

SIGNALINIAI LAUŽAI LIETUVOS PILIAKALNIUOSE? TEORINIS ASPEKTAS

LAURYNAS KURILA

Lietuvos istorijos institutas, Archeologijos skyrius, Kražių g. 5, LT-01008 Vilnius, el. paštas: laurynas.kurila@istorija.lt

*Ir štai Atridų rūmų stogą palietė
Šviesa, atvykusi iš Idos tolimos.
Tai šitaip lenktyniavo tie šviesos šaukliai,
Iš vienas kito perimdami šviesulį.
Laimėjo paskutinis ir pirmasis jų.*

Aischilas, „Agamemnonas“ (Aischilas 2008, p.185)

Ugnies ir dūmų signalai kelis tūkstantmečius buvo svarbi karinės komunikacijos dalis. Šis būdas neabejotinai naudotas ir viduramžių Lietuvoje. Literatūroje yra įsitvirtinęs stereotipinis medinių pilių sąšaukos laužais vaizdinys, nors jį tiesiogiai patvirtina vienintelis Petro Dusburgiečio kronikos epizodas. Straipsnyje, remiantis LiDAR duomenimis, mėginama teoriniu lygmeniu atsakyti, kokios buvo vizualių ryšių tarp Lietuvos piliakalnių galimybės, kiek jas lėmė reljefas, kokie sąšaukai tikėtina buvo būtini papildomi išteklių. Tam pasirinkti trijų regionų pavyzdžiai: kovų su Ordinu metu Nemuno pakrančių, Žemaitijos bei Tautų kraustymosi laikotarpio Pietryčių Lietuvos. Nustatyta, kad pirmuoju atveju galėjo efektyviai veikti linijinė, antruoju – patikima gardelinė vizualaus ryšio sistemos. Trečiajame regione piliakalnių sąšauka būtų daug sudėtingesnė. Šie skirtumai sietini tiek su regionų reljefu, tiek su nevienodais gynybiniais poreikiais. Pirmuoju ir antruoju atvejais pilių sistemos funkcionavo ilgametės Ordino grėsmės akivaizdoje, o trečiuoju staigūs antpuoliai nenuklėmė perspėjimo sistemos susiformavimo.

Reikšminiai žodžiai: piliakalniai, ugnies ir dūmų signalai, komunikacija, Tautų kraustymosi laikotarpis, viduramžiai.

Fire and smoke signals were an important element of military communications for several millennia. This method was also definitely used in medieval Lithuania. A stereotypical image of wooden castles linked by fires is established in the literature, although this image has been directly confirmed by only a single episode in the Chronicle of Peter of Dusburg. The article attempts, on the basis of LiDAR data, to answer at a theoretical level, what possibilities existed for visual communications between Lithuanian hillforts, how much this was determined by the relief, and what additional resources were likely required for this. To this end, three sample regions were selected: the banks of the Nemunas and Samogitia during the struggle with the Teutonic Knights (late 13th–early 15th centuries) and Southeast Lithuania during the Migration period. It was determined that in the first region, linear links could have operated effectively and in the second, a lattice-shaped visual communications system is plausible, but in the third, any links between the hillforts would have been much more difficult. These differences should be associated with both the relief of these regions as well as different defensive needs. In the first and second cases the castle systems functioned over a long period in the presence of the threat posed by the Teutonic Knights while the unexpected attacks in the third did not lead to the formation of an early warning system.

Keywords: hillforts, fire and smoke signals, communications, Migration period, Middle Ages.

IVADAS

Efektyviems kovos veiksmams, greta gyvosios jėgos, ginkluotės, įtvirtinimų ir inžinerinių priemonių, taktikos ir strategijos, aprūpinimo, visuomet,

bent jau pajėgoms, įžengusioms į stadiją, kuriai apibūdinti lietuviškojoje istoriografijoje vartojamas kariaunos terminas (Leonavičiūtė 1997; Gudavičius 1998, p.98–106; Baronas 2000, p.30–35; Vitkūnas 2012, p.31–36), buvo būtinos veiksmingos ryšių

sistemos. Greita ir tiksli komunikacija tarp kovojančių grupių yra būtina organizuojant gynybos ar puolimo veiksmus, perkeltiant ar sutelkiant pajėgas, o kovoje nedalyvaujančių asmenų perspėjimas apie pavojų yra būtina jų saugumo sąlyga (pastarasis komunikacijos aspektas yra aktualus netgi nepriklausomai nuo karinės organizacijos pobūdžio). Nors senųjų dabartinės Lietuvos gyventojų karybai skirtų darbų esama nemažai (pvz., Kuncevičius 2001; Michelbertas, Vitkūnas 2003; Vitkūnas 2012; 2013 ir kt.), jų objektas beveik išimtinai yra ginkluotė ir įtvirtinimai – piliakalniai. Mažiau dėmesio skirta daugiausia jau istorinio laikotarpio kovų strategijai ir taktikai (Nikžentaitis 1992; Baronas 2000, p.14–20; 2011, p.379–384; Vitkūnas 2011; 2012, p.36–44; 2013, p.27–42). Kiti su karyba susiję klausimai iliustruojami daugiausia pavienėmis rašytinių šaltinių citatomis, pvz., karo inžinerija ir užtvartų įrengimas (Baronas 2011, p.386; Girininkas 2007), kovos gudrybės (Vitkūnas 2013, p.39–40), jūrų kovos (Vitkūnas 2013, p.42–49), o lietuvių ir kitų baltų genčių karinės komunikacijos būdai ir sistemos istoriografijoje susilaukė bene mažiausiai dėmesio.

Geležies amžiuje ir ankstyvuojau LDK laikotarpiu pagrindiniai Lietuvos gynybos sistemos elementai buvo medinės piliakalnių pilys. Įvairiuose regionuose jos buvo labai netolygiai išsidėsčiusios – tai priklausė ne tik nuo buvusio apgyvendinimo, reljefo, bet ir nuo potencialių karinių grėsmių, puolimo kryptų ir intensyvumo. Nors baltų pasaulį krėtė nuolatinės vidaus kovos, kurių metu piliakalnis tapdavo atskiros bendruomenės prieglobsčiu, neabejotina, kad bent tam tikromis aplinkybėmis, ypač išorės agresijos akivaizdoje, piliakalniai turėjo funkcionuoti ir kaip ištisų gynybos sistemų segmentai. Geležies amžiuje, kai baltų visuomenė buvo susiskaidžiusi į vadystes, greičiausiai buvusias gana nepastovias, priklausomas nuo jėgos balanso kaitos ir laikinų aljansų, tokios piliakalnių sistemos tikėtina, buvo labai dinamiškos. Aiškesnė jų struktūra greičiausiai išryškėdavo susivienijus prieš išorės grėsmę, kokia galėjo būti klajoklių įsiveržimai Tautų kraustymosi laikotarpiu, vikingų antpuoliai ar Kijevo Ru-

sios ekspansija valstybės priešaušryje. Medinių pilių jungimasis į sistemas turėjo būti tiesioginė karinės konsolidacijos pasekmė. Viduramžių pradžioje, iškilus iki tol dar nematyto masto Ordino grėsmei, gerai organizuota pilių sistema tapo būtina tiek atskirų bendruomenių, tiek ir visos besikuriančios valstybės išlikimo sąlyga.

Teoriniu lygmeniu medinių pilių įgulų sąveika didesnių abejonių nekelia, ją patvirtina ne vienas rašytinis šaltinis, pabrėžiantis lietuvių operatyvumą reaguojant į Ordino antpuolius (Dusburgietis 1985, p.226–227, 237, 269; Latvis, Vartbergė 1991, p.57; Eiliuotoji 2005, p.223, 312, 362), tačiau kaip konkrečiai buvo organizuojami ryšiai, nėra visai aišku. Istoriografijoje esama hipotezių apie signalų perdavimą balsu (Nikžentaitis 1986, p.57; 1996, p.68–69; plg. Jurginis, Šidlauskas 1988, p.31), kitur tikrai užsimenama apie žvalgybos ir signalų perdavimo vietas (Zabiela 1995, p.69) ar pilių sąveiką (Nikžentaitis 1986, p.53, 57). Atkreiptas dėmesys į su sargyba ar žvalgyba susijusius vietovardžius (Sarg(g)viečiai, Sargėnai, Sargeliai, Sargūnai, Sargučiai, Sauginiai, Saugutis, Saugė(ia)laukis, Atžvalginė, Atžvalga, Lauksargiai ir kt.), kurie galėtų būti siejami su signalinių laužų vietomis (Kavoliutė 2014, p.92–98). Galima manyti, kad žinios buvo perduodamos raitelių (tai yra mažai abejotina, tačiau vien tokia sistema vargu ar būtų efektyvi sugaištamo laiko požiūriu). Stereotipas apie pavojaus signalų perdavimą laužų ugnimi ar dūmais, įsitvirtinęs populiariojoje istorinėje (pvz., Tarasenko 1927, p.126; Butrimas, Žulkus 1997, p.46; Girininkas, Lukoševičius 1997, p.105; Tamošiūnas 2016, p.15; Vitkūnas, Zabiela 2017, p.69–70) bei grožinėje literatūroje, istorikų ir archeologų nagrinėtas stebėtinai mažai, esama tik trumpų užuominų (pvz., Nikžentaitis 1986, p.57; 1996, p.68; Batūra 2004, p.17; Girininkas 2007, p.356; Vitkūnas 2013, p.29). Ko gero, tokia padėtis susiklostė priimanč šį stereotipą kaip nereikalaujanti papildomų argumentų.

Patikimiausi signalizavimo ugnimi ir dūmais įrodymai būtų archeologiniai ir rašytinių šaltinių duomenys. Deja, aiškesnių archeologinių duome-

nų apie žvalgybos ar juo labiau signalizavimo vietas beveik nėra, nelabai aišku netgi kokius archeologinius požymius būtų galima identifikuoti kaip signalizavimo konstrukcijų vietas ir ar apskritai tai yra įmanoma. Galbūt tokia vieta būtų galima laikyti Kernavės-Kriveikiškio piliakalnį (Luchtanas 1990, p.196). Vienintelis rašytinis šaltinis, tiesiogiai minintis lietuvių komunikaciją laužais, yra Petro Durburgiečio pateiktas 1317 m. Junigedos (Veliuonos) pilies puolimo aprašymas (žr. toliau). Visgi nors dėl paties tokio komunikacijos būdo fakto abejonių ir nelieka, jis nepasako nieko apie jo naudojimo dažnumą, efektyvumą, veikimo atstumą. Juolab visiškai neaišku, ar tokia ryšio priemonė naudota ir priešistoriniais laikais. Todėl lieka trečiasis, netiesioginis, būdas – įvertinti pačias vizualios komunikacijos galimybes. Galima teigti, kad šis argumentacijos kelias yra gana korektiškas, nes tokioje kritiškai svarbioje srityje kaip gynyba yra labai tikėtina, kad realiai naudojamos priemonės nedaug skiriasi nuo potencialiai įmanomų.

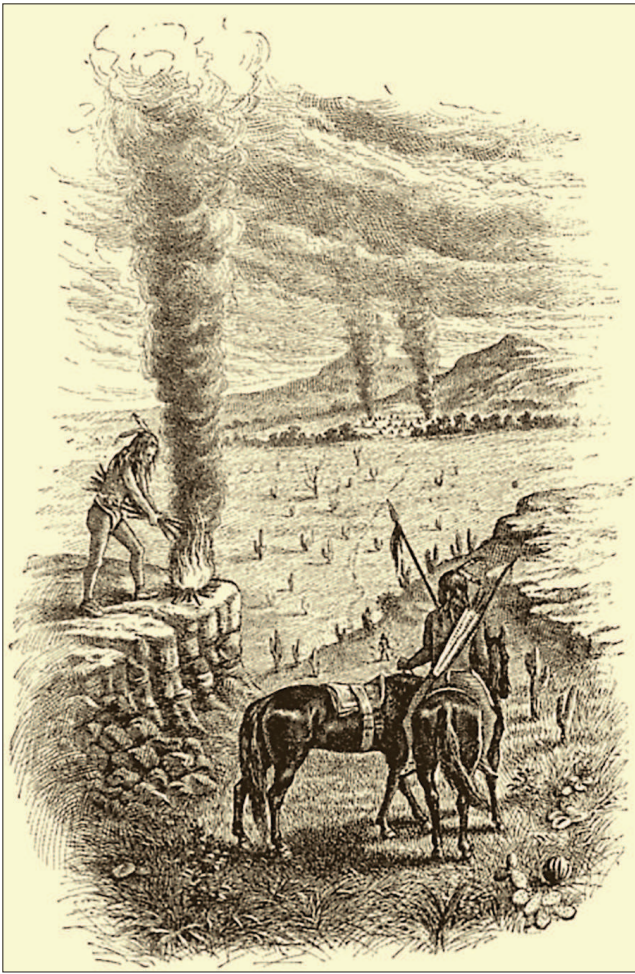
Šio straipsnio tikslas – patikrinti hipotezę apie signalinių laužų naudojimą geležies amžiaus ir viduramžių Lietuvoje, įvertinus piliakalnių išsidėstymą ir reljefą. Tam pasitelkiamos GIS technologijų teikiamos reljefo trimačio modeliavimo ir matomumo analizės galimybės. Panašūs darbai, atlikti kituose kraštuose (Kay, Sly 2001; Panagiotakis *ir kt.* 2013; Earley-Spadoni 2015; Murphy *ir kt.* 2018), atskleidžia šios tyrimų krypties potencialą. Žinoma, visavertis tyrimas neįmanomas, nepatikrinus hipotezės ir eksperimentais¹. Šiuo požiūriu realių sąlygų atkūrimo galimybės yra ribotos dėl su paveldo ir priešgaisrine apsauga susijusių priežasčių ir augmenijos, kuri šiuo metu daugelyje piliakalnių ir jų aplinkoje gali būti aukštesnė už bet kokį ugnies ar dūmų signalą, o tai dar labiau apsunkina stebėjimą. Be to, piliakalnių sąšaukos patikrinimui regioniniu mastu būtini dideli žmogiškieji ištekliai, todėl šiame straipsnyje apsiribojama teorinės galimybės

įvertinimu, praktinį aspektą paliekant kaip ateities tyrimo gairę. Analizės duomenys praktiškai patikrinti tiktai preliminariai, vietoje vizualiai įvertinus dalies piliakalnių sąšaukos galimybes. Kadangi apie signalizavimo sistemas pirminių duomenų beveik nėra, tyrimas atliekamas remiantis trimis skirtingais pavyzdžiais, jais siekiant iliustruoti galimą linijinę ir gardelinę sistemas, taip pat skirtingų laikotarpių situaciją.

UGNIES IR DŪMŲ SIGNALAI KARYBOJE: TRUMPA APŽVALGA

Signalizavimas ugnimi ir dūmais – paprastas ir dėl to universalus žinių perdavimo būdas (Holzmann, Pehrson 1995, p.15–31). Jo sėkmei užtikrinti tereikia kelių paprastų prielaidų: gero matomumo, signalą perduoti ir priimti pasirengusių asmenų bei išankstinio jų susitarimo. Kita vertus, sistemai palaikyti gali reikėti ir nemažai žmogiškųjų išteklių, be to, sistemos efektyvumas labai priklauso nuo kraštovaizdžio tipo ir stebėtojų tinklo, todėl nenuostabu, kad signalinės sistemos buvo geriausiai išplėtos senovės valstybėse, galėjusiose tam skirti daug žmogiškųjų ir materialinių išteklių, jautusiose nuolatines išorės priešų grėsmes, ypač įsikūrusiose lygumų ar kalnuotuose su dominuojančiomis viršūnėmis kraštovaizdžiuose. Rašytiniai šaltiniai ir eksperimentai rodo, kad jos galėjo būti stebėtinai efektyvios, o signalai galėjo būti perduodami labai toli – šimtus kilometrų (Merriam 1890, p.25–26; Wooliscroft 2001, p.22–24). Svarbu tai, kad ugnimi ir dūmais (daugelyje kraštų naudotais kartu, priklausomai nuo paros meto) galima perduoti ne tik paprastą signalą, bet ir sudėtingesnius pranešimus (pvz., pridengiant ir atidengiant liepsną ar dūmus) (žr. Sterling 2008, p.415), kurie gali būti aktualūs priešistorinei bendruomenei (pvz., kvietimą į laidotuves ar sueigą). Teoriškai tokiu dvejetainiu kodu galima užšifruoti

¹ Nors tokių eksperimentų yra atlikta arba jiems atlikti atsiranda sąlygos ant piliakalnių organizuojant įvairias šventes, paprastai jie lieka visai nedokumentuoti arba tik trumpai paminimi literatūroje (pvz., Butrimas, Žulkus 1997, p.46).



1 pav. Pimų genties indėnų signalizavimas dūmais apie sėkmingą karo žygio baigtį (Mallery 1881, Fig. 339).

bet kokią informaciją. Graikų istorikas Polibijus apie 150 m. pr. Kr. aprašė netgi viso alfabeto perdavimo deglių signalais būdą (žr. Leighton 1969, p.147–148). Žinoma, tokiai ar panašiai sudėtingai sistemai reikia daugiau parengtų asmenų, ji labiau priklauso nuo oro sąlygų, didesnė klaidingo pranešimo tikimybė, ypač – jam keliaujant per daugelį punktų. Kita vertus, daugeliu atvejų elementarus pranešimas apie pavojų yra visiškai pakankama pirminė priemonė.

Žinių perdavimo dūmais būdą naudojo Šiaurės (Mallery 1881, p.206–210; Lutz 1959 p.4–11; Turpin 1984; Beers 2014) (1 pav.) ir Pietų (Lee 2010) Amerikos indėnai, taip pat ir galingoji actekų kariuomenė (Aguilar-Moreno 2006, p.120), jį žinojo Australijos aborigenai (Vigilante 2001, p.149–150). Senovės ci-

vilizacijose pranešimas apie pavojų ugnimi buvo dažnai naudojamas karinės komunikacijos būdas, neretai būdavo kuriamos didžiulės linijinės sistemos su gerai įrengtomis stebėjimo ir signalizavimo vietomis – švyturiais. Seniausi duomenys apie žinių perdavimą ugnimi ir dūmais yra iš Mario karalystės Mesopotamijoje, dabartinėje Sirijoje (apie 1800 m. pr. Kr.) (Dossin 1938), manoma, kad panašiu metu – Minojiniu laikotarpiu – tokia komunikacijos sistema galėjo veikti ir Kretoje (Panagiotakis *ir kt.* 2013). I t-mečio pr. Kr. pirmaisiais amžiais signalinių švyturių sistema veikė Urartu karalystėje (Earley-Spadoni 2015), būtent taip pasklidusi žinia apie Asirijos karaliaus Sargono II žygį 714 m. pr. Kr. apibūdinama jo laiške – dantiraščio tekste (Luckenbill 1927, p.89). Šį būdą naudojo ir kitos II–I t-mečių pr. Kr. Artimųjų Rytų tautos, jis minimas įvairiuose rašytiniuose šaltiniuose, tarp jų ir Senajame Testamente (Dossin 1938; Holzmann, Pehrson 1995, p.18; Borowski *ir kt.* 1998). Rytų Azijoje išpūdingas ištisos bokštų-švyturių perdavimo grandinės pavyzdys yra Didžioji kinų siena (Serruys 1982). Signalinės ugnies naudojimą „Karo mene“ aprašė karybos teoretikas Sun Tzu (V a. pr. Kr.) (Sun Tzu 2006, p.67).

Įvairių vizualių signalų, taip pat ir ugnimi bei dūmais, sistemos buvo gerai išplėtos Antikos karyboje ir fortifikacijoje (Leighton 1969, p.145–148; Donaldson 1988; Southern 1990; Woolliscroft 2001). Vienas įdomesnių pavyzdžių yra Aischilo „Agamemnono“ (458 m. pr. Kr.) scena, kurioje žinia apie Trojos užėmimą laužais pasiekia Mikėnus (Aischilas 2008, p.184–185). Žinios perdavimas Egėjo jūros salomis galbūt ir nėra realus, tačiau svarbus pats faktas, kad tokia ryšių priemonė autoriaus laikų graikams buvo žinoma. Kita vertus, tokios tolimos komunikacijos patvirtinimas yra ir Herodoto „Istorijoje“ (440 m. pr. Kr.), kurioje aprašomas persų karvedžio Mardonijaus žinios perdavimas karaliui Kserksui iš Atėnų į Sardus Mažojoje Azijoje (Herodotas 1988, p.485). Pasak Diodoro Siciliečio (I a. pr. Kr.), diadochas Antigonas Vienaakis (IV a. pr. Kr.) nurodė visoje jam priklausiusioje Azijos dalyje įrengti signalinių švyturių sistemą (Diodorus Siculus 2014,

sk.XIX.57.5). Signalinių laužų komunikaciją mini ir kiti Senovės Graikijos bei Romos autoriai: Homeras (VIII–VII a. pr. Kr.) (Homeras 2007, p.290), Tukididas (V a. pr. Kr. 2-ojoje pusėje) (Thucydides 2017, p.112, 127, 152, 416), Aenėjus Taktikas (IV a. pr. Kr.) (Whitehead 2002, p.112), Aristotelio vardu pasirašęs nežinomas autorius (apie 350–250 m. pr. Kr.) (Forester 1914, sk.398a), Gajus Julijus Cezaris (I a. pr. Kr. viduryje) (Caesar 1998a, p.53; 1998b, p.111), Publijus Flavijus Vegecijus Renatas (V a.) (Vegetius 1996, p.73) ir kiti (Merriam 1890; Holzmann, Pehrson 1995, p.20–22; Woolliscroft 2001, p.159–171). Šie aprašymai leidžia susidaryti išpūdį apie Senajame pasaulyje veikusias didžiules teritorijas apėmusias ir didžiulę reikšmę karyboje turėjusias signalizavimo

1983). Arabų geografo Muḥammado ibn Aḥmado Shams al-Dīn al-Muqaddasī žiniomis (apie 985 m.), signalinių bokštų sistemą turėjo ir arabai Sirijos pajūryje (Mukaddasi 1886, p.61–62).

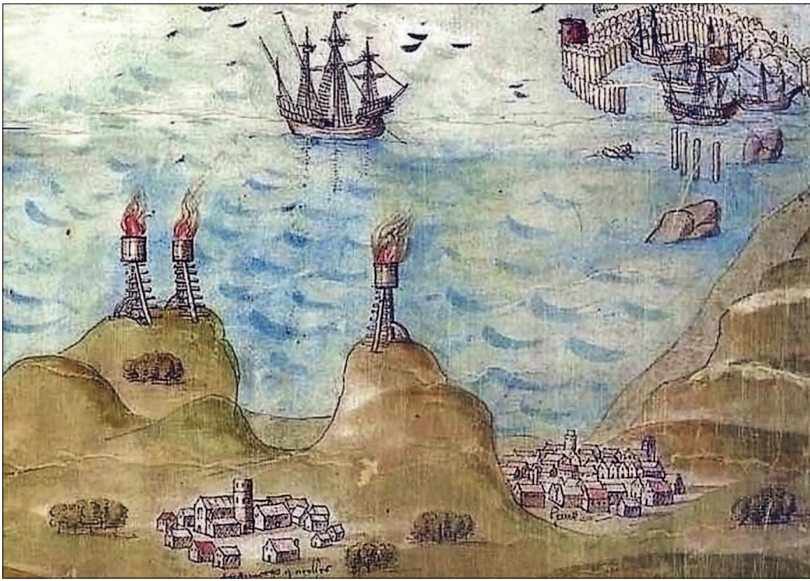
Apie Europos *Barbaricum* genčių naudotas komunikavimo ir karinio signalizavimo sistemas žinoma nedaug, nors labai abejotina, kad toks elementarus būdas kaip liepsna ar dūmai nebūtų naudotas, juolab perimant patirtį iš romėnų karybos. Amianas Marcelinas mini gotų kariuomenės „sutarčinį signalą“, nors tiksliau savo žodžių nepaaiškina (Marcellinus 2016, sk.XXXI, VII, 7). Jo aprašomo Adrianopolio mūšio (378 m.) epizodas, kai Fritigerio vadovaujami gotai, siekdami laimėti laiko prieš kautynes, padegė javų laukus (Marcellinus 2016,



2 pav. Trajano kolonos (II a. pradžia; Roma, Italija) scena, vaizduojanti sargybos bokštus Dunojaus pakrantėje Dakų karų metu. Kairėje matomi malkų laužas ir šieno kūgiai, parengti perduoti dūmų arba ugnies signalą, bokštuose – paruošti deglai (2018 m. nuotr.). L. Kurilos nuotr.

systemas. Romos imperijos provincijų pasieniuose su barbarų pasauliu Britanijoje (Woolliscroft 1996; 2001, p.51–102) ir Germanijoje (Woolliscroft 2001, p.103–154), taip pat ir kituose imperijos pasieniuose (2 pav.) buvo įrengtos signalų perdavimo linijos. Per visą *Limes Germanicus* – Romos pasienį su Laisvąja Germanija – I–III a. driekėsi kelių šimtų kilometrų ilgio apie 60-ies fortų ir apie 900-ų žvalgybos bokštų, išdėstytų tarpusavio matomumo ribose ir parengtų pranešti apie pavojų, sistema. Buvusiuose Romos pasienio regionuose stebėjimo bokštų vietos yra svarbi archeologinio paveldo dalis. Signalams perduoti ugnis ir dūmai naudoti ir Bizantijos imperijoje – IX a. Leono Matematiko suprojektuota tokia sistema suformuota pasienyje su arabais (Pattenden

sk.XXXI, XII, 13), kartais interpretuojamas kaip signalas kavalerijai, kurios jie laukė (Coombs-Hoar 2015, p.88–89). Vakarų Europoje po Romos imperijos žlugimo, žinoma, neliko tokias inžinerines ir žmogiškąsias pajėgas galinčios sutelkti valstybės, todėl didžiulių žinių perdavimo sistemų nekurta, bet pati signalizavimo ugnimi ir dūmais sistemos idėja nepamiršta. Minima, kad ugnies signalai naudoti Karolio Didžiojo laikų frankų karyboje (Bachrach 2013, p.544). Perspėjimo sistemas turėjo anglosaksai, ypač vėlyvuojų laikotarpiu, iškilus vikingų grėsmei (Hill, Sharp 1997; Baker, Brookes 2013; 2015). Patys vikingai irgi naudojo šią perspėjimo priemonę – „Heimskringloje“ pasakojama, kad Norvegijos karalius Hakonas I Gerasis (934–961 m.) įsakė



3 pav. Žvalgybos bokštų-švyturių sistema Charmouth ir Lyme Regis (Dorsetas, Jungtinė Karalystė) (1539 m. Pietvakarių Anglijos pakrantės žemėlapis fragmentas) (pagal Charmouth 2018).

visame pajūryje įrengti gynybinių švyturių sistemą (Sturleson 1844, p.333–334).

Karinė komunikacija laužais naudota ir viduramžiais, pažymėtina – ir Kryžiaus žygių metu (Verburggen 1997, p.326–327; Hunyadi 2011). Pvz., 1183 m. Saladino saracėnams apgulus Keraکو pili iš jos sėkmingai pasiūstas ugnies signalas į Jeruzalę (Pringle 2016, p.231). Tikėtina, kad tokios komunikacijos praktiką kryžininkai atsivežė ir į Prūsiją bei Livoniją. Vakarų Europoje susiformavus tankiam pilių tinklui, perspėjimo ugnimi ir dūmais signalai tapo įprasti ir dažnai naudojami, ypač pasieniuose ir kitose dažnų konfliktų zonose. Pvz., Nasridų Granados emyrato (iki 1492 m.) pasienyje su Kastilijos Karalyste buvo pastatyti stebėjimo ir signalų bokštai (Argüelles Márquez 1995), o Anglijos parlamento 1455 m. aktu netgi įtvirtinta prievolė kiekvienam bokštui (angl. *peel/pele tower*) Anglijos ir Škotijos pasienyje turėti nuolat parengtas signalizavimo priemones (Records 2017). Naujaisiais laikais, didžiulę reikšmę karyboje įgavus jūrų pajėgoms bei išaugus piratų antpuolių grėsmei, jūrų pakrantėse kurtos ir stiprintos esamos žvalgybos bokštų-švyturių sistemos (pvz., Russell 1955; Graziani 1992; Portocarrero 2011) (3 pav.). Suveikusi tokia sistema

buvo vienas Anglijos pergalės prieš Ispanijos armados puolimą 1588 m. veiksnys (Younger 2008, p.335–336). Signalizavimas ugnimi karyboje plačiai naudotas iki pat modernesnių ryšio priemonių (semaforo, heliografo, elektrinio telegrafo) atsiradimo ir dar vėliau, pvz., Napoleono karų (Guilbert 1975; Morris, Barclay 2017, p.112–113) ar Rusijos–Turkijos karo (1877–1878 m.) (pvz., Сборникъ 1898, p.90–91; 1901, p.71) metu, o tam tikros jo formos, pvz., signalinės raketos, dūminės granatos, tebenau- dojamos ir dabar.

Apie šios karinės komunikacijos priemonės naudojimą viduramžių Lietuvoje turima nedaug, bet abejonių

nepaliekančių duomenų. Petro Dusburgiečio kronikoje aprašomas 1317 m. Junigedos pilies puolimas: „*Tais pačiais metais, švento Mato, apaštalo, dieną, tas pats maršalas [Henrikas] su didele kariuomene atžygiavo į lauką, vardu Kalsai, ir tūkstantis penki šimtai raitelių, palikę arklius, pėsčiomis po brolių vėliava perėjo mišką, vardu Vintas; apyaušryje, kai ryžosi slap- tai priartėti prie Junigedos pilies ir ją paimti, įspėti pilėnai užkūrė ugnį ir dūmais pranešė kaimyniniams stabmeldžiams, kad čia pat brolių kariuomenė. Bro- liai priartėję smarkiai užpuolė šią pilį, galop po ilgų grumtynių pelenais pavertė papilį, nes nieko daugiau nevaliojo nuveikti. Kai po to broliai pasuko atgal, su- plūdo, išvydę minėtuosius laužų dūmus, visi kaimy- nystėje gyvenę stabmeldžiai ir įniko juos puldinėti; abiejose šalyse daug karių buvo sunkiai sužeista, žuvo brolis Ditrichas iš Piremonto ir krito daug netikėlių.*“ (Dusburgietis 1985, p.271). Kitas įdomus tos pačios kronikos epizodas – 1292 m. Ordino žygis. Pasta- rojo metu „...brolis Henrikas Cutsvertas, minėtasis Balgos komtūras, su 20 brolių ir tūkstančiu penkiais šimtais vyrų išėjo link Junigedos pilies...“, joje nepa- vykus prisiplėšti grobio „...kurį laiką ilsėjosi vienoje vietoje; ilgokai ten tarėsi, galop visi nusprendė, kad, šiaip ar taip, nedera tuščiomis rankomis grįžti namo.

Todėl, įsibrovę į Aukaimio [Batakių] pilies apylinkes, jas nuniokojo, degindami ir plėšdami. Paėmę į nelaisvę ir išžudę daug žmonių, patraukė su dideliu grobiu atgal. Kadangi šio valsčiaus raiteliai prieš vieną dieną buvo išskubėję į Junigedą išgirdę triukšmą, kurį broliai buvo ten sukėlę, pasileido jų persekioti vieni pėstininkai...“ (Dusburgietis 1985, p.226–227). Nors šaltinis tiesiogiai nekalba apie lietuvių komunikacijos būdą, operatyvus Aukaimio pilėnų reagavimas į grėsmę Junigedoje (už 57 km tiesia linija) yra iškalbingas.

Dar vienas šaltinis, minintis signalizavimą laužais, tiesa, sukurtas jau po kelių šimtmečių nuo aprašomų įvykių (XVII a. 2-ojoje pusėje), yra Mato Pretorijaus „Prūsijos įdomybės, arba Prūsijos regykla“. Čia pateikiamas Galgarbių kalno aprašymas: „...nuo jo matyti beveik visa Semba, iš dalies ir Notanga; karų metu ten budėdavo sargyba ir buvo laikoma didžiulė krūva malkų (kurių uždegdavo įsiveržus į kraštą priešui, iš ten tada visoje Semboje ir dalyje Notangos buvo galima matyti įspėjančią ir raginančią atremti priešus ugnį).“ (Pretorijus 2004, p.381–383). Galbūt klausimų gali kilti dėl aprašomo sargybos posto siejimo su senovės prūsais, tačiau pats komunikacijos laužais faktas yra neabejotinas, bent jau kaip autoriaus laikų karybos realija.

PILIAKALNIŲ VIZUALAUS RYŠIO ANALIZĖ

Medžiaga ir metodai

Kaip matyti, dideles vizualių signalų perdavimo sistemas kurti buvo pajėgios tik valstybes sukūrusios visuomenės, kitais atvejais signalizavimas ugnimi ir dūmais veikiausiai naudotas organizuojant lokalią gynybą ar puolamųjų karo veiksmų metu. Šiaip ar taip, pati tokios komunikacijos idėja yra universali. Abejotina, ar nedidelėmis bendruomenėmis gyvenančios visuomenės, kokia buvo geležies amžiaus ir viduramžių Lietuva, galėjo išlaikyti specialiai įrengtų vien žvalgybos ir signalizavimo postų siste-

mas (išskyrus nebent pavienius strategiškai svarbius postus ar ypatingo karinio aktyvumo laikotarpius), todėl tokių vietų pirmiausia reikėtų ieškoti gyvenamosiose ar kitose socialinėse erdvėse. Žinoma, vizualaus signalo perdavimui pakankamas matomumas dar nėra tokio signalizavimo būdo naudojimo fakto įrodymas (plg. kiek abejotiną mėginimą Švedijos bronzos amžiaus pilkapius sieti su signalizavimo vietomis – Sahlqvist 2001, p.87). Vizualus ryšys tarp kultūrinio kraštovaizdžio elementų gali turėti ir sakralinę funkciją (pvz., Kurila 2017, p.127–129, 134–135), o gali būti ir visiškai atsitiktinis.

Lietuvos atveju, keliant hipotezę apie komunikaciją laužais, žvilgsnis pirmiausia krypsta į piliakalnius, kur buvo pagrindinės to prielaidos: geresnis matomumas ir specialių jį dar pagerinančių priemonių (apžvalgos bokštai?), stebėtojai (nuolatiniai ar atsitiktiniai), paprasčiau nuolat laikyti parengtus laužus ir, kas ypač svarbu, postas yra apsaugotas nuo netikėto užpuolimo ar išdavystės (kaip matyti iš rašytinių šaltinių, tai nebuvo retenybė netgi pilių igulose). Kita vertus, signalizavimo postas pilyje gali būti ir nepageidautinas pirmiausia dėl gaisro pavojaus.

Sąlyginai lygus, be ryškiai dominuojančių viršukalnių, miškingas Lietuvos kraštovaizdis yra nepalankus vizualiai komunikacijai, tikėtina, kad geresnės sąlygos jai turėjo būti vandens telkinių pakrantėse. Daug sudėtingiau įvertinti augmenijos įtaką. Skirtingai nuo aptartų bokštų-švyturių sistemų senovės civilizacijose, kur ją kompensavo inžineriniai statiniai ar reljefo nelygumai arba kur jos tiesiog nebuvo, arba pajūrio gynybos linijų, Lietuvoje į šį veiksnių būtina atsižvelgti. Todėl potencialiai tam tinkamomis vietomis laikytini reljefo elementai, išskylantys aukščiau miško jų aplinkoje, o šią sąlygą atitinka netgi ne visi piliakalniai. Kita vertus, dabartinis piliakalnių vaizdas yra jų ilgalaikio nykimo (erozijos, šlaitų ir pylimų slinkimo, arimo ir kt.) rezultatas. Praeityje jie arba atskiros jų dalys neabejotinai buvo aukštesnės², taip pat nors bendras

² Kaip parodė tarpusavio matomumo analizė, stebėtojo ar stebimo objekto kilstelėjimas vos kelis metrus kai kuriais atvejais tam gali turėti lemiamos įtakos.

miškingumas anuomet neabejotinai buvo nepalyginti didesnis, piliakalnių aplinkoje, ūkinėse zonose medžių veikiausiai nebuvo, todėl tikėtina, kad tarpusavio matomumo sąlygos bent kai kuriais atvejais buvo kiek geresnės nei dabar.

Tyrimas atliktas analizuojant kovų su Ordinu laikotarpio Nemuno pakrančių, to paties meto Žemaitijos bei Tautų kraustymosi laikotarpio Pietryčių Lietuvos regionus. Duomenų bazė formuota remiantis pagrindiniais Lietuvos piliakalnių atlasais (Lietuvos 1975; Baubonis, Zabiela 2005a; 2005b; 2005c; Baubonis *ir kt.* 2017) ir kita literatūra bei Kultūros vertybių registru (Kultūros 2017, toliau – KVR). Analizė atlikta LiDAR duomenimis, naudojant žemės paviršiaus (angl. *last return*) signalą. LiDAR duomenys buvo apdoroti Global Mapper v15.1 programa ir importuoti į ArcGIS 10.1 aplinką ASCII formatu. Matomumo (vizualaus kontakto tarp paminklų) analizė atlikta ArcGIS 10.1 Spatial Analyst *Viewshed* ir ArcGIS 10.1 3D Analyst *Line Of Sight* įrankiais, stebėtojo vietą stengiantis parinkti aukščiausioje ir atviroje kiekvieno piliakalnio vietoje – ant pylimo, aikštelės pakraštyje ar pan., stebėjimo tašką kilstelint 5 m (t.y. iki tikėtino stebėjimo posto – pylimo, sienos ar bokšto³ – aukščio), o stebimą objektą – 10 m (numanomo gerai įžiūravimo dūmų signalo aukščio⁴). Žinoma, dūmų ar ugnies signalai galėjo būti matomi ir geriau, nei apsibrėžta. Kai kurios pilys galėjo turėti aukštesnius sargybos bokštus, geru oru dūmai ar laužo (nekalbant jau apie liepsnojančią pilį) pašvaistė gali kilti aukščiau. Tačiau čia pasirinktas savotiškas metodiškai korektiškas „saugus minimumas“. ArcGIS ArcScene 10.1 programa taip pat sudaryti kai kurių mikroregionų reljefo 3D modeliai, LiDAR vaizdą GeoTIFF formatu ArcGIS ArcScene 10.1 programa projektuojant ant trimačio ASCII sluoksnio.

Nemuno krantų gynybinės linijos piliakalniai

Nuo XIII a. 9-ojo dešimtmečio, kovų su Ordinu metu, ryškiausia gynybinė lietuvių pilių linija susiformavo Nemuno pakrantėse (Sideravičius 1964, p.185–192; Nikžentaitis 1996, p.68–69). Čia nuolatinųjų kryžiuočių antpuolių – reizų, kurių pagrindine baze tapo 1289 m. pastatyta Ragainės pilis, grėsmės akivaizdoje perspėjimo sistemos poreikis turėjo būti didžiulis. Kitaip tariant, jei tokia sistema Lietuvoje kur nors egzistavo, ko gero, pirmiausia jos reikėtų ieškoti būtent Nemuno pakrantėse, todėl pirmuoju pavyzdžiu signalinių laužų efektyvumui įvertinti pasirinktas būtent šis piliakalnių ruožas nuo labiausiai į V nutolusių lietuvių pilių Jurbarko ar Kukarskės piliakalniuose iki Kauno – regionas, apimantis 973 km² (1 lent., 4:1 pav.). Reikia pabrėžti, kad čia nesiekama įrodyti ištisinės komunikacijos visame ruože tarp Jurbarko ir Kauno galimybės – toks poreikis ne visų Ordino antpuolių metu ir buvo. Šios straipsnio dalies uždavinys yra įvertinti, ar bent atskiri (bet kurie visame ruože?) Nemuno gynybinės linijos segmentai galėjo efektyviai naudoti signalų perdavimo sistemas ir ar apskritai tam buvo pajėgus tankus bendro strateginio tikslo siejamas pilių tinklas.

Žinoma, nagrinėjami piliakalniai nebūtinai visais atvejais yra vienalaikiai, o visos pilys nebūtinai egzistavo vienu metu. XIII a. pabaigoje Ordino puolimai daugiausia siekė Veliuoną, o XIV a. pul-tas jau ir Kaunas. Dabartinis piliakalnių tinklas yra savotiškas palimpsestas – įvairiais istoriniais laikotarpiais egzistavusių objektų erdvinė projekcija. Antai Jurbarko piliakalnyje dažniausiai lokalizuojama Kolainių pilis (žr. Baranauskas 2003, p.65) 1291 m. buvo sudeginta ir apleista (Dusburgietis 1985, p.224–

³ Bokštų konstrukcija ir pats jų statybos faktas tebėra labai neaiškus (Zabiela 1995, p.99–101; Tautavičius 1996, p.13, plg. Grigalavičienė 1995, p.53–54, pav. 25), todėl stebėtojo taškas pakeltas minimaliai.

⁴ Reikia pažymėti, kad tai – stebimo objekto viršaus aukštis. Tokiomis sąlygomis turėtų būti gerai matomas apie 20 m aukščio dūmų stulpas.

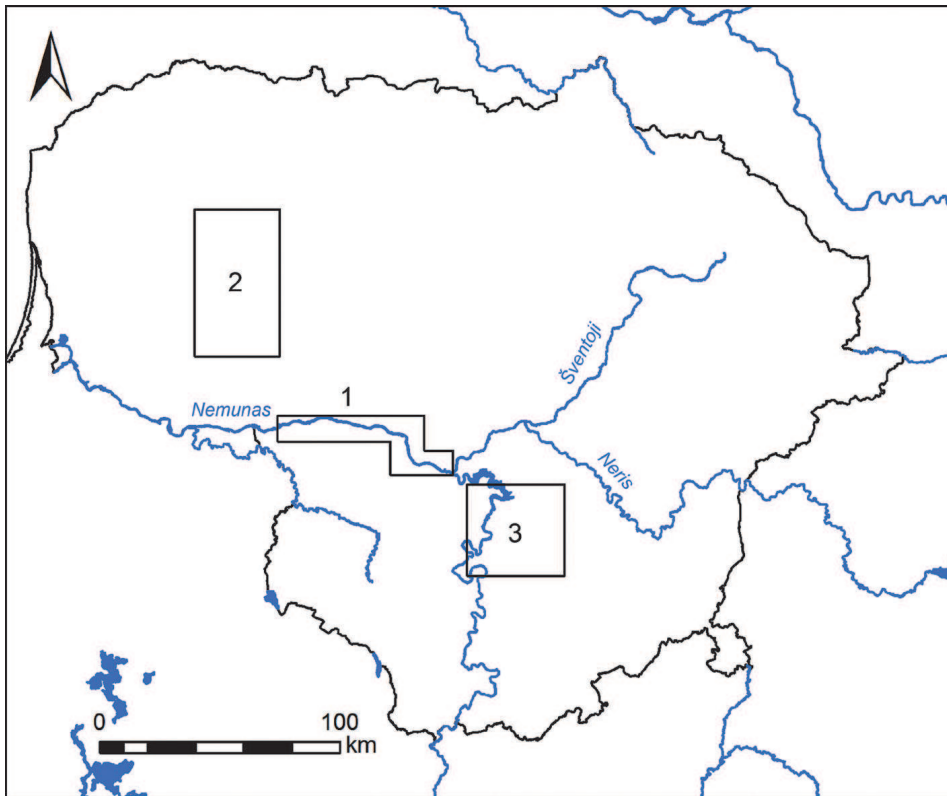
1 lentelė. Nemuno pakrančių gynybinės linijos piliakalniai (pagal Lietuvos 1975; Dakanis 1994; Zabiela 1995, p.178, pav. 182; Tarasenska 1997; Batūra 2001; 2003; Baranauskas 2003, p.60, 64–65, pav. 1; Baubonis, Zabiela 2005a; 2005b; Baubonis *ir kt.* 2017; Kultūros 2018).

Pavadinimas KVR	Unikalus kodas	Lokalizuojamos istorinės pilys
Kukarskės piliakalnis su gyvenvieta	24736	Kimelis
Jurbarko piliakalnis su gyvenvieta	23894	Bisena, Kolainiai (?)
Antkalniškių piliakalnis	2041	Kolainiai?
Kartupėnų piliakalnis su gyvenvieta	23900	Bisena, Kolainiai (?)
Raudonėnų piliakalnis su gyvenvieta	2045	–
Stulgių piliakalnis, vad. Šančiumi, Prancūzų apkasais	3276	–
Plokščių, Vaiguviškių piliakalnis	3275	–
Kubilių piliakalnis	42038	–
Gystėnų piliakalnis, vad. Milžinų kapu	2052	–
Veliuonos piliakalnis II su papiliu	23902	Junigeda, Veliuona
Veliuonos piliakalnis, vad. Gedimino kapu	2053	
Dulinčiškių piliakalnis su gyvenvieta	24749	–
Žuklių piliakalnis	3270	Medraba
Joginiškių piliakalnis, vad. Kalnu	3267	–
Seredžiaus piliakalnis su gyvenvieta	23898	Pieštė
Žemosios Panemunės piliakalnis	3269	–
Žemosios Panemunės piliakalnis II	42048	–
Butvilonių piliakalnis	5049	–
Ringovės piliakalnis, vad. Pilike, Linksmuoju kalnu	5052	Ringė, Vilkija
Jaučakių piliakalnis su gyvenvieta	23735	Paštuva
Mikytų piliakalnis su gyvenvieta	24679	–
Šėtijų piliakalnis, vad. Jundakalniu	3274	–
Jadagonių piliakalnis, vad. Raguvos kalnu	5044	–
Paštuvos piliakalnis su priešpiliu	41084	–
Altoniškių piliakalnis su gyvenvieta	23760	–
Virbališkių piliakalnis	5059	–
Pyplių piliakalnis su gyvenvieta	23729	–
Bernatonių piliakalnis	13011	–
Marvelės piliakalnis su gyvenvieta	31241	–
Vilijampolės, Veršvų piliakalnis	1805	–
Marvelės piliakalnis II	38306	–
Kauno pilies liekanos	839	Kaunas

225), o 1316 m. krito Bisenos pilis (Dusburgietis 1985, p.268), lokalizuojama Kartupėnų piliakalnyje (žr. Baranauskas 2003, p.65). Tiesa, pateikiama ir atvirkštinė šių pilių lokalizacija (Zabiela 1995, p.178, pav. 182). Nuo 1295 m. (Dusburgietis 1985, p.237) nebeminima Kimelio pilis. Bet kuriuo atveju nuo 1316 m., manoma, vakariniu lietuvių forpostu Nemuno gynybinėje linijoje tapo Veliuona, kurioje

pilis pastatyta būtent 1291 m. (Batūra 2001). Ne visų piliakalnių datavimas ar juo labiau istorinių pilių identifikavimas yra aiškus. Kita vertus, pilies pateikimas į rašytinių šaltinių akiratį fiksuoja jos egzistavimo (sunaikinimo, rekonstrukcijos?), bet nebūtinai atsiradimo faktą.

Į tyrimą įtraukti ir piliakalniai (Raudonėnų, Stulgių, Plokščių-Vaiguviškių, Kubilių, Gystėnų,



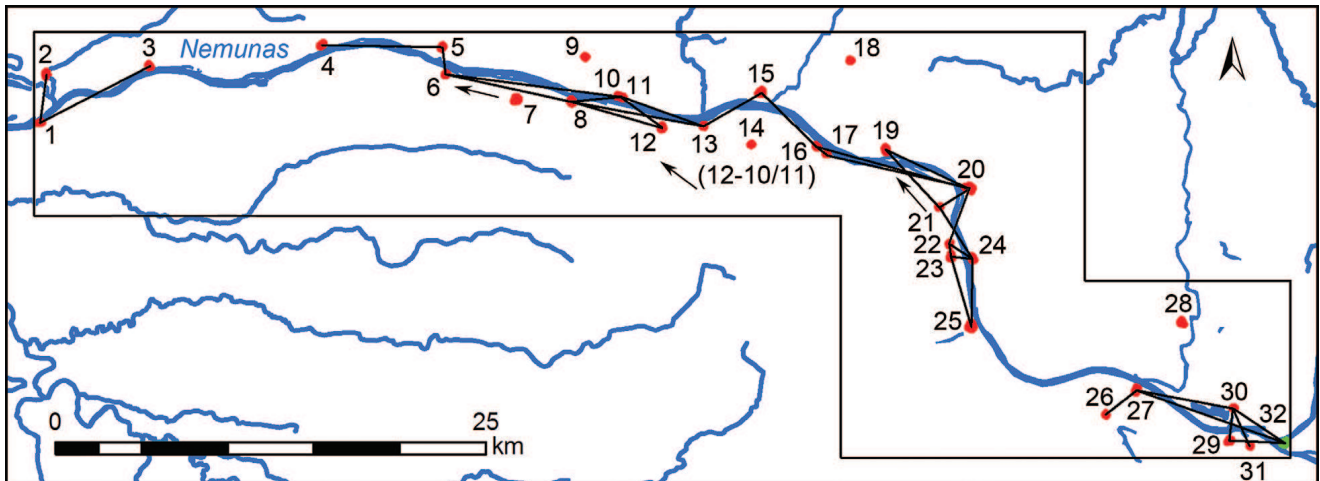
4 pav. Straipsnyje analizuojami regionai: 1 – Nemuno pakrančių gynybinės linijos piliakalniai, 2 – Žemaitijos vėlyvieji piliakalniai, 3 – Pietryčių Lietuvos piliakalniai. L. Kurilos brėž.

Dulinčiškių, Joginiškių, Žemosios Panemunės I ir II, Butvilonių, Mikytų, Šėtijų, Jadagionių, Paštuvos, Altoniškių, Virbališkių, Pyplių, Bernatonių, Marvelės I ir II, Vilijampolės-Veršvų), apie kuriuos neturima istorinių žinių, tačiau kurie pagal išvaizdą priskiriami vėlyvųjų kategorijai ir, tikėtina, gali būti datuojami kovų su Ordinu laikotarpiu. Žinoma, atsižvelgus į istorinę situaciją, tai daryti reikia su tam tikromis išlygomis, atsargiau vertinant piliakalnius kairiajame Nemuno krante, kurių daugelis galėjo būti sunaikinti jau XIII–XIV a. sandūroje. Be abejo, tenka atmesti ir vietas, kuriose stovėjo kryžiuočių įtvirtinimai: piliavietės Kalnėnuose (Bišpiliukus) ir Seredžiuje (Palocėlį), Veliuonos pilaitės, Skirsnemunės bei greičiausiai Maštaičių-Narkūnų piliakalnius (dėl pastarojo tyrėjų nuomonės nesutampa, plg. Tarasenko 1997, p.143; Baubonis, Zabiela 2005b, p.398).

Matomumo analizė atskleidė, kad beveik visu ruožu Nemuno pakrantėmis (75 km tiesia linija tarp

Jurbarko ir Kauno) tarp piliakalnių egzistuoja vizualus ryšys (5, 6 pav.). Keliose vietose dėl skirtingo stebėtojo ir stebimo taško aukščio matomumas yra vienkryptis, tačiau tai neapsunkina signalo perdavimo V–R kryptimi. Ilgiausi „žingsniai“ siekia apie 7–8 km (tarp Kukarskės ir Antkalniškių; Kartupėnų ir Raudonėnų; Stulgių ir Kubilių; Žemosios Panemunės II ir Jaučakių piliakalnių). Ši grandinė nutrūksta tik dviejose vietose: tarp Antkalniškių ir Kartupėnų piliakalnių bei tarp Altoniškių ir Pyplių piliakalnių, kur lieka apie 10 km ilgio tarpai.

Šie tarpai verti įdėmesnio žvilgsnio. Egzistuojant pilių sąsąukos sistemai, čia turėtų būti ieškoma alternatyvų tiesioginei piliakalnių komunikacijai signaliniais laužais, kurios realiai galėtų būti tikrai dvi: kiti žinių perdavimo būdai, pvz., raitas pasiuntinys, arba tarpiniai sargybos postai. Tarp Antkalniškių ir Kartupėnų piliakalnių, priešingame, kairiajame, krante, yra apie 7–8 km ilgio ruožas, kuriame zonos, gerai matomos iš abiejų piliakalnių, daugelyje vietų persidengia tiek upės salpoje, tiek aukštuose, iki 40 m iškylančiuose krantuose (7 pav.) dabartinio Gelgaudiškio ir jo apylinkių vietoje. Piliakalnių šiame ruože nežinoma, neturima duomenų ir apie Gelgaudiškį iki XV a. (žr. Miškinis 1999, p.366). Teoriškai bet kuriame Nemuno pakrančių iškyšulyje, kur tam netrukdytų augmenija, galėjo būti sargybos ir signalizavimo postas. Iš Altoniškių ir Pyplių piliakalnių matomos zonos persidengia nebent viename siaurame apie 250 m ilgio ruože dabartiniame Kulautuvos miške, PV–ŠR kryptimi išžėstoje



5 pav. Nemuno pakrančių gynybinės linijos piliakalnių tarpusavio matomumas (numeracija link aukštupio): 1 – Kukarskės piliakalnis su gyvenviete, 2 – Jurbarko piliakalnis su gyvenviete, 3 – Antkalniškių piliakalnis, 4 – Kartupėnų piliakalnis su gyvenviete, 5 – Raudonėnų piliakalnis su gyvenviete, 6 – Stulgių piliakalnis, 7 – Plokščių-Vaiguviškių piliakalnis, 8 – Kubilių piliakalnis, 9 – Gystėnų piliakalnis, 10 – Veliuonos piliakalnis II su papiliu, 11 – Veliuonos piliakalnis, vad. Gedimino kapu, 12 – Dulinčiškių piliakalnis su gyvenviete, 13 – Žuklių piliakalnis, 14 – Joginiškių piliakalnis, 15 – Seredžiaus piliakalnis su gyvenviete, 16 – Žemosios Panemunės piliakalnis, 17 – Žemosios Panemunės piliakalnis II, 18 – Butvilonių piliakalnis, 19 – Ringovės piliakalnis, 20 – Jaučakių piliakalnis su gyvenviete, 21 – Mikytų piliakalnis su gyvenviete, 22 – Šėtijų piliakalnis, 23 – Jadagonių piliakalnis, 24 – Paštuvos piliakalnis su priešpiliu, 25 – Altoniškių piliakalnis su gyvenviete, 26 – Virbališkių piliakalnis, 27 – Pyplių piliakalnis su gyvenviete, 28 – Bernatonių piliakalnis, 29 – Marvelės piliakalnis su gyvenviete, 30 – Vilijampolės-Veršvų piliakalnis, 31 – Marvelės piliakalnis II, 32 – Kauno pilies liekanos. Rodyklėmis žymimas matomumas tik viena kryptimi. *L. Kurilos brėž.*

apie 50 m pločio ir iki 10–15 m aukščio kalvelėje. Žinoma, turint omenyje labai sąlyginai apibrėžtus tyrimo metodinius principus, teigti, kad būtent čia galėjo būti tinkamiausia vieta žvalgybos postui, būtų sudėtinga.

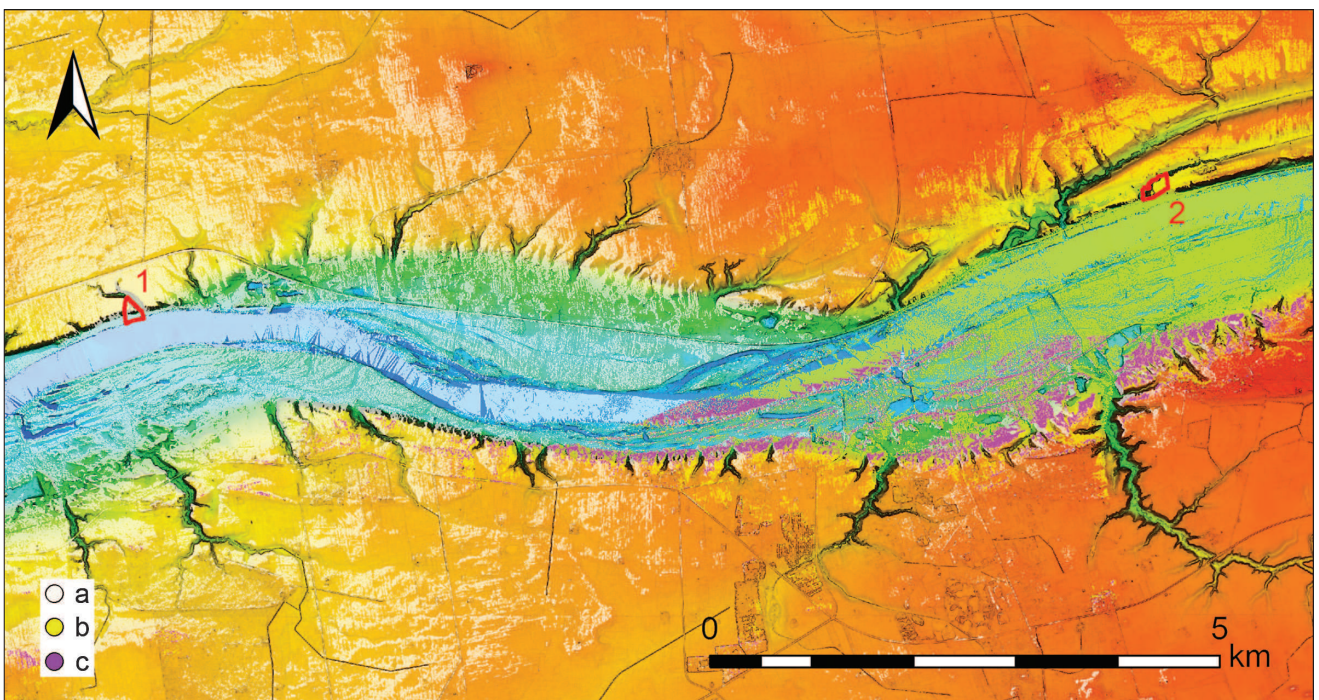
Prieš darant drąsesnes išvadas reikia atkreipti dėmesį į du svarbius momentus. Pirma, vizualus ryšys jungia tik visai netoli Nemuno išsidėsčiusius piliakalnius, o esantys šiek tiek toliau nuo upės laikytini esančiais už jo ribų. Dėl to galima manyti, kad signalinių laužų sistema galėtų būti veiksminga tik kaip linijinė, o informaciją perduoti vien laužais aplinkiniams ar tolimesniems piliakalniams, pvz., minėta sąveika tarp Aukaimio ir Junigedos pilių įgulų, vargu ar buvo įmanoma. Įdomu tai, kad Veliuonos piliakalnių signalai galėtų būti matomi tik trijuose – Stulgių, Dulinčiškių ir Žuklių – piliakalniuose priešingame krante ir apskritai palyginti siauruose upės krantų ruožuose, tad minėtąjį Petro Dusburgiečio kronikos 1317 m. epizodą galima vertinti kaip gana lokalią lietuvių reakciją į puolimą.

Antra, signalinio ryšio grandinė gali būti efektyvi tik tai jai apimant abu Nemuno krantus. Daugeliu atvejų nuo piliakalnių matomi tik esantys priešingame krante, tik keliais atvejais (Kubiliai, Veliuona, Jaučakiai, Paštuva, Pypliai, Vilijampolė-Veršvai) nuo piliakalnio matomi 3–5 gretimi (8, 9 pav.). Tiesioginio vizualaus ryšio nėra, pvz., netgi tarp tokių svarbių centrų kaip Seredžiaus ir Veliuonos piliakalniai (galbūt šiuo atveju kaip tarpinė grandis buvo svarbus menkai įtvirtintas Žuklių piliakalnis). Turint omenyje anksčiau minėtas išlygas dėl piliakalnių chronologijos bei XIV a. nusistovėjusį teritorijų kontrolės balansą tarp LDK ir Ordino, ši aplinkybė signalų sistemos efektyvumą verčia vertinti atsargiau. Žinoma, sargybos postai galėjo būti įrengiami ir sunaikintose pilyse, tiesiog išnaudojant palankias topografines piliakalnio sąlygas.

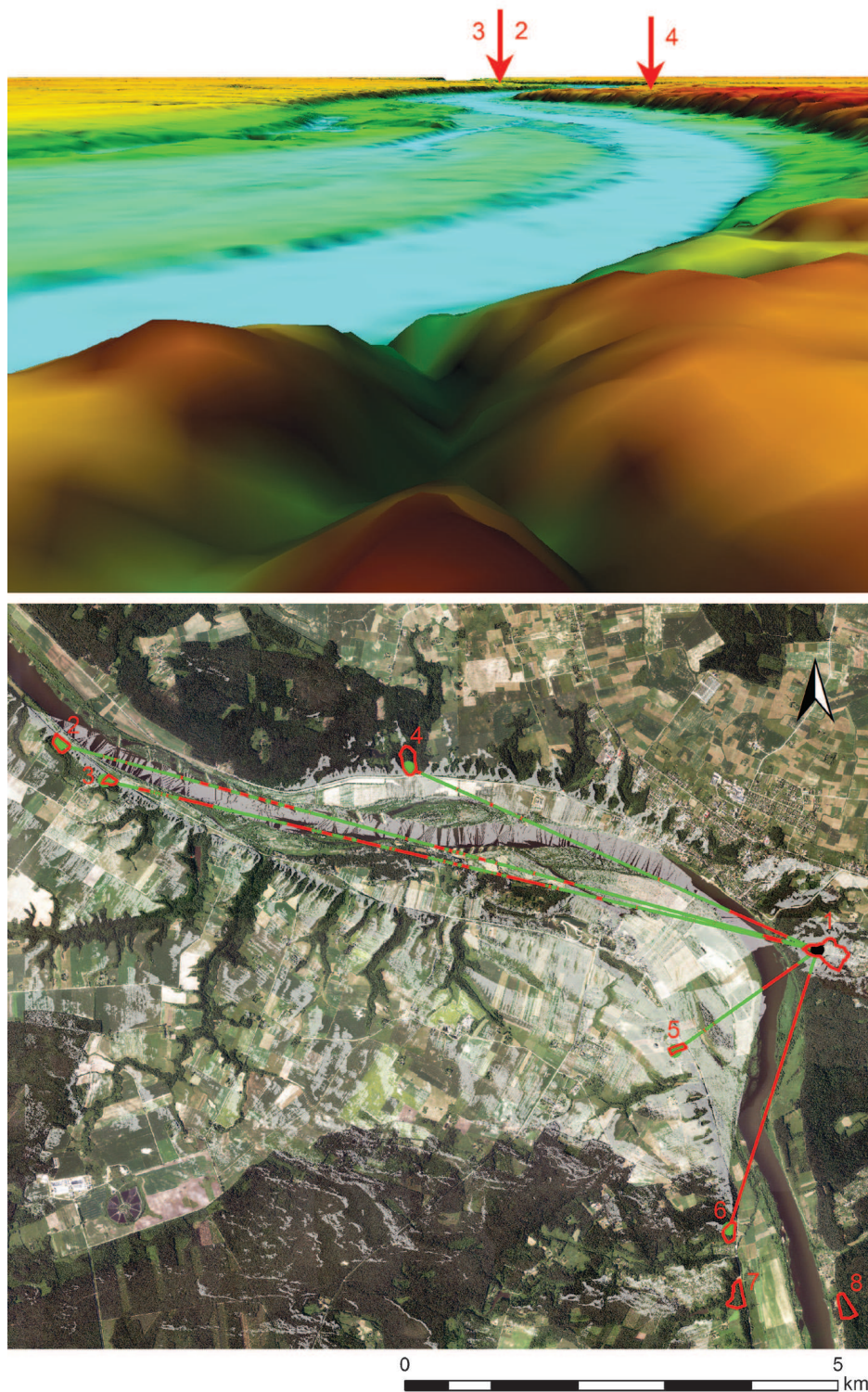
Apibendrinant galima teigti, kad atlikta analizė įrodo teorinę pilių sąsąukos galimybę. Nemuno pakrančių piliakalnių tinklas buvo palankus signalinių



6 pav. Vaizdas nuo Seredžiaus piliakalnio: į PV, link Žuklių piliakalnio (viršuje); į PR, link Žemosios Panemunės piliakalnio (apačioje) (2018 m. nuotr.). *L. Kurilos nuotr.*



7 pav. Zonos, matomos iš Antkalniškių (a) ir Kartupėnų (b) piliakalnių, bei jų persidengimo zonos (c): 1 – Antkalniškių piliakalnis, 2 – Kartupėnų piliakalnis su gyvenviete. LiDAR vaizdas. *L. Kurilos brėž.*



8 pav. Matomumas nuo Jaučakių piliakalnio: 1 – Jaučakių piliakalnis su gyvenviete, 2 – Žemosios Panemunės piliakalnis, 3 – Žemosios Panemunės piliakalnis II, 4 – Ringovės piliakalnis, 5 – Mikytų piliakalnis su gyvenviete, 6 – Šėtijų piliakalnis, 7 – Jadagonių piliakalnis, 8 – Paštuvos piliakalnis su priešpiliu. Vaizdas nuo piliakalnio VŠV kryptimi, reljefo 3D modelis (viršuje); 2012–2013 m. ORT10LT ortofotografija (apačioje): balta spalva – nuo Jaučakių piliakalnio matomos zonos; žalia/raudona spalva – matomos/nematomos atkarpos tiesiose linijose tarp piliakalnių. *L. Kurilos brėž.*



9 pav. Vaizdas nuo Veluonos piliakalnių: nuo Veluonos piliakalnio II aplinkos į V, link Stulgių ir Kubilių piliakalnių (viršuje); nuo Veluonos piliakalnio, vad. Gedimino kapu į R-PR, link Dulinčiškių ir Žuklių piliakalnių (apačioje) (2018 m. nuotr.). *L. Kuri-los nuotr.*

laužų sistemai, tačiau būtina jos sąlyga buvo iš esmės visų šiuo metu žinomų vėlyvųjų piliakalnių kontrolė, o ir tokia komunikacija galėjo užtikrinti tikrai žinios perdavimą palei upę. Kitur, į krašto gilumą, pavojaus signalai turėjo būti perduodami kitais būdais. Ištisinės sistemos egzistavimas XIII a. pabaigoje – XIV a. yra labai abejotinas, bet greičiausiai tam ir nebuvo taktinės būtinybės. Svarbu tai, kad bent atskiruose ruožuose signaliniai laužai galėjo būti gerai matomi, ir jau vien tai potencialiai buvo svarbus veiksnys pajėgoms mobilizuoti. Tikėtina, kad kai kur Nemuno vingiuose galėjo būti

įrengiami papildomi sargybos postai, kurie, kaip matyti, nebūtinai turėjo būti aukščiausiose vietose – galbūt tiesiog upių slėnių gyvenvietėse. Kita vertus, turint omenyje Ordino reizų greitį (kartais jie trukdavo kelias savaites, užpuolikams tekdavo skintis kelią per girias, pelkes ir medžių užtvaras), laikas, kurio prirėkdavo žiniai iš vieno piliakalnio į kitą perduoti kitais būdais, pvz., nujoti 10 km, vargu ar buvo esminis faktorius. Kitaip tariant, signaliniai laužai galėjo būti svarbus gynybos organizavimo būdas, tačiau tik kaip sudėtinė komunikacijos sistemos dalis.

Žemaitijos piliakalniai

Antruoju pavyzdžiu pasirinktas tankus Žemaitijos pilių tinklas – piliakalniai, išsidėstę Akmenos, Ančios, Kražantės ir Virvyčios aukštupių baseinuose – 2160 km² dydžio regione (2 lent., 4:2 pav.). Atsižvelgus į darbo tikslą ir metodiką tokį teritorijos pasirinkimą lėmė ne tiek istorinė administracinė situacija ar etninės ribos, kiek regiono topografija, piliakalnių tinklas bei istoriškai identifikuojamų pilių koncentracija (nuo Aukaimio pietuose iki Pašatrijos šiaurėje). Į tyrimą taip pat įtraukti ir pagal išvaizdą ar radinius priskirtini vėlyvųjų kategorijai, galimai kovų su Ordinu metu datuojami piliakalniai (Bumbulių, Galinių-Papušio, Gardiškės, Gedminiškės-Trako, Gudelių, Juškaičių, Kalniškių, Kalvalių, Kazokų, Kiaukų, Kreivių, Lopaičių, Matiškių, Naujininkų-Kuturių, Pagirgždūčio I ir II, Pagramančio, Pagrybio, Papilalio, Pašatrijos, Rubaičių, Simėnų-Ivankių, Šaukštelio, Vaičių, Vaidatonių-Šimkaičių, Vedrių, Vydmantų-Vembūtų).

Žvelgiant iš kryžiuočių puolimų kryptų pozicijų, savotiški „vartai“ į nagrinėjamą regioną yra Aukaimis (apie 45 km tiesia linija nuo Ragainės), buvęs dažnas puolimų taikinys ir vienas pagrindinių kelių į Žemaitiją orientyrų (Jurginis, Šidlauskas 1988, p.10–12, 18–19, 25–26; Almonaitis 2010, p.45–46). Atmetus hipotezę apie nuo Junigedos pilies į krašto gilumą nusidriekusią ar panašią linijinę signalų perdavimo sistemą, šiame regione tikrinama gardelinio pilių vizualinių ryšių tinklo egzistavimo tikimybė.

Kaip matyti, daugelį regiono piliakalnių sieja tarpusavio matomumo ryšiai (kai kuriais atvejais, atsižvelgus į nustatytą skirtingą stebėtojo ir stebimo objekto aukštį, viena kryptimi) (10 pav.). Išskyrus kelis piliakalnius (Indijos, Kalniškių, Kazokų, Kiaukų, Kreivių, Pabalčių-Milžavėnų, Rubaičių, Simėnų-Ivankių, Vedrių), kiti tyrime apibrėžtomis sąlygomis turėtų būti nesunkiai perspėjami per santykinai trumpą laiką. Netgi atokiausi piliakalniai teoriškai žinią iš bet kurios kitos regiono vietos turėtų gauti ne daugiau nei 5–6-iais „žingsniais“, kitaip tariant, palyginti su puolimo greičiu, pranešimas apie jį ga-

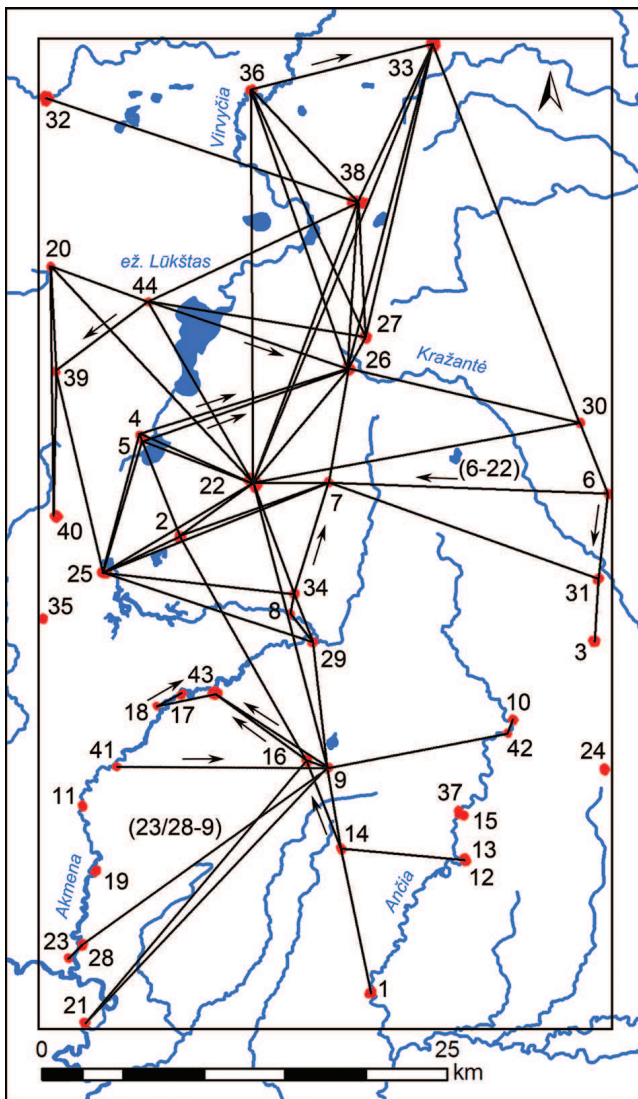
lėtų pasklisti žaibiškai. Žinoma, darant tokias išvadas, negalima pamiršti, kad būtina to sąlyga šiuo atveju taip pat turėtų būti piliakalnių vienalaikiškumas. Tačiau netgi jei kai kurie iš jų kovų su Ordinu laikotarpiu ar kuriuo nors konkrečiu šio laikotarpio etapu ir nebuvo naudojami, tai greičiausiai neturėtų didelės įtakos galimybei funkcionuoti laužų signalų sistemai ir iš esmės jos nesugriautų.

Įdomu tai, kad būtent Batakių piliakalnio (Aukaimio pilies) vizualus ryšys su artimiausiu į Š esančiu piliakalniu ir savotiška visos gardelės pradžia Juškaičiuose yra ribotas. Nors Batakių piliakalnio signalas maksimaliai šiame tyrime apibrėžtose ribose pakėlus stebėtojo ir stebimo objekto taškus galėtų būti matomas Juškaičių piliakalnyje, verta atkreipti dėmesį, kad daug geresnio matomumo zonos išsidėsčiusios jo aplinkoje esančiose aukštumose (11 pav.). Maždaug 200–500 m spinduliu yra bent kelios kalvos, pvz., tokio paties aukščio kaip ir piliakalnis kalva į P nuo jo (12 pav.), kurios galėtų būti patogūs stebėjimo postai, netgi atsižvelgus į aplinkos miškingumą.

Išsiskiria keli piliakalniai, kuriuos su kitais sieja ypač daug vizualių ryšių: 5 (Bilionių, Pagirgždūčio II, Pilių-Kaltinėnų, Sėbų), 6 (Gegužių, Pašatrijos, Vydmantų-Vembūtų), 7 (Gardiškės, Šaukštelio), 8 (Padievvyčio), 10 (Pagirgždūčio) ar net 14 (Medvėgalio-Karūžiškės ir greta jo esanti aukštesnė kalva) (13 pav.). Juos galima laikyti savotiškais baziniais punktais, kurių strateginė reikšmė signalų perdavimo požiūriu galėjo būti išskirtinai didelė. Dauguma jų įkurti aukščiausiose Žemaičių aukštumos vietose (iki H_{abs} 186–227 m). Ypač svarbūs galėjo būti Medvėgalio-Karūžiškės, Pagirgždūčio, Šaukštelio piliakalniai, kuriuos su gretimais ar tolimesniais piliakalniais vizualūs kontaktai sieja kone visomis kryptimis ir kurie užtikrina beveik visos gardelės efektyvumą. Šių piliakalnių eliminavimas iš sistemos būtų tas veiksnys, kuris radikaliai sumažintų sąsąukos galimybes. Be abejo, kiek veiksmingas galėtų būti signalizavimas tarp gana tolimų piliakalnių, pvz., Gegužių ir Medvėgalio-Karūžiškės ar Medvėgalio-Karūžiškės ir Šaukštelio (apie 18 km);

2 lentelė. Žemaitijos vėlyvieji piliakalniai (pagal Lietuvos 1975; Zabiela 1995, p.178, pav. 182; Baranauskas 2003, p.59–65, pav. 1; Baubonis, Zabiela 2005a; 2005b; 2005c; Baubonis *ir kt.* 2017; Kultūros 2018).

Pavadinimas KVR	Unikalus kodas	Lokalizuojamos istorinės pilys
Batakių piliakalnis su gyvenvieta	23931	Aukaimis
Bilionių piliakalnis su gyvenvieta	23904	Pilėnai (?)
Bumbulių senovės gynybinis įtvirtinimas, vad. Daugvierės kalnu	5118	–
Burbiškių piliakalnis su gyvenvieta	23906	Paršpilis
Burbiškių piliakalnis II	3324	
Galinių, Papušio piliakalnis su gyvenvieta	24509	–
Gardiškės piliakalnis, vad. Piliakalniu	4254	–
Gedminiškės-Trako piliakalnis	17186	–
Gegužių piliakalnis, vad. Bliūdkalniu, Gegužkalniu	3353	Gegužė
Gudelių piliakalnis, vad. Pilike	5123	–
Indijos piliakalnis su priešpiliu	23908	Pūtvė
Ivangėnų piliakalnis su gyvenvieta	3462	Karšuva
Ivangėnų piliakalnis II su gyvenvieta	38279	
Juškaičių piliakalnis su gyvenvieta	23943	–
Kalniškių piliakalnis	3463	–
Kalvalių piliakalnis su priešpiliu ir gyvenvieta	23911	–
Kazokų piliakalnis, vad. Užpiliu	3330	–
Kiaukų piliakalnis	42085	–
Kreivių piliakalnis, vad. Kreivių pile	6795	–
Lopaičių piliakalnis	5488	–
Matiškių piliakalnis su gyvenvieta	3459	–
Medvėgalio, Karūžiškės piliakalnis su priešpiliu ir gyvenvieta	23914	Medvėgalis
Naujininkų, Kuturių piliakalnis, vad. Pilale	3460	–
Pabalčių, Milžavėnų piliakalnis su papiliu ir gyvenvieta	23755	Milžava
Padievyčio piliakalnis, vad. Pile	3336	<i>Xedaictain</i>
Pagirgždūčio piliakalnis, vad. Girgždūtės kalnu	3484	–
Pagirgždūčio piliakalnis II su gyvenvieta	24521	–
Pagramančio piliakalnis su gyvenvieta	23939	–
Pagrybio piliakalnis su gyvenvieta	23916	–
Papilalio piliakalnis, vad. Pilale, Pilimi	5144	–
Papilių piliakalnis, vad. Pilimi	5119	Kražiai
Paplienijos piliakalnis su gyvenvieta	24529	Žarė
Pašatrijos piliakalnis su gyvenvieta	24531	–
Pilių, Kaltinėnų piliakalnis, vad. Kepaluškalniu	3313	Pilėnai (?)
Rubaičių piliakalnis, vad. Pilale	3349	–
Sėbų piliakalnis su gyvenvieta	24519	Žasūgala
Simėnų, Ivankių piliakalnis su priešpiliu ir gyvenvieta	23922	–
Šaukštelio piliakalnis, vad. Sprūdės kalnu	3479	–
Šiuraičių piliakalnis su gyvenvieta	23975	Siraičiai
Treigių piliakalnis su gyvenvieta	23924	Lokysta
Vaičių piliakalnis, vad. Pilale, Švedkalniu	3307	–
Vaidatonių, Šimkaičių piliakalnis	5125	–
Vedrių piliakalnis su priešpiliu ir gyvenvieta	23926	–
Vydmantų, Vembūtų piliakalnis	3486	–

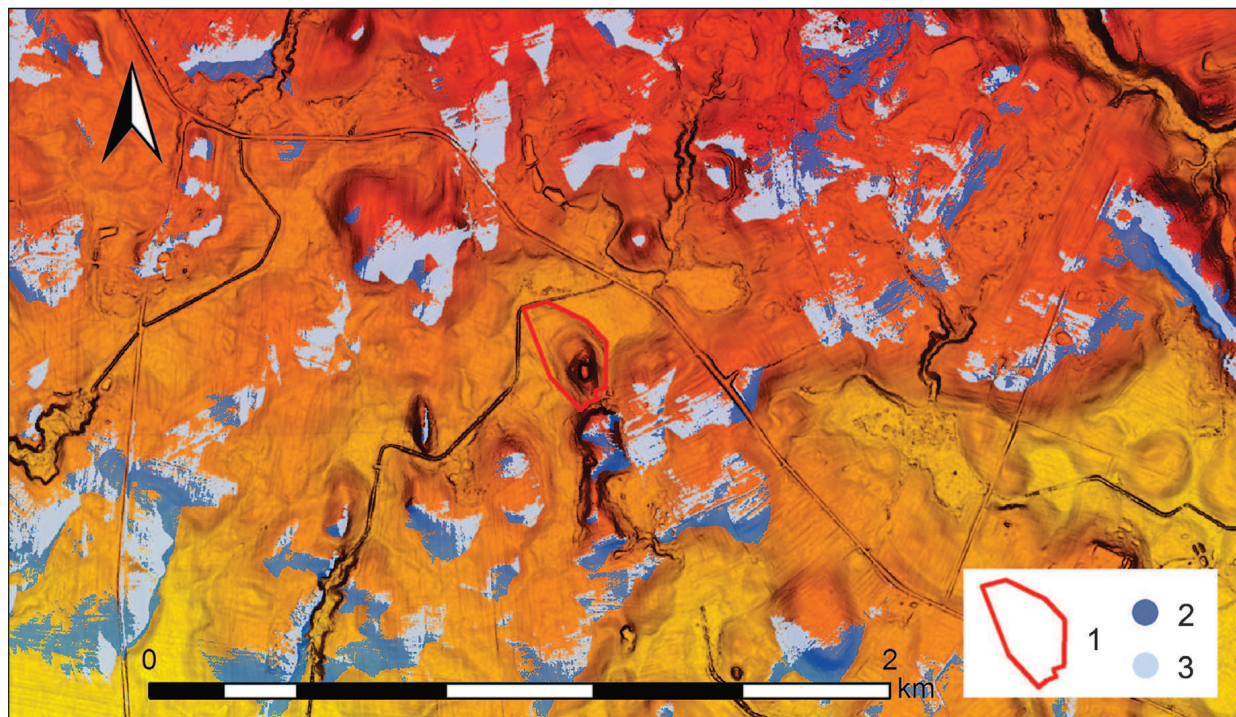


10 pav. Žemaitijos vėlyvųjų piliakalnių tarpusavio matomumas: 1 – Batakių piliakalnis su gyvenviete, 2 – Bilionių piliakalnis su gyvenviete, 3 – Bumbulių senovės gynybinis įtvirtinimas, 4 – Burbiškių piliakalnis su gyvenviete, 5 – Burbiškių piliakalnis II, 6 – Galinių-Papušio piliakalnis su gyvenviete, 7 – Gardiškės piliakalnis, 8 – Gedminiškės-Trako piliakalnis, 9 – Gegužių piliakalnis, 10 – Gudelių piliakalnis, 11 – Indijos piliakalnis su priešpiliu, 12 – Ivangėnų piliakalnis su gyvenviete, 13 – Ivanėnų piliakalnis II su gyvenviete, 14 – Juškaičių piliakalnis su gyvenviete, 15 – Kalniškių piliakalnis, 16 – Kalvalių piliakalnis su priešpiliu ir gyvenviete, 17 – Kazokų piliakalnis, 18 – Kiaukų piliakalnis, 19 – Kreivių piliakalnis, 20 – Lopaičių piliakalnis, 21 – Matiškių piliakalnis su gyvenviete, 22 – Medvėgalio-Karūžiškės piliakalnis su priešpiliu ir gyvenviete, 23 – Naujininkų-Kuturių piliakalnis, 24 – Pabalčių-Milžavėnų piliakalnis su papiliu ir gyvenviete, 25 – Padievyčio piliakalnis, 26 – Pagirgždūčio piliakalnis, 27 – Pagirgždūčio piliakalnis II su gyvenviete, 28 – Pagramančio piliakalnis su gyvenviete, 29 – Pagrybio piliakalnis su gyvenviete, 30 – Papilalio piliakalnis, 31 – Papilių piliakalnis, 32 – Paplienijos piliakalnis su gyvenviete, 33 – Pašatrijos piliakalnis su gyvenviete, 34 – Pilių-Kaltinėnų piliakalnis, 35 – Rubaičių piliakalnis, 36 – Sėbų piliakalnis su gyvenviete, 37 – Simėnų-Ivankių piliakalnis su priešpiliu ir gyvenviete, 38 – Šaukštelio piliakalnis, 39 – Šiuraičių piliakalnis su gyvenviete, 40 – Treigių piliakalnis su gyvenviete, 41 – Vaičių piliakalnis, 42 – Vaidatonių-Šimkaičių piliakalnis, 43 – Vedrių piliakalnis su priešpiliu ir gyvenviete, 44 – Vydmantų-Vembūtų piliakalnis. Rodyklėmis žymimas matomumas tik viena kryptimi. L. Kurišos brėž.

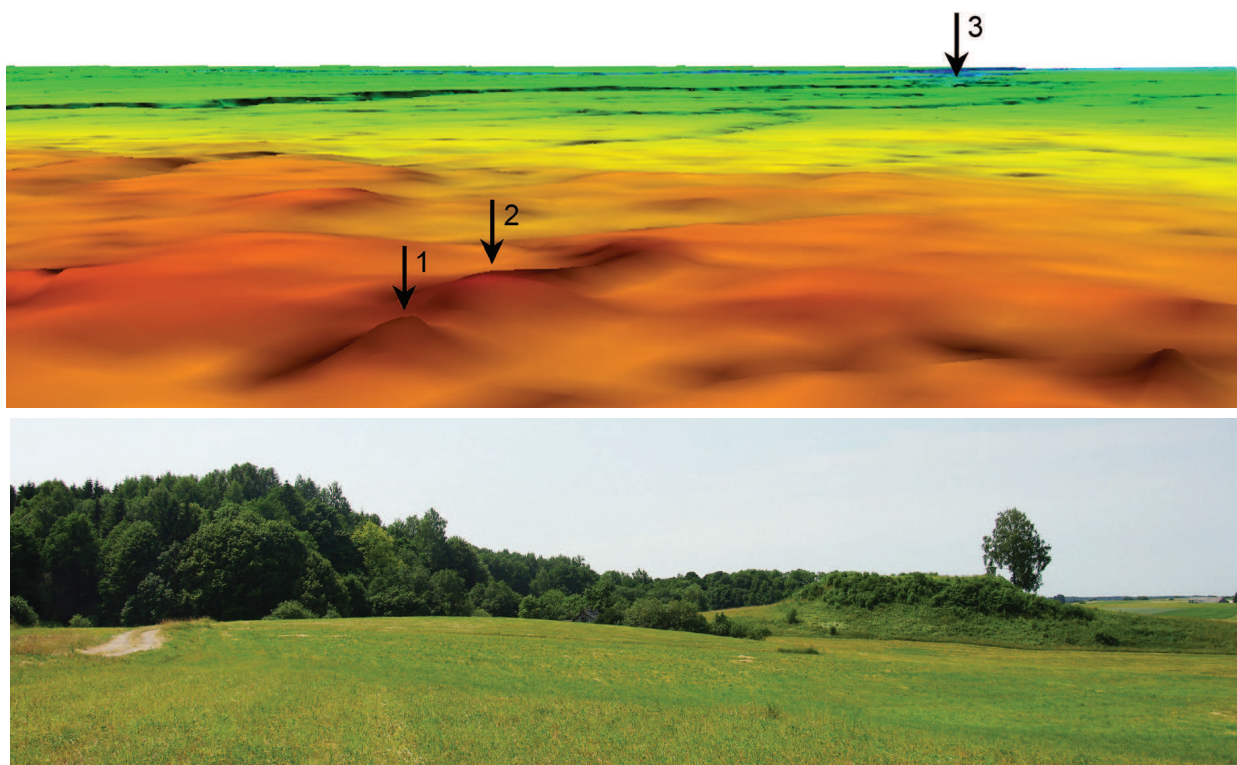
Šaukštelio ir Paplienijos (apie 20 km); Medvėgalio-Karūžiškės ir Sėbų (apie 24 km); Papilalio ir Pašatrijos (apie 25 km) ir kt., sunku pasakyti. Tai turėtų labai priklausyti nuo daugelio aplinkybių, pvz., signalo pobūdžio (liepsna ar dūmai; „vieno informacijos vieneto“ ar sudėtingesnis), miškingumo, paros meto ir Saulės padėties, oro sąlygų.

Reikia pastebėti, kad, skirtingai nuo Nemuno gynybinės linijos piliakalnių, kurių tarpusavio matomumas labai priklauso nuo jų išsidėstymo palei upę, Žemaitijos regione piliakalnių padėtis vandens telkinių atžvilgiu jų vizualiam kontaktui neturi didelės įtakos. Čia nėra ilgų ir plačių upių atkarpų,

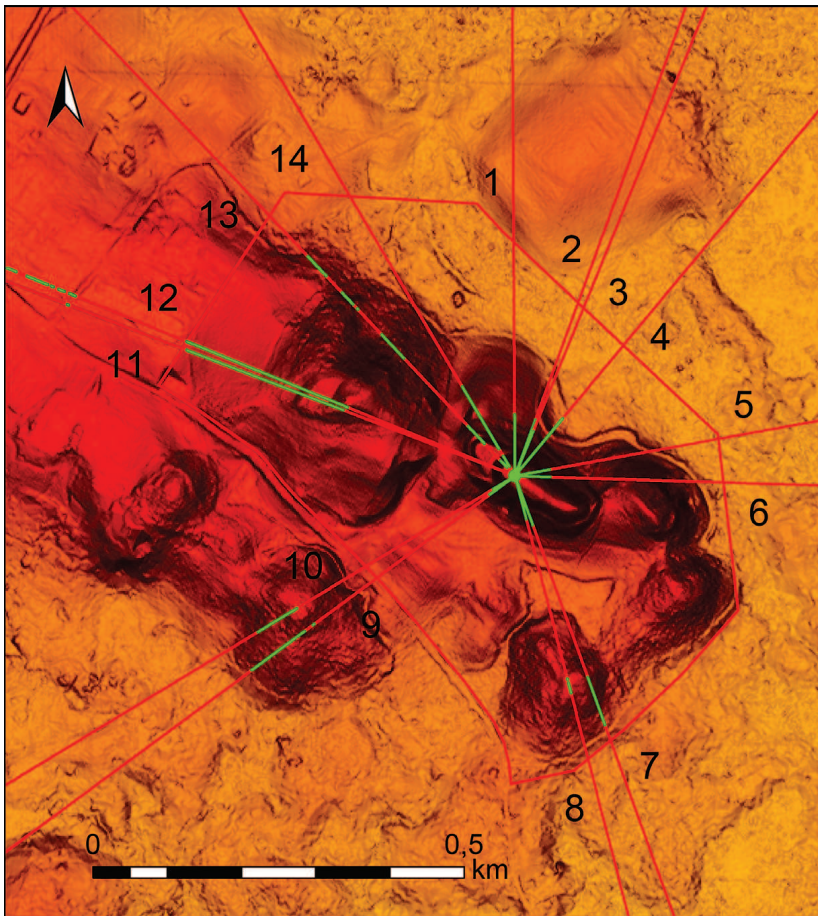
kuriose visa tarpusavio matomumo linija driektųsi vandens paviršiumi ar slėniais. Šiuo atveju daug reikšmingesnis veiksnys yra vietovės reljefas. Matomumo ryšių gardelė tankiausia, iš esmės nepaliekanti nuošalyje nė vieno piliakalnio, yra Žemaičių aukštumoje, kur nuo aukščiausių piliakalnių atsiveria labai platus matomumo laukas (14 pav.), o į regioną patenkančiose Vakarų Žemaičių plynaukštės ir Karšuvos žemumos dalyse piliakalnių tarpusavio matomumas yra daug labiau ribotas. Pvz., regiono PV dalyje, palei Akmenos vidurupį ir žemupį išsidėstę Naujininkų-Kuturių, Pagramančio, Kreivių, Indijos, Vaičių, Kiaukų, Kazokų ir



11 pav. Matomumo zonos aplink Juškaičių piliakalnį: 1 – Juškaičių piliakalnio su gyvenvietės teritorija, 2 – zonos, matomos iš Batakių piliakalnio, 3 – zonos, matomos iš Batakių ir Juškaičių piliakalnių. LiDAR vaizdas. *L. Kurilos brėž.*



12 pav. Juškaičių piliakalnis ir į P nuo jo esanti kalva: 1 – Juškaičių piliakalnis su gyvenvietės teritorija, 2 – kalva į P nuo piliakalnio, 3 – Batakių piliakalnis su gyvenvietės teritorija. Vaizdas iš ŠV pusės, reljefo 3D modelis (viršuje) ir iš R pusės, 2018 m. nuotr. (apačioje). *L. Kurilos brėž. ir nuotr.*



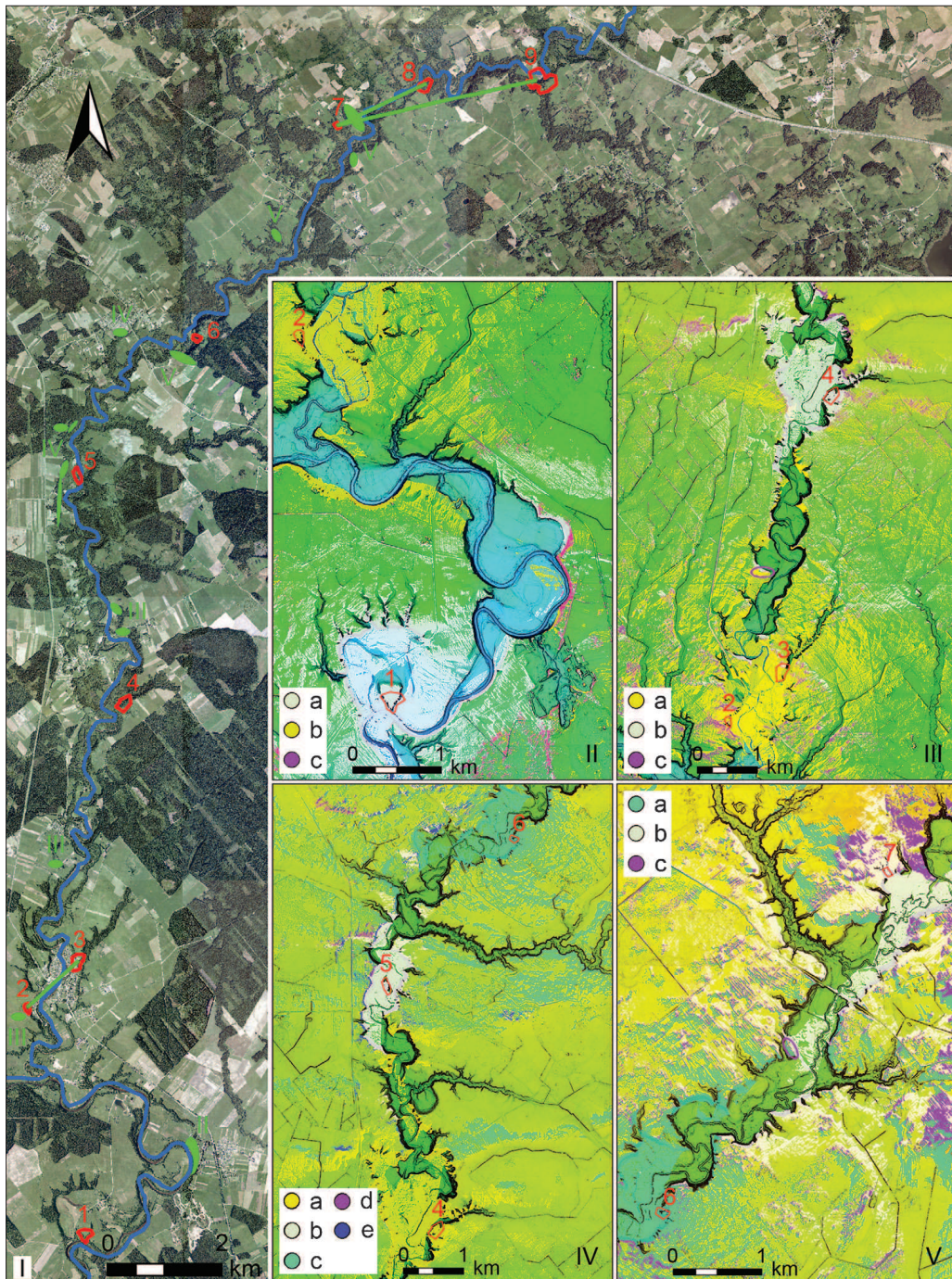
13 pav. Medvėgalio-Karūžiškės piliakalnio matomumas žvelgiant iš aplinkinių piliakalnių: 1 – Sėbų piliakalnio su gyvenvieta, 2 – Šaukštelio piliakalnio, 3 – Pašatrijos piliakalnio su gyvenvieta, 4 – Pagirgždūčio piliakalnio, 5 – Papilalio piliakalnio, 6 – Galinių-Papušio piliakalnio su gyvenvieta, 7 – Pilių-Kaltinėnų piliakalnio, 8 – Gegužių piliakalnio, 9 – Bilionių piliakalnio su gyvenvieta, 10 – Padievyčio piliakalnio, 11 – Burbiškių piliakalnio II, 12 – Burbiškių piliakalnio su gyvenvieta, 13 – Lopaičių piliakalnio, 14 – Vydmantų-Vembūtų piliakalnio. Žalia/raudona spalva – matomos/nematomos atkarpos tiesiose linijose tarp piliakalnių. LiDAR vaizdas. L. Kurilos brėž.

Vedrių piliakalniai grandinės, kurioje galėtų efektyviai veikti signalų perdavimo sistema, nesudaro. Tiesa, egzistuoja minimalus vizualus ryšys tarp kai kurių iš jų ir regiono P dalyje esančių Gegužių ir Kalvalių piliakalnių. Taigi kelias iš Ragainės palei Jūrą ir Akmeną į Medininkų ir Kaltinėnų žemes (žr. Jurginis, Šidlauskas 1988, p.15) šiuo požiūriu atrodytų neapsaugotas. Jei šiame ruože taktikos sumetimais reikėjo išlaikyti signalinių laužų liniją, ji negalėjo apsieiti be tarpinių stebėjimo postų beveik tarp visų piliakalnių. Atlikus matomumo zonų analizę nustatyta, kad visuose tarpuose yra bent viena ar kelios vietos, matomos mažiausiai iš dviejų piliakalnių (15 pav.). Kitaip tariant, esant poreikiui ir skyrus tam pakankamai žmogiškųjų išteklių (tam reikėtų ne tik papildomų sargybos postų, bet ir sargybos bokštų pačiose pilyse), signalų sistema galėjo būti nesunkiai sukuriama ir palaikoma.

Kitas svarbus skirtumas nuo anksčiau aptartąjo Nemuno pakrančių regiono yra būtinybė pasitikti priešą iš įvairių pusių. Kryžiuočių kelių aprašymuose nurodomus maršrutus į regioną galima suskirstyti į kelias pagrindines kryptis: iš vakarų (Klaipėdos, Nerijos, Rusnės) į Laukuvos, Kaltinėnų, Karšuvos žemes, per jas į Medininkų žemę, iš Ragainės ir Tilžės (ar per jas) į šiaurę, Kaltinėnų žemę per Aukaimį, palei Akmeną ar palei Jūrą į Laukuvos, Medininkų ir Kaltinėnų žemes (Jurginis, Šidlauskas 1988). Reizai galėjo vykti įvairiais maršrutais, nepriklausomai nuo pirminio plano, ypač jau įsiveržus į krašto gilumą. Neabejotina, kad žygių maršrutų ir kryptų per visą kovą su Ordinu ir medinių pilių piliakalniuose egzistavimo laikotarpį būtų daug daugiau, nei susisteminta XIV–XV a. sandūros sąrašė. Čia neatsispindi ir XIII a. situacija bei šiaurinė, Livonijos ordino, grėsmė, išaugusi po formalaus



14 pav. Vaizdai nuo Žemaitijos piliakalnių: nuo Medvėgalio-Karūžiškės piliakalnio į Š–ŠSV, link Sėbų, Šaukštelio, Pagirgždūčio, Pašatrijos piliakalnių (viršuje); nuo Šaukštelio piliakalnio į ŠSR, link Pašatrijos piliakalnio (viduryje); nuo Pašatrijos piliakalnio į PPV, link Šaukštelio, Pagirgždūčio I, II, Medvėgalio-Karūžiškės piliakalnių (apačioje) (2018 m. nuotr.). *L. Kurilos nuotr.*



15 pav. Akmenos pakrančių piliakalnių tarpusavio matomumas: 1 – Matiškių piliakalnis su gyvenvieta, 2 – Naujininkų-Kuturių piliakalnis, 3 – Pagramančio piliakalnis su gyvenvieta, 4 – Kreivių piliakalnis, 5 – Indijos piliakalnis su papiliu, 6 – Vaičių piliakalnis, 7 – Kiaukų piliakalnis, 8 – Kazokų piliakalnis, 9 – Vedrių piliakalnis su priešpiliu ir gyvenvieta. I – tarpusavio vizualus ryšys ir galimos tarpinės vizualaus ryšio vietos (žalia spalva); II – Matiškių ir Naujininkų-Kuturių piliakalnių matomumo zonos (a – Matiškių piliakalnio, b – Naujininkų-Kuturių piliakalnio, c – persidengiančios abiejų piliakalnių); III – Naujininkų-Kuturių, Pagramančio ir Kreivių piliakalnių matomumo zonos (a – Naujininkų-Kuturių arba Pagramančio piliakalnio, b – Kreivių piliakalnio, c – persidengiančios Naujininkų-Kuturių ir Kreivių piliakalnių); IV – Kreivių, Indijos ir Vaičių piliakalnių matomumo zonos (a – Kreivių piliakalnio, b – Indijos piliakalnio, c – Vaičių piliakalnio, d – persidengiančios Kreivių ir Indijos piliakalnių, e – persidengiančios Indijos ir Vaičių piliakalnių); V – Vaičių ir Kiaukų piliakalnių matomumo zonos (a – Vaičių piliakalnio, b – Kiaukų piliakalnio, c – persidengiančios abiejų piliakalnių). I – 2012–2013 m. ORT10LT ortofotografija, II–V – LiDAR vaizdas. *L. Kurilos brėž.*

Mindaugo Žemaitijos dovanojimo 1253 m. Taigi suvokus aptariamąjį regioną ir piliakalnių tinklą jame kaip savotišką ilgalaikės strateginės situacijos (taip pat ir vidaus kovų) kaitos palimpsestą, galima konstatuoti, kad grėsmės galėjo kilti kone iš visų pusių. Tokioje padėtyje signalas tik iš vieno taško gali būti neefektyvus ir nepakankamas norint greitai organizuoti gynybą ar paramą kaimynams. Reikia manyti, kad tankus gardelinis vizualių ryšių tinklas, net jei atskirais laikotarpiais visas ir neegzistavo, turėjo garantuoti žinios ne tik apie besiantinantią priešą, bet ir apie puolimo kryptį perdavimą.

Kadangi rašytinių šaltinių žinių apie ugnies ir dūmų signalų panaudojimą Žemaitijoje nėra, nei ištisinės sistemos, nei atskirų jos grandžių egzistavimas lieka tiesiogiai neįrodytas, bet vizualių ryšių tarp piliakalnių analizė patvirtina, kad signalinei sistemai funkcionuoti buvo visos prielaidos. Turint omenyje taktinius poreikius bei tai, kad šis komunikacijos būdas baltams neabejotinai buvo žinomas, atrodo labai menkai tikėtina, kad tokia galimybė regione būtų likusi neišnaudota. Tam buvo būtinas kelių šiuo požiūriu „centrinių“ piliakalnių vienalais naudojimas, galbūt keliais atvejais – tarpiniai stebėjimo punktai.

Pietryčių Lietuvos piliakalniai

Trečiasis nagrinėjamas regionas – I t-mečio vidurio Pietryčių Lietuvos – Nemuno vidurupio, Strėvos, Lapainios, Alšios ir Verknės baseinų – piliakalniai, išsidėstę apibrėžtame 1550 km² dydžio plote, apimančiame daugiausia Dzūkų aukštumą (3 lent., 4:3 pav.). Šiuo pavyzdžiu siekiama patikrinti, ar signalizavimo sistema bent teoriškai galėjo funkcionuoti ne tik istoriniu laikotarpiu, bet ir geležies amžiuje. Ypatingą dėmesį siekiama sutelkti į Tautų kraustymosi laikotarpį, kai Rytų Lietuvą sukrėtė išorės priešų antpuoliai, kurių metu perspėjimo sistemos galėjo įgauti didesnę reikšmę. Regionas sutampa su toliausiai į V nutolusia tuo metu dar tik besiformuojančios Rytų Lietuvos pilkapių kultūros teritorijos dalimi (Kurila 2016, Fig. 1).

Nors tiek apie karybą Tautų kraustymosi laikotarpiu, tiek apie konkrečias kildavusias karines grėsmes turima nepalyginti mažiau duomenų, akivaizdu, kad jos visiškai skyrėsi nuo daugiau nei šimtmetį trukusio Ordino spaudimo. Manoma, kad I t-mečio viduryje Lietuvos teritoriją nusiaubė plėšikaujantys karių būriai (Лыхтан 1997; Kurila 2016, p.200–201), tačiau pateikiamas ir kiek švelnesnis, veikiau ne įsiveržimo, o įsiliejimo, modelis (Bliujienė 2013, p.532–539). Kita vertus, pirma, pastarasis modelis neneigia konfrontacijos, o kaip tik pabrėžia militarinį susiformavusio ar įsiliejusio elito pobūdį, antra, abu modeliai labiau akcentuoja kiek skirtingų regionų realijas. Būtent pietinėje besiformuojančio Rytų Lietuvos pilkapių arealo dalyje ryškiausi agresijos požymiai: masiškai išplėsti kapai (Kurila 2009), klajokliški tribriauniai strėlių antgaliai (Kazakevičius 2004, p.28–39), gaisrų pėdsakai piliakalnių kultūriuose sluoksniuose (Zabiela 1995, p.49). Tuo tarpu materialinės kultūros, pirmiausia kapuose aptinkamų papuošalų ir ginklų, pokyčiai, taip pat kai kurie specifiniai nauji laidosenos elementai ryškiausiai matomi šiaurės rytinėje arealo dalyje, kurioje ryškus iki pat Tauragno ežero nusidriekiantis elito kapų su importinėmis įkapėmis „pleištas“ (Bliujienė, Curta 2011, p.36–43; Kurila, Kliaugaitė 2017, p.25–31). Bet kuriuo atveju šiuo laikotarpiu kapuose aiškiai matomas išryškėjęs akcentas į kario statusą, kuris buvo neįmanomas be išaugusio realaus karinio aktyvumo. Kita vertus, vargu ar I t-mečio vidurio įvykiai ilgam pakeitė jėgų balansą, todėl šiuo atveju kyla klausimas, ar ilgalaikėms nuolatinėms kovoms nepritaikyta piliakalnių sistema galėjo būti efektyviai panaudota signalų perdavimui, ar ji galėjo staigios grėsmės akivaizdoje būti tuo tikslu reorganizuota (įkuriant naujus piliakalnius?).

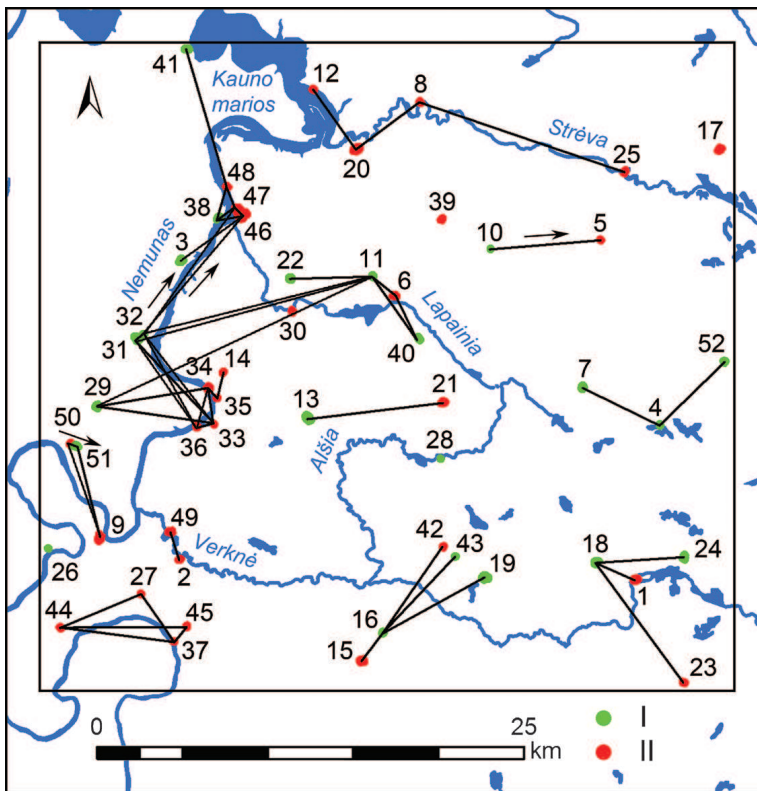
Neturint tiesioginių istorinių duomenų apie ant piliakalnių stovėjusias pilis ar netiesiogiai piliakalnių naudojimą patvirtinančio istorinio konteksto, koks yra kovos su Ordinu ir žinomi nuolatiniai jo antpuoliai taikiniai bei kryptys, piliakalnių datavimo ir vienalaisiškumo klausimas tampa daug sudėtingesnis. Vieninteliai kriterijai chronologijai nusta-

3 lentelė. Pietryčių Lietuvos piliakalniai (pagal Lietuvos 1975; Zabiela 1995, p.170, pav. 172; Baubonis, Zabiela 2005a; 2005b; 2005c; Kurilienė 2009, p.85–157; Baubonis *ir kt.* 2017; Kultūros 2018).

Pavadinimas KVR	Unikalus kodas	Pavadinimas KVR	Unikalus kodas
Aukštadvario piliakalnis su gyvenvieta	24140	Nemajūnų piliakalnis, vad. Pilale	5512
Babronių piliakalnis, vad. Pilimi	16507	Noreikiškių piliakalnis su gyvenvieta	22597
Bačkininkėlių piliakalnis su gyvenvieta	22583	Pagaršvio piliakalnis su gyvenvieta	22571
Balandiškių piliakalnis, vad. Pilies kalnu	3531	Palapainio-Vilūnų piliakalnis su gyvenvieta	23719
Balceriškių piliakalnis	5037	Pašventupio piliakalnis su gyvenvieta	22585
Basonių piliakalnis	2060	Pašventupio piliakalnis II	5527
Beizionių piliakalnis su gyvenvieta	24149	Pelekonių piliakalnis, vad. Pilike	5517
Bijautonių piliakalnis	5012	Pelekonių piliakalnis II su gyvenvieta	32635
Birštono piliakalnis su gyvenvieta	22963	Pelekonių piliakalnis III, vad. Pilale	5519
Buivydonių piliakalnis	5038	Pelekonių piliakalnis IV su gyvenvieta	32637
Būtkiemio piliakalnis	2965	Pelėšiškių piliakalnis	41321
Dovainonių-Kapitoniškių piliakalnis	16198	Piliuonos-Guogų piliakalnis su gyvenvieta	5074
Dukurnonių piliakalnis su gyvenvieta	22581	Pridotkų-Žukų piliakalnis su gyvenvieta	23721
Gegužinių piliakalnis	41314	Rokiškių piliakalnis su gyvenvieta	23713
Gerulių piliakalnis su gyvenvieta (Alytaus r.)	22609	Samylų piliakalnis su gyvenvieta	23733
Gerulių piliakalnis su gyvenvieta (Prienų r.)	22591	Stakliškių piliakalnis	5535
Kalninių-Mijaugonių piliakalnis su gyvenvieta	24495	Stakliškių piliakalnis su gyvenvieta II	34849
Lavariškių piliakalnis su gyvenvieta	24142	Šaltinėnų piliakalnis	31475
Lepelionių piliakalnis su gyvenvieta	22593	Šilėnų piliakalnis, vad. Aštriuoju kalnu	5514
Maisiejūnų piliakalnis su gyvenvieta	24497	Varkališkių piliakalnis su priešpiliu	24499
Medžionių piliakalnis su gyvenvieta	22595	Varkališkių piliakalnis II	25171
Migonių piliakalnis su gyvenvieta	24502	Visginų piliakalnis	5005
Mirgelių-Nupronių piliakalnis	16320	Voseliūnų piliakalnis	–
Mošos-Naujasodžių piliakalnis su gyvenvieta	26639	Žarijų piliakalnis	5507
Mūro Strėvininkų piliakalnis su gyvenvieta	23723	Žarijų piliakalnis II su gyvenvieta	22965
Naravų piliakalnis	13019	Žuvyčių piliakalnis	3525

tyti lieka piliakalnių išvaizda ir archeologinių tyrimų metu ar atsitiktinai aptikti radiniai. Remiantis pirmuoju kriterijumi, į duomenų bazę pirmiausia įtraukti I t-mečio viduriui būdingi (Volkaitė-Kulikauskienė 1959; Bliujienė 2013, p.171–174) miniatiūriniai piliakalniai (Bačkininkėlių, Balandiškių, Beizionių, Buivydonių, Būtkiemio, Dukurnonių, Gerulių (Prienų r.), Lavariškių, Lepelionių, Migonių, Mošos-Naujasodžių, Naravų, Noreikiškių, Pagaršvio, Pašventupio I ir II, Piliuonos-Guogų, Rokiškių, Samylų, Stakliškių II, Žarijų II, Žuvyčių), kurių pagrindinis paplitimo arealas ir tapo tyrimo regionu. Kitų objektų datavimas lieka nevienareikšmis. Galimybės piliakalnius datuoti pagal radinius taip pat yra nevienodos. Pvz., Aukštadvario piliakalnyje ap-

tikti tribriauniai strėlių antgaliai (Kazakevičius 2004, p.28–39) yra tvirtas Tautų kraustymosi laikotarpio indikatorius, gana aiškus ir Migonių (Volkaitė-Kulikauskienė 1958) bei Lavariškių (Tautavičius, Navickaitė 1955) piliakalnių datavimas, o, pvz., Gerulių (Alytaus r.) (Lietuvos 1975, p.63; Baubonis, Fedajevs 2007) ir kai kurių kitų piliakalnių chronologija, nors pagal radinius ir apibrėžiama I t-mečiu, yra gerokai aptakesnė. Dar kitų piliakalnių (Babronių, Balceriškių, Basonių, Gegužinių, Kalninių-Mijaugonių, Maisiejūnų, Mūro Strėvininkų, Nemajūnų, Palapainio-Vilūnų, Pelėšiškių, Pridotkų-Žukų, Stakliškių, Šaltinėnų, Varkališkių I ir II ir kt.) datavimas dėl kriterijų trūkumo lieka platesnis, o jų naudojimas (ir/būtent) Tautų kraustymosi laikotarpiu – tik

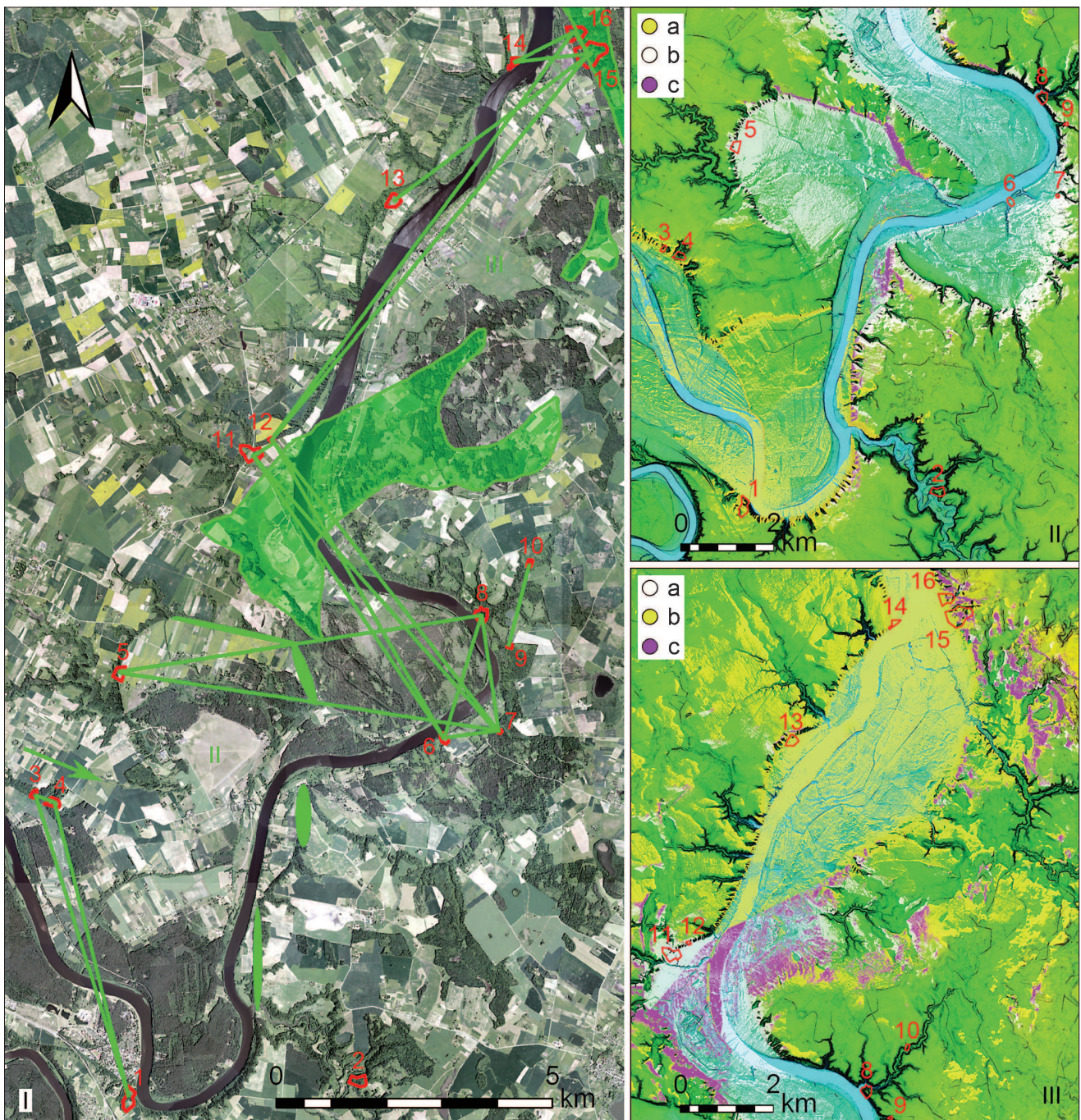


16 pav. Pietryčių Lietuvos piliakalnių tarpusavio matomumas: 1 – Aukštadvario piliakalnis su gyvenvieta, 2 – Babronių piliakalnis, 3 – Bačkininkėlių piliakalnis su gyvenvieta, 4 – Balandiškių piliakalnis, 5 – Balceriškių piliakalnis, 6 – Basonių piliakalnis, 7 – Beižionių piliakalnis su gyvenvieta, 8 – Bijautonių piliakalnis, 9 – Biršto no piliakalnis su gyvenvieta, 10 – Buivydonių piliakalnis, 11 – Būtkiemio piliakalnis, 12 – Dovainonių-Kapitoniškių piliakalnis, 13 – Dukurnonių piliakalnis su gyvenvieta, 14 – Gegužinių piliakalnis, 15 – Gerulių piliakalnis su gyvenvieta (Alytaus r.), 16 – Gerulių piliakalnis su gyvenvieta (Prienų r.), 17 – Kalninių-Mijaugonių piliakalnis su gyvenvieta, 18 – Lavariškių piliakalnis su gyvenvieta, 19 – Lepelionių piliakalnis su gyvenvieta, 20 – Maisiejūnų piliakalnis su gyvenvieta, 21 – Medžionių piliakalnis su gyvenvieta, 22 – Migonių piliakalnis su gyvenvieta, 23 – Mirgelių-Nupronių piliakalnis, 24 – Mošos-Naujasodžių piliakalnis su gyvenvieta, 25 – Mūro Strėvininkų piliakalnis su gyvenvieta, 26 – Naravų piliakalnis, 27 – Nemajūnų piliakalnis, 28 – Noreikiškių piliakalnis su gyvenvieta, 29 – Pagaršvio piliakalnis su gyvenvieta, 30 – Palapainio-Vilūnų piliakalnis su gyvenvieta, 31 – Pašventupio piliakalnis su gyvenvieta, 32 – Pašventupio piliakalnis II, 33 – Pelekonių piliakalnis, 34 – Pelekonių piliakalnis II su gyvenvieta, 35 – Pelekonių piliakalnis III, 36 – Pelekonių piliakalnis IV su gyvenvieta, 37 – Pelėšiškių piliakalnis, 38 – Piliuonos-Guogų piliakalnis su gyvenvieta, 39 – Pridotkų-Žukų piliakalnis su gyvenvieta, 40 – Rokiškių piliakalnis su gyvenvieta, 41 – Samylų piliakalnis su gyvenvieta, 42 – Stakliškių piliakalnis, 43 – Stakliškių piliakalnis su gyvenvieta II, 44 – Šaltinėnų piliakalnis, 45 – Šilėnų piliakalnis, 46 – Varkališkių piliakalnis su priešpiliu, 47 – Varkališkių piliakalnis II, 48 – Visginų piliakalnis, 49 – Voseliūnų piliakalnis, 50 – Žarijų piliakalnis, 51 – Žarijų piliakalnis II su gyvenvieta, 52 – Žuvyčių piliakalnis. I – miniatiūriniai piliakalniai, II – kiti piliakalniai. Rodyklėmis žymimas matomumas tik viena kryptimi. *L. Kurilos brėž.*

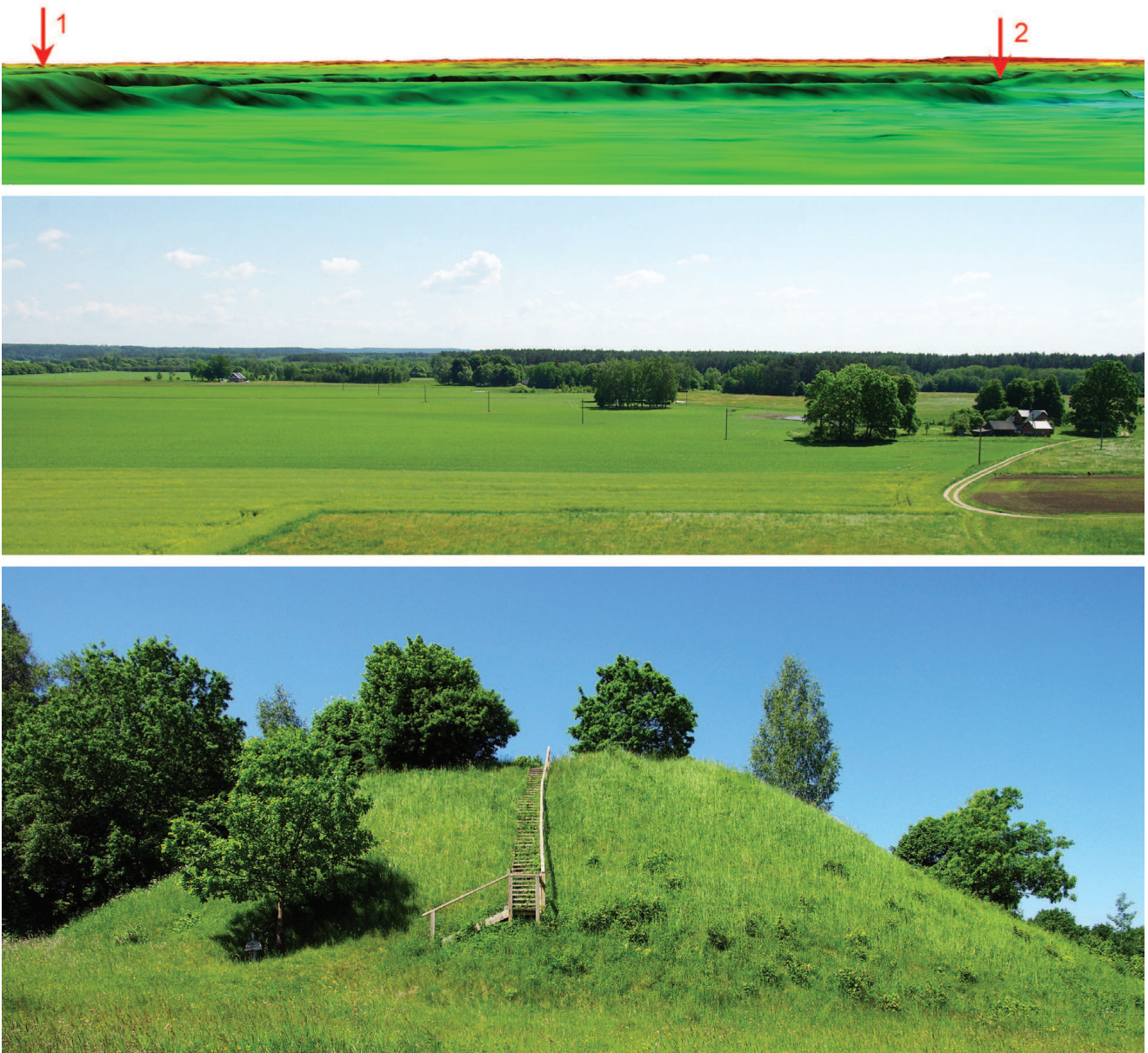
hipotetinis. Kai kuriais atvejais piliakalnių (Beižionių, Maisiejūnų, Migonių, Mošos-Naujasodžių) datavimą I t-mečio viduriu netiesiogiai patvirtina ir netoli jų esantys šio laikotarpio pilkapynai. Piliakalniai, kuriuos pagal išvaizdą, archeologinių tyrimų rezultatus ar istorinius duomenis galima neabejotinai datuoti ankstesniu (Brūkšniuotosios keramikos kultūros) ar vėlesniu laikotarpiu, į duomenų bazę neįtraukti (pvz., Lašinių, Paverknių).

Būtina nepamiršti, kad daugelis I t-mečio piliakalnių buvo naudojami ir vėliau, netgi iki istorinių laikų, o dabartinis jų vaizdas yra vėlesnių rekonstrukcijų rezultatas. Geras to pavyzdys yra Aukštadvario piliakalnis (minima Navinpilio pilis – Baranauskas 2003, p.66), kurio pagrindiniai įtvirtinimai datotini XIV a. (Daugudis 1962, p.56–57). Ženklios rekonstrukcijos buvo atliekamos (keliais metrais paaukštinti pylimai) ir Lavariškių, Migonių bei Piliuonos-Guogų piliakalniuose, o vėlyvieji rekonstrukcijų etapai datotini I t-mečio 2-ąja puse – II t-mečio pradžia (Volkaitė-Kulikauskienė 1959). Atsižvelgus į tai kai kuriais atvejais teko koreguoti stebėtojo ir stebimo objekto aukštį.

Šio regiono piliakalnių tarpusavio vizualių ryšių tinklas gerokai skiriasi nuo anksčiau aptartųjų. Čia beveik neišryškėja nei aiškesnių linijinių ryšių sistemų, nei didesnes teritorijas apimančių gardelių (16 pav.). Regioną šiuo požiūriu veikia būtų galima charakterizuoti daugiausia kaip kelių (2–4-ių) vienas nuo kito matomų piliakalnių grupių sancaupą. Tarpusavio matomumas dauguma atvejų nustatytas tarp gana netoli (apie 5 km) vienas nuo kito esančių piliakalnių, išsidėsčiusių daugiausia palei Strėvą, Lapainią, Verknę. Dalis piliakalnių (pvz., Bačkininkėlių, Kalninių-Mijaugonių,



17 pav. Nemuno pakrančių piliakalnių tarpusavio matomumas: 1 – Birštono piliakalnis su gyvenviete, 2 – Voseliūnų piliakalnis, 3 – Žarijų piliakalnis, 4 – Žarijų piliakalnis II su gyvenviete, 5 – Pagaršvio piliakalnis su gyvenviete, 6 – Pelekonių piliakalnis IV su gyvenviete, 7 – Pelekonių piliakalnis, 8 – Pelekonių piliakalnis II su gyvenviete, 9 – Pelekonių piliakalnis III, 10 – Gegužinių piliakalnis, 11 – Pašventupio piliakalnis su gyvenviete, 12 – Pašventupio piliakalnis II, 13 – Bačkininkėlių piliakalnis su gyvenviete, 14 – Piliuonos-Guogų piliakalnis su gyvenviete, 15 – Varkališkių piliakalnis su priešpiliu, 16 – Varkališkių piliakalnis II. I – tarpusavio vizualus ryšys ir galimos tarpinės vizualaus ryšio vietos (žalia spalva); II – Birštono ir Pagaršvio piliakalnių matomumo zonos (a – Birštono piliakalnio, b – Pagaršvio piliakalnio, c – persidengiančios abiejų piliakalnių); III – bendra Pašventupio I ir II bei bendra Bačkininkėlių, Piliuonos-Guogų ir Varkališkių I ir II piliakalnių matomumo zonos (a – Pašventupio I ir II piliakalnių, b – Bačkininkėlių, Piliuonos-Guogų ir Varkališkių I ir II piliakalnių, c – persidengiančios abiejų piliakalnių grupių). I – 2015 m. ORT10LT ortofotografijs, II, III – LiDAR vaizdas. L. Kurilos brėž.



18 pav. Matomumas nuo Pagaršvio piliakalnio: 1 – Pelekonių piliakalnis II su gyvenvieta, 2 – Pelekonių piliakalnis IV su gyvenvieta. Vaizdas nuo piliakalnio R kryptimi, reljefo 3D modelis (viršuje) ir 2018 m. nuotr. (viduryje); Pagaršvio piliakalnis iš PR pusės (apačioje). *L. Kurilos brėž. ir nuotr.*

Naravų, Pridotkų-Žukų) įsikūrę ne vizualiam ryšiui patogiausiose vietose. Kita vertus, operatyviai komunikacijai tai galėtų ir nesudaryti didelių kliūčių. Tarp vizualaus ryšio nesiejamų piliakalnių niekur nėra ilgesnio nei 10 km atstumo. Tikėtina, kad kai

kuriuose ruožuose iš tiesų buvo galima susisiekti ir garsiniais signalais.

Geriausia vizuali komunikacija galima Nemuno kilpose, kur ir piliakalnių tankumas yra didžiausias. Šiame ruože ji vos su keliais tarpais nusidriekia

beveik visame apibrėžtame plote (17:I pav.). Tiesa, kaip ir pirmajame aptartame regione, būtina jos sąlyga būtų abiejų upės krantų piliakalnių sąveika (18 pav.). Be to, čia yra nemažai potencialių vietų, kuriose pavojaus signalai galėtų būti matomi ne piliakalniuose, o apgyvendintuose upės krantuose. Pvz., tarp Bačkininkėlių ir Varkališkių piliakalnių tiesioginio matomumo ryšio nėra, bet jis atsiranda žvelgiant iš Bačkininkėlių piliakalnio papėdės gyvenvietės Nemuno slėnyje. Panašiai viena iš kitos turėtų būti matomos tiktai Pašventupio I ir II piliakalnių papėdės. Tokių vietų yra ir daugiau, kai kurie slėnių (terasų) ar aukštų krantų ruožai yra matomi nuo kelių piliakalnių, pvz., zona, matoma iš Biršto ir Pagaršvio piliakalnių aukštumos rage į ŠV nuo dabartinės Julijanavos (17:II pav.), taigi čia specialūs stebėtojai ar galbūt įsikūrusių sodybų gyventojai ne tik galėjo būti perspėjami apie pavojų, bet ir patys perduoti signalą. Verta atkreipti dėmesį, kad net tais atvejais, kai vienpusis tarpusavio vizualus ryšys egzistuoja tarp palyginti tolimų piliakalnių (pvz., tarp Pašventupio I ir II bei Varkališkių I ir II), ko gero, ne mažiau svarbios galėjo būti ir plačios matomumo zonos Nemuno krantuose (17:III pav.), bet neturint duomenų apie neįtvirtintų gyvenviečių tankumą, vertinti jų reikšmę karinei komunikacijai galima tik teoriškai, juolab šiuo požiūriu palanki gyvenvietės vieta jokiū būdu neįrodo, kad būtent tai ir buvo jos pasirinkimo motyvas.

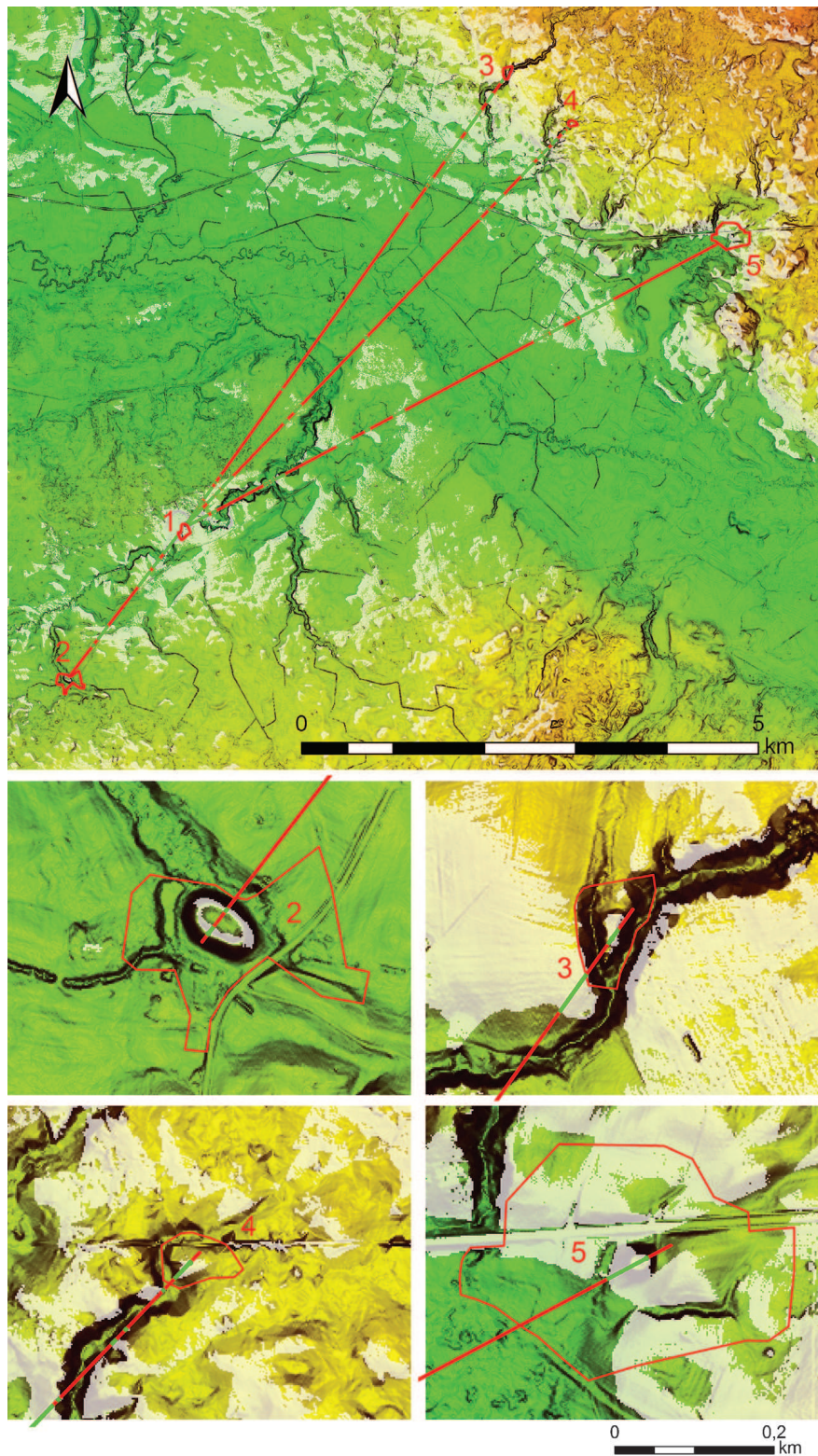
Kitose regiono dalyse, toliau nuo Nemuno, piliakalnių tarpusavio matomumą labiau lemia nedidelis atstumas tarp jų, o ne išsidėstymas plačių slėnių pakraščiuose (19 pav.). Vos kelios piliakalnių grupės sudaro uždaras tarpusavio matomumo gardeles, kuriose signalas vieną piliakalnį galėtų pasiekti keliomis kryptimis (16 pav.). Daugeliu atvejų gretimi piliakalniai vos išnyra regimame horizonte, atskirti plačių neregimų zonų (20 pav.), todėl, turint ome-

nyje ir buvusį miškingumą, manytina, kad realus matomumas tarp jų buvo labai ribotas. Be to, netgi tokiai komunikacijai būtinas vienalaikis regiono piliakalnių naudojimas, o šią sąlygą, ko gero, reikėtų laikyti sunkiai tikėtina. Aiškiau datuojami miniatiūriniai piliakalniai niekur nesudaro didesnių nei 3-jų vizualiais ryšiais siejamų piliakalnių grupių: Migonių, Būtkiemio ir Rokiškių; Gerulių (Prienu r.), Stakliškių ir Lepelionių; Beižionių, Balandiškių ir Žuvyčių.

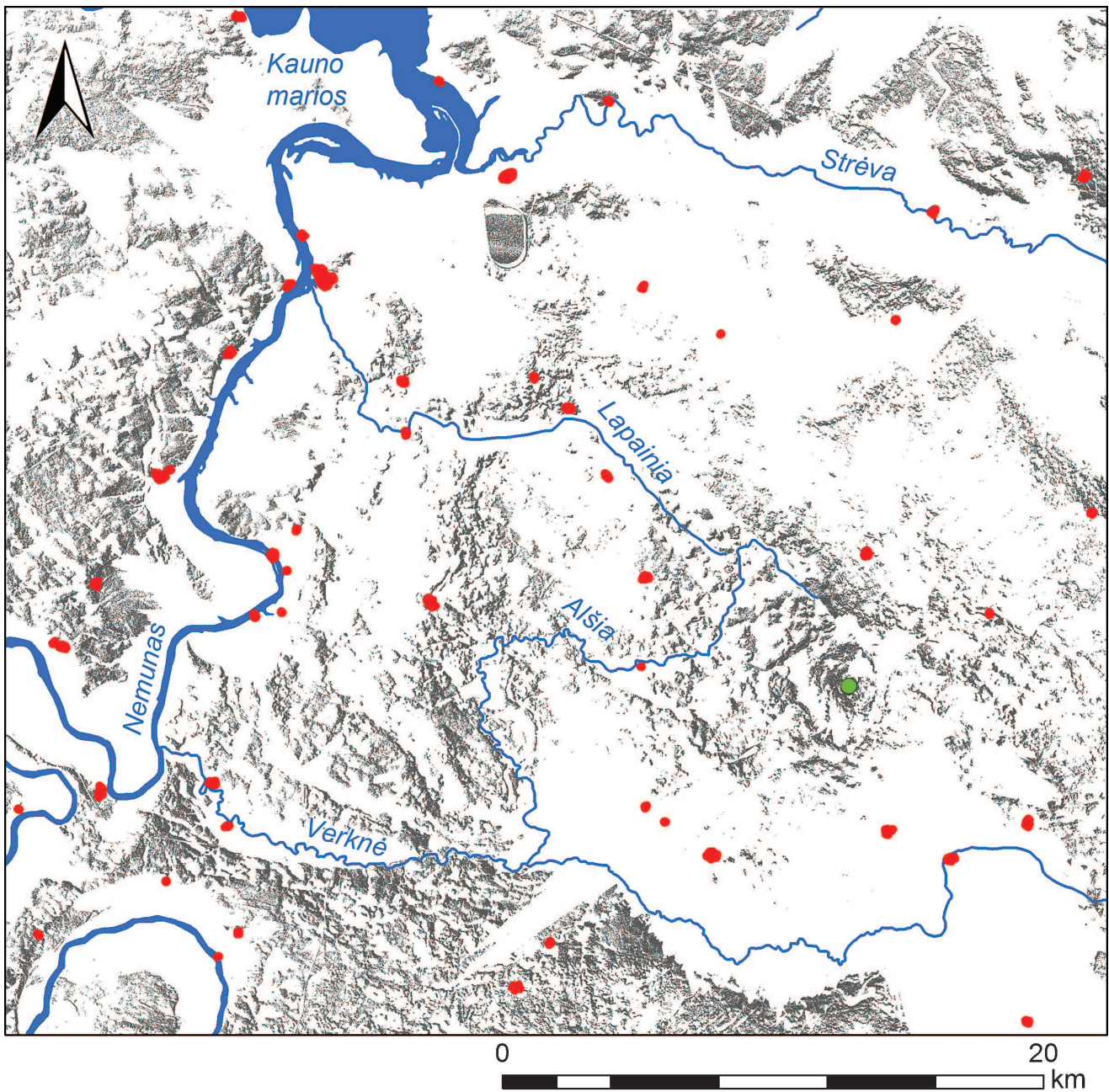
Regiono beveik nėra piliakalnių, įrengtų dominuojančiose aukštumose. Tokiu laikytinas nebent Būtkiemio piliakalnis, esantis nuo 15 iki 70 m aukščiau nei kiti artimiausi piliakalniai bei minimalaus (ko gero, abejotino) vizualaus ryšio siejamas su Pagaršvio bei Pašventupio I ir II, o per juos – ir su kitais prie Nemuno esančiais piliakalniais. Bet kuriuo atveju, akivaizdu, kad vizualių ryšių tinklui šiame regione reikėtų dar ne vieno tarpinio punkto kol kas nežinomuose ar jau nebeegzistuojančiuose piliakalniuose arba kitose aukštumose. Žinoma, potencialių tokių vietų paieška yra spekuliatyvi, kita vertus, jų pasirinkimas regione nėra didelis. Pvz., nuo iki 50–60 m aukščio kalvos tarp Guosto ir Gelužio ežerų (Prienu r.) teoriškai galima apžvelgti beveik visą nagrinėjamo regiono V dalį. Aukščiausiose Dzūkų aukštumos vietose, kai kur iškylančiose iki H_{abs} 250–257 m, atsiveria dar platesnis, siekiantis 20–40 km ir net daugiau į visas puses matomumo laukas. Žvelgiant nuo aukščiausios vietos Gedanonių kalvoje matomumo zonos apima daugumos piliakalnių artimiausią aplinką, visgi tiesiogiai tik maždaug kas trečią piliakalnį, be to, į jas patenka labai mažai upių terasų ruožų (21 pav.). Ar galėjo tokioje vietoje aptariamuoju laikotarpiu ar vėlesniais laikais būti sargybos ir pavojaus signalų perdavimo punktas, kokį M. Pretorijus mini buvus Galgarbiuose, ar koks, mažai abejotina, buvo Medvėgalyje, galima tik spėlioti.



19 pav. Lavariškių piliakalnis iš ŠV pusės (viršuje); vaizdas nuo Lavariškių piliakalnio į R pusę, link Mošos-Naujasodžių ir Aukštadvario piliakalnių (apačioje) (2018 m. nuotr.). *L. Kurilos nuotr.*



20 pav. Matomumas nuo Gerulių piliakalnio: 1 – Gerulių piliakalnis su gyvenviete (Prienų r.), 2 – Gerulių piliakalnis su gyvenviete (Alytaus r.), 3 – Stakliškių piliakalnis, 4 – Stakliškių piliakalnis su gyvenviete II, 5 – Lepelionių piliakalnis su gyvenviete. Balta spalva – nuo Gerulių piliakalnio (Prienų r.) matomos zonos; žalia/raudona spalva – matomos/nematomos atkarpos tiesiose linijose tarp piliakalnių. LiDAR vaizdas. *L. Kurilos brėž.*



21 pav. Pietryčių Lietuvos piliakalniai (raudona spalva) ir matomumo zonos (pilka spalva) nuo Gedanių kalvos (žalia spalva).
L. Kurilos brėž.

DISKUSIJA

Atlikus piliakalnių tarpusavio matomumo analizę, apžvelgus rašytinius duomenis bei daug analogijų, galima daryti kelis apibendrinimus. Pirma, akivaizdu, kad bent viduramžiais lietuviai žinojo komunikavimo laūžais būdą. Iš kelių istorinių ir

etnografinių duomenų liudijamų jo paskirčių – civilinės, pranešimo apie kautynių baigtį ar pan., komunikacijos mūšio lauke, perspėjimo apie priešų pavojų – Lietuvoje tiesiogiai minima tik pastaroji. Žinoma, žinių apie kitas funkcijas nebuvimas nėra jų nebuvimo įrodymas. Nieko negalima pasakyti apie buvusią komunikaciją mikroregionų lygmeniu

(pvz., tarp piliakalnių ir aplinkinių gyvenviečių ar pavienių sodybų).

Antra, tiesioginiai vizualūs ryšiai tarp piliakalnių, kurie buvo pagrindiniai gynybos sistemos elementai, yra tam palankus veiksnys, tačiau vien jų nepakanka. Daugeliu atvejų, kurie toli gražu ne visi įvertinti šiame darbe, geresnės matomumo zonos atsiveria kitose kalvose⁵, kartais netgi aukštesnėse už pačius piliakalnius, gretimose kalvelėse (12, 22, 23 pav.) ar aukštumose arba netgi nebūtinai aukščiausiose vietose: piliakalnių priešpiliuose, papėdėse, upių terasose, kuriose buvo didelė tikimybė signalą pamatyti ir atsitiktiniam stebėtojų. Šis momentas yra ypač svarbus, nes idealiu atveju pavojaus signalas turėtų pasiekti ne tik pilių įgulas, bet ir kitus apylinkių gyventojus (tačiau būtent žemesnėse vietose taptų aktualesnis augmenijos veiksnys). Galbūt signalų perdavimo postas galėjo būti iškeliamas iš piliakalnio ir dėl priešgaisrinio saugumo, paliekant piliakalniui daugiau sargybvietsės, kurioje būtų matomi iš įvairiausių vietų siunčiami signalai, funkciją.

Piliakalnių tarpusavio matomumą gali lemti ir jų aplinkos reljefas, ir nutolę reljefo elementai: kalvos, upių vingiai. Kai kuriais atvejais vizualiam ryšiui tarp piliakalnių būtų reikalingi tarpiniai punktai, kuriems palankios vietos vienur yra kalvose, nedideliuose aukštumų kyšuliuose, kitur – įvairių altitudžių plačiose zonose. Šiame darbe pateikiami tik keli iš daugelio tokių vietų pavyzdžių. Atlikus detalesnę jų analizę paaiškėjo, kad daugeliu atvejų tokių tarpinių punktų vietų pasirinkimas yra nemažas. Įvertinti realią jų reikšmę gynybos organizavimo ar gyventojų perspėjimo sistemose, juolab – galimybę

juos identifikuoti archeologiniais metodais kol kas galima tik hipotetiškai. Be to, reikia nepamiršti, kad būtina sąlyga – piliakalnių vienalaikiškumas – darbe priimta kaip prielaida, o realus gynybos sistemų poveikslas atskirais laikotarpiais galėjo būti ne tik retesnis, bet ir labai dinamiškas. Galbūt kai kuriais atvejais galėjo egzistuoti ir savotiškos „centrinės“ stebėjimo vietos regiono lygmeniu dominuojančiose kalvose (kai kur būtent jose įrengti ir piliakalniai). Trečia, vizualaus ryšio galimybė priklauso ne tiek nuo piliakalnių tinklo tankumo, kiek nuo regiono reljefo ir pačių piliakalnių padėties kraštovaizdyje. Sąlygos vizualiai komunikacijai nepalyginti geresnės aukštumose ir palei didžiąsias upes bei plačius jų slėnius (kai kur jai būtini tarpiniai punktai). Būtent aukštumose išsidėstę savotiškai „centriniai“ piliakalniai, kuriuose susikerta daugelis matomumo ryšių linijų. Kai kur matomumo laukas siekia ir dešimtis kilometrų. Ar šiomis galimybėmis buvo įmanoma pasinaudoti, turėjo priklausyti ir nuo oro sąlygų, signalo ryškumo, stebėtojų išsidėstymo bei tikėtina tarpinių stebėjimo punktų. Reljefo skirtumai daugiausia ir lemia, kad visų trijų aptartų regionų vizualių ryšių tinklo struktūra visiškai skiriasi.

Ko gero, pagrindinis veiksnys, dėl kurio atsiranda skirtumų tarp teorinio ir realaus tarpusavio matomumo, yra miškingumas. Aplankius daugelį piliakalnių teko konstatuoti, kad vien dėl jų aplinkoje augančių medžių matomumas aktualiomis kryptimis yra ribotas. Tik nuo pakankamai aukštų piliakalnių, kurių viršūnės iškyla virš papėdėse augančių medžių, atsiveria augmenijos neribojami vaizdai. Kitur stebėjimui būtų būtini bokštai ar kitos

⁵ Tikėtina, tokias vietas indikuoja išlikę vietovardžiai, pvz., Sargute vadinamos kalvos šalia Rubaičių (Lietuvos 1975, p.146) ir Treigių (Lietuvos 1975, p.169–170), Sargikalnis šalia Burbiškių (Almonaitis 2005, p.176) piliakalnių, kurių pavadinimai gali būti siejami su sargybos ir signalizavimo postais (žr. Batūra 2004, p.17). Tačiau, pvz., matomumo analizė parodė, kad vizualios aprėpties laukas nuo Treigių piliakalnio ir Sargutės iš esmės nesiskiria. Preliminariai įvertinus kelias kitas tikėtinas žvalgybos vietas, gauti labai nevienodi rezultatai. Iš aukščiausios Sargėnų (Kauno m.) vietos, laikomos galima sargybos posto vieta (Kavoliūtė 2014, p.93–94), matomos labai plačios apylinkės, į matomumo zoną patenka ne vienas tiek Nemuno, tiek Neries, tiek Nevėžio pakrančių piliakalnis, o nuo Kernavės-Kriveikiškio piliakalnio, pavadinto Žvalgakalniu ir laikomo nuo pagrindinės piliakalnių grupės nutolusia žvalgybos vieta (Luchtanas 1990, p.196), atsiveria daug siauresnis apžvalgos laukas ir labiau ribotas vizualus ryšys su artimesnių piliakalnių aplinka nei nuo kitų Kernavės piliakalnių. Kalvų, kurių pavadinimai gali būti siejami su sargybos ir signalizavimo vietomis, esama ir daugiau. Ši tema gana išsamiai aptarta (Kavoliūtė 2014, p.92–98), todėl šiame straipsnyje prie jos negrįžtama. Ateityje tokių menamų sargybos vietų analizė šiame darbe naudojama metodika būtų įdomi tyrimų perspektyva.



22 pav. Medvėgalio-Karūžiškės piliakalnis iš V pusės, nuo gretimo kalno (viršuje); kalnas nuo Medvėgalio-Karūžiškės piliakalnio iš R pusės (apačioje) (2018 m. nuotr.). *L. Kurilos nuotr.*



23 pav. Mošos-Naujasodžių piliakalnis iš ŠV pusės, nuo gretimos kalvelės (viršuje); kalvelė nuo Mošos-Naujasodžių piliakalnio iš PR pusės (apačioje) (2018 m. nuotrauka). *L. Kurilos nuotr.*

konstrukcijos. Natūralu, kad šiuo požiūriu pranesni kalvinio, o ne krantinio tipo piliakalniai.

Vien šiame darbe naudojamomis priemonėmis piliakalnių sąveikos faktas nėra įrodytas, tiksliau, nepateikta daugiau tiesioginių įrodymų, nei jų turėta iš Petro Dusburgiečio kronikos. Čia apibrėžiamos tik vizualios komunikacijos tarp piliakalnių galimybės ir tik labai preliminariai aptariami papildomi žmogiškieji išteklių, būtini pakankamam jos efektyvumui. Šiuo požiūriu identifikuojamos palankios sąlygos gali būti laikomos netiesioginiu jos liudijimu. Turimų duomenų visuma leidžia pilių sąšauką Lietuvoje laikyti istoriniu faktu.

Nemuno pakrančių ir Žemaitijos regionuose aptariamojo laikotarpio – viduramžių – istoriniame fone karinė komunikacija buvo kritiškai svarbi. Nuolatinė Ordino grėsmė nuo XIII a. pabaigos (turint omenyje Livonijos ordino puolimus – ir nuo šimtmečio pradžios) iki XV a. pradžios vertė sukurti kuo efektyvesnes gynybos ir perspėjimo sistemas, juolab kad geografinės sąlygos tam buvo palankios. Dešimtmečius trukusi karinė patirtis, nusistovėjusi gynybos taktika ir antpuolių maršrutai leido šias sistemas nuolat tobulinti. Svarbiausia – saugumo poreikis vertė į jas sutelkti didelius žmogiškuosius išteklius, būtinus tiek signalizavimo, tiek stebėjimo postams. Itin svarbus veiksnys turėjo būti ir centralizuota administravimo struktūra – didžiojo kunigaikščio valdžia. Sunku pasakyti, ar šiuo laikotarpiu įkurta daug naujų piliakalnių (dalis jų naudoti dar geležies amžiuje), dar sunkiau – kiek juos įkuriant atsižvelgta į matomumo faktorių, bet pastebėtina, kad daugelis pagrindinių gynybos centrų yra vizualiam ryšiui palankiose vietose. Kitaip tariant, viena vertus, geografinės sąlygos buvo palankios kurti apsaugos sistemai, būtinai atremti grėsmes, kita vertus, būtent šios grėsmės ir vertė maksimaliai išnaudoti geografines sąlygas. Ypač tai pasakytina apie Žemaitiją. Nemuno pakrantėse situacija buvo kitokia tiek dėl dažnai kintančio kontroliuojamų teritorijų balanso, tiek dėl labiau linijiniam signalo perdavimui palankaus reljefo, tiek greičiausiai dėl daugiausia būtent tokio signalo poreikio regione.

Pietryčių Lietuvos regione aiškiau vizualių ryšių tarp Tautų kraustymosi laikotarpio piliakalnių tinklo nenustatyta. Tai aiškintina tiek ne tokiu palankiu regiono reljefu, tiek greičiausiai ir jo išnaudojimo specifika. Kaip minėta, kai kurie piliakalniai įkurti ne pačiose palankiausiose matomumo požiūriu vietose. Žinoma, šį balansą objektyviai įvertinti sudėtinga, bet atrodytų, kad iš dviejų poreikių – komunikacijos galimybių ir gyvenimo patogumo (pvz., vandens telkinio artumo, susisiekimo) – prioritetas pirmajam nebuvo teikiamas. Kita vertus, tai tikrai nepasakytina apie saugumo poreikio realizavimą – kai kuriems šio laikotarpio piliakalnimams įrengti neabejotinai reikėjo didelių darbo išteklių. Reikia manyti, I t-metyje, nesant ilgalaikių išorinių grėsmių didelėms teritorijoms bei ilgalaikių ir tvirtų sąjungų, skirtų tokioms grėsmėms atremti, operatyvaus ryšio tarp piliakalnių būtinybės nebuvo. Šiuo laikotarpiu archeologinė medžiaga (ginklai kapuose, piliakalnių įtvirtinimai) rodo didelį karinį aktyvumą, bet tai tikriausiai buvo stichiniai vietos bendruomenių susidūrimai. Vargu ar apskritai piliakalnių fenomenas geležies amžiaus baltų kraštuose sietinas su dažnais ir ilgalaikiais išorės priešų įsiveržimais. Tokiomis aplinkybėmis, kuomet kiekvienas piliakalnis galėjo tapti tiek tolimesnės, tiek kaimyninės bendruomenės taikiniu, karinius aljansus galėjo keisti konfliktai (ir atvirkščiai), o kovose nedalyvaudavo didesnės pajėgos, vargu ar būtų galėjusios susiformuoti stabilesnės perspėjimo sistemos.

Kaip minėta, I t-mečio viduryje Lietuvos teritoriją tikėtinai sukrėtė visai kitokio pobūdžio išorės priešų atakos. Greičiausiai su jomis sietinos ir ne viename regiono piliakalnyje užfiksuotos antpuolių žymės, ir ryškios juose vykusios rekonstrukcijos. Būtent tokios išorės grėsmės akivaizdoje ypač tikėtina vidinė konsolidacija ir susitelkimas į saugumo priemones, bet piliakalnių tinklas, kurio struktūra būtų palanki vizualiai komunikacijai ir operatyviam gynybos organizavimui regiono mastu, atrodo, nesusiformavo. Ko gero, tai aiškintina arba nepakankamu tokioms užduotims karinių pajėgų ir apskritai gyventojų skaičiumi, arba centralizacijos trūkumu,

arba sąlyginai trumpu kovų su išorės priešais laikotarpiu, o labiausiai tikėtina – visais šiais faktoriais, galbūt ir žinių apie karinę komunikaciją trūkumu. Perspėjimo sistemos epizodiškai galėjo veikti lokaliu lygmeniu, tačiau vien dėl šio veiksnio piliakalnių tinklas nesikeitė. Tautų kraustymosi laikotarpio gentinė baltų visuomenė, staiga užpulta plėšikaujančių klajoklių, buvo visai kitokia nei Lietuvos valstybė dešimtmečius trunkančio karo su Ordinumu metu. Kitokia buvo ir karinė patirtis, resursai, administravimo bei pavaldumo struktūra, kovos taktika, todėl suprantama, kodėl regiono mastu funkcionuojanti perspėjimo sistema nebuvo gynybos veiksnių visumos dalis. Nereikėtų pamiršti ir Europos konteksto – šis Lietuvos piliakalnių raidos etapas patenka į laikotarpį nuo Antikos iki Ankstyvųjų viduramžių pabaigos, kai duomenų apie komunikaciją signaliniais laužais iš esmės neturima.

IŠVADOS

Šiame straipsnyje pristatomas matomumo tyrimas, paremtas trimačiu reljefo modeliavimu, negali būti visiškai objektyvus. Ypač sudėtinga įvertinti buvusio miškingumo, signalo matomumo (liepsnos šviesos intensyvumo ar dūmų stulpo ryškumo) įvairiu atstumu, oro sąlygomis bei paros metu veiksnius. Hipotetiškai apibrėžtas stebėtojo ir stebimo signalo aukštis, kuris iš tikrųjų galėjo būti ir kitoks. Tik prielaida laikytinas ir piliakalnių vienalaikiškumas bei jų tinklo struktūra įvairiais laikotarpiais. Siekiant patikslinti gautus rezultatus, būtini eksperimentiniai tyrimai, nors ir jie negarantuotų, kad būtų atkurtos buvusios sąlygos. Ši tyrimų kryptis paliekama ateičiai. Čia pristatomi teiginiai yra labiau tendencijų atskleidimas nei tiksli rekonstrukcija.

Matomumo analizė atskleidė, kad viduramžių piliakalniai Nemuno pakrantėse ir Žemaitijoje sudaro laužų sąšaukai palankius tinklus. Gauti rezultatai atskleidžia geras tokios komunikacijos galimybes, o kartu su Petro Dusburgiečio kronikos 1317 m. epizodu ir įrodo jos egzistavimą.

Sunkiau kalbėti apie Nemuno pakrančių regioną, kuriame aptariamuoju laikotarpiu dažnai kito teritorijų kontrolės balansas, o efektyviai komunikacijai čia buvo būtina abiejų upės krantų kontrolė. Signalai neabejotinai galėjo būti perduodami atskiruose pakrančių ruožuose, kurių ilgis priklausė nuo konkrečiu metu kontroliuojamų pilių. Signalui visu ruožu nuo Jurbarko iki Kauno perduoti reikėtų dar ir tarpinių sargybos postų. Ar jie buvo įrengiami, turėjo priklausyti nuo taktinių poreikių ir žmogiškųjų resursų.

Žemaitijoje reljefas ir piliakalnių išsidėstymas buvo palankus tankiam jų tarpusavio matomumo tinklui. Netgi turint omenyje minėtas išlygas (pvz., jei kai kurie piliakalniai tuo metu nebuvo naudojami), pavojaus signalas visame regione galėtų pasklisti per labai trumpą laiką, atsižvelgus į puolimo greitį – žaibiškai. Sąšaukos funkcionavimui itin svarbūs buvo keli „centriniai“ piliakalniai, o kai kur galbūt buvo būtinos ir tarpinės sargybos vietos. Ši sistema formavosi kaip atsakas į ilgametę Ordino grėsmę, maksimaliai išnaudojant reljefo ypatumus ir esamą pilių tinklą.

Pietryčių Lietuvoje vientiso vizualaus ryšio siejamų miniatiūrinių ir kitų Tautų kraustymosi laikotarpiu datuotinių piliakalnių tinklo nėra. Tai aiškintina ne tokiu palankiu regiono reljefu, greičiausiai – nepakankamais sargybos ir signalizavimo postų tinklui sukurti ir išlaikyti žmogiškaisiais ištekliais bei kitokia, staigius antpuolius atremti orientuota kovos taktika.

Lyginant aptartuosius Lietuvos regionus su kitų kraštų, iš esmės viso pasaulio analogijomis matyti, kad čia atsiskleidžia bendros, žinoma, vietinės gamtinės aplinkos ir istorinių procesų specifikos lemiamos tendencijos. Karinės komunikacijos ugnimi ir dūmais sistemai sukurti būtinos kelios pagrindinės prielaidos: palankus reljefas, pakankami materialiniai ir žmogiškieji ištekliai, pakankamai didelės ir konsoliduotos karinės pajėgos, valdžios centralizacija bei didelė ilgalaikė ir permanentinė karinė grėsmė, verčianti daug resursų skirti gynybai. Būtent tokia situacija buvo viduramžių Lietuvoje – karo su Ordinu arenoje, kur šį taktikos elementą ir aprašė Petras Dusburgietis.

ŠALTINIŲ IR LITERATŪROS SĄRAŠAS

- Aguilar-Moreno, M., 2006. *Handbook to Life in the Aztec World*. New York: Facts On File.
- Aischilas, 2008. Orestėja (Dumčius, J., vert.). In: Dilytė, D., sud., Štikonaitė, I., par. *Graikų literatūros chrestomatija*. Vilnius: Mintis, 181–252.
- Almonaitis, V., 2005. Laukuvos apylinkės kryžiuočių karo kelių aprašymų duomenimis. In: Jocy, V., Krikščiūnas, P., sud. *Laukuva*, I. Vilnius: Versmė.
- Almonaitis, V., 2010. Vokiečių ordino karo žygiai į Kaltinėnų kraštą. *Lietuvos istorijos metraštis, 2009 metai*, 1, 31–49.
- Argüelles Márquez, M., 1995. Sistema de vigilancia y control del Reino Nazarí en Granada. *Arqueología y territorio medieval*, 2, 83–97.
- Bachrach, B.S., 2013. *Charlemagne's Early Campaigns (768–777): A Diplomatic and Military Analysis*. Leiden, Boston: Brill.
- Baker, J., Brookes, S., 2013. *Beyond the Burghal Hidage: Anglo-Saxon Civil Defence in the Viking Age*. Leiden, Boston: Brill.
- Baker, J., Brookes, S., 2015. Signalling Intent: Beacons, Lookouts and Military Communications. In: Hyer, M.C., Owen-Crocker, G.R., eds. *The Material Culture of the Built Environment in the Anglo-Saxon World*. Liverpool University Press, 216–234.
- Baranauskas, T., 2003. Lietuvos medinės pilys rašytinių šaltinių duomenimis. *LA*, 24, 57–106.
- Baronas, D., 2000. Lietuvių karyba XIII a. *KA*, XVI, 4–47.
- Baronas, D., 2011. Kariuomenė. In: Dubonis, A., red. *Lietuvos istorija, III. XIII a. – 1385 m. Valstybės iškilimas tarp Rytų ir Vakarų*. Vilnius: Baltos lankos, 374–389.
- Batūra, R., 2001. Veliuona – Lietuvos gynybos skydas kare su Kryžiuočių ordinu (XIII a. pabaiga – XV a. pirmasis ketvirtis). In: Girininkienė, V., Krikščiūnas, P., Seliukaitė, I., sud. *Veliuona*. Vilnius: Versmė, 78–111.
- Batūra, R., 2003. Pieštėvs pilis Lietuvos gynyboje. Legendinės Lietuvos pradžios pilis. In: Girininkienė, V., Baršauskienė, M., Krikščiūnas, P., sud. *Sėdėjus*. Vilnius: Versmė, 87–101.
- Batūra, R., 2004. XIV a. Medininkų žemės – Žemaitijos centro gynyba: Laukuvos ir Kaltinėnų priedanga. *LAMMDI*, LIX–LX, 13–21.
- Baubonis, Z., Fediajevas, O., 2007. Gerulių pilialknio papėdės gyvenvietė. *ATL 2006 metais*, 55–57.
- Baubonis, Z., Zabiela, G., 2005a. *Lietuvos pilialkniai. Atlasas*, I. Vilnius: LR Krašto apsaugos ministerija.
- Baubonis, Z., Zabiela, G., 2005b. *Lietuvos pilialkniai. Atlasas*, II. Vilnius: LR Krašto apsaugos ministerija.
- Baubonis, Z., Zabiela, G., 2005c. *Lietuvos pilialkniai. Atlasas*, III. Vilnius: LR Krašto apsaugos ministerija.
- Baubonis, Z., Stončius, D., Šatavičius, E., Zabiela, G., 2017. *Lietuvos pilialkniai. Atlasas*, IV. Vilnius: Lietuvos archeologijos draugija.
- Beers, W., 2014. Fire and Smoke: Ethnographic and Archaeological Evidence for Line-of-Sight Signaling in North America. In: Brown, E.J., Condie, C.J., Crotty, H.K., eds. *Papers in Honor of Sheila K. Brewer (=Papers of the Archaeological Society of New Mexico)*, 40).
- Bliujienė, A., 2013. *Romėniškasis ir tautų kraustymosi laikotarpiai (=Lietuvos archeologija, III)*. Klaipėdos universitetas, Baltijos regiono istorijos ir archeologijos institutas.
- Bliujienė, A., Curta, F., 2011. Exotic Lands, Quixotic Friends: Eastern Lithuania and the Carpathian Basin in Late Antiquity and the Early Middle Ages (ad c 380 to c 620). *Medieval Archaeology*, 55, 29–65.
- Borowski, O., Howell, B.F., Sever, T.L., 1998. *Communication by Fire (and Smoke) Signals in the Kingdom of Judah*. Prieiga per: http://wayback.archive-it.org/1792/20100213081507/http://ntrs.nasa.gov/archive/nasa/casi.ntrs.nasa.gov/19980237255_1998375885.pdf [Žiūrėta 2017 m. gruodžio 6 d].
- Butrimas, A., Žulkus, V., 1997. Žemaitijos priešistorė. In: Nikžentaitis, A., sud. *Žemaitijos istorija*. Vilnius: Regnum fondas, 13–52.

- Caesar, G.I., 1998a. *Galų karo užrašai* (Radvilienė, V., vert.). Vilnius: Baltos lankos.
- Caesar, J., 1998b. *The Civil War. With the Anonymous Alexandrian, African, and Spanish Wars* (Carter, J., trans.). Oxford University Press.
- Charmouth, 2018. *1539 Map of Charmouth*. Prieiga per: http://www.freshford.com/1539_map_charmouth.htm [Žiūrėta 2018 m. gegužės 7 d].
- Coombs-Hoar, A., 2015. *Eagles in the Dust: The Roman Defeat at Adrianopolis AD 378*. Barnsley: Pen & Sword.
- Dakanis, B., 1994. Mažai žinomi Lietuvos piliakalniai. *Kultūros paminklai*, 1, 35–60.
- Daugudis, V., 1962. Aukštadvario piliakalnio įtvirtinimai ir pastatai. *MADA*, 1 (12), 43–67.
- Diodorus Siculus 2014. *The Complete Works of Diodorus Siculus* (Oldfather, C.H., Sherman, C.L., Bradford, C., trans.). Hastings: Delphi Classics.
- Donaldson, G.H., 1988. Signalling Communications and the Roman Imperial Army. *Britannia*, 19, 349–356.
- Dossin, G., 1938. Signaux lumineux au pays de Mari. *Revue d'Assyriologie et d'archéologie orientale*, 35 (3/4), 174–186.
- Dusburgietis, P., 1985. *Prūsijos žemės kronika* (Batūra, R., par., Valkūnas, L., vert.). Vilnius: Vaga.
- Earley-Spadoni, T., 2015. Landscapes of warfare: Intervisibility analysis of Early Iron and Urartian fire beacon stations (Armenia). *JAS: Reports*, 3, 22–30.
- Eiliuotoji, 2005. Eiliuotoji Livonijos kronika (Žadeikis, P., vert., Petrauskas, R., red.). In: Antanavičius, D., Baronas, D., Dubonis, A., Petrauskas, R., par. *Mindaugo knyga. Istorijos šaltiniai apie Lietuvos karalių*. Vilnius: LII leidykla, 191–365.
- Forester, E.S., 1914. *De Mundo*. Oxford: The Clarendon Press.
- Girininkas, A., 2007. A Defence Installation of the Developing Lithuanian State. *Archaeologia Baltica*, 8, 347–359.
- Girininkas, A., Lukoševičius, O., 1997. *Lietuvos priešistorė. Materialinės ir dvasinės kultūros raida, genčių formavimasis*. Vilnius: Agora.
- Graziani, A.-M., 1992. *Les tours littorales (=Sources de l'histoire de la Corse. Textes et documents)*. Ajaccio: Éditions Alain Piazzola.
- Grigalavičienė, E., 1995. *Žalvario ir ankstyvasis geležies amžius Lietuvoje*. Vilnius: Mokslo ir enciklopedijų leidykla.
- Gudavičius, E., 1998. *Mindaugas*. Vilnius: Žara.
- Guilbert, G.C., 1975. A Napoleonic Fire Beacon on Moel y Gaer, Clwyd. *Post-Medieval Archaeology*, 9 (1), 188–202.
- Herodotas, 1988. *Istorija* (Dumčius, J., vert.). Vilnius: Mintis.
- Hill, D.H., Sharp, S., 1997. An Anglo-Saxon Beacon System. In: Rumble, A.R., Mills, A.D., eds. *Names, Places and People: An Onomastic Miscellany in Memory of John McNeal Dodgson*. Stamford: Paul Watkins, 157–165.
- Holzmann, G.J., Pehrson, B., 1995. *The Early History of Data Networks*. Los Alamitos, CA: IEEE Computer Society Press.
- Homeras, 2007. *Iliada* (Dambrauskas, A., vert.). Vilnius: Vaga.
- Hunyadi, Z., 2011. Early warning systems and the Hospitallers in the eastern Mediterranean. In: Giannakopoulos, G.A., Sakas, D.P., eds. *Advances on Information Processing and Management. International Conference on Integrated Information, Kos Island, Greece, 29 September – 3 October 2011*. Piraeus: Institute for the Dissemination of Arts and Science, 114–117.
- Younger, N., 2008. If the Armada Had Landed: A Reappraisal of England's Defences in 1588. *History*, 93 (3), 328–354.
- Jurginis, J., Šidlauskas, A. (par.), 1988. *Kraštas ir žmonės. Lietuvos geografiniai ir etnografiniai aprašymai (XIV–XIX a.)*, 2 leid. Vilnius: Mokslas.
- Kay, S., Sly, T., 2001. An Application of Cumulative Viewshed Analysis to a Medieval Archaeological Study: The Beacon System of the Isle of Wight, United Kingdom. *Archeologia e Calcolatori*, 12, 167–179.
- Kavoliūtė, F., 2014. Gyvenamųjų vietovių vardai – nematerialusis šalies kultūros paveldas. *Geografijos metraštis*, 47, 88–102.
- Kazakevičius, V., 2004. *Geležies amžiaus strėlės*

Lietuvoje II–XII/XIII a. Vilnius: Generolo Jono Žemaičio Lietuvos karo akademija, Lietuvos istorijos institutas.

Kultūros 2018. *Kultūros vertybių registras*. Priėgta per: <https://kvr.kpd.lt/#/static-heritage-search> [Žiūrėta 2018 m. kovo 1 d.].

Kuncevičius, A., 2001. Baltų karyba. *LAMMDI*, XLIX/L, 66–76.

Kurila, L., 2009. Senieji Rytų Lietuvos pilkapių plėšikai. *LA*, 34, 43–58.

Kurila, L., 2016. East Lithuanian Barrows – Burial in the Cradle of Lithuanian Tribes. In: Zabiela, G., Baubonis, Z., Marcinkevičiūtė, E., eds. *A Hundred Years of Archaeological Discoveries in Lithuania*. Vilnius: Society of the Lithuanian Archaeology, 192–207.

Kurila, L., 2017. Connected or Isolated? The Spaces of the Living and the Dead in Iron Age East Lithuania. *LA*, 43, 115–142.

Kurila, L., Kiaugaitė, V., 2017. Baliulių pilkapyno tyrinėjimai. In: Marcinkevičius, K., Markauskienė, L., sud. *Pabradė*. Vilnius: Versmė, 9–35.

Kurilienė, A., 2009. *Kaišiadorių rajono archeologijos sąvadas*. Kaišiadorių muziejus.

Latvis, H., Vartbergė, H., 1991. *Livonijos kronikos* (Jurginis, J., vert.). Vilnius: Mokslas.

Lee, V.R., 2010. Choquequirao to Machu Picchu at the speed of light: visual signaling among the Incas. *Ñawpa Pacha: Journal of Andean Archaeology*, 30 (1), 1–23.

Leighton, A.C., 1969. Secret Communication among the Greeks and Romans. *Technology and Culture*, 10 (2), 139–154.

Leonavičiūtė, I., 1997. Kariaunos vaidmuo kuriantis Lietuvos valstybei. In: Kiaupa, Z., Mickevičius, A., sud. *Lietuvos valstybė XII–XVIII a.* Vilnius: Lietuvos istorijos institutas, 475–485.

Lietuvos, 1975. *Lietuvos TSR archeologijos atlasas*, II. *Piliakalniai*. Vilnius: Mintis.

Luchtanas, A., 1990. Žvalgomieji tyrinėjimai Kernavėje ir jos apylinkėse. *ATL 1988 ir 1989 metais*, 193–196.

Luckenbill, D.D., 1927. *Ancient Records of Assyria and Babylonia*, II. *Historical Records of Assyria*

from Sargon to the End. The University of Chicago Press.

Lutz, H.J., 1959. Aboriginal Man and White Man as Historical Causes of Fires in the Boreal Forest, with Particular Reference to Alaska (= *Yale University: School of Forestry, Bulletin*, 65). New Haven: Yale University.

Mallery, G., 1881. *Sign Language among North American Indians Compared With That among Other Peoples and Deaf-mutes* (= *First Annual Report of the Bureau of Ethnology to the Secretary of the Smithsonian Institution, 1879–1880*). Washington: Government Printing Office.

Marburgietis, V., 1999. *Naujoji Prūsijos kronika* (Jasas, R., vert., Gudmantas, K., red.). Vilnius: Vaga.

Marcellinus, A., 2016. *The Complete Works of Ammianus Marcellinus* (Younge, C.D., trans.). Hastings: Delphi Classics.

Merriam, A.C., 1890. *Telgraphing Among the Ancients* (= *Papers of the Archaeological Institute of America. Classical Series*, III (1)). Cambridge University Press.

Michelbertas, M., Vitkūnas, M., 2003. Baltų karybos senajame geležies amžiuje (I–IV a.) bruožai. *KA*, XVIII, 8–64.

Miškinis, A., 1999. *Lietuvos urbanistikos pavidas ir jo vertybės*, 1. *Užnemunės miestai ir miesteliai*. Vilnius: Savastis.

Morris, R., Barclay, G.J., 2017. The fixed defences of the Forth in the Revolutionary and Napoleonic Wars, 1779–1815. *Tayside and Fife Archaeological Journal*, 23, 109–133.

Mukaddasi, 1886. *Description of Syria, including Palestine* (Le Strange, G., trans.). London: I, Adam Street, Adelphi.

Murphy, K.M., Gittings, B., Crow, J., 2018. Visibility analysis of the Roman communication network in southern Scotland. *JAS*, 17, 111–124.

Nikžentaitis, A., 1986. Rašytiniai šaltiniai apie lietuvių pilių sistemą XIII a. pabaigoje – XIV a. pradžioje. *MADA*, 3 (96), 51–62.

Nikžentaitis, A., 1992. XIII–XV a. lietuvių kariuomenės bruožai (organizacija, taktika, papročiai). *KA*, XIII, 3–33.

- Nikžentaitis, A., 1996. *Nuo Daumanto iki Gedimino. Iki krikščioniškos Lietuvos visuomenės bruožai* (= *Acta Historica Universitatis Klaipedensis*, V).
- Panagiotakis, N., Panagiotaki, M., Sarris, A., 2013. The Earliest Communication System in the Aegean. *Electryone*, 2, 13–27.
- Pattenden, P., 1983. The Byzantine Early Warning System. *Byzantion*, 53 (1), 258–299.
- Portocarrero, G., 2011. Coastal defence systems in Arrábida, Portugal, during the early modern era: power and landscape. *Post-Medieval Archaeology*, 45 (2), 291–306.
- Pretorijus, M., 2004. *Prūsijos įdomybės, arba Prūsijos regykla* (Lukšaitė, I., sud., Tumavičienė, I., Buch, J., Čiurinskas, M., vert.), II. Vilnius: Lietuvos istorijos institutas.
- Pringle, D., 2016. Castles and Frontiers in the Latin East. In: Stringer, K., Jotischky, A., eds. *Norman Expansion: Connections, Continuities and Contrasts*. London, New York: Routledge, 227–239.
- Records, 2017. *The Records of the Parliaments of Scotland to 1707*, 1455/10/2a. Prieiga per: <http://www.rps.ac.uk/> [Žiūrėta 2017 m. lapkričio 30 d.].
- Russell, P., 1955. Fire Beacons in Devon. *Transactions of the Devonshire Association*, 87, 250–302.
- Sahlqvist, L., 2001. Territorial Behaviour and Communication in a Ritual Landscape. *Geografiska Annaler. Series B, Human Geography*, 83 (2), 79–102.
- Serruys, H., 1982. Towers in the Northern Frontier Defenses of the Ming. *Ming Studies*, 14, 9–76.
- Sideravičius, K., 1964. Sunkiausių kovų šimtmetis. In: Jurginis, J., red. *Lietuvių karas su kryžiuočiais*. Vilnius: Mintis, 185–231.
- Southern, P., 1990. Signals Versus Illumination on Roman Frontiers. *Britannia*, 21, 233–242.
- Sterling, Ch.H., ed., 2008. *Military Communications: From Ancient Times to the 21st Century*. Santa Barbara, Denver, Oxford: ACB-CLIO.
- Sturleson, S., 1844. *The Heimskringla, or Chronicle of the Kings of Norway* (Laing, S., trans.), I. London: Longman, Brown, Green, and Longmans.
- Sun Tzu 2006. *Karo menas*. Vilnius: Obuolys.
- Tamošiūnas, A., 2016. Saulės mūšiu – 780. Kautynių vietos versija. *Kardas*, 2 (470), 12–21.
- Tarasenka, P., 1927. *Priešistorinė Lietuva. Vadovas krašto praeities tyrimo darbams*. Kaunas: Koperacijos s-gos „Spaudos fondo“ leidinys.
- Tarasenka, P., 1997. *Užnemunės krašto piliakalniai*. Vilnius: Savastis.
- Tautavičius, A., 1996. *Vidurinis geležies amžius Lietuvoje (V–IX a.)*. Vilnius: Pilių tyrimo centras „Lietuvos pilys“.
- Tautavičius, A., Navickaitė, O., 1955. *Ataskaitos už archeologinius kasinėjimus Lavariškėse, Jėzno raj. / piliak. ir pilk., Trakų raj.* Lietuvos istorijos instituto Rankraštynas, F. 1, b. 52.
- Thucydides 2017. *History of the Peloponnesian War* (Crawley, R., trans.). Mineola, New York: Dover Publications, Inc.
- Turpin, S.A., 1984. Smoke Signals on Seminole Canyon: A Prehistoric Communication System? *Plains Anthropologist*, 29 (104), 131–138.
- Vegetius, 1996. *Epitome of Military Science* (Milner, N.P., trans.), 2nd ed. Liverpool University Press.
- Verburggen, J.F., 1997. *The Art of Warfare in Western Europe During the Middle Ages: From the Eighth Century to 1340*. Woodbridge: The Boydell Press.
- Vigilante, T., 2001. Analysis of Explorers' Records of Aboriginal Landscape Burning in the Kimberley Region of Western Australia. *Australian Geographical Studies*, 39 (2), 139–155.
- Vitkūnas, M., 2011. Kada lietuviai pradėjo kautis raiti? *Lituanistica*, 57 (1), 54–65.
- Vitkūnas, M., 2012. Baltų karybos viduriniame geležies amžiuje (V–VIII a.) bruožai. *KA*, XXVII, 6–47.
- Vitkūnas, M., 2013. Baltų karybos vėlyvajame geležies amžiuje (IX a. – XIII a. pr.) bruožai. *KA*, XXVIII, 8–51.
- Vitkūnas, M., Zabiela, G., 2017. *Baltų piliakalniai: nežinomas paveldas*. Vilnius: Lietuvos archeologijos draugija.
- Volkaitė-Kulikauskienė, R., 1958. Migonių (Jėzno raj.) archeologiniai paminklai. *ILKI*, I, 44–64.

Volkaitė-Kulikauskienė, R., 1959. Miniatiūrinių piliakalnių Lietuvoje klausimu. *ILKI*, II, 125–137.

Whitehead, D., 2002. *Aineias the Tactician: how to survive under siege. A Historical Commentary, with Translation and Introduction*, 2nd ed. Bristol Classical Press.

Woolliscroft, D.J., 1996. Signalling and the Design of the Antonine Wall. *Britannia*, 27, 153–177.

Woolliscroft, D.J., 2001. *Roman Military Signalling*. Stroud, Charleston: Tempus.

Zabiela, G., 1995. *Lietuvos medinės pilys*. Vilnius: Diemedis.

Лухтан, А.Б., 1997. Война V века в Литве. *Гістарычна-археалагічны зборнік*, 11, 15–20.

Сборникъ, 1898. *Сборникъ материаловъ по русско-турецкой войнѣ 1877–78 гг. на Балканскомъ полуостровѣ*, 5. *Отчетъ о состояніи и дѣйствіяхъ 14-й пѣхотной дивизіи*. С.-Петербургъ: Военная типографія.

Сборникъ, 1901. *Сборникъ материаловъ по русско-турецкой войнѣ 1877–78 гг. на Балканскомъ полуостровѣ*, 13. *Журналы, дневники и очерки военныхъ дѣйствій частей IV арм. корпуса. Часть I*. С.-Петербургъ: Типографія „Бережливость“.

SANTRUMPOS

ATL – Archeologiniai tyrinėjimai Lietuvoje

ILKI – Iš lietuvių kultūros istorijos

JAS – Journal of Archaeological Science

KA – Karo archyvas

KVR – Kultūros vertybių registras

LA – Lietuvos archeologija

LAMMDI – Lietuvos aukštųjų mokyklų mokslo darbai: Istorija

MADA – Lietuvos TSR Mokslų akademijos darbai, serija A

DID SIGNAL FIRES EXIST ON LITHUANIAN HILLFORTS? A THEORETICAL ASPECT

Laurynas Kurila

Summary

Fire and smoke signals have been a frequent practice in the history of warfare around the world. They were used in ancient civilisations since at least the early 2nd millennium BC: Mesopotamian and Near Eastern states, China, Greece, and Rome as well as later in Byzantium, medieval and modern Europe, North and South America, and elsewhere. This universal method of military communication was best developed in those places with favourable relief, a society able to muster large military forces as well as human and material resources, and exposure to a long-term, continuous threat by outside enemies. In some places, huge engineering systems were created

for this purpose. The written sources attest that they could be surprisingly effective.

The main element of the Iron Age and medieval Lithuanian defensive system was wooden castles on hillforts. In the Iron Age Baltic society, which was split up into chiefdoms and suffering from internal wars, these hillfort systems were probably very dynamic, but their structure becomes more evident after the society united in the face of external threats, such as Migration period incursions by nomads as well as Viking attacks and the expansion of the Kievan Rus' in the Lithuanian state's predawn. In the Middle Ages (from the 13th century), after the

appearance of the threat of the Teutonic Knights, a well-organised system of castles was essential for the survival of both the separate communities and the entire state that was forming at that time.

That the wooden castle garrisons interacted is not really in doubt and their use of bonfires to communicate is an established stereotype in Lithuanian historiography. One would think these castles with their guard and signalling facilities would be the most convenient, safest locations that required the least additional resources, but there is almost no reliable archaeological evidence proving this, and even plausible archaeological signs of such signalling sites are unclear. Furthermore, the only certain written source directly mentioning Lithuanian communication fires is Peter of Dusburg's description of the 1317 attack on Junigeda (Veliuona) Castle.

The purpose of this article is to test a hypothesis about the use of signal fires in Iron Age and medieval Lithuania by evaluating the arrangement of the hillforts and the relief, i.e. the possibilities of such communication. GIS technology was used for this: an analysis of 3D relief models (based on LiDAR data) and of the field of view (using ArcGIS 10.1 Spatial Analyst *Viewshed* and ArcGIS 10.1 3D Analyst *Line Of Sight* tools). In performing the analysis and interpreting its results, many factors were taken into consideration: the chronology of the hillforts, the control dynamics of the territories, the previous degree of forestation, the likely changes in the shape of the hillforts, and the height of the observation point and of the observable signal.

The investigation was conducted on the basis of three different sample regions: the banks of the Nemunas and Samogitia during period of the struggle with the Teutonic Knights (late 13th–early 15th centuries) and Southeast Lithuania during the Migration period (mid-1st millennium). In this way, it was sought to illustrate possible linear and lattice-shaped early warning systems as well as the situation during different periods.

The visibility analysis revealed that visual con-

nections exist between the hillforts on almost the entire stretch of the banks of the Nemunas between Jurbarkas and Kaunas. This chain is broken at only two locations, but suitable sites for intermediate observation and signalling posts exist at them. On the other hand, this would have been possible only by controlling both banks in this continuous region, but the balance of power in this area decreed otherwise and changed over time. Thus the investigation shows a theoretical possibility of signal fires, probably in separate segments of the banks of the Nemunas rather than an entire defensive line. It is likely that additional guard posts could have been created directly in some river valley settlements. Only a linear early warning system alongside the Nemunas, without visual connections to more remote hillforts, could have functioned in the region. Any warning signals would have needed to be transmitted to the latter in some other fashion.

In Samogitia, many of the hillforts are linked to one another by visibility connections, which form a dense lattice. The majority of the hillforts should have been easily warned within a relatively brief period, even the most distant news theoretically arriving from any other location in the region in a maximum of 5–6 steps. The elimination of some of the hillforts from the system would not have affected this efficiency, which is very important when one considers that attacks threatened the region on almost every side. The investigation revealed several 'central' hillforts that had visual connections with other hillforts in almost every direction. They ensured the effectiveness of almost the entire lattice. Unlike the Nemunas defensive line, the arrangement of this region's hillforts in respect to the bodies of water did not greatly impact visibility, the relief being a far more significant factor, i.e. the arrangement of hillforts on high ground and its height. The visibility between some hillforts in lower areas was far more limited, but in every interval there were at least one or more locations visible from a minimum of two hillforts; thus the system of links could have been maintained by additional posts.

The third region is defined mostly on the basis of the incidence of miniature hillforts characteristic of the mid-1st millennium, but it is difficult to distinguish which hillforts were in use synchronically during the Migration period. No system of linear visual connections or any lattice encompassing a greater territory can be fairly clearly distinguished in the region, except in the loops of the Nemunas. The visibility between hillforts mainly concerns groups of several hillforts. Because almost no hillforts in the region were created on dominating high ground, the visibility between them was mostly determined by their proximity. Convenient locations for intermediate guard posts also exist here. A better field of view can be found at the feet of some hillforts and in the river valleys, locations at which a signal could also be visible to outlying farmsteads.

In summary, it is possible to assert that in at least the Middle Ages, communication using signal fires was known to Lithuanians. Direct visual connections between the hillforts are a favourable factor but insufficient alone. Better fields of view, where signals could also have reached other neighbouring inhabitants, exist on some hills and heights, at the feet of some hillforts, and on some river terraces. Intermediate points, for which suitable sites could be found on hills or promontories in some places or in wide open areas in others, were necessary for communications between some hillforts. 'Central' observation sites could have perhaps existed on a sort of regional level. So far, it is possible to evaluate the real significance of such posts for early warning systems only hypothetically. The possibility of a visual connection depends not only on the density of the hillfort network but also on the region's relief and the arrangement of the hillforts themselves. Those hillforts located at sites on high ground, along major rivers, and in wide river valleys are connected the best visually.

The differences observed in the three regions can be explained not only by the diverse landscapes but also by the historical circumstances, which defined the need for military communications and the resources available for them. In the face of the

constant threat posed by the Teutonic Knights during the Middle Ages, communication was critically important in the regions bordering the Nemunas and in Samogitia. Long military experience, established defensive tactics, and conventional incursion routes allowed the signal transfer system to be continually improved, thereby making maximum use of the geographic conditions. The need for security forced, and the centralised administrative structure allowed the mustering of huge human resources.

No necessity for efficient communications between the hillforts in Southeast Lithuania probably existed during the Migration period. Military activity was mostly directed towards spontaneous clashes between local communities rather than to the countering of long-term, large-scale external threats. In the mid-1st millennium, Lithuanian territory suffered attacks by marauding nomads. Under such circumstances, internal consolidations and security improvements likely occurred, but a network of hillforts favourable for visual communication did not form, which should be explained by insufficient military forces and a small population in general, a lack of centralisation, and the relatively brief period of the clashes with external enemies.

TABLES

Table 1. Medieval hillforts in the defensive line on the banks of the Nemunas (after Lietuvos 1975; Dakanis 1994; Zabiela 1995, p.178, pav. 182; Tarasenska 1997; Batūra 2001; 2003; Baranauskas 2003, p.60, 64–65, pav. 1; Baubonis, Zabiela 2005a; 2005b; Baubonis *et al.* 2017; Kultūros 2018).

Table 2. Samogitian medieval hillforts (after Lietuvos 1975; Zabiela 1995, p.178, pav. 182; Baranauskas 2003, p.59–65, pav. 1; Baubonis, Zabiela 2005a; 2005b; 2005c; Baubonis *et al.* 2017; Kultūros 2018).

Table 3. Mid-1st millennium Southeast Lithuanian hillforts (after Lietuvos 1975; Zabiela 1995, p.170, pav. 172; Baubonis, Zabiela 2005a; 2005b; 2005c; Kurilienė 2009, p.85–157; Baubonis *et al.* 2017; Kultūros 2018).

LIST OF FIGURES

Fig. 1. The smoke signal of the Native American Pima (now Akimel O'odham) tribe announcing a successful war party (Mallery 1881, Fig. 339).

Fig. 2. A scene on Trajan's column (early 2nd century; Rome, Italy) that depicts watchtowers on the banks of the Danube during the Dacian Wars. On the left can be seen wood piles and haystacks ready to send a smoke or fire signal and lit torches are standing ready in the towers. 2018 photo by L. Kurila.

Fig. 3. The beacon system at Charmouth and Lyme Regis (Dorset, United Kingdom) (a fragment of a 1539 map of the Southwest English coast) (after Charmouth 2018).

Fig. 4. The regions analysed in the article: 1 – the medieval hillforts of the defensive line on the banks of the Nemunas, 2 – the medieval hillforts in Samogitia, 3 – the mid-1st millennium hillforts of Southeast Lithuania. Created by L. Kurila.

Fig. 5. The visibility between the medieval hillforts of the defensive line on the banks of the Nemunas (with numbering running upstream): 1 – Kukarskė hillfort and settlement, 2 – Jurbarkas hillfort and settlement, 3 – Antkalniškiai hillfort, 4 – Kartupėnai hillfort and settlement, 5 – Raudonėnai hillfort and settlement, 6 – Stulgiai hillfort, 7 – Plokščiai-Vaiguviškiai hillfort, 8 – Kubiliai hillfort, 9 – Gystėnai hillfort, 10 – Veliuona hillfort II and fortified settlement, 11 – Veliuona hillfort, aka the grave of Gediminas, 12 – Dulinčiškiai hillfort and settlement, 13 – Žuklijai hillfort, 14 – Joginiškiai hillfort, 15 – Seredžius hillfort and settlement, 16 – Žemoji Panemunė hillfort, 17 – Žemoji Panemunė hillfort II, 18 – Butviloniai hillfort, 19 – Ringovė hillfort, 20 – Jaučakiai hillfort and settlement, 21 – Mikytai hillfort and settlement, 22 – Šėtijai hillfort, 23 – Jadagoniai hillfort, 24 – Paštuva hillfort and outwork, 25 – Altoniškiei hillfort and settlement, 26 – Virbališkiai hillfort, 27 – Pypliai hillfort and settlement, 28 – Bernatoniai hillfort, 29 – Marvelė hillfort and settlement, 30 – Vilijampolė-Veršvai hillfort, 31 – Marvelė hillfort II, 32 – the remains

of Kaunas Castle. Visibility in only one direction is shown by arrows. Created by L. Kurila.

Fig. 6. The view from Seredžius hillfort: to the SW towards Žuklijai hillfort (top); to the SE towards Žemoji Panemunė hillfort (bottom). 2018 photos by L. Kurila.

Fig. 7. The fields of view from Antkalniškiai (a) and Kartupėnai (b) hillforts and where they overlap (c): 1 – Antkalniškiai hillfort, 2 – Kartupėnai hillfort and settlement. LiDAR image. Created by L. Kurila.

Fig. 8. The field of view from Jaučakiai hillfort: 1 – Jaučakiai hillfort and settlement, 2 – Žemoji Panemunė hillfort, 3 – Žemoji Panemunė hillfort II, 4 – Ringovė hillfort, 5 – Mikytai hillfort and settlement, 6 – Šėtijai hillfort, 7 – Jadagoniai hillfort, 8 – Paštuva hillfort and outwork. The view to the WNW of the hillfort, a 3D relief model (top); the 2012–2013 ORT10LT orthophoto (bottom): white – the field of view from Jaučakiai hillfort; green/red – visible/invisible segments in the lines of sight between the hillforts. Created by L. Kurila.

Fig. 9. The view from Veliuona hillforts: to the W of the vicinity of Veliuona hillfort II towards Stulgiai and Kubiliai hillforts (top); to the E–SE of Veliuona hillfort, aka the grave of Gediminas, towards Dulinčiškiai and Žuklijai hillforts (bottom). 2018 photos by L. Kurila.

Fig. 10. The visibility between the Samogitian medieval hillforts: 1 – Batakiei hillfort and settlement, 2 – Biloniai hillfort and settlement, 3 – Bumbuliai old defensive fortifications, 4 – Burbiškiai hillfort and settlement, 5 – Burbiškiai hillfort II, 6 – Galiniai-Papušys hillfort and settlement, 7 – Gardiškė hillfort, 8 – Gedminiškė-Trakas hillfort, 9 – Gegužės hillfort, 10 – Gudeliai hillfort, 11 – Indija hillfort and outwork, 12 – Ivangėnai hillfort and settlement, 13 – Ivangėnai hillfort II and settlement, 14 – Juškaičiai hillfort and settlement, 15 – Kalniškiai hillfort, 16 – Kalvaliai hillfort, outwork, and settlement, 17 – Kazokai hillfort, 18 – Kiaukai hillfort, 19 – Kreiviai hillfort, 20 – Lopaičiai hillfort, 21 – Mاتیškiai hillfort and settlement, 22 – Medvėgalis-Karūžiškė hillfort, outwork, and settlement, 23 – Naujininkai-

Kuturiai hillfort, 24 – Pabalčiai-Milžavėnai hillfort, fortified settlement, and unenclosed settlement, 25 – Padievytis hillfort, 26 – Pagirgždūtis hillfort, 27 – Pagirgždūtis hillfort II and settlement, 28 – Pagramantis hillfort and settlement, 29 – Pagrybis hillfort and settlement, 30 – Papilalis hillfort, 31 – Papiliai hillfort, 32 – Papienija hillfort and settlement, 33 – Pašatrija hillfort and settlement, 34 – Pilės-Kaltinėnai hillfort, 35 – Rubaičiai hillfort, 36 – Sėbai hillfort and settlement, 37 – Simėnai-Ivankiai hillfort, outwork, and settlement, 38 – Šaukštelis hillfort, 39 – Šiuraičiai hillfort and settlement, 40 – Treigiai hillfort and settlement, 41 – Vaičiai hillfort, 42 – Vaidatoniai-Šimkaičiai hillfort, 43 – Vedriai hillfort, outwork, and settlement, 44 – Vydmantai-Vembūtai hillfort. Visibility in only one direction is shown by arrows. *Created by L. Kurila.*

Fig. 11. The field of view around Juškaičiai hillfort: 1 – the territory of Juškaičiai hillfort and settlement, 2 – the field of view from Batakiai hillfort, 3 – the field of view from Batakiai and Juškaičiai hillforts. LiDAR image. *Created by L. Kurila.*

Fig. 12. Juškaičiai hillfort and the hill to the S of it: 1 – Juškaičiai hillfort and settlement, 2 – the hill to the S of the hillfort, 3 – Batakiai hillfort and settlement. The view from the NW, a 3D relief model (top) and a 2018 photo from the E (bottom). *Image and photo by L. Kurila.*

Fig. 13. The visibility of Medvėgalis-Karūžiškė hillfort from the neighbouring hillforts: 1 – Sėbai hillfort and settlement, 2 – Šaukštelis hillfort, 3 – Pašatrija hillfort and settlement, 4 – Pagirgždūtis hillfort, 5 – Papilalis hillfort, 6 – Galiniai-Papušys hillfort and settlement, 7 – Pilės-Kaltinėnai hillfort, 8 – Gegužės hillfort, 9 – Biloniai hillfort and settlement, 10 – Padievytis hillfort, 11 – Burbiškiai hillfort II, 12 – Burbiškiai hillfort and settlement, 13 – Lopaičiai hillfort, 14 – Vydmantai-Vembūtai hillfort. Green/red – visible/invisible segments in the lines of sight between the hillforts. LiDAR image. *Created by L. Kurila.*

Fig. 14. The views from the Samogitian hillforts: to the N–NNW of Medvėgalis-Karūžiškė hillfort towards Sėbai, Šaukštelis, Pagirgždūtis, and Pašatrija

hillforts (top); to the NNE of Šaukštelis hillfort towards Pašatrija hillfort (middle); to the SSW of Pašatrija hillfort towards Šaukštelis, Pagirgždūtis I, II, and Medvėgalis-Karūžiškė hillforts (bottom). *2018 photos by L. Kurila.*

Fig. 15. The visibility between the hillforts on the banks of the Akmena: 1 – Matiškiai hillfort and settlement, 2 – Naujininkai-Kuturiai hillfort, 3 – Pagramantis hillfort and settlement, 4 – Kreiviai hillfort, 5 – Indija hillfort and fortified settlement, 6 – Vaičiai hillfort, 7 – Kiaukai hillfort, 8 – Kazokai hillfort, 9 – Vedriai hillfort, outwork, and settlement. I – the visual connections between them and possible intermediate visual connection sites (green); II – the fields of view of Matiškiai and Naujininkai-Kuturiai hillforts (a – Matiškiai hillfort, b – Naujininkai-Kuturiai hillfort, c – the overlapping fields of view of both hillforts); III – the fields of view of Naujininkai-Kuturiai, Pagramantis, and Kreiviai hillforts (a – Naujininkai-Kuturiai or Pagramantis hillforts, b – Kreiviai hillfort, c – the overlapping fields of view of the Naujininkai-Kuturiai and Kreiviai hillforts); IV – the fields of view of Kreiviai, Indija, and Vaičiai hillforts (a – Kreiviai hillfort, b – Indija hillfort, c – Vaičiai hillfort, d – the overlapping fields of view of Kreiviai and Indija hillforts, e – the overlapping fields of view of Indija and Vaičiai hillforts); V – the fields of view of Vaičiai and Kiaukai hillforts (a – Vaičiai hillfort, b – Kiaukai hillfort, c – the overlapping fields of view of both hillforts). I – 2012–2013 m. ORT10LT orthophoto, II–V – LiDAR image. *Created by L. Kurila.*

Fig. 16. The visibility between the Southeast Lithuanian hillforts: 1 – Aukštadvaris hillfort and settlement, 2 – Babronys hillfort, 3 – Bačkininkėliai hillfort and settlement, 4 – Balandiškės hillfort, 5 – Balceriškės hillfort, 6 – Basonys hillfort, 7 – Beižionys hillfort and settlement, 8 – Bijautonys hillfort, 9 – Birštonas hillfort and settlement, 10 – Buivydonys hillfort, 11 – Būtkiemis hillfort, 12 – Dovainonys-Kapitoniškės hillfort, 13 – Dukurnonys hillfort and settlement, 14 – Gegužiniai hillfort, 15 – Geruliai hillfort and settlement (Alytus District), 16 – Geruliai hillfort and settlement (Prienuo District),

17 – Kalniniai-Mijaugonys hillfort and settlement, 18 – Lavariškės hillfort and settlement, 19 – Lepelionys hillfort and settlement, 20 – Maisiejūnai hillfort and settlement, 21 – Medžionys hillfort and settlement, 22 – Migonys hillfort and settlement, 23 – Mirgeliai-Nupronys hillfort, 24 – Moša-Naujasodžiai hillfort and settlement, 25 – Mūro Strėvininkai hillfort and settlement, 26 – Naravai hillfort, 27 – Nemajūnai hillfort, 28 – Noreikiškės hillfort and settlement, 29 – Pagaršvys hillfort and settlement, 30 – Palapainis-Vilūnai hillfort and settlement, 31 – Pašventupys hillfort and settlement, 32 – Pašventupys hillfort II, 33 – Pelekonys hillfort, 34 – Pelekonys hillfort II and settlement, 35 – Pelekonys hillfort III, 36 – Pelekonys hillfort IV and settlement, 37 – Pelėšiškės hillfort, 38 – Piliuona-Guogai hillfort and settlement, 39 – Pridotkai-Žukai hillfort and settlement, 40 – Rokiškės hillfort and settlement, 41 – Samylai hillfort and settlement, 42 – Stakliškės hillfort, 43 – Stakliškės hillfort II and settlement, 44 – Šaltinėnai hillfort, 45 – Šilėnai hillfort, 46 – Varkališkės hillfort and outwork, 47 – Varkališkės hillfort II, 48 – Visginai hillfort, 49 – Voseliūnai hillfort, 50 – Žarijos hillfort, 51 – Žarijos hillfort II and settlement, 52 – Žuvyčiai hillfort. I – miniature hillforts, II – other hillforts. Visibility in only one direction is shown by arrows. *Created by L. Kurila.*

Fig. 17. The visibility between the hillforts on the banks of the Nemunas: 1 – Birštonas hillfort and settlement, 2 – Voseliūnai hillfort, 3 – Žarijos hillfort, 4 – Žarijos hillfort II and settlement, 5 – Pagaršvys hillfort and settlement, 6 – Pelekonys hillfort IV and settlement, 7 – Pelekonys hillfort, 8 – Pelekonys hillfort II and settlement, 9 – Pelekonys hillfort III, 10 – Gegužiniai hillfort, 11 – Pašventupys hillfort and settlement, 12 – Pašventupys hillfort II, 13 – Bačkininkėliai hillfort and settlement, 14 – Piliuona-Guogai hillfort and settlement, 15 – Varkališkės hillfort and outwork, 16 – Varkališkės hillfort II. I – the visual connections between them and possible intermediate visual connection sites (green); II – the

fields of view of Birštonas and Pagaršvys hillforts (a – Birštonas hillfort, b – Pagaršvys hillfort, c – the overlapping fields of view of both hillforts); III – the common fields of view of Pašventupys I and II and of Bačkininkėliai, Piliuona-Guogai and Varkališkės I and II hillforts (a – Pašventupys I and II hillforts, b – Bačkininkėliai, Piliuona-Guogai and Varkališkės I and II hillforts, c – the overlapping fields of view of both hillfort groups). I – 2015 ORT10LT orthophoto, II, III – LiDAR image. *Created by L. Kurila.*

Fig. 18. The field of view from Pagaršvys hillfort: 1 – Pelekonys hillfort II and settlement, 2 – Pelekonys hillfort IV and settlement. The view from the hillfort towards the E, a 3D relief model (top) and a 2018 photo (middle); Pagaršvys hillfort from the SE (bottom). *Image and photos by L. Kurila.*

Fig. 19. Lavariškės hillfort from the NW (top); view from Lavariškės hillfort to the E towards Moša-Naujasodžiai and Aukštadvaris hillforts (bottom). *2018 photos by L. Kurila.*

Fig. 20. The field of view from Geruliai hillfort: 1 – Geruliai hillfort and settlement (Prienuo District), 2 – Geruliai hillfort and settlement (Alytus District), 3 – Stakliškės hillfort, 4 – Stakliškės hillfort II and settlement, 5 – Lepelionys hillfort and settlement. White – the field of view from Geruliai hillfort (Prienuo District); green/red – visible/invisible segments in the lines of sight between the hillforts. LiDAR image. *Created by L. Kurila.*

Fig. 21. The hillforts of Southeast Lithuania (red) and the fields of view (grey) from Gedanonys Hill (green). *Created by L. Kurila.*

Fig. 22. Medvėgalis-Karūžiškė hillfort from the W, from a neighbouring hill (top); the hill from the E, from Medvėgalis-Karūžiškė hillfort (bottom). *2018 photos by L. Kurila.*

Fig. 23. Moša-Naujasodžiai hillfort from the NW, from a neighbouring hillock (top); the hillock from the SE, from Moša-Naujasodžiai hillfort (bottom). *2018 photo by L. Kurila.*

Translated by J. A. Bakanauskas