



ČISTÁ u Litomyšle, č. p. 171

REKONSTRUKCE DOMU

Stavebně - technologické sledování konstrukcí z nepálené hlíny

VÝBĚR A POSOUZENÍ VHODNOSTI MATERIÁLŮ, LABORATORNÍ ROZBORY

RESTAUROVÁNÍ, SANACE, REKONSTRUKCE PAMÁTKOVÝCH OBJEKTŮ
STAVBY, KONSTRUKCE, ARTEFAKTY Z NEPÁLENÉ HLÍNY
STAVEBNĚ-TECHNOLOGICKÉ PŘEDPISY A KONSTRUKČNÍ DETAILS

OVĚŘOVACÍ ČÁST PROJEKTU:

I.11

ING. JAN KŘÍŽ

- ČINNOST ORGANIZAČNÍCH A EKONOMICKÝCH PORADCŮ V OBLASTI STAVEBNICTVÍ
- PROVÁDĚNÍ, PROJEKTOVÁNÍ A VYHODNOCOVÁNÍ GEOLOGICKÝCH PRACÍ - INŽENÝRSKÁ GEOLOGIE

IČO : 479 49 261

adresa: Ing. Jan Kříž, Hoblíkova 30, 613 00 Brno ☎ 05 / 57 96 09

kancelář: Ing. Jan Kříž, Lomená 38, 617 00 Brno ☎ 05 / 45 23 43 35 kl. 132, fax 05 / 45 23 31 19

ČISTÁ u Litomyšle, č. p. 171

REKONSTRUKCE DOMU

Stavebně - technologické sledování konstrukcí z nepálené hlíny

VÝBĚR A POSOUZENÍ VHODNOSTI MATERIÁLŮ, LABORATORNÍ ROZBORY

- Obsah :
1. Úvod
 2. Geologické poměry a charakterizace místních zemin
 3. Hliněná malta kamenné zdi
 - 3.1 Původní materiál
 - 3.2 Lokalizace hliniště
 - 3.3 Posouzení vhodnosti materiálu
 4. Hliněná omazávka roubených konstrukcí
 - 4.1 Původní materiál
 - 4.2 Varianty hliniště, posouzení vhodnosti materiálu
 - 4.3 Písčítá příměs
 - 4.4 Stabilizace vápnem
 - 4.5 Příměs vláknitého materiálu
 5. Závěr

- Přílohy :
- I. Přehledná situace v měř. 1 : 25 000
 - II. Situace stavby v měř. 1 : 5 000
 - III. Výsledky laboratorních rozborů - tabelární část
 - IV. Granulometrické rozbory - křivky zrnitosti
 - V. Klasifikace zrnitosti podle trojúhelníkového diagramu
 - VI. Registrační list hliniště - cihelna Trstěnice
 - VII. Determinace rostlinné příměsi

1. Úvod

Zpráva je součástí prací na **projektu výzkumu a vývoje** v oblasti památkové péče Ministerstva kultury ČR (ověřovací část projektu) : *"Restaurování, sanace, rekonstrukce památkových objektů - stavby, konstrukce, artefakty z nepálené hlíny - stavebnětechnologické předpisy a konstrukční detaily"*. Zpráva je dílčí, závěrečná bude předložena v roce 1998. Posouzení a výběr materiálů pro obnovované **konstrukce z nepálené hlíny** je součástí stavebně - technologického sledování. Problematika je průběžně konzultována s investorem Ing. arch. Zuzanou a Jiřím Syrovými.

Stavebně - technologické sledování při rekonstrukčních pracích v roce 1996 se týkalo **hliněné malty v kamenném zdivu** (písečité slínovce - opuka), která byla v tomto roce obnovena, a **hliněno - slaměnné omazávky** roubenné části domu, jejíž obnova se připravuje. Problematika hliněné malty a rekonstrukce kamenné zdi byla konzultována aktuálně s postupem prací a s výsledky laboratorních prací. Práce na hliněné omazávce budou prováděny v souladu s touto zprávou. Stavebně - technologické sledování bude autorem zprávy zajištěno v jejich průběhu.

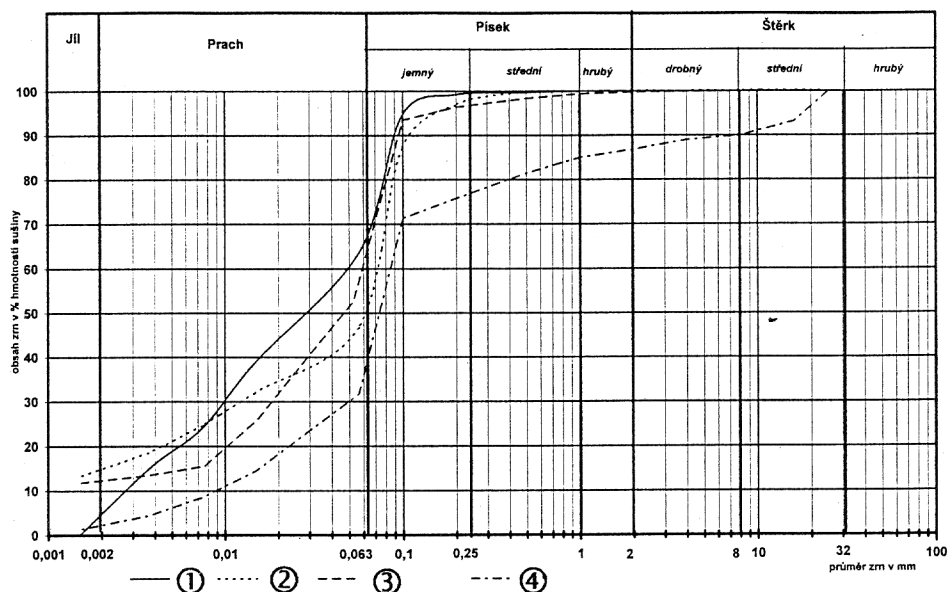
Posudek byl zpracován na základě laboratorních rozborů vzorků zemin. Vzorky zpracovala **půdněmechanická laboratoř** Aquatisu Brno. Vzorek slaměných zbytků určila RNDr. Čulíková (Archeologický ústav AV Opava). Vzorky zemin jsou v dalším textu označovány pořadovým číslem. Vzorek č. ① byl odebrán z hliněné malty v kamenné zdi domu, vzorek č. ② z hliniště cihelny v Trstěnicích, vzorek č. ③ z hliněné omazávky roubené části domu, vzorek č. ④ z alternativního zemníku v Čisté. Využita byla geologická dokumentace (Geofond Praha) a odborná literatura.

2. Geologické poměry a charakterizace místních zemin

Dle orografického členění reliéfu ČR náleží zájmové území ke **Svitavské pahorkatině**. Předkvartérní **podloží** je tvořeno horninami středního turonu. Jedná se o písečité **slínovce** (opuka). V menší míře se uplatňují **prachovce** a **pískovce**. V jejich nadloží jsou navátý okrově a rezivě hnědé **spraše** a **sprašové hlíny**. Jejich mocnost dosahuje až 3 - 5 m.

Eolické sedimenty - spraše tvoří **kvartérní pokryv** především na východních svazích. **Spraš** je makropórovitý eolický sediment pleistocenního stáří. Tvoří přechod

mezi pelity (jílovité sedimenty) a psamity (pískovce). Je žlutohnědé až světlehnědé barvy, rozemnutelný v prstech. Má nevrstevnatou strukturu, na stěnách se rozpadá na svislé hranoly. Obsahuje kanálky viditelné pouhým okem, jejichž stěny bývají povlečeny vápenatými povlaky. Sprašový pokryv navátý v několika obdobích bývá rodělen pohřbenými půdními horizonty. **Sprašové hlíny** jsou vyluhované, odvápněné a částečně přemístěné spraše. Část spraší a sprašových hlín obsahuje výraznější podíl hrubě písčitých zrn a šterku (tzv. **spraše pahorkatin**)



Křivky zrnitosti sprašových hlín v zájmovém území

3. Hliněná malta kamenné zdi

3.1 Původní materiál

Makroskopicky lze vzorek popsat jako tmavěhnědou **spraš**. Vyšetřovaný vzorek pozůstává z velmi jemného křemenného prachu (cca 70%) a prachově jemného písku do 0,1 mm (cca 20%). Charakteristické je pro zeminu velmi malý podíl jílových zrn a absence hrubších písčitých frakcí.

Zeminu můžeme označit na základě **granulometrického rozboru** dle ČSN 72 1001 *Pojmenování a popis zemin* a z ní odvozené ČSN 72 1002 *Klasifikace zemin pro silniční komunikace* (aplikace při zemních konstrukcích v dopravních stavbách) jako **prachovitou hlínu** (viz. trojúhelníkový diagram v příl. V. zprávy).

Důležitým kvalitativním znakem jemnozrnných zemin je jejich **plasticita**. Ta se charakterizuje pomocí konzistenčních mezí (Atterbergovy meze). **Nízká** plasticita je vyjádřena hodnotou **indexu plasticity** $I_p = 12,2$ a **mezí tekutosti** $w_L = 28,7$.

Na základě granulometrie a vyšetření plasticity můžeme zeminu řadit dle ČSN 731001 *Základová půda pod plošnými základy* (jedna ze základních norem pro zakládání, mechaniku zemin a zemní stavby s vazbou na zahraniční normy) do třídy F6 - CL - **jíl s nízkou plasticitou**. Stejné hodnocení (symbol CL) používá i norma ČSN 73 6824 *Malé vodní nádrže* a norma USCS (USA). Na základě **geotechnické klasifikace AASHO** (USA) lze zeminu řadit do skupiny **A - 6** a na základě francouzské **P & CH** lze zemině přiřadit symbol **Ap** (**Argiles peu plastiques**).

Podle poměru indexu plasticity a podílu jílové složky v zemině lze posoudit **aktivitu jílu A**, podle níž je možné přibližně stanovit, který minerál je v jílovité frakci zastoupen. Vzhledem k hodnotě $A \geq 1,5$ lze předpokládat zastoupení **minerálů** skupiny **montmorillonitu**.

Obsah CaCO_3 ve výši 19,5 % řadí zeminu mezi **slinité**.

3.2 Lokalizace hliniště

Jako hliniště byl navržen bývalý těžební prostor **cihelny v Trstěnicích**. Vlastní cihelna již není v provozu (zničena). Prostor hliniště byl využíván jako skládka. Při rekognoskaci byl odebrán vzorek ze **severozápadní stěny** v úrovni vypalovací pece cihelny. Stěna zde v krátkém úseku byla překryta **navážkami** pouze v malé mocnosti. Zastiženy byly svrchu : šedočerná hlína s úlomky odpadu (navážka), pod ní rezavě hnědá sprašová hlína, tuhá a na dně těžebního prostoru šedožlutý hlinitý písek (zvětralý povrch písčitých slínovců).

Vlastní ložisko je evidováno v databázi *"Inventarizace ložisek stavebních nerostných surovin"* (Geofond Praha), na listu mapy 1 : 50 000 M - 33 - 81 - D (Svitavy) a registračním listu č. 7, jehož kopie je přiložena jako příl. VI.

Při vlastní těžbě je třeba odstranit okolní navážky odlišující se většinou barvou hlíny a příměsí stavebního odpadu a svrchní kulturní vrstvy (ornice).

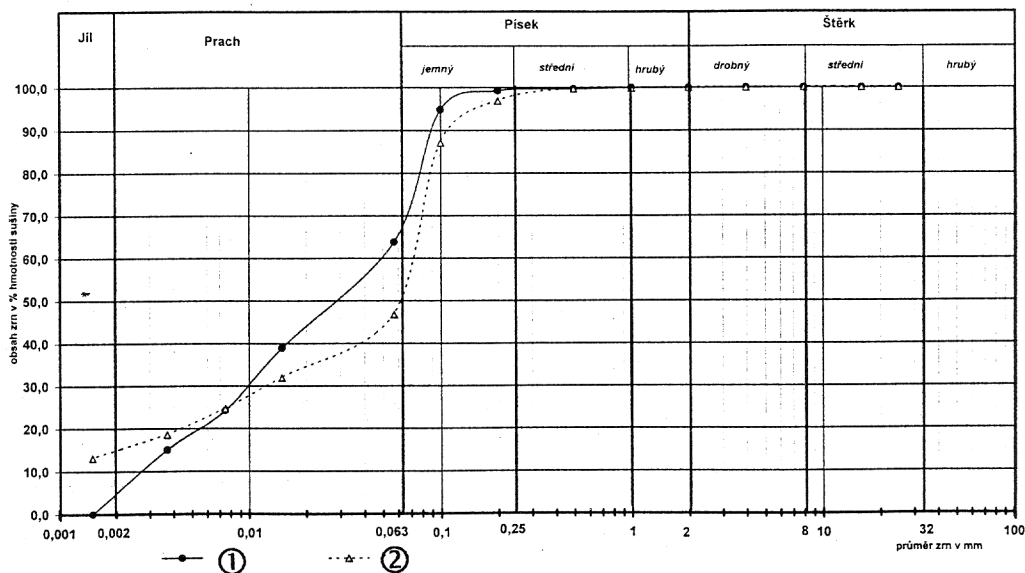
3.3 Posouzení vhodnosti materiálu

Makroskopicky lze vzorek z hliniště cihelny Trstěnice popsat jako **hnědou sprašovou hlínu** slabě jílovitou, plastickou. Vyšetřovaný materiál je charakteristický strmou křivkou zrnitosti frakce **nejjemnějších písků** (0,063 - 0,1 mm), kterých obsahuje cca 40 %. Zeminu můžeme označit na základě **granulometrického**

rozboru (ČSN 72 1001) jako písčitou hlínu. Nízká až střední plasticita je vyjádřena hodnotou indexu plasticity $I_p = 16,9$ a mezí tekutosti $w_L = 35,0$. Aktivitu jílu A svědčí o převažujícím zastoupení minerálů illitických.

Na základě granulometrie a vyšetření plasticity můžeme zeminu řadit dle ČSN 731001 do třídy F4 - CS - jíl písčitý. Znak skupiny CL lze zemině přiřadit dle ČSN 73 6824 a USCS. Na základě klasifikace AASHO lze zeminu řadit do skupiny A - 6 a na základě francouzské P & CH lze zemině přiřadit symbol Ap (Argiles peu plastiques).

Zemina je granulometricky blízká původnímu materiálu (① hliněná malta v kamenné zdi domu, ② hliniště cihelny v Trstěnicích) :



Porovnání zrnitosti

Také hodnoty konzistenčních mezí charakterizující materiály jsou velmi blízké :

Číslo vzorku			①	②
	označení	rozměr		
Přirozená vlhkost	Wn	%	13,3	20,6
Mez tekutosti	Wl	%	28,7	35,0
Mez plasticity	Wp	%	16,5	18,1
Index plasticity	Ip	%	12,2	16,9
Stupeň konzistence	Ic		1,27	0,85
Ativnost na vápno				
množství CaO na 1g zeminy		mg	12,5	8,5
Obsah uhličitánů				
CaCO3 v sušině		%	19,5	6,4
Zatřídění dle ČSN 73 1001			F6-Cl	F4-CS

Spraše a sprašové hlíny jsou velmi **citlivé na vodu**. Jedná se o zeminu náchylnou k prosedání. To spočívá v tom, že při zvýšení vlhkosti nad určitou úroveň dochází u nich účinkem vnějšího zatížení, popř. vlastní tíhy zeminy k přídavným přetvořením, k tzv. **prosedání**. Vzhledem ke své sorbční kapacitě se jedná o zeminu namrzavou se střední **kapilární vzlínavostí**. Vlivem zvýšené vlhkosti se jejich **pevnost** snižuje; při napojení vodou klesá na 40% optimálního stavu. Pro malý obsah částic do 0,002 mm spraše snadno **rozbrídají**, ačkoliv za sucha mají značnou **soudržnost** způsobenou obsahem uhličitanu vápenatého. Spraš je **stlačitelná**. Při vysychání dochází ke **smršťování** zeminy.

Výše zmíněné **negativní** vlastnosti spraší jsou úzce svázány s **působením vody**. Základním předpokladem pro její využití jako stavebního materiálu je ochrana konstrukcí před účinky povrchové a podzemní vody (střecha s přesahem, přerušení kapilární vzlínavosti zemní vlhkosti atp.). To rekonstrukce domu zajišťuje.

S ohledem na co možná nejbližší **genetickou, granulometrickou a geotechnickou podobnost** nového a původního materiálu lze **sprašovou hlínu** z hliniště cihelny Trstěnice **doporučit jako velmi vhodnou**.

4. Hliněná omazávka roubených konstrukcí

4.1 Původní materiál

Vzorek hliněnoslaměnné omazávky byl odebrán z východního rohu obvodové zdi domu. **Makroskopicky** lze zeminu popsat jako světlehnědou **prachovitou hlínu** se slaměnnou příměsí. Z hlediska granulometrie tvoří vzorek z cca 50 % prachová složka. Materiál dále charakterizuje strmá křivka v oblasti nejjemnějších prachových písků (cca 30 %). Zeminu můžeme označit na základě **granulometrického rozboru** (ČSN 72 1001) jako **písčitou hlínu**. **Nízká až střední plasticita** je vyjádřena hodnotou **indexu plasticity** $I_p = 17,1$ a **mezí tekutosti** $w_L = 35,0$. **Aktivitu jílu** A svědčí o převažujícím zastoupení skupiny **montmorillonitu**.

Na základě granulometrie a vyšetření plasticity můžeme zeminu řadit dle ČSN 731001 do třídy F4 - CS - **jíl písčitý**. Znak skupiny **CL** lze zemině přiřadit dle ČSN 73 6824 a **USCS**. Na základě **klasifikace AASHO** lze zeminu řadit do skupiny **A - 6** a na základě francouzské **P & CH** lze zemině přiřadit symbol **Ap** (**Argiles peu plastiques**).

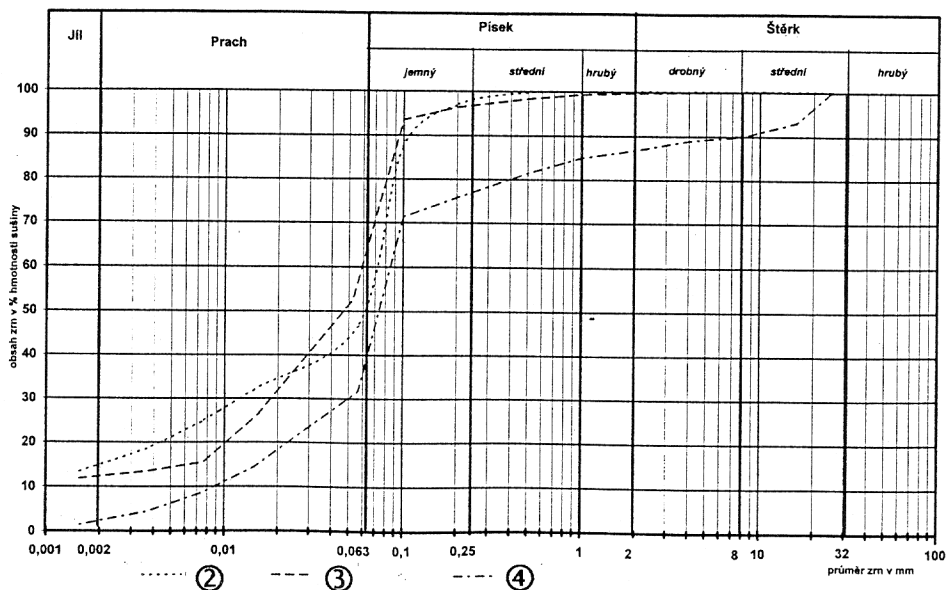
Jako **rostlinná příměs** je použito **žito seté** - křibice (blíže viz. příl. VII. - determinace rostlinné příměsi). Při zjišťování **objemové hmotnosti** bylo dosaženo hodnot cca 1400 - 1600 kg . m⁻³, čemuž odpovídá váhový objem rostlinné příměsi cca 4 %.

4.2 Varianty hliniště, posouzení vhodnosti materiálu

Na základě informace místních obyvatel byl odebrán další vzorek z **alternativního zemníku** v obci Čistá. Zemník se nachází v zářezu strmého svahu nad silnicí do Litomyšle. **Makroskopicky** se jedná o rezavěhnědou **sprašovou hlínu písčitou** (spraše pahorkatin), s ojedinělými úlomky kamene, tvrdé konzistence. Vzorek obsahuje více než 50 % písčitých a šterkovitých zrn. V trojúhelníkovém diagramu je řazen jako **prachovitý písek se šterkem** (13%). **Střední plasticita** je vyjádřena hodnotou **indexu plasticity** $I_p = 25,0$ a **mezi tekutosti** $w_L = 42,6$. **Aktivitu jílu** A svědčí o převažujícím zastoupení skupiny **montmorillonitu**.

Na základě granulometrie a vyšetření plasticity můžeme zeminu řadit dle ČSN 731001 do třídy F4 - CS - **jíl písčitý**. Znak skupiny SC lze zemině přiřadit dle ČSN 73 6824 a USCS. Na základě **klasifikace AASHO** lze zeminu řadit do skupiny **A - 7 - 6** a na základě francouzské **P & CH** lze zemině přiřadit symbol **Ap** (**Argiles peu plastiques**).

Z hlediska **granulometrie** je původnímu materiálu bližší zemina z cihelny Trstěnice (② hliniště cihelny v Trstěnicích, ③ hliněná omazávka, ④ zemník Čistá):



Porovnání zrnitosti

Také hodnoty **konzistenčních mezí** a obsah CaCO_3 vykazují bližší shody mezi materiálem omazávky a zeminou v cihelně Trstěnice :

Číslo vzorku			②	③	④
	označení	rozměr			
Přirozená vlhkost	W_n	%	20,6	3,3	5,6
Mez tekutosti	W_l	%	35,0	35,0	42,6
Mez plasticity	W_p	%	18,1	17,9	17,6
Index plasticity	I_p	%	16,9	17,1	25,0
Stupeň konzistence	I_c		0,85	1,86	1,48
Aktivnost na vápno					
množství CaO na 1g zeminy		mg	8,5		3,3
Obsah uhličitánů					
CaCO_3 v sušině		%	6,4	7,2	0,02
Zatřídění dle ČSN 73 1001			F4-CS	F4-CS	F4-CS

Další **důvody**, které upřednostňují zeminu z cihelny jsou **technologické**. Zemina v cihelně je tuhé **konzistence** ($I_c = 0,85$), v zemníku je tvrdá ($I_c = 1,48$). **Přirozená vlhkost** zeminy v cihelně je poměrně vysoká ($w_n = 20,6\%$), v zemníku nízká ($w_n = 5,6\%$). Z toho vyplývá dobrá **těžitelnost** zemin v cihelně. Zemina ze zemníku by si vyžádala další práce s rozdušováním, **homogenizací** a zvýšení vlhkosti před započítáním zpracovávání. Zemina z cihelny má i příznivější **chemické vlastnosti** pro stabilizaci vápnem (parametr aktivnost zeminy na vápno). Přimícháním písku při zpracování hliněné směsi by utrpěla kvalita materiálu především ze zemníku Čistá, jehož granulometrie by se tak již výrazněji odchýlila od původního materiálu.

S ohledem na co možná nejbližší **genetickou**, **granulometrickou** a **geotechnickou podobnost** nového a původního materiálu lze sprašovou hlínu z hlinště cihelny Trstěnice **doporučit** jako **velmi vhodnou** i pro hliněnou omazávku.

4.3 Píscitá příměs

Při zpracování hlíny jako stavebního materiálu je vhodné maximálně omezit příměs písku do materiálu, pokud chceme zachovat **charakter materiálu**. Doporučit lze **příměs do 5 %** frakce 0,1 - 4 mm. Pro mísení směsi (sláma, chemická stabilizace vápnem) je vhodné použít talířovou míchačku s nuceným mícháním.

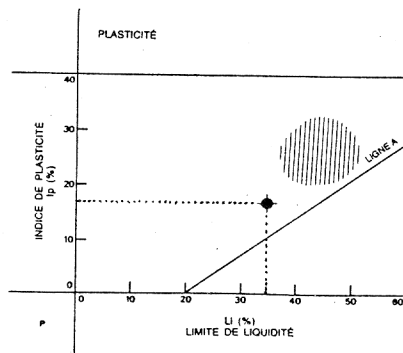
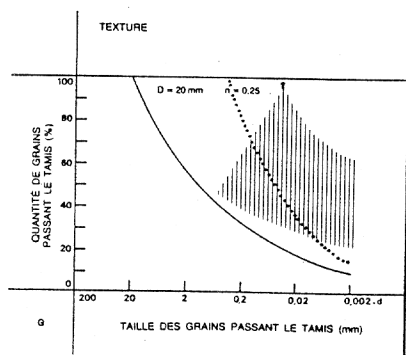
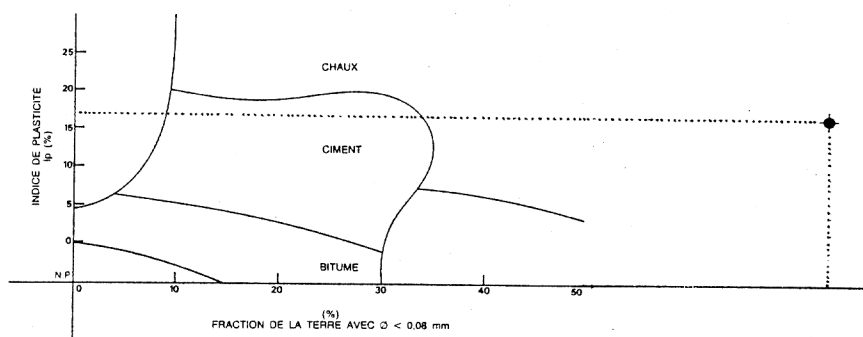
4.4 Stabilizace vápnem

Vhodným a účinným způsobem stabilizace pro spraše a sprašové hlíny je stabilizace vápnem. Přidáním vápna dochází u zeminy ke změně struktury a

hydraulickému zpevnění, čímž se zvýší její **pevnost a odolnost vůči účinkům vody**.

Vhodnost zeminy pro stabilizaci vápnem je závislá na jejím mineralogickém složení zrnitosti a z toho plynoucích chemicko-fyzikálních vlastnostech. Vhodnost zeminy byla prověřena v laboratoři *stanovením aktivity zeminy na vápno*. Kritériem pro posouzení vhodnosti zeminy je dle ČSN 72 1120 množství vápna vázaného zeminou (CaO) na 1 g zeminy. Je-li toto množství větší než 12 mg, je zemina vhodná pro zlepšení vápnem. Výsledné množství na zkoušeném vzorku dosahuje 8,5 mg. Zemina je tedy **málo vhodná** pro uvažovanou úpravu s přímým kvalitativním dopadem na hliněnou konstrukci.

Příměs vápna má však i jiné důležité dopady v hliněnoslaměnné směsi. Je to lepší **zpracovatelnost a chemická ochrana rostlinné příměsi**. Vlastnosti zeminy podstatné pro stabilizaci vápnem byly dále konfrontovány s údaji ve francouzské literatuře (Houben - Guillaud : *Traité de construction en terre*, Marseille, 1989) :



Zemina z tohoto pohledu **vyhovuje pro použití vápna**.

Vápno nehašené je výhodné použít na zpevnění nadměrně vlhké zeminy. Použití práškového vápna s vysokým obsahem aktivního CaO má za následek hydrataci CaO na Ca(OH)_2 za současného snížení vlhkosti zeminy. Hydratace vápna je provázena zvýšením teploty, což rovněž napomáhá ke snížení obsahu vody v zemině. Příměs nehašeného vápna snižuje vlhkost zeminy o 1-2% a zvyšuje optimální vlhkost potřebnou ke zhutnění o 0,4-0,6% na každé % příměsi. **Vápenný hydrát** je vhodný na zpevnění zeminy s nižší vlhkostí než je stanovená optimální vlhkost.

Průvodním jevem takto upravené zeminy je **snížení plasticity**. Z toho vyplývá, že příměs vápna **zlepší zpracovatelnost** (kritérium dobré zpracovatelnosti $I_p \leq 10$). Vápno je nutné promíchat tak, aby se jeho množství na kterémkoliv místě neodchylovalo od předepsané dávky o více než 25% dávkovaného množství. Vzhledem k tomu nejmenší **množství** pro zlepšení je možné uvažovat **4%** hmotnosti suché zeminy.

4.5 Příměs vláknitého materiálu

Charakter provedení **hliněno - slaměnné omazávky** byl dobře patrný při rekonstrukci dřevěných prvků roubené stavby. Trámy jsou opatřeny "ježkováním". Omazávka tvoří jednovrstvou konstrukci (avšak **nehomogenní**). Základní vláknitou strukturu tvoří **klasy délky** 40 - 50 cm, zbylá směs obsahovala vlákna proměnlivé velikosti, přičemž převažuje délka kolem 10 cm. Tomu je třeba podřídít i technologii fixace nové omazávky.

Menší vlákna v hliněné hmotě fungují jako "**rozptýlená výztuž**" a výrazně zlepšují pevnost a pružnost konstrukce. Eliminují tak vznik trhlinek vlivem změny objemu základního materiálu (kolísání vlhkosti a teploty).

Veškerá **rostlinná příměs** hliněné omazávky byla určena jako **žito seté** - křibice (bližší viz. příl. VII. - posudek RNDr. Čulíkové). **Množství slámy** v hliněné omazávce při zjištěné objemové hmotnosti 1400 - 1600 kg . m⁻³ je cca **4 %** (váhově). Z toho vyplývá potřeba slámy pro rekonstrukci cca **50 kg . m⁻³**.

Jako doplňkový tepelně-izolační materiál v konstrukcích z nepálené hlíny se hodí **piliny, hobliny a řezanka** z rostlinných stébel (sláma - stébla pořezaná na

délku 1 - 2 cm - suchý materiál). Tyto materiály lze využít v tepelně-izolačním **lepenci ložnice** (novostavba).

Piliny, řezanka, sláma při máčení v řídké hliněné kaši nabobtnávají a obalí se vrstvičkou hlíny, která je po uschnutí pevně spojí a trvale konzervuje. Díky svým **hygroskopickým** schopnostem působí hlína jako **konzervační** stavební **hmota**. Silná vazba vlhkosti na jílovitou složku hlíny udržuje v hlíně zabudované dřevo a slámu suché a chrání je před hnitím, plísněmi a jinými škůdci, podstatně zmenší jejich nasákavost a omezí hořlavost. Zvyšuje tak účinek **vápna**, které chrání rostlinné hmoty před zkázou chemicky.

Organických hmot je lépe používat ve **směsi**. K pilinám se má vždy přidat část hoblin, právě tak k řezance z pevných stébel přimíchat piliny. Delší vlákna řezanky a hoblin zvyšují pevnost hmoty a snižují potřebu dalšího pojiva (stabilizace armaturou), drobné piliny zase vyplní lépe prostory mezi hrubší řezankou nebo hoblinami a tak zvětší tepelně izolační účinek hmoty.

5. Závěr

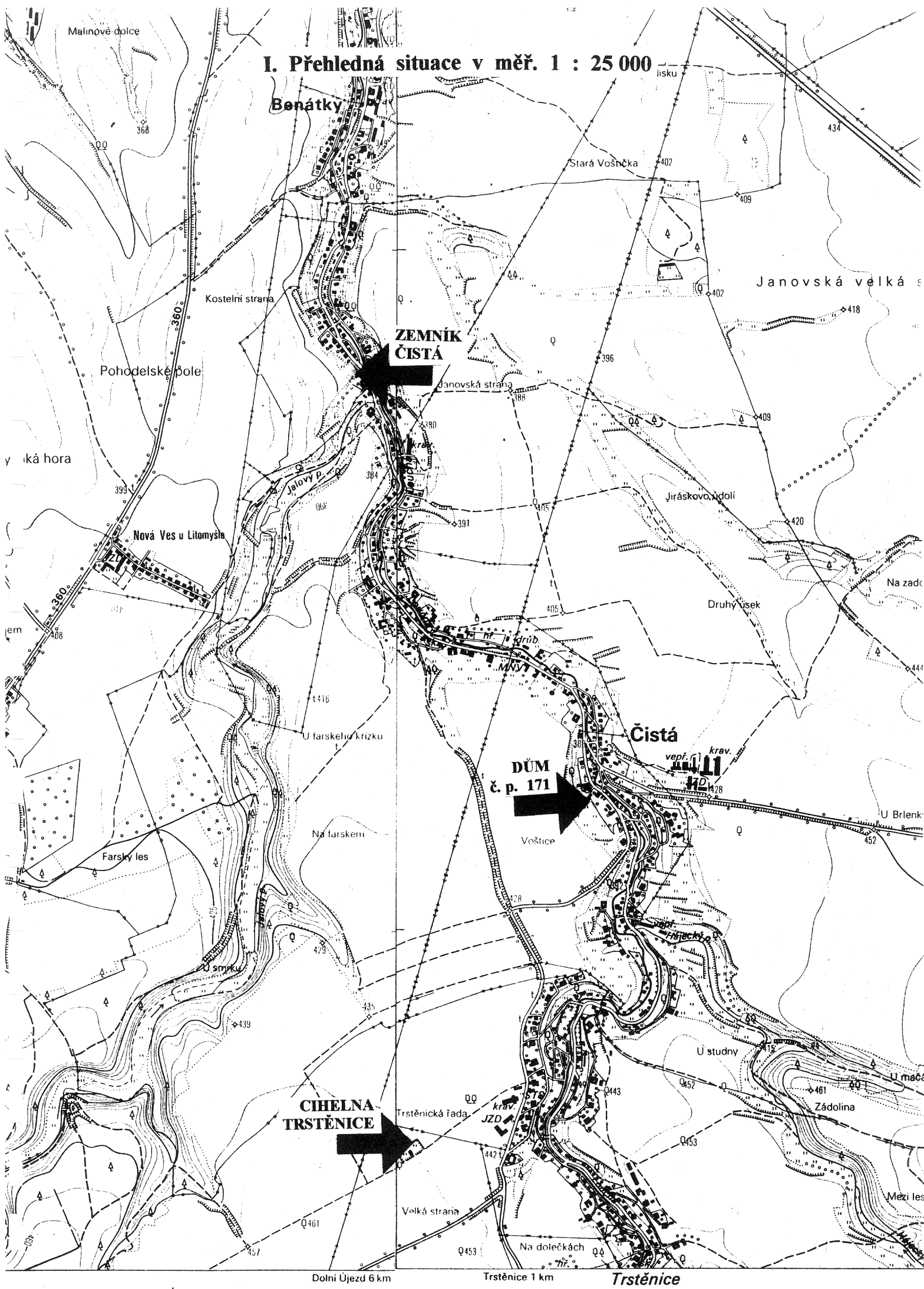
Zeminu z hliniště zrušené **cihelny Trstěnice**, která je navržena pro uvažované konstrukce z nepálené hlíny, lze hodnotit jako **velmi vhodnou**. **Shoduje se** s původním materiálem v **genezi** a s malými odchylkami v základních **geotechnických parametrech** jako je granulometrie, plasticita atp.

Při zpracování hlíny jako stavebního materiálu je možné uvažovat s **příměsí** jemně až hrubě zrnitého **písku** (drobného šterčíku) frakce 0,1 - 4,0 mm do množství **5 %**.

Chemickou stabilizaci - příměs vápna lze navrhnout z důvodů **konzervace** rostlinné příměsi a zlepšení **zpracovatelnosti** hliněné směsi v množství **4 %**.

Jako **vláknitá příměs** omazávky je navrženo **žito seté**. Lze počítat s **50 kg slámy na 1 m³**.

I. Přehledná situace v měř. 1 : 25 000



**CIHELNA
TRSTĚNICE**

**DŮM
č. p. 171**

Čistá

**ZEMNÍK
ČISTÁ**

Dolní Újezd 6 km

Trstěnice 1 km

Trstěnice

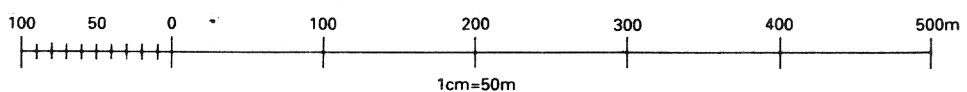
II. Situace stavby v měř. 1 : 5 000

Čistá

DŮM
č. p. 171



1:5000



© Český úřad zeměměřický a katastrální, 1995

Základní interval vrstevnic 2m

III. Výsledky laboratorních rozborů - tabelární část

Císlo vzorku	①	②	③	④
Druh vzorku	P	P	P	P

	označení	rozměr				
Přirozená vlhkost	<i>W_n</i>	%	13,3	20,6	3,3	5,6
Mez tekutosti	<i>W_l</i>	%	28,7	35,0	35,0	42,6
Mez plasticity	<i>W_p</i>	%	16,5	18,1	17,9	17,6
Index plasticity	<i>I_p</i>	%	12,2	16,9	17,1	25,0
Stupeň konzistence	<i>I_c</i>		1,27	0,85	1,86	1,48
Měrná hmotnost		kg/m ³			2 630	
Objemová hmotnost vlhké		kg/m ³				
Objemová hmotnost sušiny		kg/m ³				
Objemová hmotnost sušiny dle PS		kg/m ³				
Optimální vlhkost dle PS	<i>W_{opt}</i>					
Ativnost na vápno množství CaO na 1g zeminy		mg	12,5	8,5		3,3
Obsah uhlíkatů CaCO ₃ v sušině		%	19,5	6,4	7,2	0,02
Koeficient konsolidace	<i>c_v</i>	cm ² /s				
Obsah organických látek		%				0,2
Zatřídění dle ČSN 73 1001			F6-CI	F4-CS	F4-CS	F4-CS

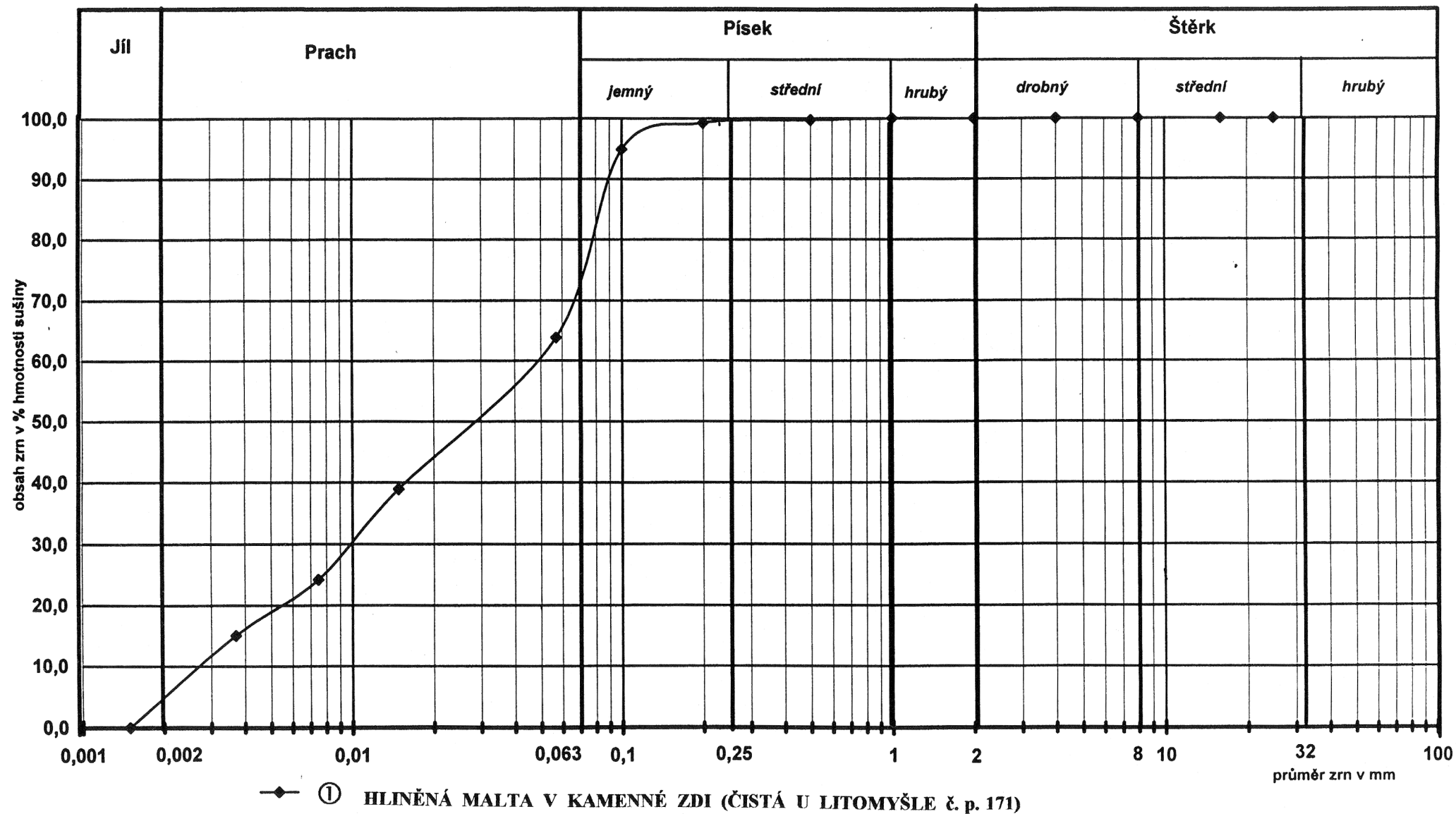
Makroskopický popis vzorků	číslo vzorku	
	1	tmavohnědá spras s drobnými rostlin. zbytky, pevná, ojedinelé úlomky kamene
	2	hnědá hlina jílovitá, se zbytky rostlin, tuhá
	3	světlehnědá hlina prachovitá se slaminou drti
	4	rozavíhlnědá hlina jemnozrnná písčitá, s ojed. úlomky kamene, tvrdá

LOKALIZACE VZORKŮ :

- ① HLINĚNÁ MALTA V KAMENNÉ ZDI (ČISTÁ U LITOMYŠLE č. p. 171)
- ② HLINIŠTĚ - CIHELNA TRSTĚNICE
- ③ HLINĚNÁ OMAZÁVKA (ČISTÁ U LITOMYŠLE č. p. 171)
- ④ ZEMNÍK ČISTÁ

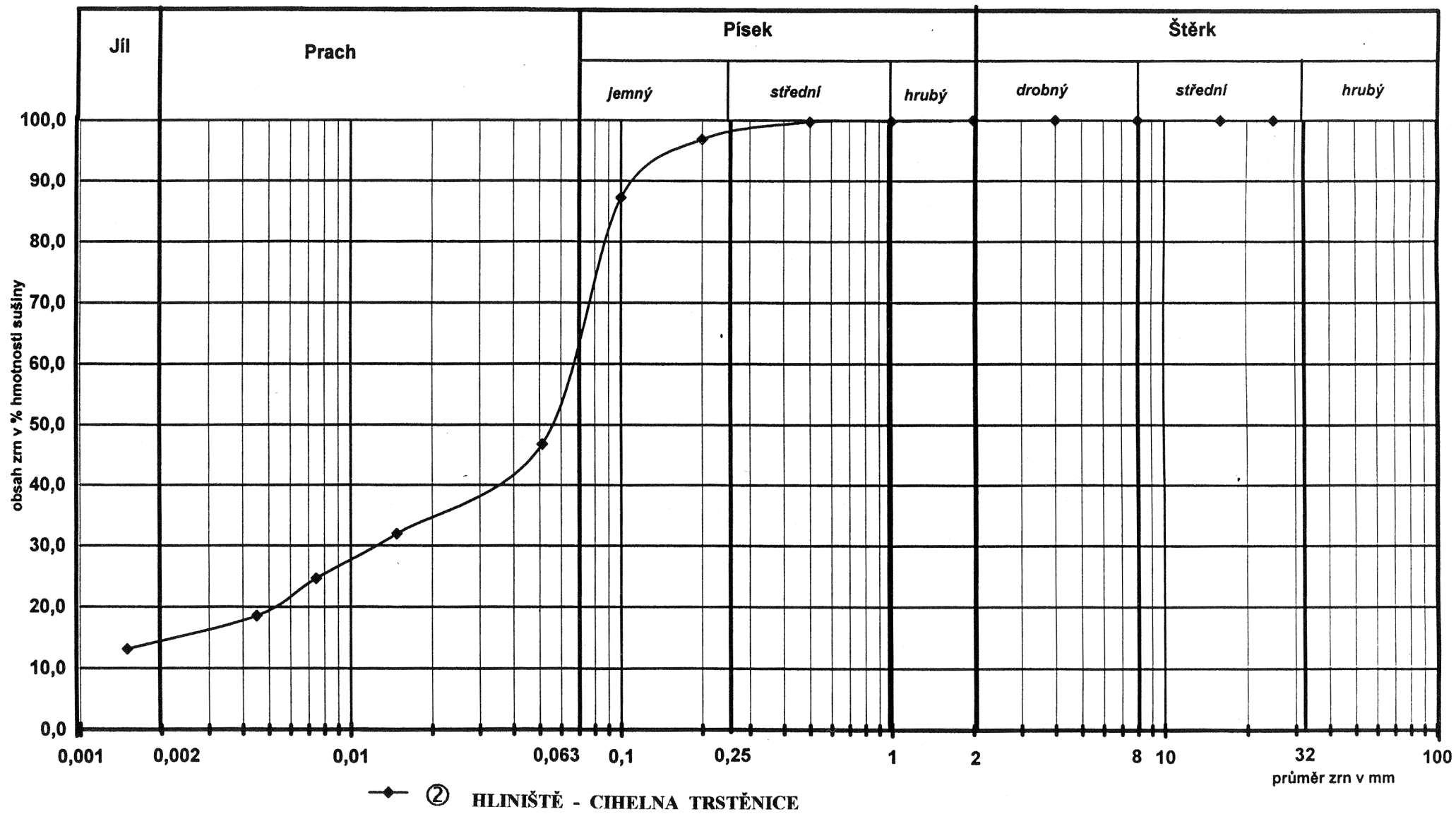
KŘIVKA ZRNITOSTI

IV. Granulometrické rozборы



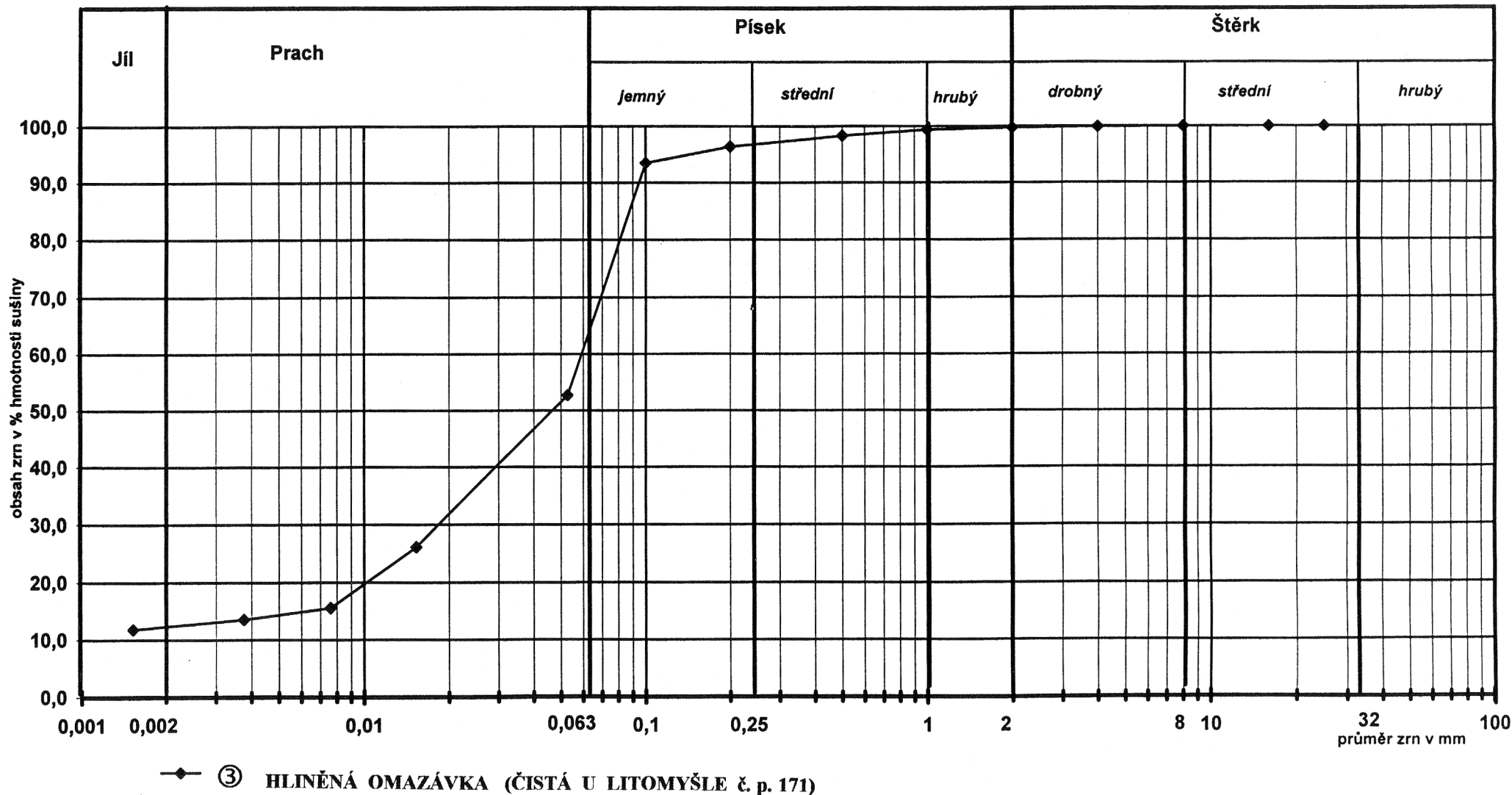
KŘIVKA ZRNITOSTI

IV. Granulometrické rozборы



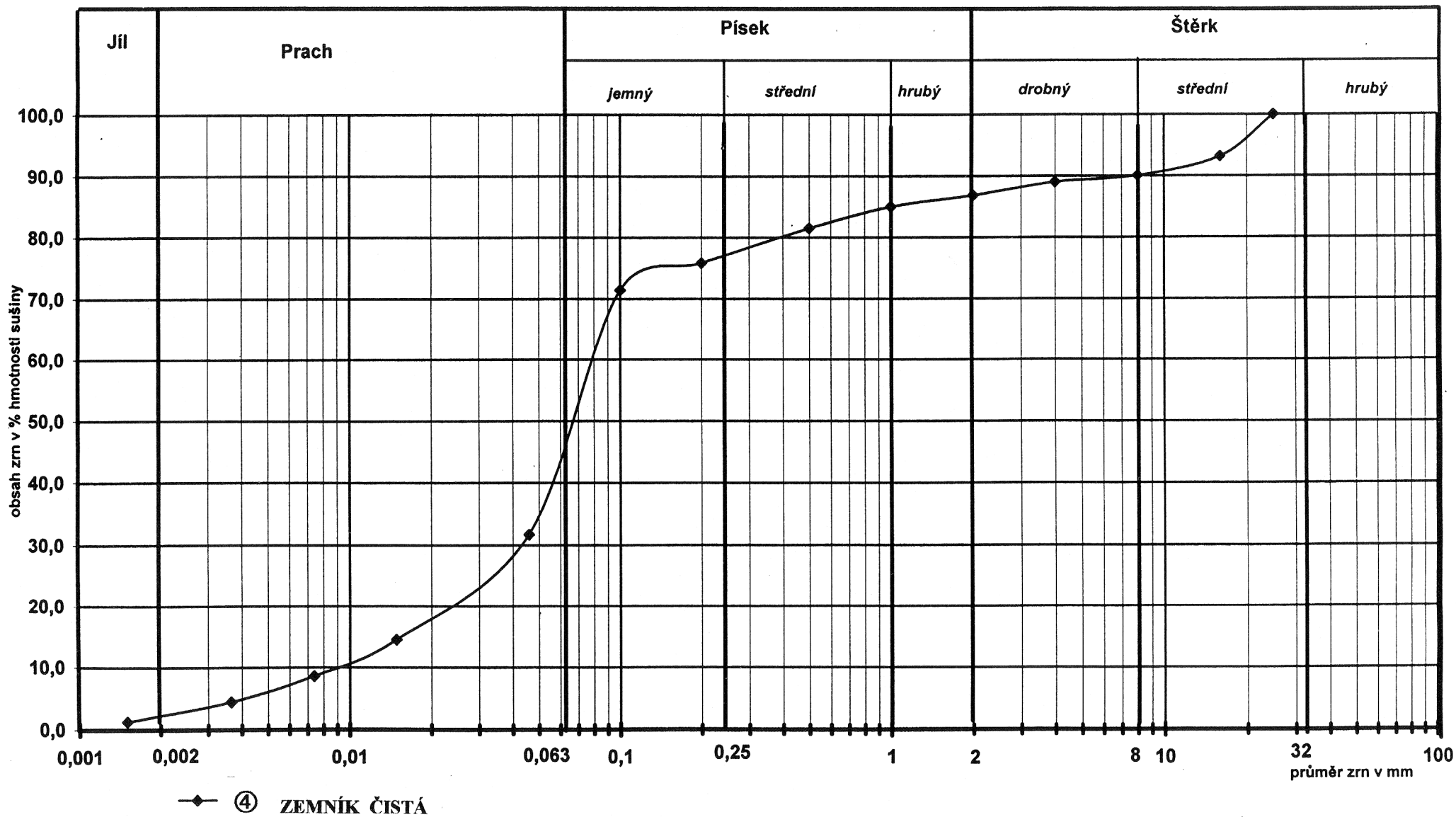
KŘIVKA ZRNITOSTI

IV. Granulometrické rozbor



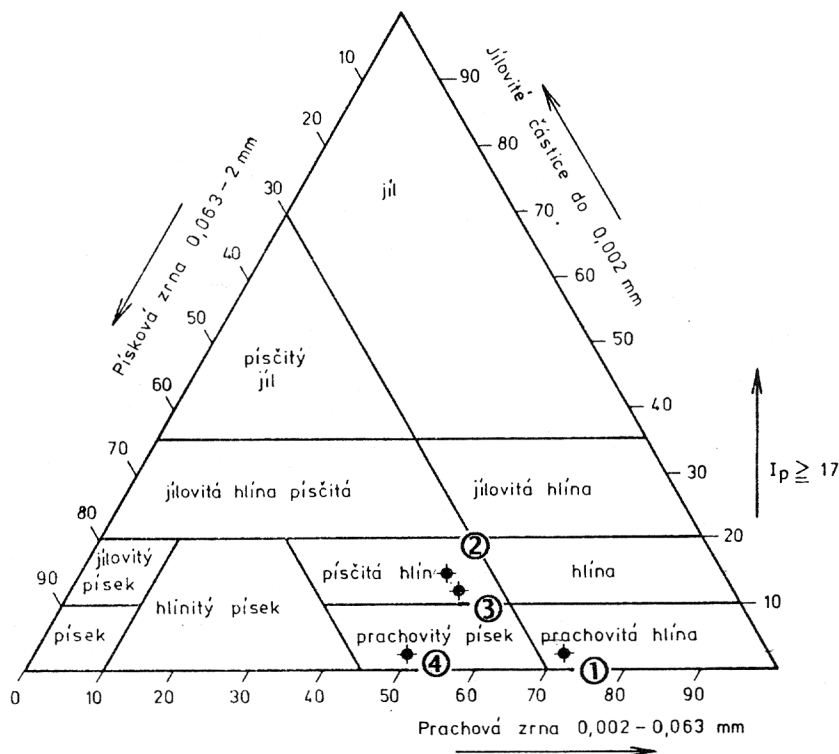
KŘIVKA ZRNITOSTI

IV. Granulometrické rozborý



V. Klasifikace zrnitosti podle trojúhelníkového diagramu

Trojúhelníkový diagram pro podrobné označování zeminy o velikosti zrn do 2 mm



- | | | |
|---|------------------------------|---|
| ① | HLINĚNÁ MALTA V KAMENNÉ ZDI | <i>prachovitá hlína</i> |
| ② | HLINIŠTĚ - CIHELNA TRSTĚNICE | <i>písčité hlína</i> |
| ③ | HLINĚNÁ OMAZÁVKA | <i>písčité hlína</i> |
| ④ | ZEMNÍK ČISTÁ | <i>prachovitý písek se šterkem (13 %)</i> |

VI. Registrační list hliniště - CIHELNA TRSTĚNICE

INVENTARIZACE LOŽISEK STAVEBNÍCH NEROSTNÝCH SUROVIN

hliniště cihelny Trstěnice - list mapy 1 : 50 000 M - 33 - 81 - D (Svitavy)

kopie registračního listu č. 7

Název ložiska: TRSTĚNICE	Těžba obě opuštěná	Surovina	název: cihlářská surovina	M	S
Těžební organizace: (u opuštěných poslední)			petrograf: sprašová hlína		
			obchod.ozn.: -		
Geografické údaje: (1)situace, 2)komunikace)			Obec: Trstěnice	Mapa 1 : 50 000	
1) 550 - 600 m záp. od obce, 900 - 950 m sv. od kóty 461,0 "Hřiška".			Okres: Svitavy	M-33-81-D/ A	
2) 950 m dobré polní cesty na okresní silnici Trstěnice-Litomyšl, nejbližší žel. st. Litomyšl, ca 7 km sev. odtud.			Kraj: Východočeský	Souřad.kilom.sítě:	
			Číslo dobývacího prostoru	x: 5519	y: 3595
Geologická charakteristika a popis ložiska:(1)všeobecná situace, 2)hlav.ložisková surovina, 3)vedlejší suroviny, 4)mocnost, 5)strukturní poměry, 6)rozvětrání, 7)skrývka)					
1) Kvartérní eolický sediment, uložený na písčitéch slínovcích středního turonu.					
2) Rezivě hnědá, slabě jílovitá, plastická sprašová hlína.					
3) /Ø					
4) Závěš o mocnosti ca 3 - 5 m.					
5) Drobná závěš; při bázi postupně se zvyšující množství drobných úlomků hornin křídového podloží (slínovce).					
6) Ø					
7) Ca 0,2 - 0,3 m humózních hlin.					
Doprovodné suroviny: -			Způsob otvírky a těžby: (1)druh těžby, 2)techn.vybavení, zaměstnanci)		
Škodliviny: -			1) Stěn. hliniště o velikosti 160x120x2-3,5 m, jediná etáž; z části zasuté a zarostlé.		
Hydrogeologické poměry:			2) Dříve patrně jednoduchá strojní výroba, zachovány zbytky 6ti komorové vypalovací pece.		
Hliniště je suché; leží vysoko nad úrovní místní erozivní báze - bezejmenný potok východně odtud v obci.					

Technologická charakteristika:										Data získána:		
Nebyla zkoumána.												
Použití a spotřebitelé:												
Dříve patrně výroba nenáročného cihlářského zboží (plné cihly) pro potřeby místního okolí.												
Průzkum provedl	Podnik	Rok	Autor		Zpráva uložena pod č.	Náklady na průzkum celkové		na t(m³)		Roční těžba:		
	GeoFond-Praha	1972	RNDr. J. Soldán		inventarizace M-33-81-D					Výhledová těžba:		
										Životnost ložiska:		
										Náklad na 1 t těžené suroviny:		
Stav zásob	Ke dni	Surovina	Geolog.zás. v kt-tis.m³	A bil. nebil.	B bil. nebil.	C1 bil. nebil.	C2 bil. nebil.	Prognózní zásoby	Výpočet č. Expert č.	Vým.r.c. ze dne		
	1972	cihl. sur.	Ložiskový průzkum nebyl proveden. Obnova těžby nepřichází v úvahu (malé zásoby, malá mocnost užitkové složky, surovina prakticky vytěžena).									
Poznámka (historie):						Střety zájmů (chráněná území, ochr.lázeň.pásma a pod.):						
						Území není chráněno.						
Ověřeno v terénu: Rok: 1971						Zpracoval: Dne: J. Soldán		Organizace: GeoFond-Praha				

VII. Determinace rostlinné příměsi

RNDr. V. Čulíková

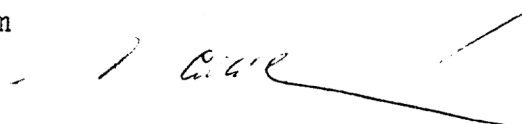
Archeologický ústav AV ČR, Bezručovo nám. 1, 746 01 Opava

Vážený pán
p. ing. Jan Kříž
Hoblíkova 30
613 00 B r n o

Věc: determinace rostlinné příměsi

Veškerou rostlinnou příměs hliněné omazávky roubeného domu z lokality Čistá u Litomyšle (dům z r. 1550) představují relativně dobře uchovaná stébla, klasy a jejich zbytky žita setého - křibice (*Secale cereale* var. *multicaulis*). Charakteristickým znakem je především pilovitý okraj pluch. Taxon, tj. varieta křibice se zřejmě na Litomyšlsku ještě počátkem novověku hojně pěstoval. Materiál vrátím dodatečně.

S pozdravem



P.S.

Jde vcelku o unikátní nález tak dobře zachovaných zbytků, které bychom doporučovali uložit v příslušném muzeu. Pokusím se klasy vyfotografovat pro případnou drobnou publikaci.