



LAPLAN s.r.o., Cejl 504/38, 602 00 Brno
IČO: 292 01 691, laplan.cz
ID datové schránky: f9umfsq

výškový systém relativní

Nemocnice Třebíč – Pavilon N – sanace vlhkosti v suterénu

Název stavby

Purkyňovo nám. 133/2, 67401 Třebíč

Místo

Kraj Vysočina, Žižkova 1882/57, 586 01 Jihlava

Stavebník

SO.01 - Pavilon N

Stavební objekt

D.1.1 Architektonicko-stavební řešení

Část dokumentace

provádění stavby

Stupeň dokumentace

Návrh sanačního opatření vlhkosti v 1S - ISO A4 plná (210.00 x 297.00 mm)

Název výkresu

08

00

5.1.2024

Měřítko

mm

Formát

44_2310

Číslo výkresu

Revize

Datum

Kótováno

Číslo zakázky

Sada

Ing. Marián Varjú

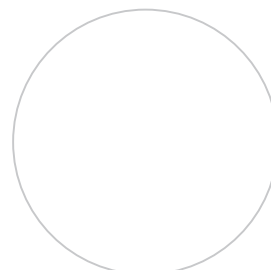
Projektant HIP

Lenka Poláková

Vypracoval

Lenka Poláková

Odpovědný projektant



<i>Zadavatel:</i> LAPLAN, a.s. Cejl 504/38 602 00 Brno	<i>Vypracoval:</i> Lenka Poláková IČO: 44892411 778 088 395 polakova.lenka@outlook.cz Technické poradenství v oboru sanace vlhkých staveb Průzkumy, návrhy, posouzení vlhkostního stavu staveb
<i>Akce:</i> Nemocnice Třebíč – Pavilon N	
<i>Popis:</i> Návrh sanačního opatření vlhkosti v suterénu	

1. Podklady návrhu

- Koncept sanace vlhkosti v suterénu z 11/23
- sanační průzkum zaměřený na zmapování vlhkostních poruch
- měření vlhkoměrem Testo 616
- provedená fotodokumentace
- stavební záměr stavebníka

Normy a směrnice

- ČSN P 73 0600 Hydroizolace staveb – Základní ustanovení
- ČSN P 73 0606 Hydroizolace staveb – Povlakové izolace - Základní ustanovení
- ČSN P 73 0610 Hydroizolace staveb – Sanace vlhkého zdiva – Základní ustanovení
- směrnice WTA 4-4-04/D Injektáž zdiva proti kapilární vlhkosti
- směrnice WTA 2-9-04/D Sanační omítkové systémy
- směrnice WTA 4-6-98/D Dodatečná hydroizolace stavebních konstrukcí ve styku se zeminou

2. Zhodnocení stavu z konceptu sanačního opatření

Provedenými sondami bylo zjištěno, že zdivo na vnitřním líci je cihelné, stejně tak zdivo středové. Skladba vnějšího obvodového zdiva je: kamenné kyklopské zdivo, pravděpodobná spára, kaverna či zdící malta a zevnitř je vyzděná cihla tloušťky cca 30-45cm.

Ve zdivu (obvodovém a středovém) se nachází vodorovná izolace, která je však pravděpodobně v celé ploše uložena nad podlahou 1.S více než 10cm. Zemní vlhkost tak proniká do omítek, poněvadž vodorovné izolace nejsou propojeny izolací svislou pod omítkami. Funkčnost a rozsah původní hydroizolace zdiva je nutné ověřit po osekání všech omítek, jejím důkladném zmapování a porovnání vlhkosti zdiva. Původní vodorovná hydroizolace není pravděpodobně provedena pod méně nasákavým kamenným zdivu.

Nedávno provedené vnější svislé izolace na kamenném zdivu nebyly sice provedeny až pod úroveň podlahy 1.S tak jak je při sanaci vlhkosti nutné, ale stavbu nezatěžuje spodní tlaková voda, ale vlhkost vztlínající, která proniká především do velmi nasákavého zdiva z cihly. Vnější kamenné zdivo je málo nasákavé, a tak byla zvolena varianta vnitřní sanace cihelného zdiva bez velmi

nákladné dodatečné vodorovné izolace kamenného zdiva (injektáž, podřez lanem), bez bourání 2 vnějších schodišť a opakovaných odkopů terénu pro nastavení již provedené svislé izolace. Největší degradace vnitřních omítek a vysoká vlhkost zdiva se nachází u prostupu obvodovým zdívem a v místě dešťového svodu. Proto bude v těchto místech zdivo utěsněno i z vnější strany, jelikož u dešťového svodu by mohlo při přívalových deštích, či při ucpaném svodu docházet k masivnímu zatékání dešťové vody do míst s nedostatečně provedenou vnější svislou hydroizolací (z fotodokumentace provedení zateplení se jeví v tomto místě nevhodně provedeno).

Skladba podlahy zjištěná provedenou sondou není vyhovující a bude kompletně nahrazena novou. Po obvodu všech místností bude nová vodorovná hydroizolace napojena na dodatečnou vodorovnou a svislou izolaci zdiva.

3. Návrh sanačního opatření

Předmětem návrhu sanačního opatření je utěsnění zdiva vůči vztlínající vlhkosti z podzákladí, vůči vlhkosti z rubu obvodové konstrukce a vůči případné kondenzaci vzdušné vlhkosti a vůči případnému vzniku plísní. Návrh je doplněn o opatření proti zatékání povrchové vody do terénu k obvodové konstrukci (oprava okapového chodníku).

3.1. Přípravné práce

3.2. **Liniová chemická injektáž zdiva IN1 a IN 2**

3.3. **Plošná chemická injektáž zdiva IN3**

3.4. **Vnitřní minerální svislá stěrková HI SO1**

3.5. **Sanační omítkový systém SO2**

3.6. **Vnější polymercementová svislá stěrková HI SO3**

3.7. **Okapový chodník a odvedení povrchové vody od budovy**

3.1. Přípravné práce:

- osekání omítek 0,5-0,8m nad vlhkostní degradace (dle směrnice WTA), případně dle výšek z půdorysu sanačního opatření
- provedení lokálních vnějších odkopů terénu 0,3m pod úroveň podlahy 1.S (v místě dešťového svodu a prostupu obvodovou konstrukcí)
- na západní straně bude v místě rubu konstrukce místnosti 012 provedena sonda za účelem zjištění hloubky provedení hydroizolace, neboť z dodané fotodokumentace není zřejmé provedení její hloubky na této straně. Podle naměřené hodnoty bude případně výška plošné injektáže upravena.
- stejně tak lze na východní straně po provedeném lokálním odkopu a zjištění spodní hrany provedené izolace upravit výšku plošné izolace (snížit ji)
- proškrábnutí nesoudržných spár kyklopského a cihelného zdiva 2 cm do hloubky

- celoplošné očištění povrchu zdiva od separačních částic
- odbourání podlah 1.S, provedení podkladního betonu podlah
- případné doplentování vnitřního zdiva
- vnitřní instalace (vodo, topo, vnitřní kanalizace) budou prováděny nově

3.2. Liniová chemická injektáž zdiva IN1 a IN2

Dodatečná vodorovná izolace zdiva bude provedena tlakově pomocí **dvousložkové nízkoviskózní kapaliny na bázi silikátů a esterů (spotřeba je 15 kg/m²)**. Díky gelovým vlastnostem složky B, je možné injektovat bez předchozího sušení do konstrukčních prvků s výraznou vlhkostí. Velmi snadno prostupuje do kapilárních mikrosystémů, ve kterých okamžitě po proniknutí hydrofobizuje jejich povrch a po následném zgelovatění je trvale vyplní. Většina dostupných podobných materiálů je schopna plnit pouze jednu z těchto možností. Mimo schopnost tohoto materiálu utvořit velmi účinnou vodorovnou bariéru, tento produkt významně zvyšuje pevnost injektovaného podkladu jako je např. beton nebo zdivo. K tomu konstrukce získává dodatečnou ochranu před agresivními látkami, včetně solí z podzákladí. Přípravek se injektuje strojně tlakově (do 10 bar). Počáteční viskozita cca 5 mPa·s. Doba zpracovatelnosti do počátku gelovatění je cca 30 - 60 min (závisí od teploty zdiva). Výrobek musí mít certifikaci WTA.

Geometrie vrtů:

Injektáž bude provedena na obvodovém zdivu jako jednořadá a na středovém zdivu jako dvouřadá. Vrtý budou v osové vzdálenosti do 10 - 12,5 cm. Průměr vrtu 12 mm nebo dle velikosti injektážního pakru. Vrtat se bude vodorovně. Hloubka vrtu středového i obvodového bude na sílu cihelného zdiva mínus 3 - 5 cm, tzn. že obvodové zdivo nebude injektováno do kamene.

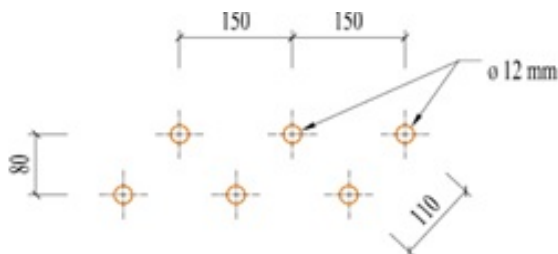


Schéma vrtů středového zdiva

Výšková úroveň vrtů:

- obvodové zdivo 0,95m až 1,24m nad podkladním betonem 1.S (výšková úroveň může být po revizi hloubky vnější izolace pásy před realizací upravena). Úprava výšek se může vztahovat ke svažitosti terénu, poněvadž ten nebyl přesně vůči podlaze 1.S zaměřen.
- vnitřní zdivo převážně 0,1m nad podkladním betonem 1.S, v případě kamenného či betonového základu bude injektováno v 1.-2. ložné spáře
- vnitřní zdivo které nelze odkopat (zásypu z rubu pod podlahou 1.NP) – injektáž pod stropem šikmo k podlaze 1.NP
- svislá injektáž spojuje 2 vodorovné úrovně injektáže, nebo odděluje zdivo izolované od neizolovaného
- v případě různé výšky podlah bude injektáž provedena nad tou vyšší (lze pak injektovat zešikma k nižší podlaze)

Poznámka:

Před vlastní injektáží bude zdivo ve spárách utěsněno minimálně podkladní omítkou či těsnicí maltou (viz navržené skladby), aby při tlakovém napouštění zdiva injektážní prostředek případnými spárami a kavernami neunikal.

V případě, že bude samotné zdivo obsahovat dutiny, kaverny apod. tak bude před vlastní injektáží provedeno vyplnění těchto dutin rovněž tlakově, pomocí speciální plnící, injektážní malty (IN2), která má vysokou poréznost a nízkou viskozitu. Celková spotřeba je dle velikosti dutin (cca 10 kg/m²).

Všechny vrty po injektáži budou zaslepeny těsnicí maltou s odolností vůči síranům.

3.3. Plošná chemická injektáž zdiva IN3

Plocha zdiva pod úrovní liniové injektáže bude provedena rovněž pomocí **dvousložkové nízkoviskózní kapaliny na bázi silikátů a esterů (spotřeba je 15 kg/m² pohledové plochy)**.

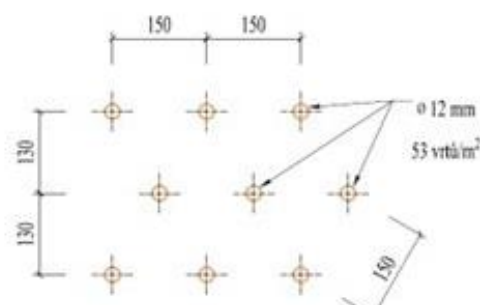
Geometrie vrtů:

- délka/hloubka vrtů minimálně 250 mm
- průměr 12 mm
- osová rozteč vrtů nejvýše 150 mm
- vrty směřovat kolmo k líci konstrukce

Rozsah injektáže:

- obvodové zdivo 1.S od liniové injektáže po podkladní beton v. cca 0,7 – 1 m

SCHÉMA ROZMÍSTĚNÍ VRTŮ - PLOŠNÁ INJEKTÁŽ

**Poznámka:**

Před vlastní injektáží bude zdivo ve spárách utěsněno minimálně podkladní omítkou či těsnicí maltou (viz navržené skladby), aby při tlakovém napouštění zdiva injektážní prostředek případnými spárami a kavernami neunikal.

V případě, že bude samotné zdivo obsahovat dutiny, kaverny apod. tak bude před vlastní injektáží provedeno vyplnění těchto dutin rovněž tlakově, pomocí speciální plnící, injektážní malty (IN2), která má vysokou poréznost a nízkou viskozitu. Celková spotřeba je dle velikosti dutin (cca 10 kg/m²).

Všechny vrty po injektáži budou zaslepeny těsnicí maltou s odolností vůči síranům.

6.4. Vnitřní minerální svislá stěrková HI SO1

Liniovou či plošnou injektáž je nutné napojit na vodorovnou hydroizolaci pomocí svislé stěrky doplněné systémovým těsnícím fabionem v patě zdiva. Svislá stěrka slouží i jako pojistná izolace v případě, že by se plošná injektáž nepropojila do potřebné pro vlhkost nepropustné vrstvy.

V případě, že bude lokálně zdivo silně nerovné s hlubokými spárami apod., tak bude v předstihu cca 14 dní dorovnáno běžnou cementovou omítkou pod skladu vnitřní stěrky. Technologická pauza je nutná na vytvarování omítky. Stěrka provedená na čerstvé omítce by popraskala a vlhkost by tak mohla pronikat do omítek.

Skladba:

- penetrace podkladu proti solím, tzv. zapouzdření solí 0,5 kg/m²

Zapouzdření solí lze provést po očištění zdiva najednou i v ploše omítek, nebude pak už prováděno ve skladbě SO2. Provést jen v místě zatékání z rubu konstrukce (viz půdorys SO).

- případné lokální hrubé vyrovnaní podkladní omítkou (technologická pauza)

- minerální hydroizolační stěrka s krystalizační vazbou a s odolností vůči síranům 1,5 kg/m² Jako adhézní můstek pro další vrstvu (technický popis níže)

- detailní vyrovnaní pokladu svislé zdi, utěsnění vrtů po injektáži rychletuhnoucí těsnicí maltou s kompenzovaným smrštěním a s odolností vůči síranům 10 kg/m²

- těsnící fabion 50 mm z těsnící malty v patě zdiva 1,6kg/mb

Vodotěsná opravná malta na vyrovnaní původního zdiva, zasoleného zdiva a betonových konstrukcí. Kompenzované smrštění, součinitel prostupu vodní páry $\mu \geq 20$, Přídržnost $> 1,5 \text{ N/mm}^2$, kapilární příjem vody W0, pevnost v tahu $\geq 1,5 \text{ N/mm}^2$, pevnost v tlaku po 28 dnech CS IV

- minerální hydroizolační stěrka s krystalizační vazbou vysokou odolností vůči síranům 3 kg/m²

Pozitivní a negativní hydroizolace proti zemní i tlakové vodě, krystalizující - proniká do podkladu se kterým vytváří chemické a mechanické spojení, které vydrží tak dlouho jako samotná živostnost stavby – utváří nedělitelnou vazbu mezi hydroizolací a podkladem.

Otevřený prostup pro difúzi vodní páry. Přídržnost k podkladu $> 1,5 \text{ N/mm}^2$, modul pružnosti cca. 11,000 N/mm², vodotěsnost proti tlaku vody (pozitivní a negativní strana) až 13 barů, součinitel prostupu vodní páry $\mu \geq 60$, hodnota Sd při tloušťce vrstvy 2mm 0,12m.

- provedení napojení svislé stěrky na vodorovnou hydroizolaci pomocí dvousložkové, polymercementové hydroizolace 4kg/m²

Bude provedeno v pruhu cca 0,2m podél obvodu jednotlivých místností

Výšková úroveň:

- obvodové konstrukce - v místech plošné a liniové injektáže 0,15m nad injektáže a dolů až na podkladní vodorovně 0,1m, celkem cca 1-1,3m

- výška stěrky na obvodové konstrukci může být po úpravě výšky liniové injektáže upravena

- vnitřní konstrukce - přes vrty liniové injektáže – svisle 0,15m nad injektáž a dolů až na podkladní beton vodorovně 0,1m, celkem cca 0,5m

- vnitřní konstrukce v zásypu – konstrukce, které mají v rubu zvýšenou podlahu 1.NP a nelze je tak odkopat, budou opatřeny stěrkovou izolací až na strop, tj. 0,15m, nad liniiovou injektáž pod stropem cca 2,8m

6.5. Sanační omítkový systém SO2

Veškeré sanované konstrukce 50-80 cm nad vlhkostní projevy budou opatřeny sanačním omítkovým systémem vhodným na vysoce zavlhčené zdivo. Aby zdivo v průběhu let spolehlivě vysychalo v celém profilu bez degradace nových omítek, je nutné tyto provést omítkou s vysokým obsahem pórů a s tepelněizolačními vlastnostmi, aby se v ploše zavlhčení netvořily plísňe. Nebude použita omítka s plnivem z kameniva, neboť ta má malý tepelný odpor a uzavřené póry. Plnivo z lehčených materiálů (pemza, pěnové sklo) má otevřené póry, kde se pronikající vlhkost z podkladu včetně případného kondenzátu z interiéru ukládá do postupného vyschnutí.

Chemickým rozbořem vzorků zdiva nebyly soli mimo vzorek z místa průsaků shledány, proto bude zapouzdření solí provedeno jen v těchto místech.

Skladba:

- penetrace podkladu proti solím, tzv. zapouzdření solí 0,5 kg/m²

Provést jen v místě zatékání z rubu konstrukce (viz půdorys SO)

- sulfátostálý omítkový podhoz na zdivo 4 kg/m², na stěrku 6 kg/m²

Solím odolný vysoce lepidivý špric, který splňuje požadavky WTA. Má vynikající přídržnost k problematickým podkladům jako je kamenné zdivo a stěrkové izolace. Spadá do skupiny malt IV dle normy DIN 18550. Aplikuje se pomocí štetky nebo zednické lžice tak, aby vrstva nebyla silnější než 5 mm a pokrývala přibližně 50% plochy. Po 30 až 60 minutách se mohou aplikovat další sanační vrstvy.

- případně provedená vyrovnávací omítka o stejných parametrech jako sanační omítka cca 2 cm

- sanační omítka pro velmi vlhké zdivo s vysokým obsahem pórů 24 kg/m²/3cm

Umožňuje spolehlivé vysušování zdiva díky nízkému difúznímu odporu zlepšuje tepelně izolační vlastnosti povrchu zdiva, čímž pomáhá předcházet tvorbě kondenzátu a plísni na povrchu omítek. Díky vysokému obsahu lehčených plniv (speciální směs pěnového skla z recyklátu a dalších přírodních lehčených plniv) dosahuje vysoké poréznosti a tím i nízké spotřeby 8 kg / m² na 1cm tloušťky vrstvy, pórovitost vytvrzené omítky > 40 %, nasávání vody < 5 mm, velmi malý difúzní odpor $\mu \leq 9m$.

- sanační štuk 3 kg/m²

- před aplikací štku povrch jádrové omítky strhnout škrabákem, aby se otevřely volné póry a odstranilo se volné vápno z povrchu!

- vnitřní nátěr sanačních omítek 0,3 l/m²

Silikátový, odolný vůči plísni, paropropustný $S_d < 0,1 m$

- před aplikací povrch strhnout brusnou mřížkou

Poznámka:

1/ V místě prohlubní bude zdivo předem vyrovnáno podkladní omítkou do roviny s okolní plochou a až po vytvrdnutí bude teprve plošně omítnuto, zamezí se tím tvorbě prasklin v omítce.

2/ v ploše keramických obkladů bude rovněž na zavlhklém zdivu provedena sanační omítka, neboť ta zajistí, že v této vrstvě bude probíhat postupné vysychání zdiva či dlouhodobé ukládání vlhkosti. Nedojde tak k odpadnutí obkladu, prosycení spár obkladů solemi, nevystoupá zbytková vlhkost nad úroveň keramických obkladů. V ploše keramických obkladů se nebude provádět štuk.

Výškové úrovně:

- obecně 0,5- 0,8m nad vlhkostní projevy - viz výkres sanačního opatření

6.6. Vnější polymercementová svislá stěrková HI SO3

V místě, kde docházelo k zatékání povrchové vody do obvodové konstrukce od dešťového svodu a od nevhodně utěsněného prostupu, bude proveden lokální odkop a provedení vnější stěrkové izolace až pod úroveň podlahy 1.S.

Původní potrubí procházející obvodovou konstrukcí bude přerušeno, vně i zevnitř bude zaslepeno a vstup potrubí bude zazděn.

Jako vnější svislou hydroizolace bude provedena polymercementová stěrková hydroizolace. Výhodou polymercementové stěrky je, že ji lze nanášet na ne zcela rovné zdivo, ale lze ji aplikovat na mírně zvlněný povrch. Stěrka je pevně spojená s podkladem, takže nemůže dojít k odtrhnutí od podkladu vlivem hutnění či samovolného sedání terénu. Další výhodou je bezešvý systém, který eliminuje místa průsaků. Výkop je možné zasypat již následující den po aplikaci stěrky.

Skladba:

- vyrovnání podkladní omítkou 20-30mm s elastizační přísadou, přidává 0,2kg/m²/1cm

Elastizační syntetická disperze pro univerzální použití v maltách, omítkách, těsnících suspenzích a betonu. Nahrazuje 10 - 33 % vody ve směsi.

- technologická pauza 7 dní (dle teplot)

- penetrace podkladu 0,2 kg/m²

Přípravek má zpevňující a hydrofobizační funkci, je tak vhodný pro přípravu nasákavého podkladu pod těsnící malty, omítky a stěrkové hydroizolace.

- detailní vyrovnání podkladu svislé zdi těsnící maltou s vysokou odolností vůči síranům 5 kg/m²

- těsnící fabion na případně rozšířeném základu z těsnící malty 1,6kg/mb

Vodotěsná opravná malta na vyrovnání původního zdiva, zasoleného zdiva a betonových konstrukcí. Kompenzované smrštění, součinitel prostupu vodní páry $\mu \geq 20$, Přídržnost $> 1,5 \text{ N/mm}^2$, kapilární příjem vody W0, pevnost v tahu $\geq 1.5 \text{ N/mm}^2$, pevnost v tlaku po 28 dnech CS IV

- provedení dvousložkové, vysoce flexibilní, trhliny překlenující, polymercementové hydroizolace 4 kg/m²

Polymerem modifikovaná minerální hydroizolace, pro zatížení W1-E je nutná tloušťka suché vrstvy 3mm, což je spotřeba cca 3,6kg/m², radonová odolnost od 3 mm suché vrstvy, hustota (+

20 °C) 1.1 g / cm³, následná možnost omítání, překlenutí trhlin dle DIN EN 14891 (standardní klima) > 3.5 mm ve 2.0 mm, zásyp možný po 16h, Paropropustnost μ -hodnota 3050.

- ochrana proti zásypu pomocí XPS 120mm, lepeno bude stavebním lepidlem
- třívrstvý ochranný systém (nopová folie s nakaširovanou textilií a kluznou vrstvou) ukončená v úrovni terénu a přichycená pomocí lišty ke KZS
- hutněný zásyp výkopkem
- okapový chodník ve spádu 3% od objektu

Výšková úroveň:

- 0,3m pod podkladní beton 1.S
- napojit na svislou izolaci z modifikovaných pásů ve výšce min. 0,2m

Poznámka:

Případnou hranu základu je nutné pro aplikaci systému osekát či zbrousit, popřípadě vyrovnat těsnící maltou!!

3.7. Okapový chodník a odvedení povrchové vody od budovy

Všechny přilehlé chodníky musí být minimálně ve spádu 3% od budovy.

Stávající nopovou folii bude opatřena lištou s jejím ukotvením v úrovni chodníku. Lištu nejlépe provést v barvě marmolitu nebo chodníku, aby splynula s okolím.

Kačírkový okapový chodník bude na jižní a východní straně objektu odkopán, pod něj bude položena nopová folie ve spádu od budovy na šířku provedeného okapového chodníku. Na nopovou folii podél obrubníku bude položeno ve spádu drenážní potrubí 50 mm s vyvedením do stávající dešťové kanalizace. Poté bude okapový chodník opět zasypán kačírkem.

Lenka Poláková

778 088 395

polakova.lenka@outlook.cz

Datum: prosinec 2023

