

LA PROTECTION MODERNE DES SURFACES DES MONUMENTS HISTORIQUES, SOUS L'ASPECT PARTICULIER DES SURFACES DE PIERRE*

Par

M. ZÁDOR

Institut de l'Histoire et de la Théorie de l'Architecture, Université Technique de Budapest

(Reçu le 5 décembre 1972)

Je considère qu'il est inutile de m'étendre longuement à l'importance du thème: dans nos villes, dans les centres de villes précieux coup sur coup on aperçoit les façades détériorées non seulement des bâtiments vieux mais aussi de ceux tout récemment restaurés, monuments historiques ou non.

Évidemment ce sont les monuments historiques qui représentent un problème majeur, soit à cause de leurs valeurs historiques et esthétiques spécifiques, représentant des valeurs culturelles nationales, soit en raison des méthodes de restauration particulières établies à l'échelle internationale (Charte de Venise), et enfin parce que les monuments historiques constituent le groupe le plus ancien des édifices, par conséquent celui le plus menacé par la détérioration naturelle. Ces bâtiments ne peuvent être protégés, leur processus de destruction ne peut être arrêté qu'en ayant recours aux moyens de la technique la plus moderne de la restauration des bâtiments tous entiers, et surtout de la reconstruction des façades et de la protection des surfaces. De nos jours les routines antérieures sont inadmissibles (ainsi par exemple nous ne remplaçons plus les pierres sculptées détériorées et nous n'enlevons plus les enduits délabrés du Moyen-Age comme c'était le cas des restaurations puristiques du siècle dernier, bien qu'en maints cas on ne peut plus appliquer la routine lente, artisanale d'autrefois); cependant les nouveaux procédés modernes ne sont pas encore établis. Dans une telle situation de transition il s'impose de rechercher les nouveaux procédés modernes de la protection des surfaces et d'en introduire les résultats dans la pratique, résultats utiles non seulement pour la protection des monuments historiques, mais en général, pour la restauration de n'importe quel bâtiment.

Ce sont les objectifs que la Section de la Préservation des Monuments Historiques de l'Institut de l'Histoire et de la Théorie de l'Architecture de l'Université Technique de Budapest s'est proposée à réaliser au moyen d'un programme de recherches fondamentales, de développement et appliquée. Certaines recherches de développement sont faites sur commande dans le cadre

* Conférence tenue au Colloque International organisé le 3 mai 1972 à Trenčín, Tchécoslovaquie

du développement technique général, comme par exemple celle sur l'étanchéité ultérieure sans percement de muraille, ou encore la protection des surfaces de façade. D'autres recherches faites sur l'ordre de la Haute Inspection Nationale des Monuments Historiques qui, de sa part, ne possède pas des moyens de recherche, concernent p. ex. l'élaboration des procédés spécifiques de diagnostic de construction au point de vue de la protection des surfaces ou des méthodes modernes de conservation des murs ruinés.

Par la suite je désirerais exposer brièvement trois sujets de cette gamme de thèmes étendue: le premier traite des préconditions de la protection des surfaces, le deuxième des procédés proposés pour la protection des surfaces des monuments historiques et le troisième des problèmes spécifiques de la conservation des pierres.

1. Les préconditions de la protection moderne des surfaces

Évidemment, les spécialistes sont préoccupés des obstacles qui s'opposent à leurs efforts à créer des instruments pour une protection moderne des surfaces, à réaliser des idées avancées. Les fabricants reconnaissant l'importance et la nécessité économique brûlante du problème mettent sur le marché des produits toujours plus nouveaux, de véritables panacées selon la publicité. Cependant si dans les essais de laboratoire et de site (p. ex. sur notre chantier expérimental) certains de ces produits exhibent des qualités particulièrement bonnes, il reste questionnable si le cas échéant c'est la qualité à chercher. Souvent, l'omission de l'examen conforme d'un enduit existant conduit à l'écaillage de la nouvelle peinture — toute excellente qu'elle soit — après une ou deux semaines. Ceux ayant de la pratique dans la restauration des monuments historiques partageront ma vue selon laquelle la restauration de la façade d'un bâtiment ancien — monument historique ou non — représente un problème particulier où la précondition fondamentale d'un mode correct de restauration et de la protection des surfaces est justement l'établissement d'un diagnostic exact et précis. Il faut reconnaître et il faut en faire une pratique générale que — semblablement à la science médicale ayant recours aux moyens techniques récentes pour établir le diagnostic avant de fixer la thérapie — la même voie est à suivre dans la restauration des bâtiments, donc, la protection des surfaces. Ce fait gagne un accent spécial si on sait que les instruments modernes voient leurs domaines d'application s'agrandir dans les essais structurels des bâtiments, mais s'exclure des essais précédant la protection des surfaces.

Les examens de diagnostic, décisifs pour le mode d'une protection moderne, peuvent se classer selon la nature de la détérioration, comme suit:

- a) l'examen du sol en contact;

- b) l'examen de la pollution atmosphérique;
- c) l'essai structurel du mur de fondation de la façade et de la structure du toit, au point de vue spécifique de la protection de la surface;
- d) l'établissement de la nature et du degré des détériorations biologiques;
- e) l'analyse chimique des matériaux du mur, le décèlement qualitatif et quantitatif des impuretés chimiques;
- f) la mesure du facteur le plus dangereux: de l'humidité du mur provenant du sol et des condensations atmosphériques sur la surface du mur et à différentes profondeurs.

Il y a plusieurs procédés compliqués et coûteux, dont l'essai de laboratoire au dessiccateur de l'échantillon prélevé au chantier est considéré le plus sûr. En Hongrie, un type d'instrument fut développé pour mesurer l'humidité de surface seule, car la pratique n'a pas exigé la solution du problème entier. Nos recherches les plus récentes ont abouti à construire un instrument simple, de petit format, à poids léger et fort bon marché: la solution technique étant actuellement déposée aux fins de l'obtention d'un brevet d'invention.

L'examen de diagnostic moderne des bâtiments décèle également les raisons de la détérioration des édifices. La raison de l'humidité du mur peut être par exemple (en outre de la solution structurelle ou technique incorrecte, du traitement erroné ou de l'endommagement extérieur):

- l'humidité atmosphérique (pluies battantes, condensation);
- l'humidité de mur s'élevant de temps en temps au-dessus du niveau du sol; bien que modérée, avec l'humidité atmosphérique elle représente un danger de gel, et par conséquent des changements extérieurs nocifs:
- infiltration marquée de l'humidité du sol.

Vu qu'une méthodique d'examen se vérifie sur la base des résultats pratiques à attendre, par la suite tous les cas de base possibles seront récapitulés dans un système typologique, fondé, au lieu de considérations théoriques, sur celles économiques et techniques:

I. Protection de façade offerte par une couche protectrice hydrofuge (soit appliquée sur des surfaces naturelles de pierre, briques etc., ou sur des façades enduites peintes ou blanchies, soit incorporée dans la peinture de nouveau type).

II. En cas d'une forte humidité atmosphérique et d'une humidité de sol réduite et intermittente, protection de la surface par l'application d'un nouveau enduit (hydrofugeant et pigment incorporés à l'enduit).

III. Protection de surface et protection contre l'infiltration de l'humidité du sol combinées.

Une classification selon ces trois cas n'est possible qu'après l'exécution soignée des essais sous a) à f). Parmi les examens le plus important est de mesurer l'humidité du mur selon f), car les frais augmentent d'une manière specta-

culaire au cas de base III et peuvent se quintupler ou décupler par rapport aux cas de base I et II.

Pour prévenir soit les frais inutilement élevés de la restauration, soit les dommages corrosifs qui réapparaissent souvent peu d'années après la restauration, des examens diagnostics minutieux s'imposent afin de choisir le mode de restauration. Il faut bien noter que ceci n'est pas encore une pratique générale et que les décisions prises sans informations suffisantes semblent être typiques.

2. Protection des surfaces des façades des monuments historiques

Les problèmes de la protection des façades, spécifiques pour les monuments historiques, seront discutés selon les trois groupes typologiques.

I. Protection des surfaces par un film hydrofuge

La protection des surfaces par films hydrofuges est particulièrement essentielle pour les monuments historiques car en général l'enduit original est à épargner; d'ailleurs un pourcentage considérable des surfaces sont des murs à texture naturelle, sans enduit: des maçonneries en pierre, en briques ou mixtes. (Un cas spécial en sont les murs en ruines, dont la conservation superficielle sera traitée ailleurs.)

Les qualités désirées de la couche protectrice sont les suivantes:

- a) — imperméabilité à l'eau;
- b) — perméabilité aux vapeurs;
- c) — manque de couleur;
- d) — matité;
- e) — pénétration suffisante (de 1 à 2 mm au min.);
- f) — économie d'application.

La matité et le manque de couleur sont des exigences spécifiques aux monuments historiques, la perméabilité aux vapeurs est une prescription extrêmement importante pour les monuments historiques construits en général sans étanchéité contre les eaux d'infiltration. Une septaine d'années d'essais d'une vaste gamme de produits appliqués aux surfaces enduites et peintes, ainsi que l'étude des résultats obtenus à l'étranger permettent de conclure que ce sont en premier lieu les matériaux à la base de silicone qui conviennent le mieux à la protection des surfaces en général, donc, de tous les matériaux de construction. Nos expériences furent surtout favorables avec les solutions de silicone à benzine (mais pas avec les solutions aqueuses) produites dans la R. F. A. (p. ex. Bayer), en Autriche et en Hongrie (Silicofob 7607 brevetée), et ceci malgré que les traitements ont dû être répétés toutes les 6 à 8 années environ (en général sans échafaudage). En conformité avec les calculs économiques, même un redoublement du cycle de restauration conduit à des épar-

gnes d'au moins 50 p. c. Il faut cependant observer que les façades blanchies et peintes commencent à se détériorer déjà après 2 à 5 années, moins que le premier quart du cycle de peinture habituel. Ceci a une importance spéciale pour les façades des monuments historiques.

La protection des surfaces par films hydrofuges est justifiée lorsque

- l'ancien enduit sera conservé après réparation;
- la façade ne sera pas repeinte dans son entité (par exemple si elle contient des parties en clinker ou en pierre);
- la peinture nouvelle ne correspond pas aux exigences énumérées sous a) à f).

Notons en général que dans nos conditions climatiques, et tenant compte des modes de peinture de façades habituels, il est indispensable de recouvrir les façades exposées aux intempéries par une couche spéciale hydrofuge, aérante, pour en garantir la durabilité.

Un problème spécial se pose à la protection de la surface par la matière même de la nouvelle peinture. De nombreuses peintures de ce genre sont appliquées en Hongrie (dispersions de matières synthétiques: Emfix, Walkyd etc.), affectées par le problème commun qu'appliquées sur un enduit humide ou peu stable, elles se détachent de la façade. Le cas échéant, le problème de la protection des surfaces peut être résolu par la peinture totale de la façade, voire il est probable qu'à l'avenir ce sera justement la manière de protéger cette sorte d'édifices en ayant recours à des peintures de qualité convenable. Par contre, si la peinture existante est à conserver ou si la surface de la façade est composée de divers matériaux (par exemple corniches en pierre, ornements de stuc ou de plâtre, « sgraffito », clinker etc.) qu'il faut conserver tous ensemble, il paraît le plus opportun d'appliquer un film protecteur.

Produits étrangers expérimentés en films protecteurs

<i>Dénomination du produit</i>	<i>Maison de fabrication</i>
Baysilon S	Bayer
Bautenschutzmittel BS 10	Wacker
Baysilon LN	Bayer
Bautenschutz. BS32DZ	Wacker
Dri-Sil 48	Dow Corning
<hr/>	
Stollogen	Stollack
Stone liquid 101	Szerelmey (G. B.)
Silicone liquid 103	Szerelmey (G. B.)
Siliconate 51 T	Rhône-Poulenc
Baysilon LC	Bayer
Silikon BS 31	Wacker
Silikon BS 35	Wacker
Rhodorsil Resin 4600	Rhône-Poulenc
Baysilon LA	Bayer
Silikon BSR 2	Wacker
Hydrofugeant 10206	Rhône-Poulenc
Supaseal	G. B.
Maserol-Silikon	R. F. A.
Maserol-S-Fluat	R. F. A.

Dans le stade actuel de nos travaux d'expérience nous avons atteint des résultats favorables avec les matériaux indiqués au-dessus de la ligne.

En ce qui concerne les matériaux hongrois, dans la plupart des cas il était à se contenter de quelques résultats initiaux de l'application expérimentale (Silonit, Silor), cependant nous pouvons rendre compte d'un résultat décisivement favorable quant à un produit nommé Silicofob 7607: il s'agit d'une solution de silicone à la benzine à 5 % qui, exposée pendant sept années à l'air libre ensemble avec dix produits étrangers similaires, a bien répondu aux exigences envers les couches protectrices. Son application se fait par pinceau ou encore mieux par dispersion, la buse du pulvérisateur doit être tenue à environ 10 cm de la surface à traiter. La quantité de produit nécessaire est de 0,3 litres/m² environ, au prix de 26 Forints le litre [1, 2].

II. Échange d'enduit et protection de surface combinés

Si au cours de la restauration du bâtiment l'enduit doit être refait, la protection de la surface peut y être incorporée, grâce aux matériaux nouveaux et modernes, sans avoir recours à un revêtement protecteur spécial. J'ai obtenu de bons résultats au cours de mes restaurations de monuments historiques avec de nouveaux enduits hydrofuges, aérants, colorés dans leur matière, qui ont éliminé l'hydrofugeage et la coloration ultérieurs.

Les enduits durables colorés dans leur matériau jouent un rôle extrêmement important dans la restauration de nos édifices, surtout pour les bâtiments autres que monuments historiques. Parmi les problèmes trop connus je ne désire attirer l'attention qu'à l'importance de la préparation des surfaces des murs à enduire. De nos jours nous disposons de maints produits nouveaux qui rendent la surface du mur apte à recevoir l'enduit. Le choix du produit de fond, du détergent à traiter la surface doit se faire après des examens de diagnostic de construction, puisqu'ils sont décisifs pour la durabilité de l'enduit. De tels produits sont par exemple le Falfix, l'Emulkitt etc. en Hongrie. La tâche de moisi ou pourri représente un très grand danger, car elle réapparaît bientôt sur le nouvel enduit. En de tels cas il faut appliquer un lavage au liquide fongicide, (par exemple eau chlorée, solution diluée de pentachlorophénolate, solution de chlorure de chaux etc.), éventuellement un traitement thermique. Selon les expériences, les tâches de moisi sont extrêmement difficiles à éloigner ultérieurement du nouvel enduit. Il n'y a guère d'agents d'imprégnation synthétiques qui puissent y remédier. La couche d'Elastolène appliquée par un procédé des plus modernes sur la façade principale de la gare de l'Est de Budapest est en général sans défaut, et conforme aux exigences. Cependant sur un côté de la façade, des mycéliums ont apparus, certainement parce que le traitement préalable avait été omis. Tout ceci a une grande importance économique, car l'omission des examens et des traitements préalables fait augmenter au multiple les frais ultérieurs.

Les pigments incorporés dans les enduits traditionnels, sans adjuvants chimiques, doivent être choisis avec grande précaution, car le pigment incorporé dans le mortier est exposé à l'effet agressif de la chaux, de même dans les matériaux alcalins et calcaires les couleurs sont d'une concentration bien

moindre que dans une peinture superficielle. La radiation ultra-violette agit plus intensément sur la surface extérieure qu'à l'intérieure, ce qui en exclut la plupart des pigments.

Les expériences actuelles démontrent la supériorité des pigments d'oxyde pour la coloration des enduits dans leurs matériaux. Plus récemment les fabriques hongroises Budalakk et Tiszamenti Vegyiművek ont lancé une série de pigments nouveaux traités à la surface (brun d'oxyde, noir d'oxyde, oxyde ferrique rouge et jaune) qui ont un meilleur couvrant à une consommation spécifique moindre et à une répartition plus homogène que les pigments connus auparavant. Les pigments inorganiques dénommés pigments de ciment et pigments minéraux ne se prêtent pas à la coloration des façades. Les pigments organiques — qui ne sont guère disponibles en Hongrie — sont plus efficaces que ceux inorganiques, à un couvrant de dix à cinquante fois celui des pigments inorganiques, mais la proportion de leur prix est encore plus élevée, pour ainsi dire prohibitive. Selon nos expériences les pigments de BASF, Geigy, CIBA, Griegle, Sandoz sont d'une qualité excellente. Parmi les oxydes, ceux produits par l'Usine Bayer sont à mentionner.

La tendance du développement des enduits colorés montre vers les enduits hydrofuges aérants colorés en profondeur, surtout pour des monuments historiques ou des anciens édifices à l'humidité modérée d'infiltration; ces enduits parfaitement aérants ne s'opposent pas à la diffusion de la vapeur dans les murs. Tout libre que la diffusion de la vapeur reste en principe même pour une imperméabilité de 75 %, l'expérience montre que c'est insuffisant — au moins dans certaines saisons — et entraîne la détérioration des murs par inclusion de vapeur.

Mes expériences ont abouti à la supériorité des enduits aux adjuvants de silicone, comme par exemple le Rhodorsil Blanc français, le Wacker RS et RSE (mortiers à base de sodium-méthyl-siliconate) de la R. F. A. ou la poudre de silicone qui se mélange au mortier BS-200. Les résultats les plus favorables que j'ai obtenus sont dus à la poudre Bayer-F mélangée à l'enduit appliqué à la base de l'église de style roman de Zalaszentmihályfa ainsi qu'à l'église gothique de Kőröshegy [3].

Pour la restauration des édifices anciens entièrement secs autres que monuments historiques, la perspective de l'avenir montre vers les « enduits de parement ».

Ici, l'enduit incolore reçoit un surfacage au système de dispersion de la matière synthétique-pigment-charge-eau. Ceci forme une surface lavable, hydrofuge, auto-nettoyeuse (donc elle ne se souille pas). Une exigence primordiale est une perméabilité à la vapeur d'au moins 25 %. En cas des enduits parfaitement stables et secs leur application est accompagnée de résultats favorables, en cas contraire elles sont à déconseiller.

En Hongrie on connaît bien les enduits de parement Polycem appliqués en Tchécoslovaquie, ainsi que le Spritzputz Avenarius autrichien et bien entendu les produits similaires de la R. F. A. Les expériences hongroises se bornent aux produits « Vliesin » (Chapelle de St.-Roch, Budapest; siège de l'Inspection générale des Monuments historiques) et « Dryvit » de la Stollack A. G.

III. Protection de surface exigeant l'étanchéité contre l'infiltration de l'humidité du sol et une couche protectrice ou un nouvel enduit

Ce groupe mériterait une analyse plus détaillée. Puisqu'ici ce n'est pas la protection de la surface qui est considérée comme essentielle des points de vue technique et économique mais l'étanchéité ultérieure horizontale du mur; si le diagnostic exact du bâtiment a décelé une forte teneur d'humidité dans la matière du mur, un étanchement horizontal de nouveau type, sans percement de mur s'impose qui ne détruit pas la valeur historique et esthétique des monuments historiques et est économique à exécuter même pour les murs épais, maçonneries ou murs mixtes. La nouvelle méthode à l'électro-osmose se prête à l'étanchement des murs, cependant avec des restrictions (une différence suffisante de potentiel du sol), de même que les étanchéités chimiques ultérieures sans percement de murailles, de plus en plus répandues.

En ce qui concerne ces derniers un procédé autrichien se trouve actuellement sous essai (Walco); je mentionne également notre méthode nouvelle chimique d'étanchéité de mur, élaborée selon les critères d'un brevet d'invention, basée sur des principes déviant des solutions similaires étrangères, actuellement en stade d'application expérimentale (à lancer sous le nom d'Anhidrosil).

3. Quelques problèmes spécifiques de la conservation des façades de pierre

La conservation des pierres représente un problème d'intérêt international — et fortement ramifié — de nos activités concernant la protection des monuments historiques. Je voudrais soulever quelques problèmes actuels, d'importance pratique.

A. Tout comme dans le cas de la protection de la surface des façades, lors de la conservation des pierres le diagnostic approfondi des causes de la détérioration des pierres est un point vital. Au cours de ce processus, si possible des essais en site, mais en tous cas des essais de laboratoire sont à exécuter pour constater les causes destructives et par la suite, en possession d'un diagnostic approprié, chercher le mode de la conservation.

En général, les experts de la question se mettent d'accord pour affirmer que le mécanisme le plus probable de la détérioration des pierres est que la condensation de l'eau déclenche l'effet nocif des impuretés premièrement chimiques et deuxièmement biologiques, se trouvant dans les matériaux de construction et dans l'atmosphère. Fort souvent la pierre absorbe l'anhydride du soufre, qui se transforme en acide sulphurique dans la présence de l'eau. L'effet du gel est un facteur aggravant. Tant l'effet du gel que la pollution atmosphérique sont des phénomènes cycliques saisonniers (la pollution atmosphérique est la plus dangereuse dans l'hiver, lorsque la fumée ne s'élève guère), de même que la condensation sur les murs, où la vapeur se précipite sur les pierres plus froides (phénomène typique au printemps). Il est à considérer de hous-

ser les sculptures de pierre de valeur ou même des surfaces de pierre entières pendant les saisons représentant de tels dangers. (À cet égard la proposition du professeur G. Torraca de Rome est remarquable.)

B. Lors du choix du procédé de conservation il est essentiel de savoir si, parallèlement à la protection contre l'humidité, les agents chimiques et biologiques, une consolidation simultanée des pierres s'impose ou non. Ce procédé, notamment, représente une charge multiple au maître de l'ouvrage, tant des points de vue technique qu'économique. De nos jours on ne connaît à peine des agents de consolidation de pierres incolores, mats, aérants, ou qui ne « tuent » pas la surface.

C. Pour la plupart des cas la conservation des façades de pierre est exécutée simultanément au nettoyage des façades. Les façades des monuments historiques de Paris et de Londres se dépouillent de leurs vêtements sombres séculaires, faits des couches d'impureté et de corrosion, et les uns après les autres les édifices présentent leur extérieur de jadis — bien que celui-ci cause parfois un point de désillusion, vu que la patine accoutumée y manque. Le nettoyage des façades est en général nécessaire pour des raisons de protection de surface et esthétiques. N'importe laquelle des solutions est choisie: le jet de sable sec ou humide, le jet de vapeur, nettoyage chimique ou simplement à l'eau et à la brosse, il semble opportun de procéder en même temps à la conservation des pierres sur la façade munie d'échafaudage à cet effet. La surface des pierres peut aussi être rendue auto-nettoyeuse ce qui éliminera le nettoyage renouvelé pour une longue période.

D. Un problème fréquent se pose quand — à l'opposé des travaux de restauration lorsque les œuvres de sculpture sont restaurées et conservées dans des ateliers et ensuite replacées sur la façade — on en omet la conservation au cours des opérations de restauration (complément des osteaux, des jambages, des corniches, des chapiteaux) effectuées sur le bâtiment. Ainsi — dans nos circonstances climatiques — les créations d'une activité de restaurateur recommencent à se détériorer.

E. En ce qui concerne les matériaux les plus appropriés à la conservation des pierres, les opinions se répartissent en deux groupes. Un nombre de ces avis suggère la protection des pierres par des matières synthétiques de nouveau type, aérantes, tout en comptant avec la répétition du traitement toutes les 4 à 5 années.

Selon d'autres ceci ne mène pas à des résultats valables, car la condensation atmosphérique produit une couche cristallisée sous la croûte (à une profondeur inaccessible à l'agent protecteur). L'effet destructeur primaire des tensions causées par la dilatation thermique différentielle des couches extérieure et intérieure et l'effet nocif secondaire (!) de la sulfatation et du gel nécessitent une matière conservatrice qui provoque une réaction chimique à la progression décennale qui effectue la consolidation de la pierre à l'intérieur.

Je suis de l'avis qu'en ce domaine aussi il est nécessaire d'examiner d'une manière différenciée les cas individuels sous l'aspect particulier de la valeur artistique de l'objet ou au contraire: considérer la qualité moins exigeante de la surface complète de la façade, et en premier lieu l'ordre d'importance des risques, à la place d'adopter comme principes de validité universelle ceux élaborés p. ex. dans des pays au climat chaud.

Résumé

La protection de la façade des monuments historiques — bâtiments particulièrement précieux et rapidement détériorés qui peuvent présenter des phénomènes typiques de la corrosion même peu d'années après la restauration — a ses conditions fondamentales. Tels sont les examens préalables du diagnostic des bâtiments.

L'ensemble des travaux de protection de la surface peut être classifié selon des cas de base: ceci se rapporte en même temps aux conséquences économiques.

Les types de la protection des surfaces sont: l'application d'un film hydrofuge, la protection des surfaces appliquée simultanément au nouvel enduit, la protection exigeant l'étanchéité contre l'infiltration de l'humidité du sol, une couche de protection et un nouvel enduit.

Les problèmes spécifiques de la conservation des surfaces de pierres des façades comprennent la détection des causes destructives, le choix du procédé de conservation, la protection de la surface et le nettoyage des pierres de façade simultanés.

Bibliographie

1. ZÁDOR, M.: Méthodes nouvelles pour la protection de la surface des monuments historiques (En langue hongroise). Építés—Építészettudomány, Budapest, 1. (1969) 1—2.
2. ZÁDOR, M.: New Methods for the Surface Protection of Monuments. Acta Techn. Ac. Sci. Hung. 67. (1969) 1—4.
3. ZÁDOR, M.: Water-Repellent Renderings for the Dampproofing of Monuments. Periodica Polytechnica, Arch. 15. (1971) 1—2.

Dr. Mihály ZÁDOR, Chargé de cours, 1111 Budapest Műegyetem rkp. 3.,
Hongrie

Printed in Hungary

A kiadásért felel az Akadémiai Kiadó igazgatója

Műszaki szerkesztő: Zaecik Annamária

A kézirat nyomdába érkezett: 1973. I. 26. — Terjedelem: 6.30 (A/5) ív, 42 ábra

73.74591 Akadémiai Nyomda, Budapest — Felelős vezető: Bernát György