	683918	Jičín	ostrožna
Hrad u Nekoře	1275	25	1063386	591463	Ústí nad Orlicí	ostrožna
Hrad u Strašína	1250	50	1136060	813091	Klatovy	ostrožna
Hrad u Velenic	1300	25	975857	717262	Česká Lípa	ostrožna
Hrad u Velenic (Zámecký Vrch)			975700	718429	Česká Lípa	ostrožna
Hrad u Vlčí Hory	1275	25	951754	729396	Děčín	ostrožna
Hrad v Dolní Chříbské	1275	25	957424	728991	Děčín	ostrožna
Hradec Králové	1250	50	1042213	640998	Hradec Králové	návří

Hrádek na Zderaze	1380	5	1045097	744632	Praha 2	skalka
Hrádek nad Klabavou	1300	25	1071406	810605	Rokycany	ostrožna
Hrádek nad Nisou	1350	50	962676	701578	Liberec	rovina
Hrádek nad Zámostím (Starý Stránov)	1350	50	1016073	706638	Mladá Boleslav	návřší
Hrádek u České Břízy	1275	25	1060625	817500	Plzeň-Sever	ostrožna
Hrádek u Lázní Bělohrad	1250	50	1017250	656791	Jičín	ostrožna
Hrádek u Lovčic			1094963	744187	Příbram	návřší
Hrádek u Podmok	1275	25	1082143	675890	Havlíčkův Brod	ostrožna
Hrádek u Třebonína			1075374	683283	Kutná Hora	ostrožna
Hrádek u Velkého Března(Pustý zámek)	1350	50	977266	751965	Ústí nad Labem	návřší
Hradiště (Kotnov, Tábor) I	1265	13	1030977	724674	Tábor	ostrožna
Hradiště (Starý Doupov)	1250	50	1015264	832969	Karlovy Vary	kupa
Hradiště nad Semtěší	1250	50	1066823	666540	Pardubice	ostrožna
Hradištko	1275	25	1048789	671327	Pardubice	návřší
Hradové Střímelice	1325	25	1066999	717322	Kolín	návřší
Hrubá Skála I	1325	25	998837	681391	Semily	sklalní masiv
Hrubý Rohozec	1325	25	993565	683390	Semily	rovina
Hřídělík	1275	25	985587	736840	Česká Lípa	skalka
Hus	1341	0	1162415	795649	Prachatice	ostrožna
Hvězda (Frydlant)	1225	25	986131	733681	Česká Lípa	ostrožna
Hynšta	1250	50	1001117	691001	Mladá Boleslav	sklalní masiv
Chábory	1250	50	1038608	614469	Rychnov nad Kněžnou	ostrožna
Cheb	1125	25	1021657	888326	Cheb	ostrožna
Chlum (Chloumek)	1225	25	1015712	702803	Mladá Boleslav	ostrožna
Chlum I	1287	12	1085061	679697	Kutná Hora	ostrožna
Chlumec nad Cidlinou I	1475	5	1045453	668040	Hradec Králové	rovina
Chomutov	1252	0	991678	807727	Chomutov	rovina
Choustník I	1275	25	1130555	723205	Tábor	kupa

Choustníkovo Hradiště (Heřmanův Choustník)	1307	7	1018458	634896	Trutnov	ostrožna
Chrudim	1268	8	1070641	647024	Chrudim	rovina
Chřenovice I	1270	20	1092473	690345	Havlíčkův Brod	ostrožna
Chudý Hrádek (Poustka)	1380	5	988519	729148	Česká Lípa	ostrožna
Chvatěruby I	1300	65	1026247	746208	Mělník	ostrožna
Chyše	1275	25	1028873	825708	Karlovy Vary	rovina
Janovice nad Úhlavou	1310	20	1112259	840782	Klatovy	rovina
Jaroměř	1225	25	1026907	632865	Náchod	ostrožna
Jenčov	1300	30	1044261	774554	Kladno	skalka
Jenštejn	1330	5	1037558	728374	Praha-východ	skalka
Jestřebí	1350	50	986720	723694	Česká Lípa	sklalní masiv
Jezdec (Reitstein)	1350	50	971086	685145	Liberec	ostrožna
Jezeří (Eisenberk)	1364	1	982357	800019	Most	ostrožna
Ježov	1362	13	1069362	724437	Praha-východ	ostrožna
Jindřichův Hradec I	1216	16	1152775	715249	Jindřichův Hradec	rovina
Jivno	1250	15	1039426	778202	Rakovník	ostrožna
Kácov (Hrádek, Starý hrad)			1083451	705624	Kutná Hora	ostrožna
Kadaň I	1261	0	999576	819510	Chomutov	rovina
Kalich I			983939	750061	Litoměřice	kupa
Kámen u Pacova	1325	25	1121752	710251	Pelhřimov	skalka
Kamenice nad Lipou I	1250	50	1135835	707297	Pelhřimov	ostrožna
Kamenná Věž	1250	50	1180767	757575	Český Krumlov	ostrožna
Kamýk nad Vltavou (Vrškamýk neboli Hunec)	1275	25	1090474	762689	Příbram	ostrožna
Kamýk u Litoměřic	1319	0	987842	759573	Litoměřice	návrsí
Kardašova Řečice (Babky)	1338	13	1147800	725445	Jindřichův Hradec	návrsí
Karlík			1057126	756803	Beroun	ostrožna
Karlovy Vary	1358	0	1011979	849318	Karlovy Vary	rovina
Karlshaus (Hrádek u Purkarce)	1357	0	1152092	755700	České	ostrožna

						Budějovice	
Karlštejn	1350	2	1057017	761601	Beroun		svah
Kašperk I	1356	0	1135649	818655	Klatovy		kupa
Kazín			1057587	750772	Praha-západ		ostrožna
Klamorna	1250	50	1000244	693036	Mladá Boleslav		ostrožna
Kleinštejn(Pragerhaus)			1000961	828816	Karlovy Vary		ostrožna
Klenová I	1275	25	1113761	840034	Klatovy		kupa
Klinštejn (Horní Libchava)	1340	5	975643	727429	Česká Lípa		kupa
Kluk (Dražejov)	1250	50	997798	725505	Česká Lípa		ostrožna
Kobylí hlava (Hengst)			1091614	796472	Příbram		návří
Kokořín	1310	10	1005620	726531	Mělník		svah
Kokšín			1099504	834203	Klatovy		návří
Kolín I	1437	0	1056750	688437	Kolín		rovina
Koloděje			1048033	728043	Praha 9		ostrožna
Komberk			1064395	829145	Plzeň-Sever		ostrožna
Komárov	1503	3	1068052	787276	Beroun		návří
Komenda Johanitů na Malé Straně	1165	17	1043260	744379	Praha 1		rovina
Komenda Německých Rytířů na Starém Městě	1235	5	1043423	743197	Praha 1		rovina
Komorní Hrádek I	1415	5	1070831	719267	Benešov		návří
Komošín	1325	25	1102214	836242	Klatovy		ostrožna
Konipas	1269	8	1114424	703693	Pelhřimov		ostrožna
Konopiště I	1275	25	1079225	730682	Benešov		ostrožna
Kopec (Prostiboř)	1225	25	1074386	857079	Tachov		ostrožna
Kornhauz	1340	20	1025412	777951	Rakovník		rovina
Kost I	1334	15	1005286	686484	Jičín		skalka
Kostelec nad Černými lesy I	1250	50	1057375	712811	Kolín		ostrožna
Kostelec nad Labem	1275	25	1028574	728739	Mělník		rovina
Kostelec u Heřmanova Městce	1225	25	1073144	657888	Chrudim		ostrožna
Kostomlaty pod Milešovkou (Sukoslav) I	1316	16	986215	773739	Teplice		kupa

Košík	1350	50	1063875	773108	Beroun	ostrožna
Košťálov (Košťál) a	1337	37	998354	667881	Semily	návřší
Košťálov (Košťál) b	1350	50	995066	767382	Litoměřice	sklalní masiv
Košumberk I	1275	25	1079975	630884	Chrudim	návřší
Kozí Hrádek	1350	50	1122802	731649	Tábor	ostrožna
Kozí hřbet (Hrádek)	1250	50	1083041	747757	Příbram	skalka
Kozlov (Chlum)	1250	50	1004877	671873	Semily	ostrožna
Kozlov u Lomnice	1325	25	1006662	672847	Semily	skalka
Kozlí	1309	8	1080364	733322	Benešov	ostrožna
Krakovec	1392	1	1042828	799355	Rakovník	ostrožna
Králův Dvůr	1379	4	1043423	743197	Praha 1	rovina
Králův Dvůr (Počaply)	1241	11	1054681	772068	Beroun	rovina
Kraslice	1375	25	995220	873046	Sokolov	ostrožna
Krašov I	1316	16	1049787	804079	Plzeň-sever	ostrožna
Krupka (Rosenberk) I	1303	3	971543	773331	Teplice	ostrožna
Kryry (Kozí hrady)	1325	25	1023558	811602	Louny	ostrožna
Křečov	1316	16	1017874	821577	Louny	návřší
Křída	1275	25	987174	700967	Česká Lípa	ostrožna
Křikava	1350	50	1105598	786685	Strakonice	ostrožna
Křivoklát I	1230	10	1042987	782525	Rakovník	ostrožna
Křivsoudov	1375	25	1099437	702104	Benešov	návřší
Kugelweit (Kuglvajt, Kuklov)	1337	13	1169430	779040	Český Krumlov	návřší
Kumburk I	1313	13	1007685	664569	Semily	kupa
Kunětická hora	1400	15	1056508	644126	Pardubice	kupa
Kunžvart	1350	50	1164191	812140	Prachatice	ostrožna
Kutná Hora	1412	2	1067779	686164	Kutná Hora	rovina
Květnice	1350	50	1048855	724733	Praha-východ	návřší
Kvítkov	1350	50	981463	731098	Česká Lípa	skalka
Kyjov	1313	13	1065512	826630	Plzeň-sever	ostrožna
Kynšperk nad Ohří	1250	50	1019967	875817	Sokolov	návřší

Kynžvart	1225	25	1032872	872778	Cheb	ostrožna
Kyšperk (Letohrad)			1067249	596306	Ústí nad Orlicí	ostrožna
Kyšperk (Supí hora)	1310	10	970755	770777	Teplice	ostrožna
Lacembok (Hrádek)	1275	25	1088240	845481	Domažlice	skalka
Lacembok (Zíkev)	1350	15	1090839	687061	Havlíčkův Brod	ostrožna
Landštejn I	1225	25	1167928	700250	Jindřichův Hradec	návrsí
Lanšperk	1267	18	1071146	599571	Ústí nad Orlicí	kupa
Lazurový vrch (Lazurová hora)	1250	50	1044549	862233	Tachov	kupa
Ledeč nad Sázavou	1225	25	1094186	687292	Havlíčkův Brod	ostrožna
Ledenice(Landštejn)	1350	50	1172154	745552	České Budějovice	ostrožna
Lemberk	1225	25	970461	706728	Česká Lípa	ostrožna
Leština			977592	755589	Ústí nad Labem	ostrožna
Levín	1250	50	1004865	659131	Litoměřice	kupa
Levín	1316	16	983860	744509	Semily	ostrožna
Libá (Liebenstein - Libštejn)	1275	25	1015093	896817	Cheb	ostrožna
Liběhrad	1325	65	1029636	745211	Praha-západ	ostrožna
Liběšov			1039425	839864	Plzeň-sever	ostrožna
Libštejn I	1325	25	1054737	807770	Rokycany	návrsí
Líčkov	1325	25	1013931	796105	Louny	ostrožna
Lichnice I	1225	25	1076745	662928	Chrudim	kupa
Lipnice I	1325	25	1104500	678913	Havlíčkův Brod	návrsí
Líšno	1373	5	1084534	729051	Benešov	rovina
Litice nad Orlicí I	1275	25	1060271	605760	Ústí nad Orlicí	kupa
Litice u Plzně	1225	25	1074727	825127	Plzeň-město	ostrožna
Litoměřice	1269	9	990674	756473	Litoměřice	rovina
Litomyšl	1430	5	1083433	611128	Svitavy	návrsí
Loket I	1213	13	1014484	859039	Sokolov	skalka
Lomnice nad Lužnicí	1250	15	1156808	736475	Jindřichův Hradec	rovina
Lopata	1372	5	1080782	810986	Plzeň-jih	sklalní

							masív
Louzek	1325	25	1196114	759532	Český Krumlov		ostrožna
Lysá nad Labem	1375	25	1034189	711858	Nymburk		svah
Maleš	1250	50	1006200	826344	Karlovy Vary		návrší
Malkov	1350	50	1014310	708996	Mladá Boleslav		ostrožna
Malšín (Malešín)	1250	50	1050327	835447	Plzeň-sever		kupa
Manětín	1288	13	1041318	828591	Plzeň-sever		rovina
Maškovec (Chotek, Markovec)	1350	25	1173735	760758	České Budějovice		ostrožna
Mašťov	1250	25	1011798	820561	Chomutov		návrší
Mělník	1275	25	1014520	735162	Mělník		návrší
Michalovice	1286	13	1009022	704619	Mladá Boleslav		ostrožna
Milčany(Kickelsburg)	1380	5	984668	730937	Česká Lípa		kupa
Miletín	1241	0	1019915	650256	Jičín		návrší
Miličín	1275	25	1102110	733450	Benešov		rovina
Milštejn	1316	13	965233	717013	Česká Lípa		sklalní masív
Mimoň	1275	25	983343	713011	Česká Lípa		ostrožna
Mítov (Liškův hrad)	1250	50	1089740	805053	Plzeň-jih		návrší
Mladá Boleslav I	1250	25	1012163	704144	Mladá Boleslav		ostrožna
Mladá Vožice	1300	15	1107985	723143	Tábor		kupa
Mníšek pod Brdy	1275	25	1065558	757731	Praha-západ		návrší
Most (Landeswarte, Hněvín) I	1230	5	987408	791529	Most		kupa
Mydlovar(Kostomlaty)	1275	25	1038795	706331	Nymburk		návrší
Myšelec	1260	11	1136065	771219	Písek		svah
Náchod	1250	25	1021955	615037	Náchod		kupa
Najštejn (Neustein)	1325	25	985613	807784	Chomutov		ostrožna
Návarov I	1325	25	985781	670680	Jablonec nad Nisou		ostrožna
Nebákov	1325	25	1004556	681747	Jičín		ostrožna
Nedamy	1250	50	1005047	727968	Mělník		ostrožna
Nejdek	1250	50	998986	858033	Karlovy Vary		ostrožna

Netolice	1263	0	1154684	779733	Prachatice	ostrožna
Netřeby	1325	25	1097632	848545	Domažlice	ostrožna
Neuberk (Najperk)	1200	25	1000703	896365	Cheb	skalka
Neuhaus			1007246	887549	Cheb	skalka
Nístějka	1325	25	987689	661998	Semily	ostrožna
Nížbor	1263	2	1048477	774077	Beroun	ostrožna
Nová Bystřice	1320	20	1167236	709455	Jindřichův Hradec	rovina
Nové Hradý (Nový Hrad)	1455	5	1084171	623389	Chrudim	návrší
Nové Hradý I	1250	25	1189518	736735	České Budějovice	ostrožna
Nové Město nad Metují	1501	0	1030119	616853	Náchod	návrší
Nový Bydžov	1332	27	1036196	664736	Hradec Králové	návrší
Nový Herštejn	1311	39	1102836	850355	Domažlice	kupa
Nový Hrad (Klečkov) I	1415	12	1008816	786232	Rychnov nad Kněžnou	ostrožna
Nový hrad u Kunratic	1411	0	1049279	740049	Praha 4	ostrožna
Nový Stránov	1466	3	1015722	707825	Mladá Boleslav	ostrožna
Nový Žeberk I	1313	14	981956	804371	Chomutov	kupa
Nymburk	1287	13	1025434	791987	Nymburk	rovina
Odranec	1350	25	1090335	699752	Kutná Hora	ostrožna
Oheb I	1387	13	1082295	658740	Chrudim	ostrožna
Okoř I	1275	25	1032938	753373	Praha-Západ	skalka
Oltářík (Hrádek)	1428	2	993717	771689	Litoměřice	sklální masiv
Opárno (Oparno)	1325	25	988847	764785	Litoměřice	ostrožna
Opočno	1350	15	1038586	620264	Rychnov nad Kněžnou	ostrožna
Oráčov	1275	25	1032273	805303	Rakovník	ostrožna
Orlík (Saldenstein)	1293	18	1111850	682077	Ústí nad Orlicí	ostrožna
Orlík nad Vltavou I	1275	25	1103829	769558	Písek	ostrožna
Orlík u Humpolce I	1375	25	1112966	683363	Pelhřimov	kupa
Osek (Rýzmburk,Riesenburg) I	1248	2	975246	787496	Teplice	ostrožna

Ostroh (Seeberg)	1200	25	1015118	893315	Cheb	ostrožna
Ostrolovský Újezd	1325	25	1178234	748235	České Budějovice	ostrožna
Ostrý - Šarfenštejn	1275	25	971842	740019	Děčín	sklální masiv
Ostrý (Velký Ostrý)	1250	50	1126651	850714	Klatovy	kupa
Osvračín	1275	25	1091895	849523	Domažlice	ostrožna
Pacov	1287	13	1116252	710332	Pelhřimov	rovina
Pajrek	1325	25	1118772	847546	Klatovy	ostrožna
Paradis	1402	0	981805	770810	Teplice	návřší
Pardubice	1325	25	1060503	647211	Pardubice	rovina
Pařez	1375	25	1007923	676791	Jičín	skalka
Pecka	1311	11	1010661	653581	Jičín	kupa
Pěčín (Suchá)	1309	9	1052157	601485	Rychnov nad Kněžnou	ostrožna
Pechburk(Smolín)			1111125	710158	Pelhřimov	ostrožna
Perštejn	1275	25	996564	830750	Chomutov	kupa
Petrohrad	1379	21	1029347	811788	Louny	návřší
Petrovice	1275	25	1128673	827246	Klatovy	rovina
Petrovice pod Hrnčářem	1225	25	1130506	827523	Klatovy	ostrožna
Pihel	1375	25	974073	722872	Česká Lípa	kupa
Pirkenštejn	1325	25	1075270	708510	Kutná Hora	ostrožna
Písek I	1254	0	1126054	774404	Písek	rovina
Planá			1049104	866090	Tachov	návřší
Poděbrady	1259	9	1043615	692536	Nymburk	rovina
Poděhusy	1340	40	1153690	772031	Prachatice	skalka
Podmokly (Úněšov)	1275	25	1054162	834531	Plzeň-Sever	ostrožna
Polná I	1338	18	1121100	659003	Jihlava	rovina
Pomezí	1190	12	1167814	700528	Jindřichův Hradec	ostrožna
Pořešín	1275	25	1188470	756187	Český Krumlov	ostrožna
Potenštejn (Počtejn,Potštejn)	1254	5	1101901	818315	Plzeň-jih	ostrožna

Potštejn a	1268	18	1060782	608893	Rychnov nad Kněžnou	kupa
Potštejn b I	1357	2	1060782	608893	Rychnov nad Kněžnou	kupa
Prácheň	1315	0	1120384	807720	Klatovy	kupa
Pravda I	1325	25	1018851	790534	Louny	ostrožna
Preitenstein (Nečtiny)	1335	5	1043948	834164	Plzeň-sever	kupa
Prostiboř	1300	25	1075131	858107	Tachov	ostrožna
Protivín	1261	21	1139230	771034	Písek	rovina
Průhonice	1350	50	1053935	734489	Praha-západ	ostrožna
Příběnice	1225	25	1120929	743228	Tábor	ostrožna
Příběničky	1250	50	1121032	743504	Tábor	ostrožna
Přibyslav	1225	25	1111588	656053	Havlíčkův Brod	ostrožna
Přimda	1121	0	1069229	874213	Tachov	kupa
Purkhybl			995053	643968	Trutnov	ostrožna
Pustohrad	1275	25	1023809	651187	Jičín	návřší
Pušperk I	1258	8	1101577	843905	Klatovy	kupa
Rabí I	1350	50	1123836	812906	Klatovy	návřší
Rabštejn nad Střelou	1335	5	1036338	823629	Plzeň-sever	ostrožna
Rabštejnek	1325	25	1075369	650709	Chrudim	skalka
Racov	1340	40	1012690	705189	Mladá Boleslav	ostrožna
Radvanice	1275	25	1006401	622448	Tachov	ostrožna
Radyně I	1356	5	1077954	817269	Plzeň-jih	kupa
Raimund	1344	2	969120	699242	Liberec	ostrožna
Ralsko	1250	50	981614	709772	Česká Lípa	kupa
Rataje nad Sázavou	1325	25	1075213	708069	Kutná Hora	ostrožna
Rechenburk	1275	25	999589	630524	Trutnov	ostrožna
Rokycany	1300	25	1072510	806858	Rokycany	rovina
Ronov a I			984230	735196	Česká Lípa	kupa
Ronov b I	1325	25	1112642	652955	Havlíčkův Brod	ostrožna
Ronovec (Sommerburk)	1363	13	1101897	663623	Havlíčkův Brod	ostrožna

Rotembek(Neznášov, Rotmberk)	1325	50	1027812	639709	Hradec Králové	ostrožna
Rotštejn	1275	25	994592	678789	Semily	skalka
Roudnice nad Labem	1175	25	1004198	748913	Litoměřice	rovina
Roupov I	1250	50	1091442	834708	Plzeň-jih	ostrožna
Rozpakov			1074415	655785	Chrudim	ostrožna
Rožmberk	1225	25	1200060	768442	Český Krumlov	ostrožna
Rožmitál pod Třemšínem I	1275	25	1090801	790168	Příbram	rovina
Ruchomperk (Kouřim)	1300	15	1101201	846400	Domažlice	kupa
Rybnov (Holany)			985297	730433	Česká Lípa	skalka
Rychmberk (Richenberk)	1275	25	1047754	605255	Rychnov nad Kněžnou	ostrožna
Rychmburk I	1313	13	1085394	630890	Chrudim	ostrožna
Rychnov nad Kněžnou	1225	25	1050591	610065	Rychnov nad Kněžnou	rovina
Rýzmbek I	1265	13	1102546	854594	Domažlice	kupa
Rýzmburk	1275	25	981686	618752	Náchod	ostrožna
Řebřík	1275	25	1058059	791134	Rokycany	sklální masív
Řepín	1244	36	1014284	723626	Mělník	rovina
Říčany	1275	25	1055808	727883	Praha-východ	ostrožna
Schonbuch (Krásný Buk)	1275	25	951926	725339	Děčín	ostrožna
Skála I	1250	50	1092569	826628	Plzeň-jih	skalka
Skalka (Purstenstein, Losburg)	1300	50	1020664	891013	Cheb	skalka
Skalka (Vlastislav)	1350	50	993221	768924	Litoměřice	skalka
Skalná (Vildštejn)	1200	25	995418	894161	Cheb	ostrožna
Skalní hrad	1250	50	962708	684285	Liberec	ostrožna
Skály (Katzenstein, Bischofstein) I	1350	50	1004866	614590	Náchod	sklální masív
Skara (Stará, Úvaly)	1325	25	1048011	722243	Praha-východ	ostrožna
Skuhrov	1275	25	1043109	608368	Rychnov nad Kněžnou	ostrožna
Skuteč	1265	25	1084994	634085	Chrudim	skalka
Sloup	1325	25	973066	721832	Česká Lípa	sklální

							masiv
Soběslav I	1367	18	1138009	735397	Tábor		rovina
Sohostov	1388	9	1109436	842704	Klatovy		kupa
Sokolčí			1193486	753952	Český Krumlov		ostrožna
Sokolov	1375	25	1097498	657201	Havlíčkův Brod		skalka
Stajice	1325	25	1084631	738600	Benešov		kupa
Stará Dubá	1266	17	1069555	722616	Benešov		ostrožna
Staré Hradý			1001612	692101	Mladá Boleslav		sklalní masiv
Starý Berštejn I	1412	11	992572	726342	Česká Lípa		kupa
Starý Herštejn	1258	8	1092562	874479	Domažlice		kupa
Starý Hroznatov (Kynšperk)	1200	15	1028199	887630	Cheb		ostrožna
Starý Rybník	1300	25	1012705	887716	Cheb		rovina
Starý Zámek (Šelmberk)	1300	15	1058975	888381	Tachov		skalka
Starý Zámek u Neumětel			1063297	774959	Beroun		ostrožna
Starý Žeberk	1263	13	982909	801645	Chomutov		kupa
Stohánek	1375	15	982332	704395	Česká Lípa		skalka
Stožec	1300	25	1170605	804826	Prachatice		sklalní masiv
Strádov	1325	25	1079629	646551	Chrudim		ostrožna
Strakonice I	1250	25	1129067	792829	Strakonice		rovina
Strašice	1325	25	1074423	795007	Rokycany		návrší
Strašná Skála	1315	15	1094447	805622	Plzeň-jih		skalka
Stráž nad Nežárkou	1262	12	1159992	722872	Jindřichův Hradec		ostrožna
Střekov	1309	10	978579	760419	Ústí nad Labem		sklalní masiv
Střela	1279	37	1127581	796123	Strakonice		návrší
Stříbrná Skalice (Skalice Hor Stříbrných)	1330	30	1068154	715534	Kolín		návrší
Svádov	1266	16	977881	756781	Ústí nad Labem		návrší
Svébořice	1275	25			Česká Lípa		kupa
Sviňomazský Hrádek	1375	25	1056484	845442	Tachov		svah

Svojanov I	1276	11	1035863	599057	Svitavy	ostrožna
Svojkov			974382	720936	Česká Lípa	návří
Sychrov (Hrádek)			1036335	823780	Plzeň-sever	ostrožna
Sytový	1311	11	993509	664166	Semily	návří
Šauenštejn (Loupežný hrad)	1350	50	956262	735806	Děčín	sklalní masív
Šebín	1320	42	1005708	768936	Litoměřice	ostrožna
Šelmberk	1300	18	1107892	722847	Tábor	ostrožna
Šember (Šemberk)	1387	30	1054605	716684	Kolín	ostrožna
Škvorec	1287	13	1050567	721276	Praha-východ	ostrožna
Šluspárk (Schlossberg)			1017356	648188	Jičín	návří
Šontál			1058827	855289	Tachov	ostrožna
Šprymberk (Vlčí kopec)	1346	17	1028262	808829	Louny	ostrožna
Štědrý hrádek (Štědrá) I	1350	10	1032399	834386	Karlovy Vary	ostrožna
Švamberk (Krasíkov) I	1275	25	1050516	851907	Tachov	kupa
Švihov I	1350	25	1098279	833487	Klatovy	rovina
Tachov	1225	25	1037358	871774	Tachov	návří
Talmberk	1325	25	1072393	708063	Kutná Hora	ostrožna
Tetín	1250	25	1055038	767294	Beroun	ostrožna
Točnick I	1395	5	1059388	783791	Beroun	ostrožna
Tolštejn I	1275	25	959741	719932	Děčín	kupa
Toušeň	1275	25	1036573	720954	Praha-východ	rovina
Toužim (Janův hrad)	1453	16	1031936	846430	Karlovy Vary	rovina
Trhové Sviny	1230	30	1182442	745913	České Budějovice	rovina
Trhový Štěpánov	1325	25	1090084	706170	Benešov	rovina
Trosky	1387	13	1003274	679382	Semily	kupa
Trutnov	1268	8	1005306	631835	Trutnov	rovina
Třebel	1250	15	1056070	859945	Tachov	ostrožna
Třeboň	1340	40	1165877	733998	Jindřichův Hradec	rovina
Třemšín	1325	25	1093795	796831	Příbram	kupa

Tůně (Liebeneck)	1325	25	1020375	892606	Cheb	ostrožna
Týn nad Vltavou	1250	50	1138343	755637	České Budějovice	návří
Týřov(Angerbach) I	1240	10	1049220	789351	Rakovník	ostrožna
Údolský Hrádek	1325	25	1123384	718900	Tábor	ostrožna
Uhříněves	1264	31	1051055	730700	Praha 10	rovina
Újezdec	1275	25	1134589	765548	Písek	návří
Ústí nad Labem	1266	16	976279	760706	Ústí nad Labem	rovina
Úštěk	1404	4	987509	740751	Litoměřice	rovina
Václavský Hrad v Chebu	1294	9	1021423	888329	Cheb	návří
Valdek I	1250	15	1072097	785186	Příbram	ostrožna
Valdštejn	1275	25	997621	683180	Semily	ostrožna
Valeč			1021355	824131	Karlovy Vary	návří
Valečov	1325	25	1002068	693851	Mladá Boleslav	skalka
Vamberk (Wamberk,Waldenberg)	1250	25	1056038	609915	Rychnov nad Kněžnou	rovina
Vargač (Dobříš)	1335	20	1074340	764525	Příbram	ostrožna
Varta	1325	25	977396	755324	Ústí nad Labem	návří
Vartemberk (Stráž pod Ralskem)	1225	25	978478	706914	Česká Lípa	ostrožna
Velešín	1225	25	1181844	757677	České Budějovice	ostrožna
Velešov	1347	9	1060477	609775	Rychnov nad Kněžnou	ostrožna
Velhartice I	1309	8	1129830	780823	Klatovy	ostrožna
Veliš I	1308	8	1015011	674853	Jičín	kupa
Velký Bor	1320	16	1115403	805486	Klatovy	návří
Veselice	1250	50	1030207	626398	Náchod	ostrožna
Věžka	1324	24	1065360	815920	Plzeň-sever	sklalní masív
Vildštejn I	1275	25	1081979	658683	Chrudim	sklalní masív
Vimberk (Melmatěj)	1275	25	1075214	797896	Rokycany	ostrožna
Vimperk (Haselburg) I	1232	32	1150154	805468	Prachatice	ostrožna

Vitějovice (Osule)	1263	13	1153867	784393	Prachatice	kupa
Vítkův Hrádek	1225	25	1153401	708404	Jindřichův Hradec	ostrožna
Vítkův Hrádek (Vítkův Kámen)	1325	25	1198702	787886	Český Krumlov	kupa
Vízmburk	1275	25	1013611	622100	Trutnov	ostrožna
Vlašim	1310	8	1051769	709886	Benešov	ostrožna
Vlčí hrádek (Karlštejn u Kyjova)	1275	25	950641	728863	Děčín	ostrožna
Vlčinec	1353	12	1010866	610468	Náchod	ostrožna
Vlčtejn	1325	25	1085745	816053	Plzeň-jih	skalka
Volfštejn	1225	25	1057514	857699	Tachov	ostrožna
Vrabín (Vrabinec, Vrabník)	1375	25	972309	748025	Děčín	sklální masív
Vranov (Skály, Pantheon)	1413	13	989026	680558	Jablonec nad Nisou	sklální masív
Vražba (Na Vraždě)	1275	25	1028543	640077	Hradec Králové	ostrožna
Vrchotovy Janovice	1350	25	1090637	737950	Benešov	rovina
Vrtba	1300	25	1053535	829227	Plzeň-sever	návřší
Vřešřov (Velký Vřešřov)	1324	24	1025491	644687	Trutnov	kupa
Vřešřov (Velký Vřešřov, Starý Vřešřov)	1275	25	1027986	645254	Trutnov	ostrožna
Vřísek	1325	25	989784	728395	Česká Lípa	ostrožna
Všeruby	1327	58	1057526	831618	Plzeň-sever	ostrožna
Výrov	1375	25	1031292	616967	Náchod	ostrožna
Vysoký Chlumeč	1375	7	1094564	752030	Příbram	návřší
Vyšehrad	1349	1	1045504	743399	Praha 2	skalka
Wessenstein (Mojžíř, Strážný, Mosern)			974369	754742	Ústí nad Labem	návřší
Zahrádka (Klosterberk, Kokrbejk)	1366	10	1101925	690952	Pelhřimov	ostrožna
Zahrádky	1350	50	981783	728763	Česká Lípa	ostrožna
Zakšín (Pustý Zámek)	1250	50	996984	730981	Česká Lípa	ostrožna
Zálužský hrad	1325	25	1065459	786317	Beroun	návřší
Zásadka	1475	25	996748	696491	Mladá Boleslav	ostrožna
Zbiroh I	1237	13	1061593	793170	Rokycany	kupa

Zbirohy (Zbiroh)	1375	25	991066	680680	Jablonec nad Nisou	skalka
Zbořený Kostelec (Kostelec) I	1325	25	1070377	734221	Benešov	ostrožna
Zbyny (Zbiny, Zbinsko, Zbysko)			985966	705641	Česká Lípa	ostrožna
Zelená Hora I	1442	22	1099458	811969	Plzeň-jih	kupa
Zítkov (Nový hrad)	1364	22	1068428	617565	Ústí nad Orlicí	ostrožna
Zkamenělý zámek (Starý Karlštejn)	1275	25	1099745	630226	Žďár nad Sázavou	rovina
Zlenice (Hláska)	1325	25	1068521	723904	Praha-východ	ostrožna
Zruč nad Sázavou	1317	15	1087271	699427	Kutná Hora	návří
Zruč nad Sázavou (Starý Zámek) I	1275	25	1088328	700870	Kutná Hora	ostrožna
Zvěřinec (Medenec)	1330	32	1098827	746899	Příbram	ostrožna
Zvíkov I	1215	9	1112203	769078	Písek	ostrožna
Zvířetice	1309	9	1005738	702233	Mladá Boleslav	ostrožna
Žacléř	1316	16	994301	630264	Trutnov	ostrožna
Žampach/Chudoba I	1300	15	1065848	600882	Ústí nad Orlicí	kupa
Žatec	1275	25	1007091	801075	Louny	ostrožna
Žebrák I	1275	25	1059643	784140	Beroun	návří
Železnice (Železný, Isenberg)			1010024	669329	Jičín	návří
Želiv (Trčkův hrad)	1474	6	1111985	694443	Pelhřimov	ostrožna
Žerotín	1225	25	1016053	775887	Louny	rovina
Žirovnice I	1300	50	1142394	700454	Pelhřimov	ostrožna
Žleby I	1275	25	1074982	670174	Kutná Hora	ostrožna
Žlutice/Mazanec I	1365	15	1029465	831957	Karlovy Vary	rovina
Žumberk	1300	25	1036369	686713	Chrudim	ostrožna

Fig. 2 (následující). Databáze hradních areálů, které dle dosavadního zjištění byly za dobu své existence schopné obrany palnými zbraněmi. Výpis obsahuje přehled prvků aktivní obrany vyjádřený dichotomickým deskriptorem (1-zjištěn; 0-nezjištěn)

Legenda k numericky vyjádřeným deskriptorům (1. řádka):

1 Bašta okrouhlá; 2 Bašta polygonální; 3 Rondel; 4 Předsunuté opevnění bez prokazatelné možnosti obrany palnými zbraněmi; 5 Předsunuté opevnění sypané; 6 předsunuté opevnění se zděnou baštou; 7 Předsunuté opevnění s bateriovou věží; 8 Bateriová věž; 9 Bašta obdélná; 10 Kurtiny; 11 Brána kulisová; 12 Brána věžová; 13 Bastion; 14 Barbakán; 15 Bollwerk; 16 Věž; 17 Věžice; 18 Bašta sypaná

ID	Název	Založení	odc hylka	okres	poloha	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	Andělská Hora II	1487	0	Karlovy Vary	kupa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
2	Andělská Hora III	1520	0	Karlovy Vary	kupa	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
3	Bechyně II	1475	25	Tábor	ostrožna	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Bílina II	1514	13	Teplice	návří	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
5	Blansko II	1450	25	Ústí nad Labem	kupa	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	Borotín II	1475	25	Tábor	rovina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
7	Brada II	1465	15	Jičín	kupa	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Brandýs nad Labem II	1507	60	Praha-východ	rovina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
9	Břecštejn (Bruštejn, Silberštejn) I	1425	25	Trutnov	skalka	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Březnice II	1529	20	Příbram	návří	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
11	Budyně nad Ohří II	1475	5	Litoměřice	rovina	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
12	Buštěhrad I	1475	25	Kladno	rovina	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
13	Český Dub II	1475	25	Liberec	ostrožna	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	Český Krumlov II	1450	25	Český	ostrožna	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	Český Šternberk II	1479	0	Benešov	ostrožna	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	Děvín II			Česká Lípa	kupa	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
17	Dívčí Kámen (Maidštejn, Menštejn) II	1425	25	Český Krumlov	návří	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	Dolní Bělá II	1467	41	Plzeň-Sever	ostrožna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
19	Doubravská Hora (Nový)	1492	15	Teplice	kupa	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

50	Kost II	1575	25	Jičín	skalka	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
51	Kostelec nad Černými lesy II	1520	30	Kolín	ostrožna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
52	Kostomlaty pod Milešovkou (Sukoslav) II	1425	25	Teplice	kupa	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
53	Košumberk II	1544	4	Chrudim	návrší	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
54	Krašov II	1475	25	Plzeň-sever	ostrožna	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
55	Krupka (Rosenberk) II	1476	5	Teplice	ostrožna	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
56	Křivoklát II	1499	12	Rakovník	ostrožna	1	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0
57	Kumburk II	1446	12	Semily	kupa	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
58	Kuncberk (Kunstberg)	1475	25	Nymburk	návrší	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
59	Kunětická Hora II	1519	29	Pardubice	kupa	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
60	Landštejn II	1490	10	Jindřichův Hradec	návrší	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
61	Landštejn III	1520	10	Jindřichův Hradec	návrší	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
62	Lanšperk II	1497	46	Ústí nad Orlicí	kupa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
63	Ledeč nad Sázavou II	1463	13	Havlíčkův Brod	ostrožna	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
64	Libštejn II	1475	25	Rokycany	návrší	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
65	Libštejn III	1525	25	Rokycany	návrší	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
66	Lichnice II	1520	30	Chrudim	kupa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
67	Lipnice II	1475	25	Havlíčkův Brod	návrší	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
68	Lipnice III	1549	12	Havlíčkův Brod	návrší	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
69	Litice nad Orlicí II	1483	12	Ústí nad Orlicí	kupa	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
70	Litýš I	1426	5	Litoměřice	kupa	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
71	Loket II	1512	35	Sokolov	skalka	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
72	Mladá Boleslav II	1467	3	Mladá Boleslav	ostrožna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
73	Most(Landes warte, Hněvín) II	1475	50	Most	kupa	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
74	Náchod II			Náchod	kupa	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
75	Navárov II	1492	23	Jablonec nad Nisou	ostrožna	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
76	Nevděk I	1445	5	Karlovy Vary	kupa	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
77	Nové Hradky II			České Budějovice	ostrožna	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
78	Nové Město nad Metují II	1527	1	Náchod	návrší	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
79	Nový Herštejn II			Domažlice	kupa	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

11 2	Rychmburk III	1520	20	Chrudim	ostrožna	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 3	Rýzmbek II	1448	13	Domažlice	kupa	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 4	Rýzmbek III	1525	17	Domažlice	kupa	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
11 5	Sion	1427	1	Kutná Hora	ostrožna	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
11 6	Skála II	1494	52	Plzeň-jih	skalka	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
11 7	Skály (Katzenstein, Bischofstein) II	1437	3	Náchod	sklální masiv	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
11 8	Soběslav II	1465	5	Tábor	rovina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
11 9	Starý Berštejn II	1493	23	Česká Lípa	kupa	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12 0	Strakonice II	1500	15	Strakonice	rovina	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
12 1	Stráž nad Nežárkou II	1475	25	Jindřichův Hradec	ostrožna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
12 2	Svojanov II	1480	10	Svitavy	ostrožna	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
12 3	Štědrý hrádek (Štědrá) II	1431	14	Karlovy Vary	ostrožna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
12 4	Šumburk (Schonburg) I	1435	5	Chomutov	kupa	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12 5	Švamberk (Krasíkov) II	1485	15	Tachov	kupa	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
12 6	Švihov II	1492	12	Klatovy	rovina	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
12 7	Švihov III	1512	17	Klatovy	rovina	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
12 8	Točnick II	1425	25	Beroun	ostrožna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
12 9	Tolštejn II	1458	4	Děčín	kupa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
13 0	Tolštejn III	1498	18	Děčín	kupa	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
13 1	Týřov(Angerbach) II	1467	7	Rakovník	ostrožna	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13 2	Valdek II			Příbram	ostrožna	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13 3	Valečov	1460	22	Mladá Boleslav	skalní masiv	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
13 4	Velhartice II	1440	10	Klatovy	ostrožna	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
13 5	Veliš II	1538	53	Jičín	kupa	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13 6	Vildštejn II			Chrudim	sklální masiv	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13 7	Vimperk (Haselburg) II	1457	3	Prachatice	ostrožna	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13 8	Vlašim II	1481	28	Benešov	ostrožna	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13 9	Zbiroh II			Rokycany	kupa	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14 0	Zbořený Kostelec II	1455	12	Benešov	ostrožna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
14 1	Zelená Hora II	1510	50	Plzeň-jih	kupa	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

14 2	Zruč nad Sázavou (Starý Zámek) II	1450	50	Kutná Hora	návrší	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
14 3	Zvíkov II	1433	0	Písek	ostrožna	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
14 4	Žampach/Chudoba II	1491	22	Ústí nad Orlicí	kupa	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
14 5	Žebrák II			Beroun	návrší	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
14 6	Žirovnice II	1480	5	Pelhřimov	ostrožna	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14 7	Žleby II			Kutná Hora	ostrožna	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14 8	Žlutice/Mazanec II	1431	5	Karlovy Vary	rovina	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

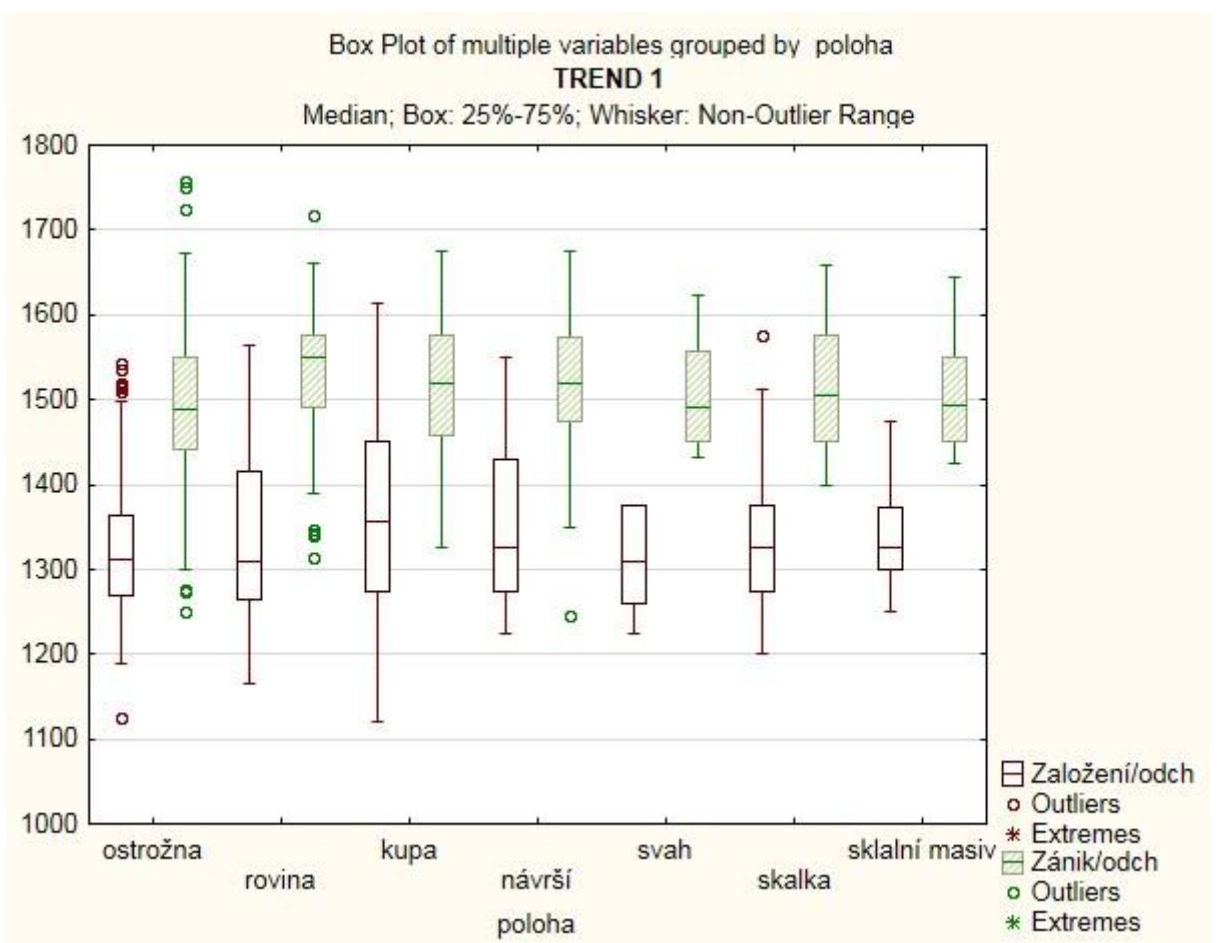


Fig. 3: Trend 1a. porovnání vzniku (bílé sloupce) a zániku (šrafované) hradních areálů bez ohledu na možnost obrany palnými zbraněmi. Výška sloupců značí nejčastější četnost daného deskriptoru, rozdělení v rámci sloupce značí medián (průměrnou hodnotu). Úsečky rozšiřující sloupce značí případy méně častého výskytu, kroužky odlehle případy a křížky označují hodnoty extrémní (popis značení platí pro všechny box ploty). Sestavil autor.

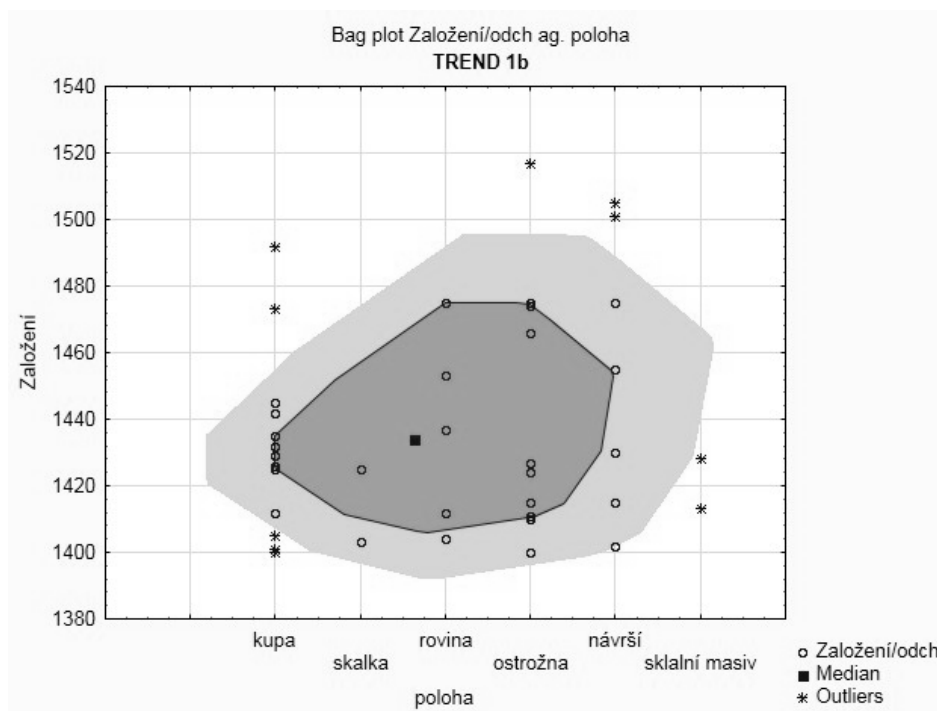


Fig. 4: Trend 1b. Hradní novostavby od r. 1400 bez ohledu na možnosti použití palných zbraní dle polohy. Kroužkem označeno založení, obarvení v pozadí reflektuje nejčastější období výskytu s ohledem na směrodatnou odchylku. Sestavil autor.

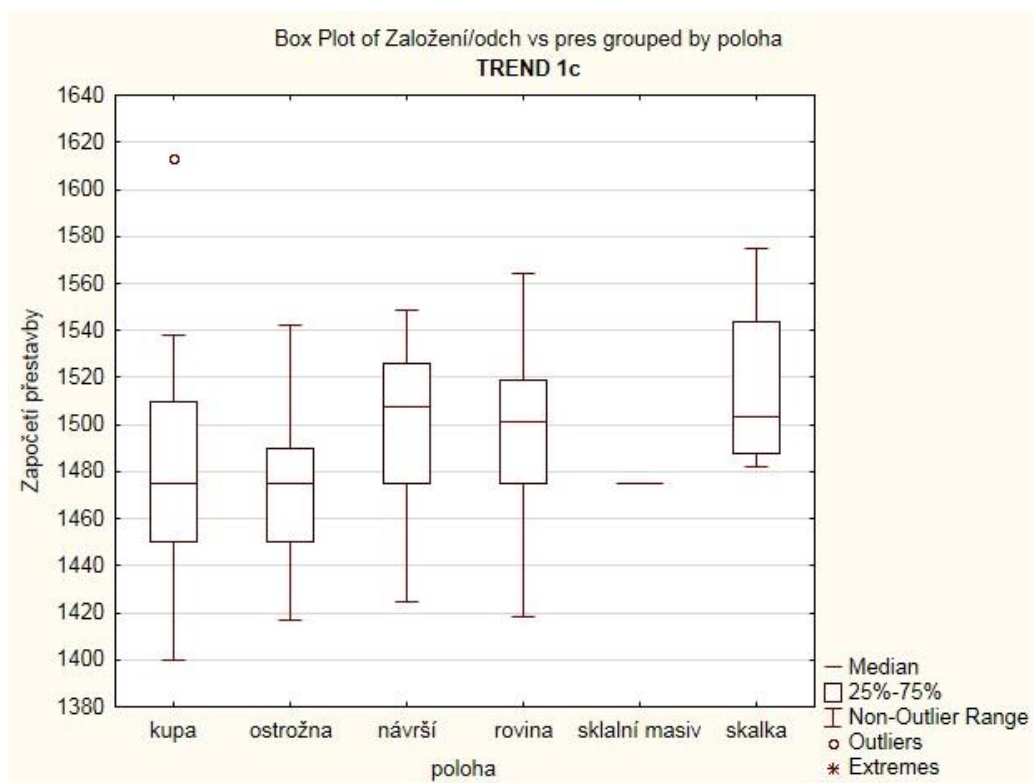


Fig. 5: T1c. Hradní areály v pozdějších fázích vývoje, na kterých byla po přestavbě zavedena možnost obrany palnými zbraněmi. Sestavil autor.

1	2	3	4	5	6	8	9	10	11
Název	Založení	σ	S-JTSK_X	S-JTSK_Y	okres	poloha	Zánik	σ	dělostřelecká obrana
1 Doubravská Hora (Nový hrad) I	1492	15	976740	773706	Teplice	kupa	1613	15	TRUE
2 Hartenštejn	1473	0	1022642	839972	Karlovy Vary	kupa	1591	18	TRUE
3 Himlštejn I	1432	2	1000083	835738	Karlovy Vary	kupa	1551	27	TRUE
4 Litýš I	1426	5	985798	747649	Litoměřice	kupa	1537	6	TRUE
5 Nevdek I	1445	5	1030481	831734	Karlovy Vary	kupa	1650	50	TRUE
6 Ostrý I	1435	2	989446	769065	Litoměřice	kupa	1535	0	TRUE
7 Panna I	1429	8	982952	751430	Litoměřice	kupa	1437	0	TRUE
8 Šumburk (Schonburg) I	1435	5	998455	828201	Chomutov	kupa	1550	5	TRUE
9 Kuncberk (Kunstberg)	1475	25	1029141	688885	Nymburk	návří	1600	25	TRUE
10 Freudenstein I	1517	0	996245	844800	Karlovy Vary	ostrožna	1593	46	TRUE
11 Ostromeč I	1424	0	1080591	749044	Příbram	ostrožna	1442	0	TRUE
12 Sion	1427	1	1072308	689569	Kutná Hora	ostrožna	1437	0	TRUE
13 Buštěhrad I	1475	25	1033226	758225	Kladno	rovina	1632	0	TRUE
14 Poběžovice (Ronšperk)	1475	25	1089272	867421	Domažlice	rovina	1575	25	TRUE
15 Břecštejn (Bruštejn, Silberštejn) I	1425	25	1000971	636436	Trutnov	skalka	1575	25	TRUE

Fig. 6: T1d. Seznam hradních novostaveb s možností obrany palnými zbraněmi, popisná tabulka. Sestavil autor

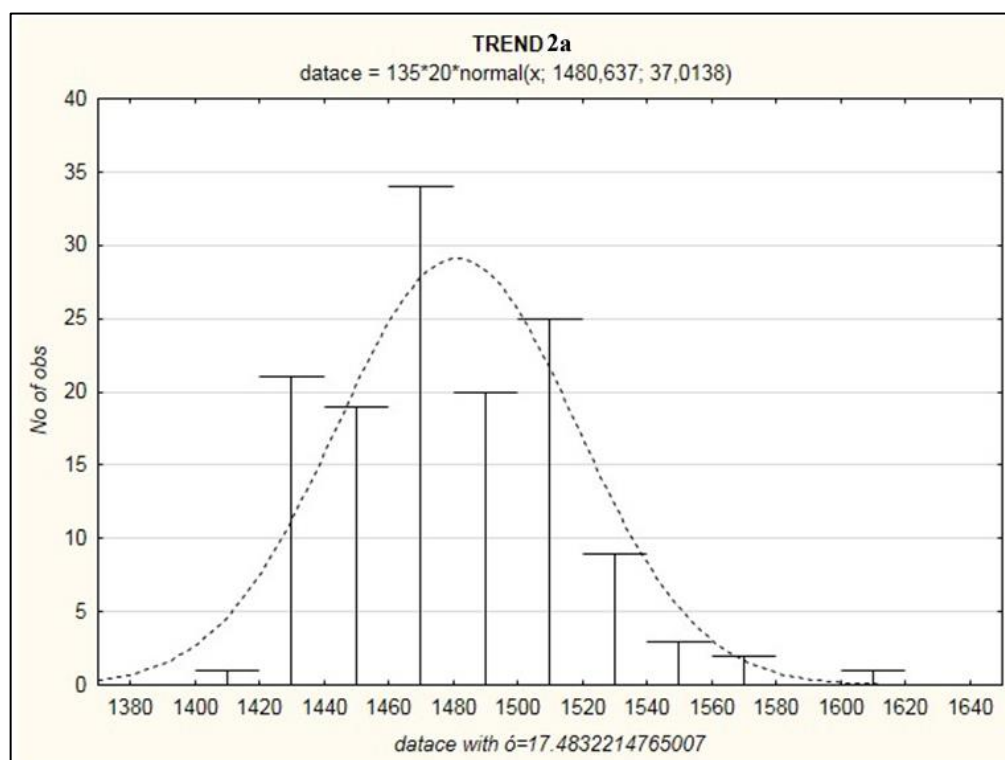


Fig. 7: Trend 2a. hradní areály s prokazatelnou schopností obrany palnými zbraněmi v napojení na časovou osu při směrodatné odchylce $\sigma=17,48$. Sestavil autor.

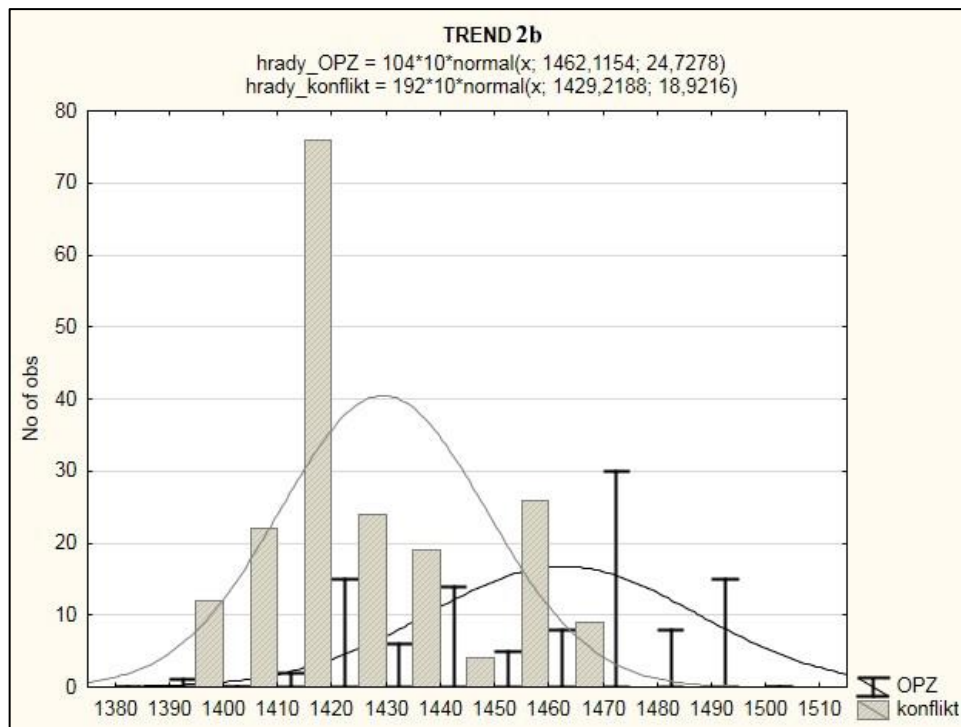


Fig. 8: Trend 2b. Sloupce značí počet obléhání (do konce 15. století), whiskers (úsečky) počet hradních areálů s možností obrany palnými zbraněmi (rovněž pouze do konce 15. století) při směrodatné odchylce $\sigma=17,48$. Sestavil autor, hrubá data k počtu a chronologii obléhačích prací převzata z Koscelník 2010.

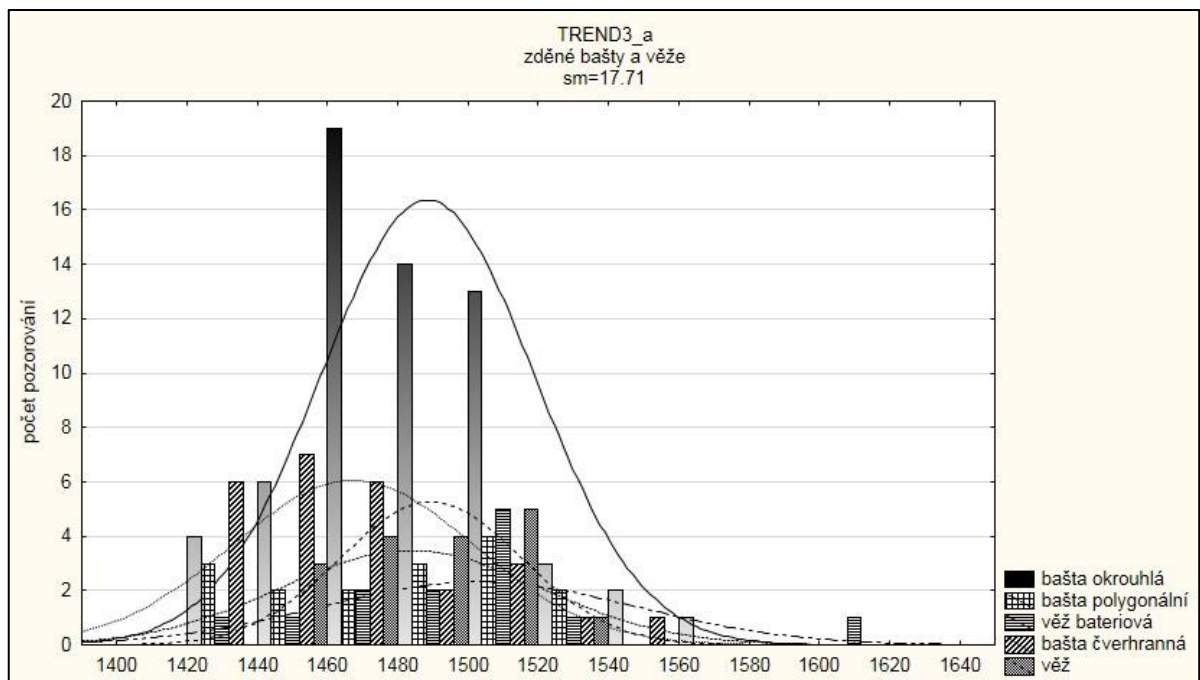


Fig. 9: Trend3 (a). Histogram bodových fortifikačních prvků: zděné bašty a (bateriové) věže. Sestavil autor.

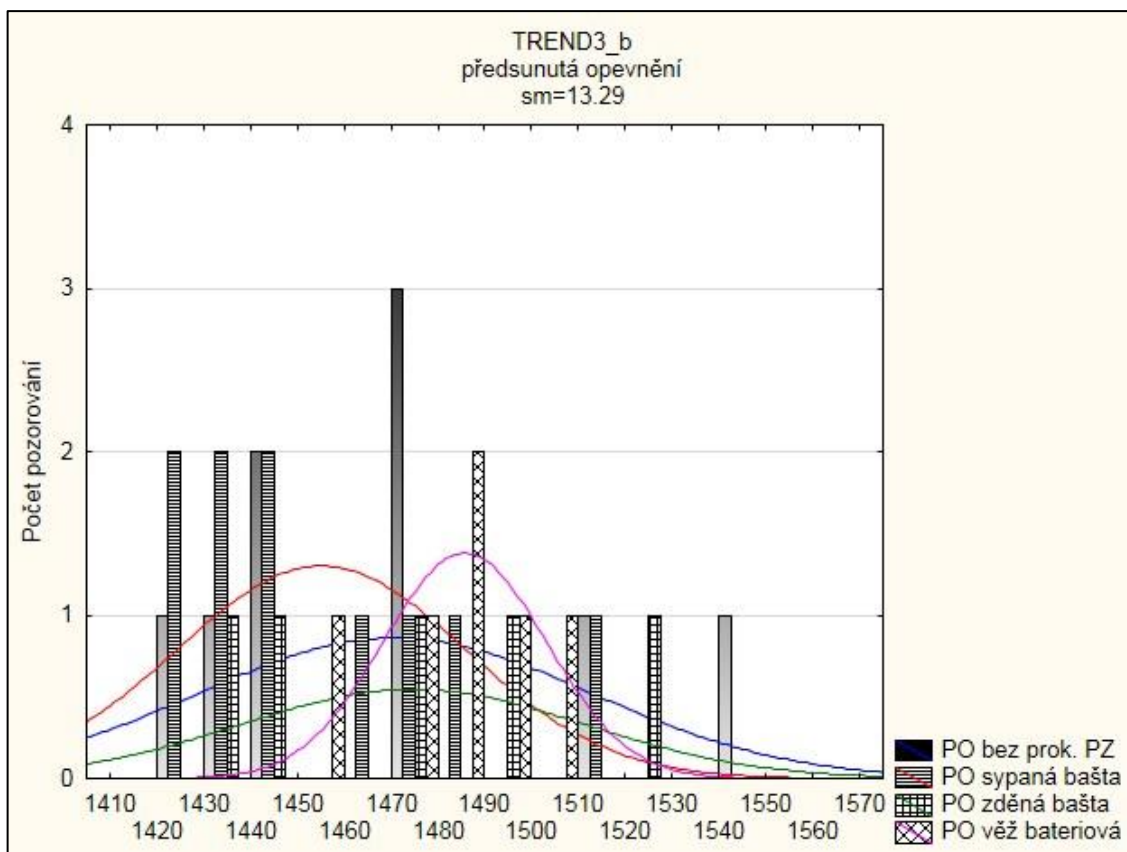


Fig. 10: Trend 3(b). Histogram výskytu předsunutých opevnění v napojení na časovou osu. Sestavil autor.

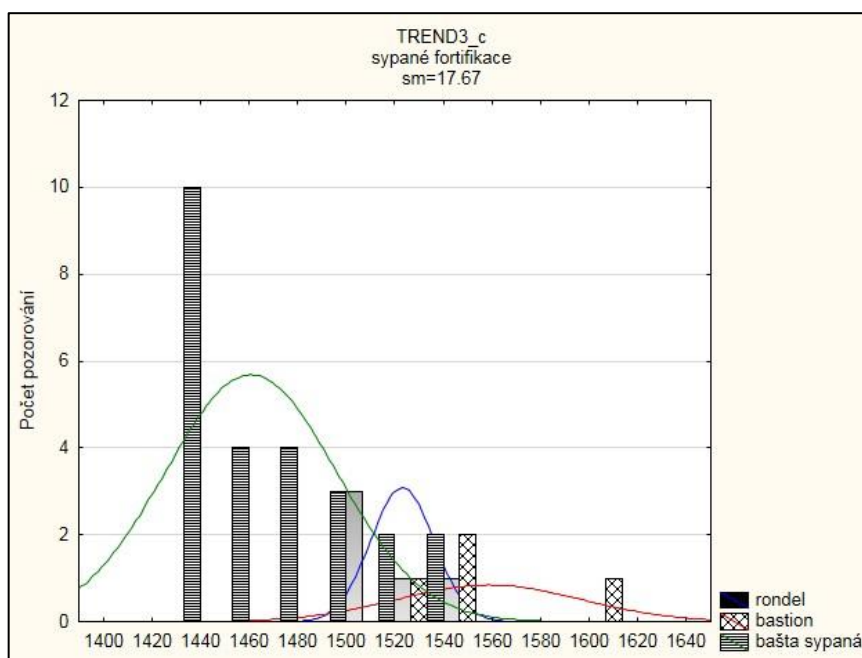


Fig. 11: Trend 3 (c). Histogram výskytu sypaných bodových fortifikací v napojení na časovou osu. Sestavil autor

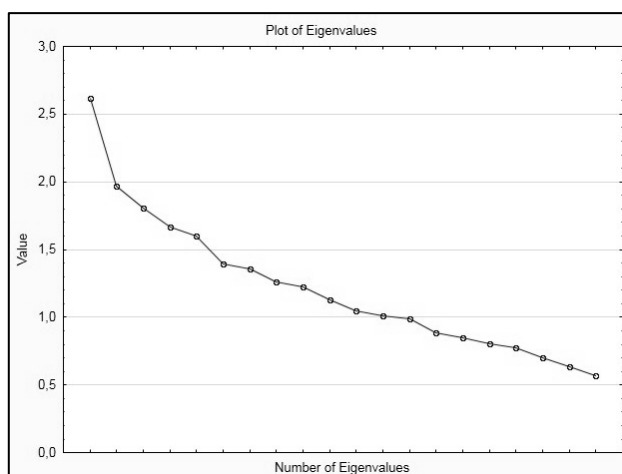


Fig. 12: Sutinový graf, vektorové znázornění vývoje. V odskocích patrné nalezení trendů. Sestavil autor

Variable	Factor Loadings (Varimax raw)			
	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4
příkop	0,054348	0,036176	0,766441	0,088435
val	-0,084811	-0,105837	0,795048	-0,094161
park_hradba	0,501351	0,110955	0,137392	-0,032956
věž bez opz	0,058067	0,118895	-0,057707	-0,183257
bergfrit	0,574694	-0,191989	-0,032479	0,087759
donjon	-0,219008	-0,085098	0,002133	-0,123663
věžice bez opz	0,111195	-0,117917	0,001877	0,266237
štíťová zeď	0,205423	-0,172010	-0,070695	0,498974
bašta okrouhla	0,367560	0,024466	0,127778	0,376516
bašta polygonální	-0,100443	0,078927	0,322855	0,539311
rondel	0,399786	0,028566	0,270558	-0,214536
PO bez palby	-0,042344	0,410624	0,140396	-0,145363
PO zemní	-0,297006	-0,072545	0,232882	-0,048240
PO bašta	0,179990	-0,173875	0,072282	0,121453
PO věž bateriová	0,002472	-0,159732	-0,037507	0,034745
věž bateriová	0,359245	-0,002609	0,175300	-0,167204
bašta obdélná	0,003751	-0,040550	-0,304016	-0,014327
kurtiny	0,208157	0,206116	-0,143211	-0,177110
brána kulisová	0,008742	0,824146	-0,005360	0,089909
brána věžová	0,002115	0,060817	-0,248307	0,178084
bastion	0,340952	0,137866	0,181075	-0,331047
barbakán	-0,099580	0,082881	-0,105842	-0,131211
bollwerk	-0,033996	0,703263	-0,117014	0,056316
věž II	0,156705	0,469782	0,032944	0,060971
věžice	0,012541	0,439694	-0,097655	0,659397
bašta sypaná	-0,622868	-0,061259	0,441905	-0,048221
Expl.Var	1,839256	2,033607	2,037779	1,758382
Prp.Totl	0,068121	0,075319	0,075473	0,065125

Fig. 13: Tabulka faktorové zátěže. Znázorněny fortifikační prvky a jejich významnost pro daný faktor=trend. Statisticky velmi významná zátěž zvýrazněna indexem. Sestavil autor

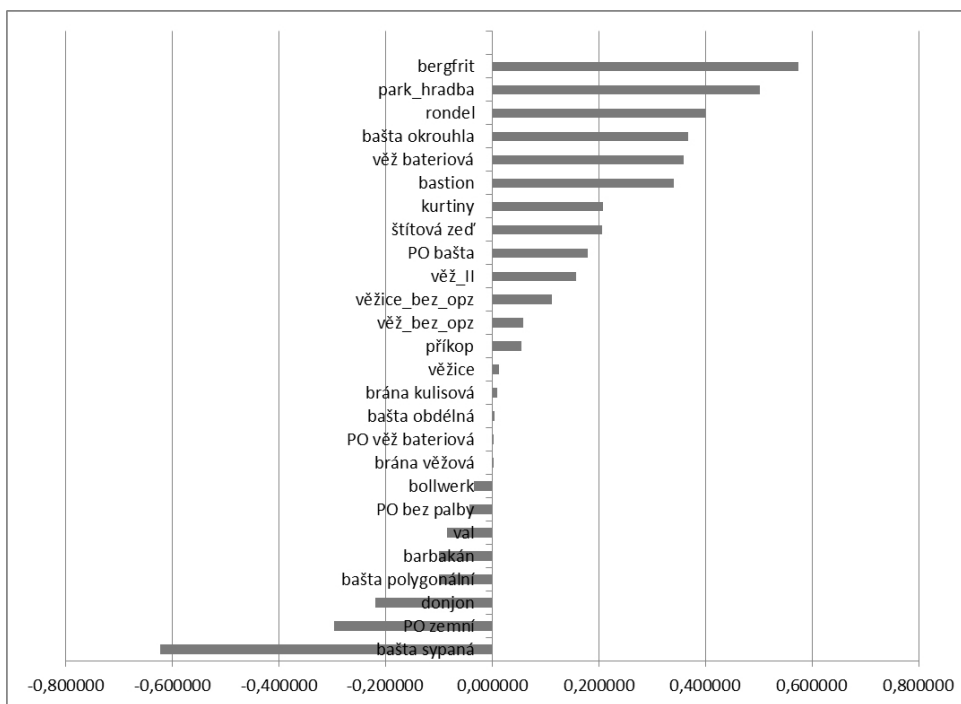


Fig. 14: Fortifikační prvky a jejich vzájemná korelace v rámci Trendu 4. Hodnoty v kladném poli značí vysokou korelaci, v záporném naopak vysokou nekorelaci. Sestavil autor.

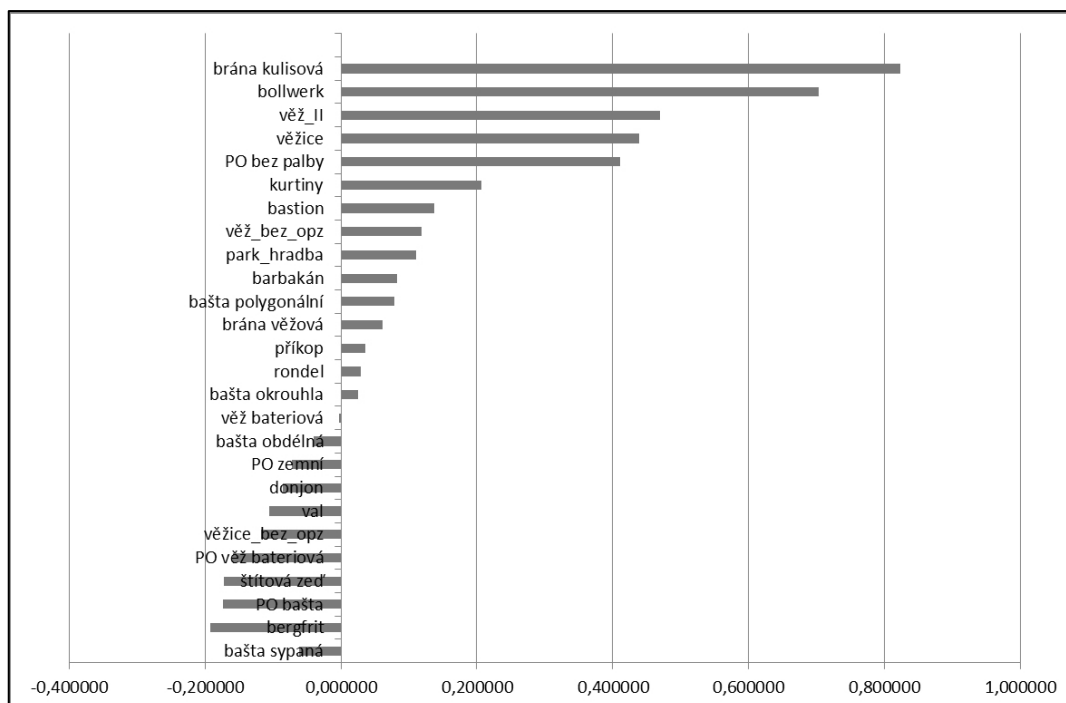


Fig. 15: Fortifikační prvky a jejich vzájemná korelace v rámci Trendu 5. Hodnoty v kladném poli značí vysokou korelaci, v záporném naopak vysokou nekorelaci. Sestavil autor.

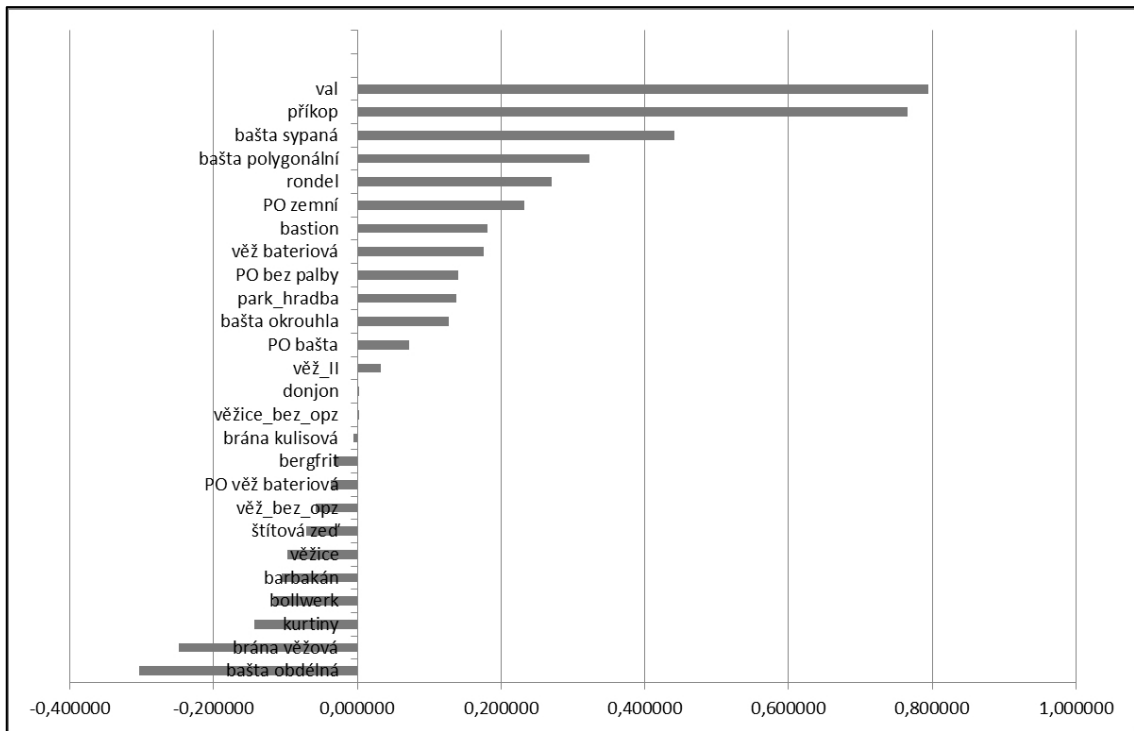


Fig. 16: Fortifikační prvky a jejich vzájemná korelace v rámci Trendu 6. Hodnoty v kladném poli značí vysokou korelaci, v záporném naopak vysokou nekorelaci. Sestavil autor.

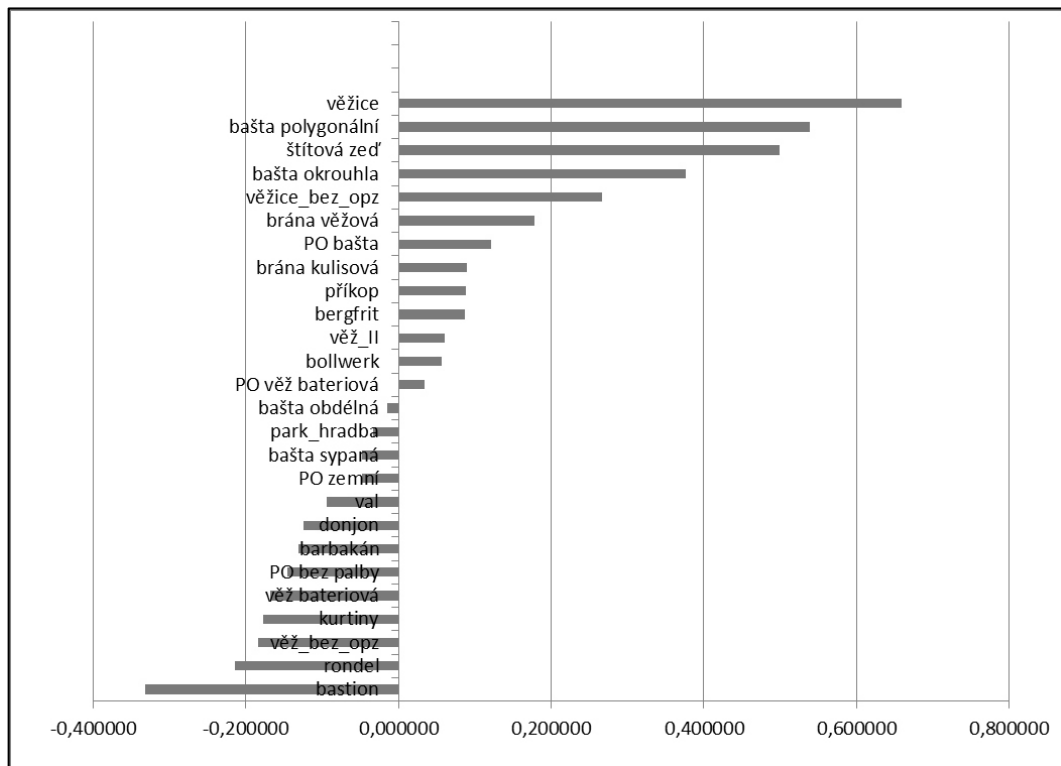


Fig. 17: Fortifikační prvky a jejich vzájemná korelace v rámci Trendu 7. Hodnoty v kladném poli značí vysokou korelaci, v záporném naopak vysokou nekorelaci. Sestavil autor.

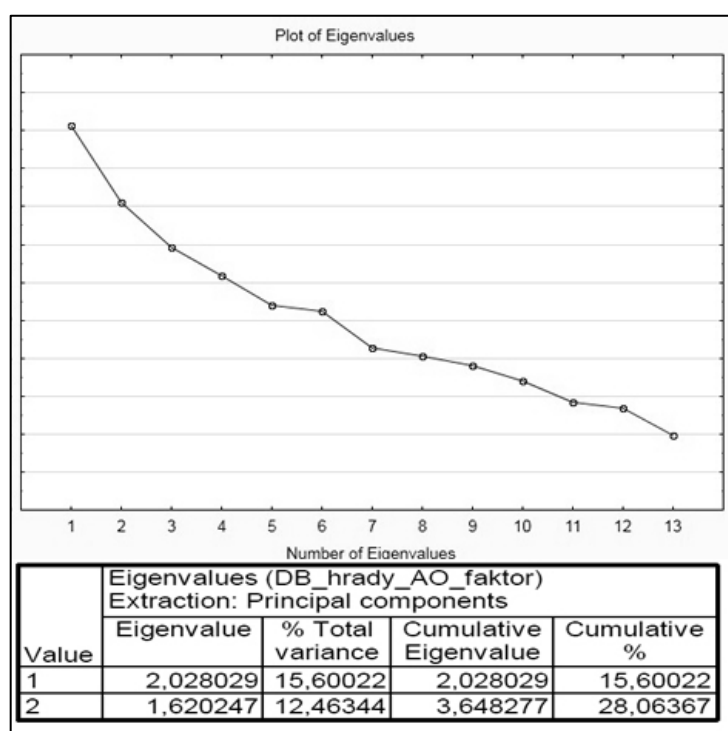


Fig. 18: Sutinový graf, vektorové znázornění vývoje s tabulkou celých čísel. V odskocích patrné nalezení trendů. Sestavil autor

Variable	Factor Loadings (Varimax raw) (DB_hrady_AO_faktor) Extraction: Principal components (Marked loadings are >,350000)	
	Factor 1	Factor 2
bašta sypaná	-0,412855	0,217105
PO_vse	-0,261846	0,189597
věž bateriová	-0,046094	-0,851874
bastion	-0,011293	-0,854974
rondel	0,124139	-0,224385
bašta obdélná	0,127864	0,119216
bašta polygonální	0,220386	0,098391
kurtiny	0,373774	0,043327
věžice	0,411300	0,124211
věž	0,479768	0,012904
bašta okrouhlá	0,636484	0,027283
brána věžová	0,659412	0,044844

Fig. 19: Tabulka faktorové zátěže. Znázorněny fortifikační prvky a jejich významnost pro daný faktor=trend. Sestavil autor

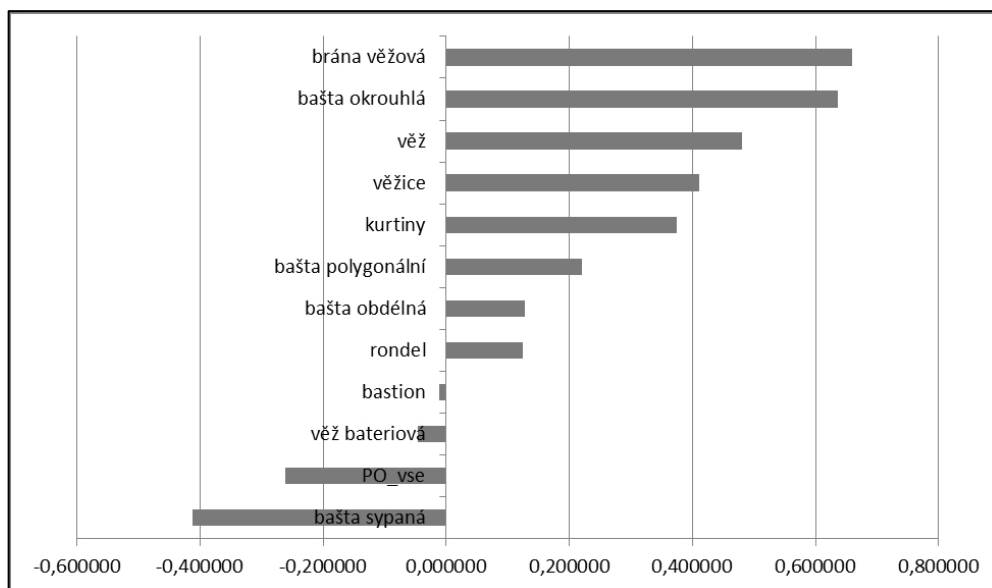


Fig. 20: Fortifikační prvky a jejich vzájemná korelace v rámci Trendu 8. Hodnoty v kladném poli značí vysokou korelaci, v záporném naopak vysokou nekorelaci. Sestavil autor.

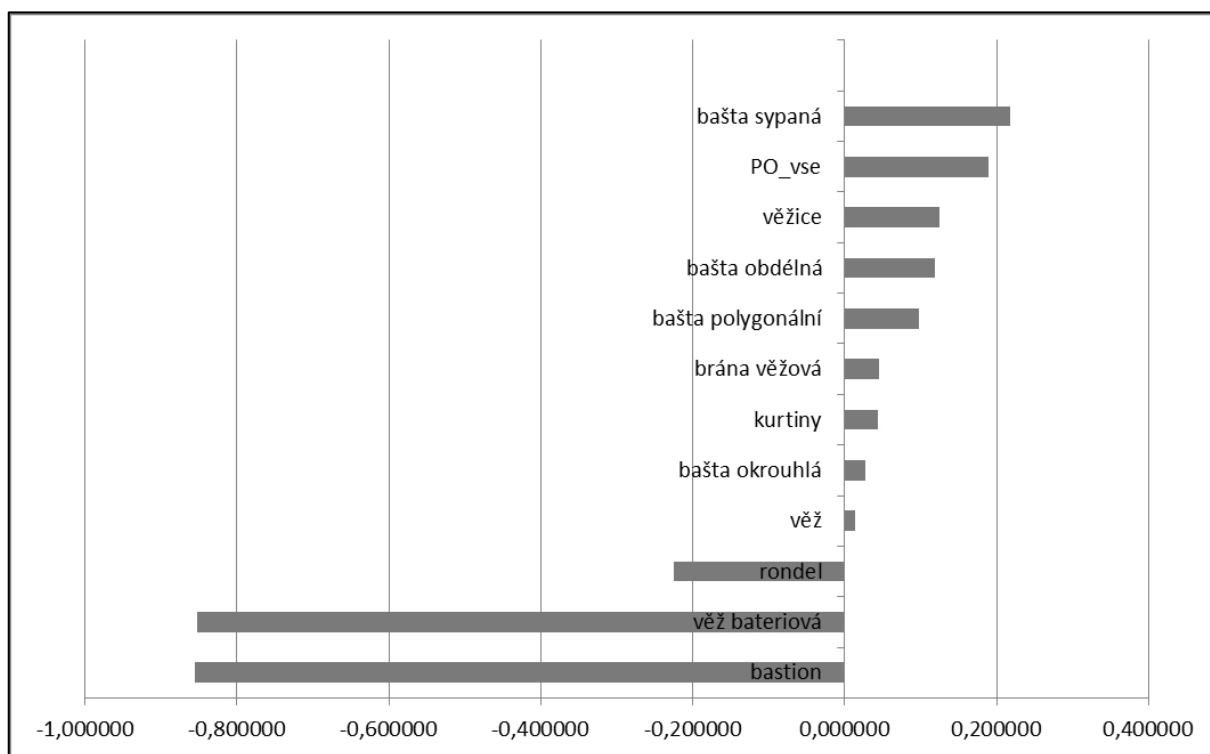


Fig. 21: Fortifikační prvky a jejich vzájemná korelace v rámci Trendu 9. Hodnoty v kladném poli značí vysokou korelaci, v záporném naopak vysokou nekorelaci. Sestavil autor.

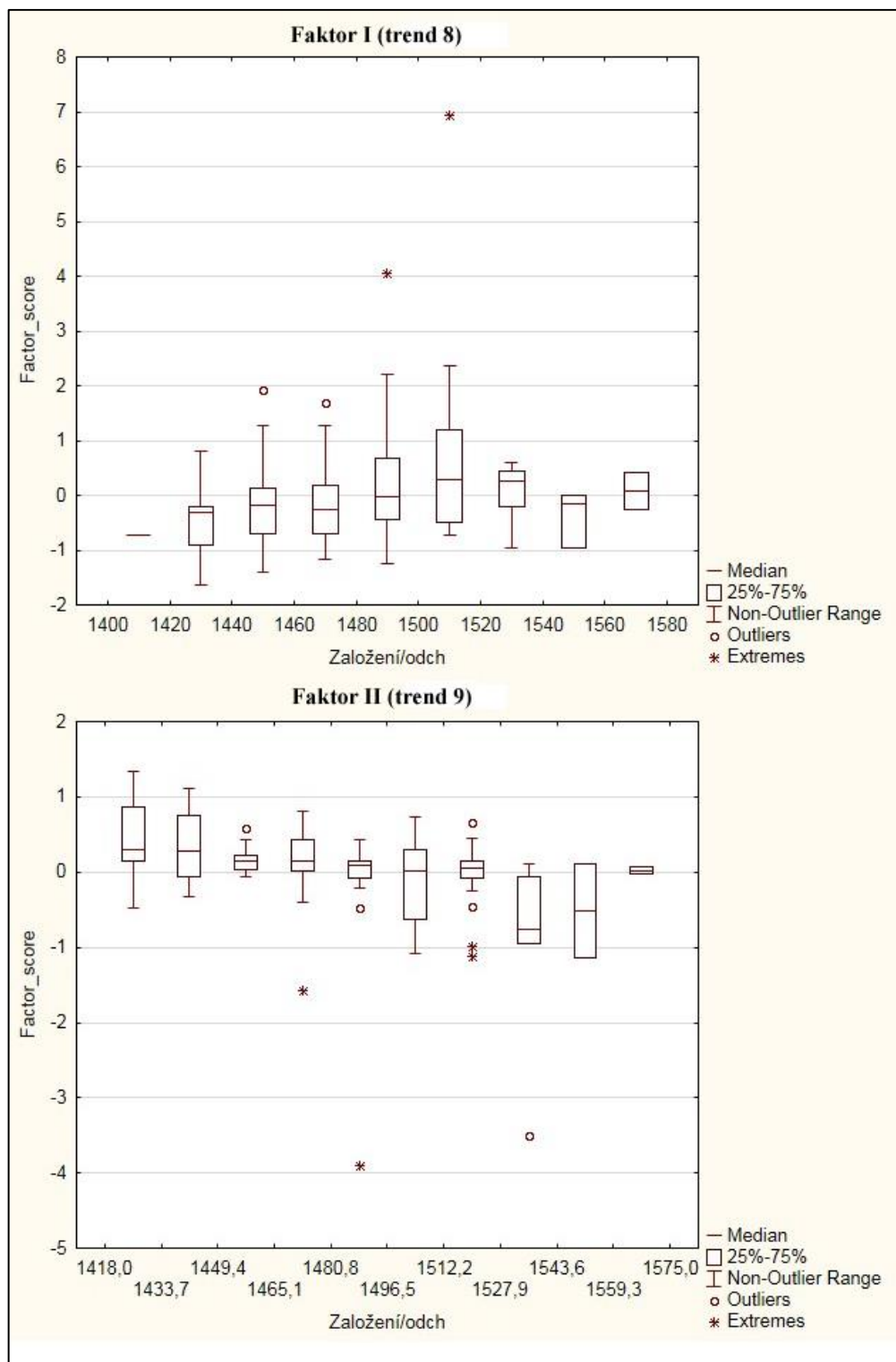


Fig. 22: porovnání faktorového skóre hradních areálů v napojení na chronologickou osu. Nahoře trend 8, dole trend 9. Ve výskytu patrný chronologický rozdíl mezi oběma trendy. Sestavil autor

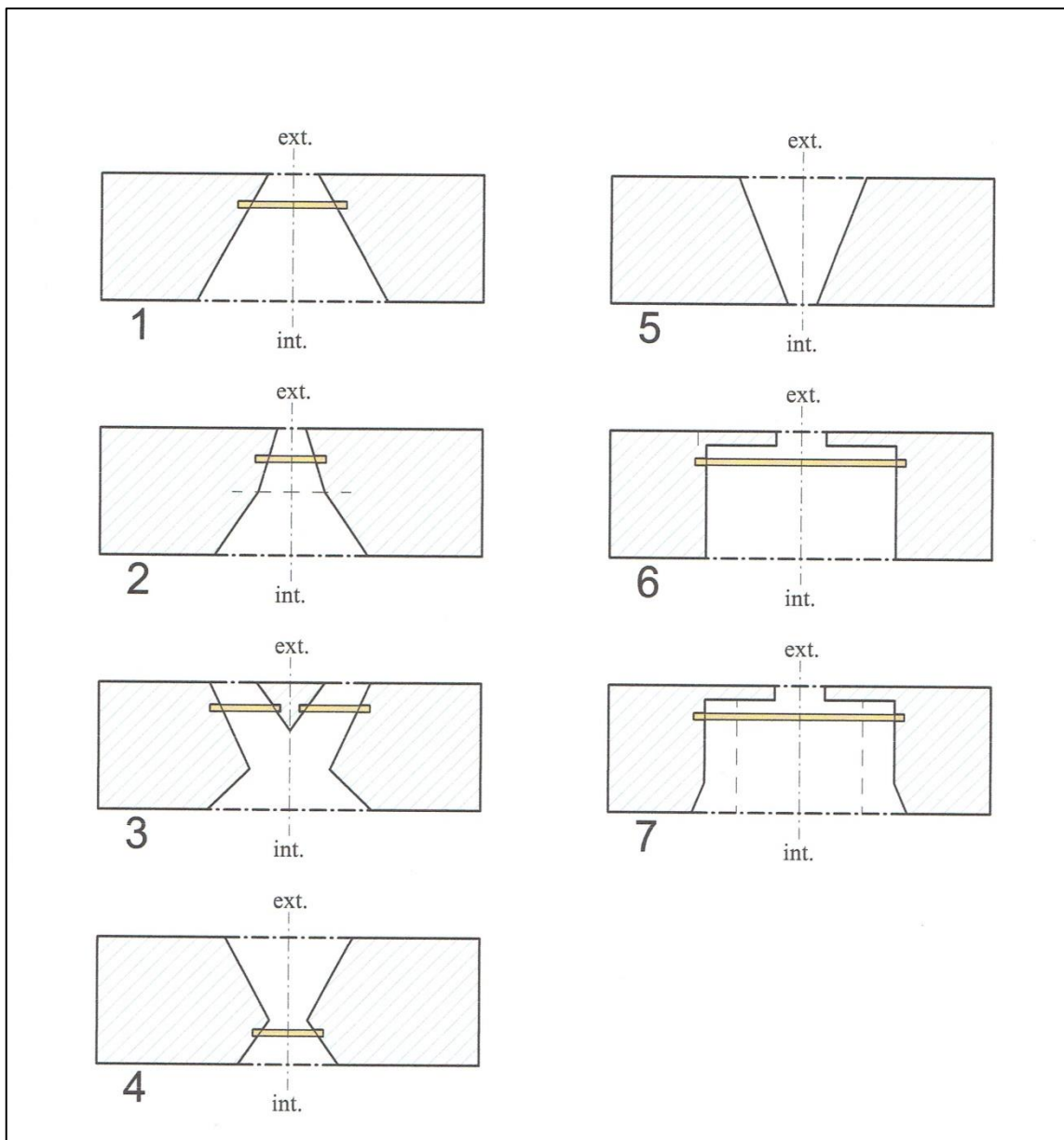


Fig. 23: Klasifikace střílen dle úhlů sváraných špaletami: 1: střílna s dovnitř se otevírajícími špaletami bez ústupku; 2: s ústupkem; 3: kalhotová střílna; 4: střílna s oboustranně se otevírajícími špaletami; střílna s ven se otevírajícími špaletami; 6: komorová střílna; 7: komorová střílna s mírně se otevírajícími špaletami. Všechny střílny znázorněny jako schopné obrany ručními palnými zbraněmi (dle umístění trátkových kapes). Kresba autor