

Archeologický výzkum raně středověkého hradiště a GIS

Geografické informační systémy (GIS) nabízejí řadu možností využití při zpracování dlouholetých archeologických výzkumů. Jejich potenciál lze ilustrovat na výzkumu raně středověkého hradiště v Libici nad Cidlinou. Základem informačního systému je evidenční databáze Archeologická mapa Libice, která zahrnuje jak prostorová, tak i negrafická data. GIS umožňují analytické zpracování archeologických dat, vyhodnocení nedestruktivního archeologického výzkumu a řešení následných otázek, jako je např. vliv obyvatel sídelní aglomerace na životní prostředí.

■ Jan MAŘÍK

Archeologický ústav
AV ČR, Praha, v. v. i.

Úvod

Nenašel se nikdo žádný, kdo by tam do země kopal, zda by grunty jaké neb co jiného v tom místě našel. Takto si povzdechl ve svých pamětech roku 1785 milčický rychtář F. J. Vavák, při popisu libického hradiště, místa narození českého patrona Sv. Vojtěcha a neslavného konce rodu Slavníkovců.

Hradiště, které vzniklo na přelomu 9. a 10. století, bylo založeno na pozůstatcích říčních teras vymodelovaných erozní činností řek Labe a Cidliny do tvaru připomínajícího číslo osm (**obr. 1**). Menší západní část (cca 10 ha), označovaná tradičně jako akropole, zůstala patrně od doby zániku hradiště ve 12. století opuštěna. Druhá část hradiště, pojmenovaná archeology jako předhradí, je osídlena až do současnosti a nachází se na ní centrum dnešní obce Libice nad Cidlinou.

Jakoby byla Vavákova slova vyslyšena, o hradiště se začali zajímat zpočátku amatérští a později



■ Obr. 1 Libice nad Cidlinou. Letecký snímek M. Gojda.

profesionální archeologové již od konce 19. století. Prvním z nich byl poděbradský lékárník Jan Hellich (1906) a v r. 1949 zahájil éru vědeckých výzkumů Rudolf Turek. Archeologické sondy pokryly za více než sto let 6 % celkové plochy opevněného areálu (Turek 1966) hradiště a dalších cca 10 tis. m² bylo prozkoumáno v jeho blízkém okolí.

Odvrácenou tvář rozsáhlých archeologických výzkumů je však stav zpracování získaného materiálu. Pouze necelá jedna pětina nálezového fondu byla dosud zpřístupněna ve formě nálezových zpráv nebo publikována. V druhé polovině 90. let minulého století, kdy na katastru Libice výrazně poklesla stavební aktivita, tak vyvstala otázka, jak naložit s několika metry terénní dokumentace a se stovkami beden nálezů uložených v depozitářích Národního muzea a Archeologického ústavu v Praze. Již na první pohled bylo zřejmé, že komplexní vědecké vyhodnocení daného materiálu není v silách jediného člověka, a proto padlo rozhodnutí o zpřístupnění primárních dat širší badatelské obci či dalším generacím (Mařík 2008).

Archeologická mapa Libice

S tímto záměrem začal být vytvářen informační systém pod názvem *Archeologická mapa Libice*. Nejprve

bylo třeba zmapovat všechny archeologické sondy, které se nacházely nejen uvnitř opevněného areálu dřívějšího hradiště, ale i mimo něj. Od konce 70. let minulého století byla důsledně sledována většina zemních prací na celém katastru dnešní obce. Jednalo se o záchranné výzkumy, vyvolané stavební činností (Princová – Mařík 2006). Na rozdíl od systematických výzkumů, kde bývají sondy rozmístěny v pravidelné síti, se bylo v tomto případě třeba vyrovnat s víceméně nahodilou polohou sond rozprostřených na ploše pokrývající přes 2 km². Pro zakreslení sond různého tvaru a velikosti se ukázala jako nejvhodnější vektorová grafika CAD (Computer Aided Design), která se běžně používá ve stavebnictví. Odpadla tak komplikovaná manipulace s velkými papírovými plány i potíže při jejich zobrazování v různých měřítcích. Další velkou předností vektorových kreseb je možnost jejich propojení s databázemi v prostředí geografických informačních systémů (GIS). Každý vektorový objekt může totiž mimo informace o své velikosti a přesné geografické poloze obsahovat i další údaje, umožňující ho vyhledat a zobrazit. V případě archeologických sond je tak možné na základě jednoduchého dotazu zobrazit sondy podle různých kritérií, jako např. podle data výzkumu, datování nálezových situací nebo jejich velikosti.

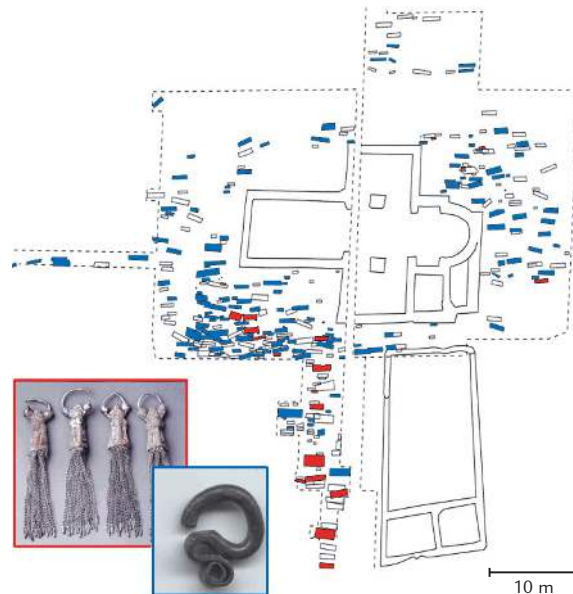
Již sestavení přehledné mapy archeologicky prozkoumaných ploch (obr. 2) přineslo řadu významných informací. V minulosti byla např. věnována pozornost pouze sondám, které přinesly archeologické nálezy, sondy s negativním výsledkem byly považovány za nedůležité. Přitom hustá a poměrně pravidelná síť těchto sond umožnila s velkou mírou pravděpodobnosti vymezit rozsah raně středověkých sídelních komponent v okolí opevněného areálu hradiště. Toto zjištění má svůj nezastupitelný význam nejen pro archeologické poznání celé lokality, ale také pro místní obyvatele a stavebníky: díky němu je totiž možné poměrně přesně odhadnout množství a rozsah archeologických nálezů, které mohou být plánovanou stavbou narušeny. Velkým překvapením při zkruslování jednotlivých sond do mapy se ukázala být neobvyklá kvalita dokumentace výzkumů J. Hellicha z přelomu 19. a 20. století, neboť ve většině případů bylo možné zakreslit polohu jím zkoumaných ploch téměř se stejnou přesností jako akce prováděné v nedávné minulosti (obr. 3).

Další vrstvy Archeologické mapy Libice tvoří jednotlivé nálezy, jako jsou např. zahloubené sídelní objekty, vrstvy či hroby. Každému takovému objektu je přiděleno unikátní číslo, které

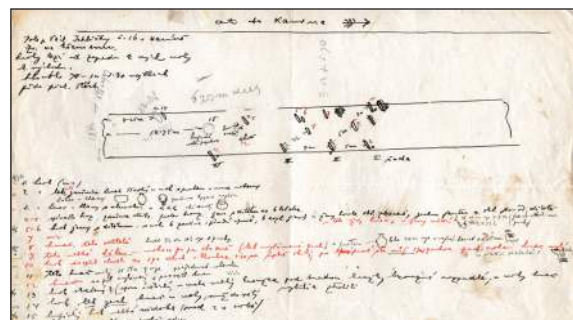
umožňuje jeho propojení s dalšími daty. V úplnosti byla dokončena zatím pouze vrstva pohřebišť, v níž je evidováno více než 700 raně středověkých hrobů. Tato databáze umožnila např. provedení prostorové analýzy pohřebišť v okolí kostela na akropoli hradiště (Mařík 2009), a na jejím základě se, mimo jiné, podařilo rozlišit jeho dvě vývojové fáze (obr. 4).

Hradiště a jeho zázemí

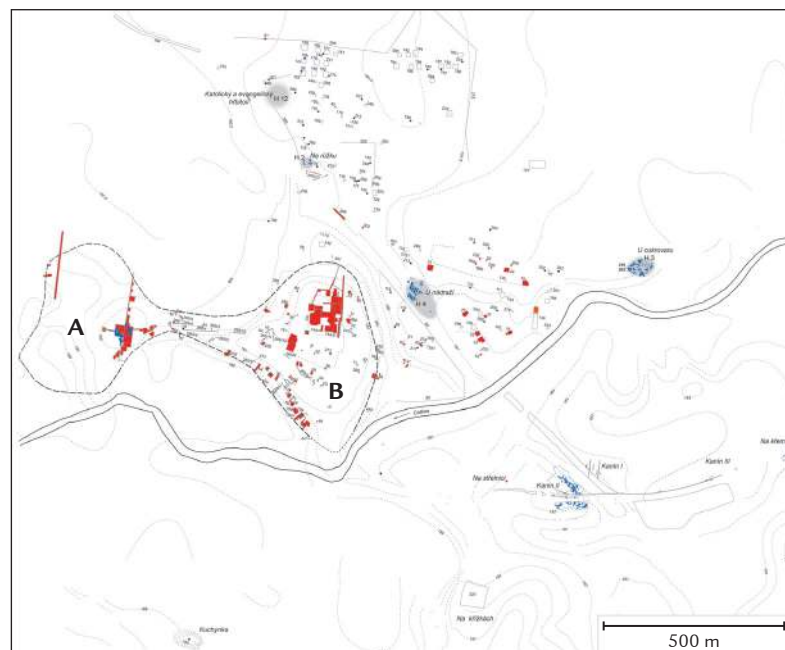
Relativně hustá síť archeologických sond poskytuje ojedinělou příležitost rekonstruovat původní rozsah raně středověkého osídlení a celkovou velikost pohřebišť. Tato rekonstrukce se stala základem pro hypotetický model fungování hospodářského zázemí raně středověké Libice. Model měl umožnit získání reálné představy o míře vlivu obyvatel libické aglomerace na okolní životní prostředí a zároveň i definovat jejich potřeby a rozsah území, které by bylo schopné tyto nároky pokrýt (Mařík 2007). Tento model byl založen především na odhadu počtu obyvatel vycházejícího z výsledků archeologických výzkumů pohřebišť a na údajích geologických a pedologických map, které byly použity pro zjištění produkčního potenciálu jednotlivých typů krajiny. Zpracování těchto dat bylo výrazně usnadněno prostředím GIS, v němž mohly být



■ Obr. 4 Libice nad Cidlinou, pohřebiště na akropoli hradiště. ■ 9./10. – pol. 10. stol. ■ pol. 10. – 11. stol. □ nedatovatelné hroby

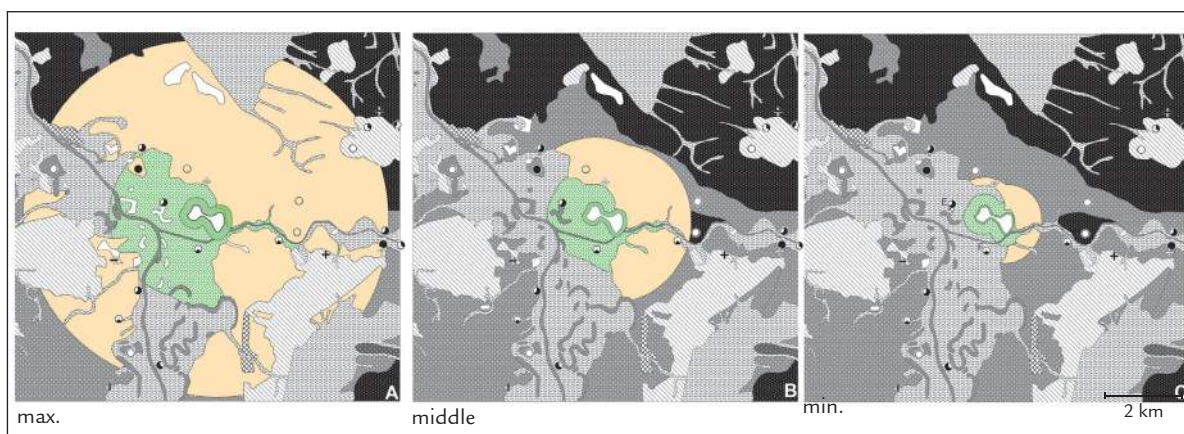


■ Obr. 3 Kanín, poloha Na křemenu. Plán výzkumu raně středověkého pohřebišť v aglomeraci libického hradiště. Z pozůstalosti J. Hellicha, archiv Polabského muzea v Poděbradách, sign. 13.829.



■ Obr. 2 Libice nad Cidlinou, celkový plán archeologických sond. ■ Raně středověké hroby; ■ sondy s raně středověkými nálezy; A akropole; B předhradí.

počítány rozlohy nepravidelných ploch pohřebišť, rozsah výskytu různých typů půd i říční nivy, jež obklopuje podstatnou část opevněného areálu hradiště. Výpočty se soustředily především na odhad rozsahu orné půdy nezbytné pro zásobování aglomerace potravinami a plochy lesa poskytujícího stavební a palivové dřevo. Výsledky analýz je možné shrnout do tří různých variant hypotetického využití okolí libického hradiště, které zohledňují minimální, maximální a střední hodnotu počtu lidí obývajících v jednom časovém okamžiku hradiště (obr. 5). Minimální varianta je založena na předpokladu, že nejmenší možný počet obyvatel, který je pro desáté století odhadován přibližně na 600, hospodařil s nejlepšími ekonomickými výsledky. Na opačné straně stojí maximalistická varianta, která předpokládá nejvyšší možný počet



■ **Obr. 5** Libická aglomerace. Prostorový model hypotetických potřeb orné půdy a lesních porostů. ■ písčité hnědozemě; ■ černozemě; ■ glejové a podzolové půdy; ■ nivní uložení; ■ vodní plochy; ■ novověké zdsahy; ■ výmladkový les; ■ plocha lesa těžného holosečí; ■ zemědělská půda.

obyvatel (900) a nejhorší produkční možnosti polí i lesů. Ani jeden z těchto modelů však nepředstavuje rekonstrukci hospodářského záměru hradiště; stanoví pouze mezní hodnoty popisující jeho pravděpodobný rozsah. Skutečnost, že i v extrémním (maximalistickém) případě mohly být veškeré potřeby obyvatel hradiště uspokojeny produkcí z území vzdáleného 4,2 km od hradeb, svědčí o relativně malém vlivu hradiště na okolní životní prostředí.

Nedestruktivní výzkum akropole

Zcela zvláštní kapitolou archeologického poznávání vývoje libického hradiště je systematický výzkum akropole, který probíhal v letech 1948–1953 a 1967–1973 pod vedením R. Turka. Metodika výzkumu a zejména zvolené dokumentační

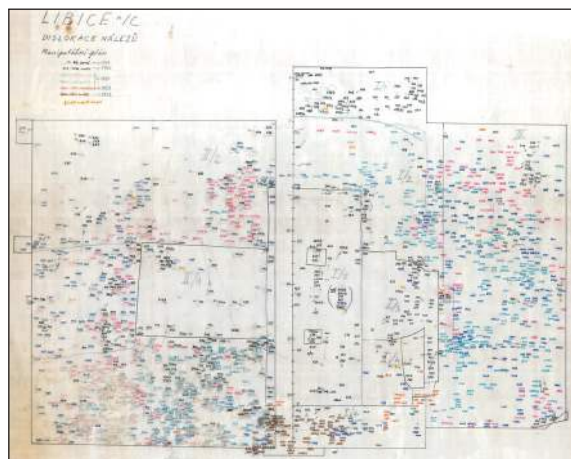
postupy však byly natolik specifické, že začlenění těchto dat do Archeologické mapy Libice bylo nezbytné vytvořit zvláštní mapové vrstvy. Klíčem k prostorové identifikaci nálezů jsou tzv. dislokační plány, kde jsou místa jednotlivých objevů zaznamenána jako body (**obr. 6**).

Již od samotného počátku se Turkův archeologický výzkum na akropoli hradiště soustředil především na její východní část, kde na povrch vystupovaly výrazné koncentrace opukových kamenů (**obr. 7**). R. Turka zcela správně usoudil, že právě v těchto místech je možné očekávat nálezy pozůstatků zděné architektury. Svůj předpoklad následně potvrdil objevem základů kostela a kamenných podezdívek, které interpretoval jako základy dřevěných palácových staveb (Turk 1981). Výsledky výzkumů a jejich interpretace vedly R. Turka k vyslovení hypotézy o vylidnění zbývajících částí akropole, k němuž mělo dojít v druhé polovině 10. století, a to právě v souvislosti s výstavbou areálu s palácovými stavbami a kamenným kostelem. Tato část libického hradiště měla zůstat nadále vyhrazena pouze vládcům – Slavníkovcům.

První pochybnosti o pravdivosti této hypotézy přinesly již letecké snímky hradiště, na nichž byly jednoznačně patrné četné tmavší plochy v dozrávajícím obilí, tzv. porostové příznaky. Tyto objekty, vyskytující se téměř po celé ploše akropole, mohou být dokladem velmi intenzivního raně středověkého

osídlení. Na letecký průzkum následně navázalo použití dalších nedestruktivních archeologických metod: především povrchových sběrů a geofyzikálních měření. Jejich úkolem bylo získat více informací o stopách lidské činnosti zachycených na leteckých snímcích a pokusit se je datovat. Povrchovými sběry byl získán objemný soubor keramiky (cca 53 kg), v němž byly z více než 90 % zastoupeny raně středověké nálezy. Vzhledem ke skutečnosti, že sběry byly prováděny v pravidelné síti, umožňující geograficky přesně lokalizovat koncentrace keramiky, lze na jejich základě předpokládat, že ve starší fázi existence libického hradiště (v první polovině 10. stol.) byla osídlena především východní část akropole. Na rozdíl od závěrů R. Turka koncentrace keramiky napovídají, že se v druhé polovině 10. století osídlení akropole rozšířilo na celou její plochu (**obr. 8**).

Další podrobnosti o podobě osídlení přinesl průzkum cesiovým magnetometrem. Tento typ geofyzikálního měření umožňuje, podobně jako porostové příznaky, avšak s mnohem větší přesností, zachytit podpovrchové anomálie způsobené činností člověka. Jedno z největších překvapení geofyzikálního měření na nás čekalo v jihozápadní části akropole, kde bylo možné již na základě porostových příznaků předpokládat pravidelné pravouhlé členění osídlené oblasti. Prostorové analýzy výsledků geofyzikálního měření umožnily přesně lokalizovat průběh komunikací, které procházely napříč celou akropolí (**obr. 9**).



■ **Obr. 6** Tzv. dislokační plán z terénní dokumentace výzkumů R. Turka na akropoli hradiště.

Závěr – jde to i bez GISu?

Až do této chvíle byly zmiňovány všechny přednosti geografických informačních systémů, avšak nebylo by správné pomlčet o některých jejich nevýhodách. Můžeme si položit zdánlivě „kacířskou“ otázku, zda by bylo možné dobrat se obdobných výsledků i bez GISu. Zcela nepochybně ano, ačkoli by celý analytický proces trval možná o něco déle, nebo by bylo třeba zvolit jiné pracovní postupy. GIS je pouze pracovní nástroj, jako např. motyka nebo krumpáč, který má archeologovi pomoci při hledání odpovědi na jeho otázky. Vytvoření informačního systému samo o sobě není výsledkem odborné práce, i když často jde o proces natolik náročný na čas, energii a finance, že se spokojíme s produkcí technicky sice dokonalých, ale zcela bezobsažných map a plánů. Práce na Archeologickém

mapě Libice začala již v r. 2002 a do dnešního dne ji nelze považovat za dokončenou. Byla sice dobudována její základní struktura, avšak snahu shromažďovat data s vidinou dokonalého systému, který dokáže odpovědět téměř na cokoli, postupně nahradilo řešení konkrétních otázek a problémů. V tomto konkrétním případě je možné přirovnat využití GISu k základu stavebnice, kde může každý příchozí stavět podle své chuti a vkusu, klást si své vlastní otázky a hledat na ně odpovědi.

Literatura

Hellich, J. 1906: Pravěk, in: „Poděbradsko“, obrazu minulosti i přítomnosti, Poděbrady.
 Mařík J. 2007: Early medieval castle of Libice nad Cidlinou, Large or small hinterland? In: Internationale Tagungen in Mikulčice 6, 195–205. Brno: ARÚB.
 Mařík, J. 2008: Archeologická mapa Libice – na půli cesty. Intrasite GIS. In: Macháček, J. (ed.), Počítačová podpora v archeologii,



■ Obr. 9 Výsledky geofyzikálního výzkumu na akropoli hradě. ■ hradba; ■ hradba poškozená ohněm; ■ pravděpodobný průběh komunikací. (R. Křivánek, J. Mařík)

103–109. Brno – Praha – Plzeň: MU – ARÚP – KAR ZČU.

Mařík J. 2009: Libická sídelní aglomerace a její zázemí v raném středověku. Praha: UK (Dissertationes archaeologicae Brunenses/Pragensesque).

Princová, J. – Mařík, J. 2006: Libice nad Cidlinou – stav a perspektivy výzkumu, Archeologické rozhledy 58, 643–664.

Turek, R. 1966: Libice. Knižecí hradisko X. věku. Praha: Národní muzeum.

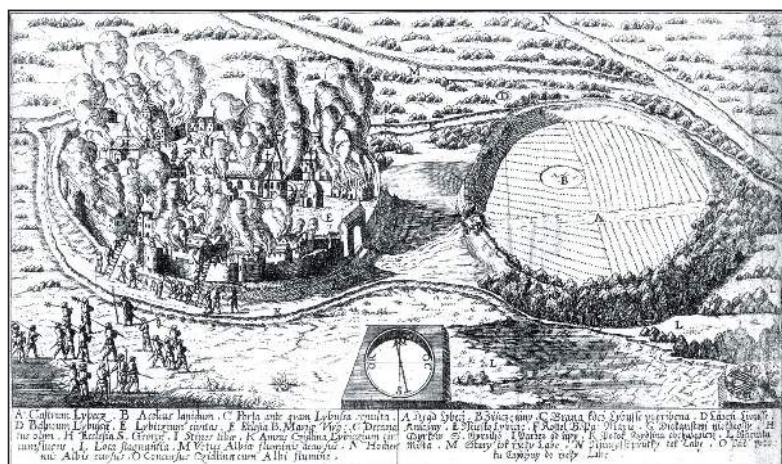
Turek, R. 1981: Libice nad Cidlinou. Monumentální stavby vnitřního hradiska. Sborník Národního muzea A – Historie 35, 1–72.

Summary

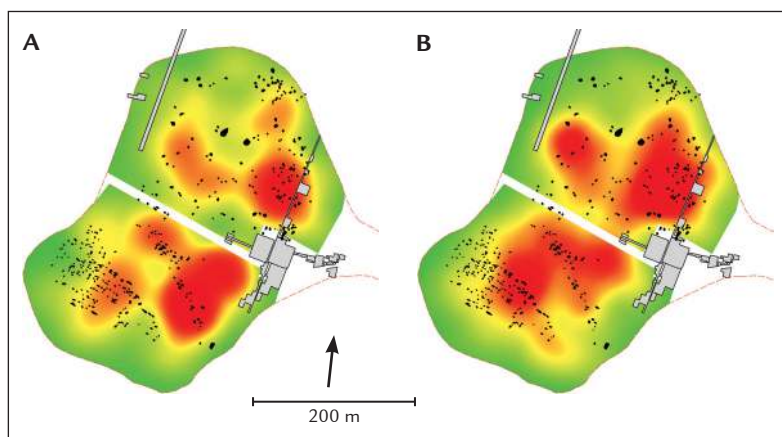
GIS and the archaeological excavation of an Early Medieval fortified settlement

The article is devoted to the possibilities offered by GIS (geographic information systems) in processing the long-term archaeological excavations of the Early Medieval fortified settlement at Libice nad Cidlinou. The foundation of the information system is the Libice Archaeological Map database, which contains both spatial and non-graphic data. The text addresses the possibilities for the analytical processing of archaeological data, the impact of the Libice agglomeration population on the environment and outlines methods for evaluating non-destructive archaeological excavation.

Tento příspěvek vznikl v rámci projektu Akropole libického hradě – možnosti nedestruktivní archeologie a moderních technologií v procesu studia archeologických pramenů, podporovaného GA ČR, reg. č. KJB800020803.



■ Obr. 7 Nejstarší vyobrazení Libice na rytině K. Škréty z doby třicetileté války, kdy byla obec vypálena švédským vojskem. Na volné ploše vpravo od vesnice je označen písmenem B shluk opukových kamenů.



■ Obr. 8 ■ koncentrace keramiky získané při povrchových sběrech; ● porostové příznaky na akropoli hradě. A 1. polovina 10. stol.; B 2. polovina 10. stol. až 11. stol.