

# Inventaire, documentation et méthodologie de conservation de l'architecture en terre en République Tchèque

Zuzana Syrová\*, Jiří Syrový, Jan Kříž

SOVAMM, Kuršova 30, 635 00 Czech Republic, tel./fax. (+42-5) 46212723

## Abstract

Thanks to the recent projects of SOVAMM (a small non - governmental Czech organisation of specialists on rural heritage and vernacular architecture) supported by the Czech Ministry of Culture - Atlas of vernacular architecture of Bohemia, Moravia and Silesia (basic inventorial survey of the whole region), Detailed inventorial survey of the National Park of Dyje Valley (*Thayathal*) (elaborated as a pilot study and methodological example of GIS) and detailed analytic surveys of village conservation areas and significant buildings - large documentation of earthen vernacular architecture was collected and much progress has been made in its understanding.

The valuable contribution of these surveys is especially the identification of cob buildings from 18th century (the construction method probably abandoned during the 19th century, its existence in Moravia completely escaped the classic ethnographical literature) and rammed earth constructions from 16th century in southern Moravia (which prolong the line of preserved earthen constructions for two centuries). These discoveries improved the importance of systematic surveys, that helped us also to precise the distribution of such specific construction methods as "opus spicatum" ("rollers" put obliquely (spikelike) in the walls).

Another grant from the Ministry of Culture on the study and technologies of restoration of the traditional earthen architecture (Jan Kříž, 1996-98) enabled us to start the detailed analysis of the earthen building materials used in historic constructions in Czech republic with special regard on local construction methods mostly not yet covered by foreign research such as "opus spicatum" or earthen isolation of log constructions. The choose of analysed and tested buildings was made in the context with prepared interventions. The methodology will be probably prepared for publication during the next year in collaboration with the state institute for the preservation in Prague (SÚPP).

## Keywords

inventory  
documentation  
methodology  
conservation  
analysis

## A/ Inventaire et documentation

L'architecture en terre crue a été étudiée dans les pays tchèque surtout dans le contexte de l'architecture vernaculaire depuis les début de l'intérêt à ce sujet au XIXème siècle.

Le système d'information sur l'architecture et l'urbanisme ainsi que les méthodes d'inventaire et de documentation que nous avons présenté déjà au Terra 93 et *Out of Earth II* (Syrová et Syrový 1994 : 1995) a été élaborée pour les travaux d'inventaire de l'Association pour le Renouveau du Village et de la Petite Ville (SOVAMM). La méthodologie est actuellement préciser par l'intermédiaire du projet d'inventaire des 13 communes du Parc national de la vallée de Dyje (*Thayathal en allemand*) sur la frontière avec l'Autriche (supporté par le ministère de la culture de la République Tchèque). Elle s'appui sur les expériences et les méthodologies des travaux d'inventaire développées par le bureau tchécoslovaque pour la reconstruction des monuments et villes historiques (SÚRPMO) dans les années soixante et puis approfondie par le département de l'architecture rurale et du village de le l'Institut pour la protection des monuments historiques à Prague (SÚPP). Le traitement des informations et de la documentation du terrain et des archives, de même que les analyses thématiques sont fait à l'aide de l'ordinateur en forme de S.I.G..<sup>[1]</sup>

Nos travaux d'inventaires et d'analyse de l'architecture rurale tchèques ont quatre catégories - échelles principales:

1/ L'inventaire au niveau national où l'élément inventorié est la commune ou sa partie signifiante (projet de SOVAMM "Atlas de l'architecture rurale en Bohême, Moravie et Silésie"). Chaque commune est l'objet d'une analyse de sa structure "urbaine" et son évolution et on donne la description des constructions rurales les plus importantes.

2/ L'inventaire de base des districts ou régions à l'échelle qui permet déjà l'identifications des constructions inventoriées - d'habitude 1:5000. Le document

final devrait contenir pour chaque élément inventorié (ferme, four, chapelle,...) au moins une photo et un court rapport avec l'identification, la description (implantation, parties d'élément inventorié et leurs liaisons, typologie constructive et de disposition; extérieur; détails...), l'analyse de l'évolution architecturale - des étapes de constructions (datation), la récapitulation des qualités architecturales et les recommandations pour les interventions postérieures.

3/ L'inventaire détaillé d'un village ou son centre historique ou une partie choisi par l'inventaire de base. On utilise d'habitude les cartes à l'échelle 1:2880 - 1:1000 qui permettent aussi les analyses thématiques (qualités architecturales, étapes de construction; mesures de protection). En comparaison avec l'inventaire de base on documente et analyse tous les constructions du terrain inventorié: le rapport devrait contenir en plus les informations des archives exploitées.

4/ Les constructions choisies par les travaux d'inventaire ou déjà connu comme importantes ou classées font l'objet d'analyses détaillées et précises élaborées à l'échelle 1:50-1:25 (au moins 1:100). On devrait les faire surtout avant les interventions ou démolitions (d'après la loi sur la protection des monuments historiques). En comparaison avec l'inventaire on ne reste pas sur la surface des constructions, mais on fait les sondages nécessaires.

Grâce aux travaux systématiques à cette échelle on a réussi dans les dernières années d'identifier les constructions en terre datantes de la période XVIème - début du XVIIème siècle (avant la catastrophe de la guerre de trente ans).

Nos enquêtes ont signalé l'existence des éléments de constructions en pisé dans les maisons à porche "*žudr*" de la fin du XVIème siècle dans plusieurs bourgs et villages de marché du Sud de Moravie. En cas de la maison n° 115 de Pouzdřany (distr. Hodonín) c'est le grenier en pisé à deux étages construit sur une cave en maçonnerie. La lecture de la stratigraphie des éléments de cette construction incorporée au coeur de la structure de la maison et de son contexte dans l'ensemble du bâtiment permet de la dater dans les années 90 du XVIème siècle.

Une grande partie de ces maisons est caractérisée aussi par les pièce d'habitation en bois empilé emboîté couvert des couches isolantes de terre (désignée "*kožich*" - fourrure) accrochées sur les clous en bois ("*ježkováni*" - hérisson) (fig. 1). La zone de répartition de ce type d'isolation en terre utilisée depuis le Moyen Age sur les greniers et les pièce d'habitation est beaucoup plus large. Par apport au structure portante en bois empilé il est souvent difficile de prouver l'ancienneté des couches isolantes. A cause de l'entretien nécessaire elles ont été sans doute refaites souvent et leur utilisation (comme d'autres technique en terre) a sans

doute augmentée grâce aux interventions d'état depuis la fin du XVIIIème siècle).<sup>[2]</sup>

On sous-estime l'importance et l'ancienneté de ces éléments de construction en terre; ce qui conduit malheureusement à leur liquidation au cours des interventions.

Les premières couches isolantes des constructions en bois empilé emboîté conservées datent du XIVème siècle. Jiří Škabrada (1986) a signalé leur vestiges au château de Kašperk dans l'Ouest de la Bohême construite en 1356 - 66, où on peut observer dans une pièce maçonnée en pierre l'isolation en terre avec les empreintes des rondins. L'orientation de l'enduit inséré entre la construction en pierre et en terre permis d'interpréter le procédé de construction - le bois emboîté a été couvert des couches isolantes, confectionné les enduits et ensuite englobé l'ensemble par les murs en pierre.

Au milieu rural ce sont été les travaux de restauration de la maison n° 171 à Čistá (district Svitavy) (Škabrada et Syrová 1989) qui ont offert une possibilité unique de l'observation archéologique le plus détaillée. La pièce à fumée construite en rondins emboîtés (datés par la dendrochronologie 1583) est munie des couches isolantes de terre d'une épaisseur importante (jusqu'à 150 mm). On peut identifier ici trois étapes principales de confection des couches isolantes de terre. Les couches de l'extérieur datent selon toute probabilité de la même époque que la construction en bois, ce qui semble confirmer aussi les analyses des fibres végétales. Ultérieurement on a protégé l'intérieur, où les rondins sous les couches de terre sont noir de fumée du foyer ouvert et les joints entre les rondins sont enduites. L'ouverture supérieure (dite fenêtre à fumée) dans le mur latérale, qui a assuré l'évacuation de la fumée de la pièce et qui est bordé d'une cadre en terre. Cette étape vraisemblablement est liée à l'abandon du foyer ouvert dans la deuxième moitié du XVIIème siècle. La fenêtre à fumée démodée a enfin été fermé par remplissage en rondins et couverte des deux côté de terre.<sup>[3]</sup>

La région des Hauteurs Tchéco - moraves où est situé le village Čistá conserve plusieurs constructions archaïques et probablement aussi anciennes en bois emboîté empilé aux les couches de terre isolantes, lesquelles sont actuellement étudiées plus profondément dans le cadre du projet supporté par le ministère de la culture.

Même si au cours des inventaires de base et des inventaires détaillés nous n'avons tellement beaucoup d'occasion de la lecture archéologique des cons-

tructions, ces travaux de terrain systématiques viennent d'enrichir aussi nos connaissances des constructions en terre crue historiques.

Dans ce contexte il faut souligner l'identification des constructions en bauge dans le Sud de la Moravie. Le savoir faire de la terre empilée connue en Slovaquie sous le terme "*nakládaná stavba*" ou "*lepenice*" et y documentée comme vivant encore dans les années cinquante du XXème siècle, avait disparu en Moravie avant les premières enquêtes ethnologiques du XIXème siècle. Les hasards de la conservation ont rendu possible d'observer sur les pressoirs à vin du bourg Šatov (district Znojmo) (fig. 2), qui avait perdu partiellement relativement récemment leurs enduits, la structure des murs aux angles arrondis bâtis en plusieurs couches avec les traces de traitement de la surface par hache construite de terre mélangée avec un volume important de paille. Ces exemples classiques de bauge sont datable dans la moitié du XVIIIème siècle.

L'exemple des pressoirs de Šatov est exceptionnelle; même si nous avons réussi à trouver encore d'autres constructions en bauge dans la même région, pour un bon nombre de constructions massives en terre nous ne sommes pas capables de distinguer s'il s'agit du pisé ou de la bauge.

Les enquêtes d'inventaire nous aide aussi à préciser les zones de répartition d'autres constructions historiques en terre.

En cas de la même région du Sud de la Moravie ce sont surtout les caves à vins creusées dans la masse de terre et les construction en "*rouleuax*" - "*války*" - briques rudimentaires façonnées à la main et soit posées directement dans les murs en appareils en épi (fig. 3) ou damées dans des coffrages en banches semblable à celles utilisées pour le pisé traditionnel.

Grâce à la documentation rassemblée par les travaux d'inventaire nous possédons aujourd'hui une base de donnée assez riche des détails des constructions historiques en terre. Ce travail est coordonné avec la recherche de l'équipe du département de l'histoire d'architecture de la faculté d'architecture de l'université technique à Prague (ČVUT). Nous le considérons comme important surtout en cas des détails les menacés le plus souvent par les reconstructions (les couches isolantes et les enduits, les couvertures en mottes de gazons, les pavement en carreaux de terre utilisés surtout dans les greniers....) et en cas des détails qui peuvent servir de modèle pour les intervention ainsi que pour la conception architecturale contemporaine.

## Analyses des matériaux des constructions historiques

Les analyses des matériaux de constructions historiques en terre crue en République Tchèque, réalisées dans le cadre du projet supporté par le ministère de la culture en 1996 - 1998 (Kříž et Vorel 1998), ont approfondi considérablement nos connaissances du patrimoine en terre. L'objectif de la recherche était d'identifier les terres utilisées dans les constructions historiques, les zones de répartitions des paramètres suivis et les stabilisants employés par apport aux méthodes de constructions. Le choix des échantillons a suivi les facteurs qui avait pu déterminer ou bien influencer le caractère des constructions - leur ancienneté et typologie, les conditions locales historiques et ethnologiques, les différences dans le milieu rural et urbain, les limites géomorphologiques et géologiques. L'ensemble des échantillons analysés comporte à côté de 41 échantillons des briques crues aussi ceux du pisé, de la bauge, des "*rouleuax*", des couches isolantes de bois empilé et des enduits.

Ces analyses ont été faites en liaison avec les besoin des travaux de restauration des bâtiments classés ou des bâtiment d'intérêt patrimonial. Une partie de ces travaux a été faite directement dans le cadre du projet supporté par le ministère de la culture (surtout les enduits en terre); parmi les réalisations qui continuent en 1999 il faut signaler comme les plus intéressants et les travaux de restauration des couches isolantes de la pièce d'habitation à fumée de la maison n° 171 à Čistá (mentionnée déjà ci-dessus) et des enduits décoratifs ("*Murl*") de la maison n° 21 à Lysovice (district Vyškov) (fig. 4). Le sondage de ces derniers a montré plusieurs couches successives avec le décor géométrique et floral fait à la main, ce qui a demandé les décisions délicates pour la restauration.

Le bilan des analyses et essais de laboratoire dont une partie est présentée ici par les tables et les diagrammes permet les conclusions suivantes. La majorité de terres utilisées sont des dépôts éoliens de texture silteuse et sableuses des coteaux formés de genèse deluviales et leur équivalents deluvio-fluviales. Il semble que pour nos ancêtres parmi les qualités exigées du matériau la propriété essentielle était la facilité de traitement de terre et utilisation de la terre disponible sur le site. Les questions des caractéristiques mécaniques du matériau, sa sensibilité à l'eau et d'autres problèmes était résolu par l'amélioration de ses propriétés et par la conception de l'ensemble de construction et de ses éléments.

La texture des terres mesurés par analyses granulométriques (tamisage et sédimentométrie) révèle une teneur des fractions argileuses souvent très faible (fig. 5). Les résultats des limites d'Atterberg rangent la plupart des matériaux

analysées parmi les terre de plasticité faible ou moyenne - LI < 50 % avec l'indice de plasticité bas (fig. 6). Elles appartiennent par la classification géotechnique au groupe CL d'après le système de classification USCS, A-6 d'après AASHO (USA) et Ap (argiles peu plastiques) d'après P & CH (France). Parmi les minéraux argileux sont présents surtout les montmorillonites.

La hétérogénéité des qualités des terres liée à leur convenance aux diverses techniques de construction supposée au début du projet n'a pas été confirmée par les analyses.

Le loess peut être qualifié de matériau dominant des constructions historiques en République tchèque et il continue à être ainsi utilisé aussi dans les constructions contemporaines. Ces terres sont relativement faciles à identifier sur le terrain grâce à leur porosité et couleur spécifique. On observe des teneurs importantes en carbonate de chaux ( $\text{Ca CO}_3$ ), absence des cailloux et des graviers grossiers ainsi que des matières organiques. La présence dominante des silts se traduit dans les qualités de perception tactile - elles sont agréables à l'attouchement de la main sur la surface aussi bien qu'au travail avec le matériau.

Les stabilisants identifiés dans les échantillons des constructions historiques comprennent surtout les fibres végétales - pailles et balles de céréales.

Pour les travaux de reconstruction et restauration récents on préfère les balles, plus faciles à trouver que les pailles de seigle ou d'ogre traditionnelles, qui sont néanmoins irremplaçables dans certains cas (couches isolantes de bois emboîté). On utilise aussi l'adjonction de la sable et la chaux inconnus dans les constructions historiques tchèques.

Le travail préparatoire sur la texture et la structure de terre comprend le broyage, le criblage, la pulvérisation du matériau et le mélange préalable à sec. Pour améliorer les qualités de texture du loess on ajoute la fraction granulaire en défaut des sables grossiers. Pour réduire la plasticité des montmorillonites, réduire les variations dimensionnelles, augmenter la résistance aux contraintes mécaniques, et aussi optimiser le malaxage (faciliter le travail manuel) on ajoute jusqu'à 6 % de la chaux; la chaux protège aussi partiellement les fibres végétales contre les moisissures. La réactivité avec la chaux a été testée au laboratoire; réalisations ont approuvés les améliorations de qualité de construction.

Pour les détails où l'amélioration de la résistance à l'eau est recherchée on utilise la suspension composée du bitume et de la bentonite dans l'eau. En cas des enduits de terre réalisés le dosage optimal du bitume était 6 % du poids de terre. Les additifs comprennent en plus le ciment dosé de 1-2 % du poids de

terre (pour neutraliser les sels) et la chaux dosée de 1-2 % du poids de terre (pour flocculer la terre).

Le dosage des enduits de terre réalisés prend en compte les analyses des enduits historiques; en cas de l'utilisation du loess, qui est comme nous avons déjà signalé le plus fréquent; il comprend 5 parts de terre, 2 1/2 parts de balles, 1 part de sable, 0,3 part de chaux. Les qualités des badigeons traditionnels à la chaux sont améliorées par la caséine. Ces recettes sont utilisées avec succès aussi dans les réalisations contemporaines (Kamenná kolonie, Brno).

## Méthodologie préparée

Nous préparons dans le cadre des publications méthodologiques de l'Institut d'Etat pour la Protection des monuments Historiques à Prague (SÚPP) le volume dédié aux constructions en terre, qui devrait fructifier nos connaissances des travaux d'inventaires, de documentations et des analyses et apporter les informations sur ces activités à l'étranger. Le but de cette méthodologie est donner les outils permettant de prendre des décisions raisonnés aux intervenants dans le domaine de protection et restauration en République Tchèque. Nous savons nos connaissances de ce sujet sont toujours incomplètes et nous désirons plutôt présenter les principes et différentes possibilités; dans l'absence presque total cela peu représenter un des premiers pas pour la réhabilitation de ce patrimoine.

## Notes

[1] Nous exploitons divers logiciels qui répond mieux à un besoin spécifique. Le travail sur la base de données topographique se fait sur les logiciels du S. I. G. TopoL et ArcInfo pour le traitement des informations du terrain et ArcView pour la présentation et pour l'utilisation postérieure par les services régionales (en cas de Thaythal les services du parc national) ou les communes.

Pour les bases de données alphanumériques et photographiques nous avons choisi le logiciel FoxPro avec le même format \*.dbf lequel utilisent nos logiciels du S. I. G. et qui permet une bonne implémentation des photos et des plans scannées. (La structure des bases de données et dérivé de la structure du rapport de l'inventaire décrite dans texte.)

[2] La patente de feu pour le margraviat de Moravie de 1751 et celle pour le royaume de Bohême interdisent la construction en bois et exigent les cuisines et les foyers en maçonnerie; la construction des maisons en bois déjà existantes doit être couverte des couches de terre isolantes. Les règlements de feu plusieurs

fois renouvelés depuis 1751 ainsi que les premiers codes de construction interdisent strictement la construction en bois. Le règlement de feu de 1787 "pour le pour la campagne, c'est à dire les bourgs et villages en Moravie et Silésie" (*Řádu k hašení ohně pro veřejnou krajinu, totižto pro neobklíčený malý městyse a dědiny v Moravě a Slezsku*) contient les interdictions de construire en bois; dans le paragraphe sept on dit, que "personne ne peut construire sa maison uniquement en bois, mais jusqu'au toit et à la charpente, soit en pierre, soit en brique crue la construire, les autorités doivent suivre tout ça...." ("*Žádný poddaný nemá svůj dům z samého dříví nýbrž až po střechu až pod krovy, budťo z kamení neb z vepřovic celý vystavěti, na to vrchnost samá patříti...*"). Il semble que c'étaient plutôt les changements dans les relations entre le paysan et le seigneur après 1781, quand le seigneur refuse au paysan le droit de prendre le bois dans ses forêts, que ces règlements et leurs contrôles peu efficaces, qui ont aidé à l'abandon des constructions en bois empilées emboîtées. Utilisation des briques crues a été encouragée aussi par le décret de 1819 autorisant les paysans - tenants de la censive - de confectionner les briques pour leur besoin et pour la vente.

[3] Les pailles et les balles de seigle contenues dans les couches isolantes ont été analysées dans le cadre du projet Analyses des matériaux de construction historiques en terre crue en République tchèque, réalisé en 1996 - 1998, par les laboratoires de l'Institut d'archéologie de l'Académie des sciences de la République tchèque à Opava (Archeologický ústav AV ČR). Les balles les fractions des épis de seigle des couches de l'extérieur appartiennent à l'espèce *secale cereale var. multicaulis*, dont la culture est abandonnée en Bohême vers la fin du Moyen Âge.

## Références bibliographiques

Kříž J. et Vorel J., 1998, *Restaurování, sanace, rekonstrukce památkových objektů stavby, konstrukce, artefakty z nepálené hlíny, stavebně technologické předpisy, výzkumný a vývojový úkol MK ČR*

Mencl V., 1980, *Lidová architektura v Československu*, Praha, Academia

Syrová Z., 1991, Architecture rurale en terre en Tchécoslovaquie, in *Bulletin d'information du CRATerre - EAG*, 9, 14-17

Syrová Z. et Syrový J., 1992, Od poslední jizby k první světnici (na Vysočině), in *Vesnický dům v 16. a 17. století*, Praha, Ediční středisko ČVUT Praha, 111-131

Syrová Z., 1993, Renouveau des villages en terre en Moravie, in *Comunicações - 7ª conferência internacional sobre o estudo e conservação da arquitectura de terra*, Lisboa, DGEMN, 237-243

Syrová Z. et Syrový J., 1994, La sauvegarde du patrimoine de la maison danubienne dans les villages des pays tchèques - Příklady, village du district de Olomouc, in *Bulletin d'information du CRATerre - EAG*, 14, 22-24

Syrová Z. et Syrový J., 1995, Inventory of earthen architecture in Czech Republic - Evolution of methodological approach from the beginnings of interest in the 19th century and present activities, in *Out of Earth II*, (eds) Watson L. and Harries R., Plymouth, University of Plymouth, 2-45

Škabrada J. et Voděra S., 1986, *Jihočeská lidová architektura*, České Budějovice, Jihočeské nakladatelství

Škabrada J. et Syrová Z., 1989, Dům čp.171 v Čisté u Litomyšle, in *Archeologia historica*, 14, 325-336

Škabrada J., 1992, K charakteru výstavby vesnického domu 16. a 17. století v Čechách, in *Vesnický dům v 16. a 17. století*, Praha, Ediční středisko ČVUT Praha, 138-167

Škabrada J., 1999, *Lidové stavby - Architektura českého venkova*, Praha, Argo

## Illustrations

figure 1. Bois empilé emboîté couvert de couche isolante de terre incrustée des éclats de céramique; Damníkov, district Svitavy. (Zuzana Syrová)

figure 2. Pressoir à vin en bauge; Šatov, district Znojmo. (Zuzana Syrová)

figure 3. Mur en "rouleaux" en appareils en épi; Němčice nad Hanou, district Prostějov. (Zuzana Syrová)

figure 4. Enduits décoratif "Murl" de la maison n° 21; Lysovice, district Vyškov. (Zuzana Syrová)

figure 5. Diagramme de granularité de l'ensemble des terres analysées. (Jan Kříž)

figure 6. Diagramme de plasticité de l'ensemble des terres analysées. (Jan Kříž)