

ATELIER

DEK

DEKPROJEKT s.r.o.
Zakázka číslo: 2022-025371-RT

D.1.1 a) Technická zpráva

Projektová dokumentace rekonstrukce střechy

Základní škola Jana Wericha
Španielova 1111/19
163 00 Praha 17 - Řepy

Zodpovědný projektant

Ing. Tereza Rysová

Datum vydání

Prosinec 2022

Verze dokumentu

První vydání

Obsah

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE.....	3
1.1. Identifikační údaje stavby a pozemku.....	3
1.2. Identifikační údaje objednatele dokumentace.....	3
1.3. Identifikační údaje zpracovatele dokumentace.....	3
1.4. Údaje o dokumentaci.....	3
2. PODKLADY.....	3
3. STRUČNÝ POPIS PŘEDMĚTNÝCH KONSTRUKCÍ.....	4
4. TECHNICKÉ A KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ.....	5
5. TECHNOLOGICKÝ POSTUP PRACÍ.....	6
6. TECHNOLOGICKÉ ZÁSADY PROVÁDĚNÍ.....	8
7. POUŽITÉ MATERIÁLY A JEJICH SLEDOVANÉ PARAMETRY.....	8
8. TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ.....	10
9. POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ.....	10
10. VLIV OBJEKTU A JEHO UŽÍVÁNÍ NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ.....	11
11. POKYNY PRO UŽÍVÁNÍ A ÚDRŽBU STŘECHY.....	11
12. SPECIFIKACE MOŽNÝCH RIZIK.....	12

Příloha č.1: Protokoly z tepelně technického posouzení navržené skladby zateplení
ve výpočtové aplikaci TEPELNÁ TECHNIKA 1D (DEKSOFT)

Příloha č. 2: Výpočet sání větru

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

1.1. Identifikační údaje stavby a pozemku

Název stavby: **PROJEKT REKONSTRUKCE STŘECHY**
Účel stavby: hydroizolační a tepelně technické opatření
Místo stavby: Základní škola Španielova 1111/19, 163 00 Praha 17 - Řepy
Na parcele: p. č. 1234/61
Katastrální území: Řepy [729701]
Souřadnice GPS: N 50°4.15310', E 14°18.37345'

1.2. Identifikační údaje objednatele dokumentace

Objednatel: Městská část Praha 17
Žalanského 291/12b
163 00 Praha 17 - Řepy
IČO: 00231223

1.3. Identifikační údaje zpracovatele dokumentace

Zpracovatel: **DEKPROJEKT s.r.o.**
Tiskařská 257/10
108 00 Praha 10 – Malešice
IČO: 27 64 24 11
DIČ: CZ 699 00 07 97

Vypracoval: Ing. Tereza Rysová
Kontroloval: Ing. Lubomír Odehnal
Zodpovědný projektant: Ing. Tereza Rysová

1.4. Údaje o dokumentaci

Stupeň dokumentace: dokumentace pro provádění stavby
(v rozsahu dle objednávky č. D2022-060630)

2. PODKLADY

Administrativa:

[1] Objednávka ze dne 16.3.2022 dle nabídky D2022-060630.

Předpisy, normy, směrnice, publikace:

- [2] ČSN P 73 0600 Hydroizolace staveb – Základní ustanovení.
- [3] ČSN P 73 0606 Hydroizolace staveb – Povlakové hydroizolace – Základní ustanovení.
- [4] ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky.
- [5] ČSN 73 0540-3 Tepelná ochrana budov – Část 3: Návrhové hodnoty veličin.
- [6] ČSN 73 0540-4 Tepelná ochrana budov – Část 4: Výpočtové metody.
- [7] ČSN 73 1901-1 - Navrhování střech - Část 1: Základní ustanovení.
- [8] ČSN 73 1901-3 Navrhování střech - Část 3: Střechy s povlakovými hydroizolacemi.
- [9] ČSN 73 3610 Navrhování klempířských konstrukcí.
- [10] ČSN 73 0802 (730802) Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty.
- [11] ČSN 73 0810 (730810) Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení.
- [12] ČSN 73 0824 (730824) Požární bezpečnost staveb. Výhřevnost hořlavých látek.
- [13] ČSN 73 0834 (730834) Požární bezpečnost staveb. Změny staveb.
- [14] Nařízení 10/2016 Sb. hl. m. Prahy, kterým se stanovují obecné požadavky na využívání území a technické požadavky na stavby v hlavním městě Praze (Pražské stavební předpisy).
- [15] Vyhláška č. 246/2001 Sb. o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci).
- [16] Vyhláška č. 460/2021 Sb. Vyhláška o kategorizaci staveb z hlediska požární bezpečnosti a ochrany obyvatelstva.
- [17] Software pro stavební fyziku firmy DEK a.s. - Tepelná technika 1D (verze 3.2.0).
U předpisů a norem platí poslední znění včetně novelizací a změn vydaných k datu projektu.

Přímo související podklady:

[18] Průzkum objektu provedený dne 5.10.2022.

[19] Odborný posudek Posouzení stavu ploché střechy a návrh opravy ZŠ Jana Wericha, Španielova 1111/19, 163 00 Praha 6 – Řepy, vypracoval Dekprojekt s.r.o., květen - červen 2021.

[20] Část projektové dokumentace „Generální oprava střešního pláště – objekt A, ZŠ Jana Wericha, ZŠ Španielova, Praha 6 – Řepy“, STŘECHY 92 s.r.o., 04/2002 v rozsahu ŘEZ B-B, jedna strana technické zprávy obsahující původní skladbu střechy, výsek půdorysu krovu.

3. STRUČNÝ POPIS PŘEDMĚTNÝCH KONSTRUKCÍ

Jedná se o komplex navazujících objektů o dvou nebo třech nadzemních podlažích, který tvoří areál základní školy. Většina objektů je zastřešena šikmými valbovými střechami s plechovou velkoformátovou profilovanou krytinou. Předmětem dokumentace je plochá střecha třetího nadzemního podlaží u atria ve vnitrobloku. Střecha přiléhá na západní podélné straně k vyššímu objektu kuchyně. Na obou příčných stranách střecha sousedí s půdním prostorem navazující části objektu. Střechy půdy přesahují přes plochu předmětné střechy o cca 0,5 m. Na východní podélné straně (u atria) je střecha ukončena atikou, která je opatřena oplechováním. Obvodové stěny objektu byly v minulosti dodatečně opatřeny kontaktním zateplovacím systémem tloušťky 100 mm.

Původní jednoplášťová střecha (z roku výstavby objektu 1979-1980) byla na základě projektu [20] doplněna o dodatečnou tepelnou izolaci z minerálních vláken kladenou na původní střešní plášť a horní plášť s nosnou dřevěnou konstrukcí a povlakovou krytinou z asfaltových pásů (viz Tab.č./1/). V části podél atiky byla střecha doplněna o spádové klíny z minerálních vláken (viz Tab.č./2/).

Tab.č./1/ Původní skladba střechy SP1 zjištěná sondou S1 [19] a dostupných podkladů [20]

Vrstva (od exteriéru)	Tloušťka [mm]
Souvrství asfaltových pásů	8-10
Dřevoštěpková deska	12
Vzduchová vrstva uzavřená / dřevěná konstrukce vrchního pláště (latě 60/60 mm á 417 mm, krokve 50/140 mm á 1,5 m)	Proměnná, cca 200-520
Tepelná izolace z minerálních vláken	120
Souvrství asfaltových pásů	25
EPS	50
Parotěsnicí asfaltový pás	5
Betonová mazanina	30
Štěrkový násyp	110
Stropní železobetonová konstrukce	250
Vnitřní povrchová úprava (štuk)	5

Tab.č./2/ Původní skladba střechy SP2 zjištěná sondou S2 [19] a dostupných podkladů [20]

Vrstva (od exteriéru)	Tloušťka [mm]
Souvrství asfaltových pásů	8-10
Tepelná izolace z minerálních vláken	90
Souvrství asfaltových pásů	8-10
Dřevoštěpková deska	12

Vzduchová vrstva uzavřená / dřevěná konstrukce vrchního pláště (latě 60/60 mm á 417 mm, krokve 50/140 mm á 1,5 m)	Proměnná, cca 200-520
Tepelná izolace z minerálních vláken	120
Souvrství asfaltových pásů	25
EPS	50
Parotěsnicí asfaltový pás	5
Betonová mazanina	30
Štěrkový násyp	110
Stropní železobetonová konstrukce	250
Vnitřní povrchová úprava (štuk)	5

Střecha je odvodněna dvěma střešními vtoky, které se nacházejí v rozích střechy u atiky atika. Vtoky mají průměr cca 100 mm (zúžený přesahem hydroizolačního asfaltového pásu) a nejsou opatřeny ochrannými košíky. Oba vtoky jsou napojeny na potrubí, které pod úrovní atiky vystupuje z konstrukce obvodové stěny a pokračuje v podobě vnějšího svislého dešťového svodu k terénu.

V ploše střechy se nachází 2 odvětrávací komínky kanalizace. Na západní straně je na střechu vyveden dešťový svod ze střechy vyšší části objektu.

Podrobný popis zjištěného stavu střechy je součástí posudku [19]. **Předmětná plochá střecha vykazuje závažné vady a nedostatky, v jejichž důsledku dochází k její postupné destrukci. Stav střechy lze označit za havarijní a vyžaduje komplexní opravu. Předmětem řešení dokumentace (ve stupni pro provedení stavby) je rekonstrukce střechy.**

4. TECHNICKÉ A KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

Předmětem řešení dokumentace (ve stupni pro provedení stavby) jsou udržovací práce v rozsahu dodatečného zateplení a obnovy hydroizolační funkce střechy. Součástí prací bude demontáž původního střešního pláště po úroveň vrchního líce nosné konstrukce stropu.

Při aplikaci veškerých výrobků nutno dodržet veškeré technologické předpisy jejich výrobců. Pokud budou technologické předpisy uvedené v projektové dokumentaci v rozporu s technologickými předpisy výrobce, platí technologické předpisy výrobce.

Realizaci doporučujeme zadat zkušené realizační firmě, která disponuje adekvátním kvalifikovaným personálem a technikou a má zkušenosti s prováděním dané technologie.

Při provádění stavebních prací budou dodrženy všechny platné právní předpisy pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci (BOZP).

Stavba má charakter opravy. Navržené stavební úpravy svým rozsahem nevyžadují rozsáhlé zázemí. Kolem volného (podélného) okraje střechy musí být v rámci oprav zajištěna ochrana proti pádu osob z výšky, která se přednostně zajišťuje pomocí prostředků kolektivní ochrany.

Staveniště bude tvořit lešení namontované při obvodové stěně v atriu objektu (přiléhajícím k předmětné střeše) a stavební výtah. Mezera mezi střechou a podlahou lešení nesmí být větší než 25 cm. V atriu budou umístěné dočasné skládky materiálu a odpadu. V atriu se nachází plastiky (cca 2 m vysoká plastika a ozdobný květník), které budou před zahájením prací (z důvodu ochrany proti poškození) zakryty dočasnou konstrukcí z OSB desek.

Ostatní zařízení staveniště (kontejner na odpad, mobilní WC, dočasné skládky materiálu) budou vymezené v ohraničené oblasti vedle severního vstupu do základní školy. Přesun odpadu a materiálu bude prováděn přes komunikační prostory školy s ohledem na její provoz. S demontovaným materiálem

bude nakládáno jako se stavebním odpadem. Odvoz a likvidaci odpadů vznikajících stavební činností bude zajišťovat dodavatel stavby v rámci vlastní stavební činnosti v souladu se zákonem č.541/2020 Sb. o odpadech. Úklid staveniště a jeho uvedení do původního stavu zajistí dodavatel stavby.

Princip rekonstrukce střechy

Současný střešní plášť bude demontován po úroveň stropní konstrukce (viz Tab.č./1/) a provedeny nové vrstvy střechy (parozábrana z asfaltového pásu, zateplení střešního pláště a nová hydroizolace z fólie z měkčeného PVC). Nová skladba střechy bude provedena tak, aby splňovala doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla v současnosti platné normy ČSN 73 0540-2 [4] (resp. z důvodu detailu vtoku bude tloušťka tepelné izolace vyšší než je doporučení normy [4]). Z požárně bezpečnostního hlediska musí skladba splňovat klasifikaci Broof(t3). Návrh skladby střechy je uveden v Tab.č./3/ .

Tab.č./3/ Navržená skladba střechy objektu ST

Vrstva (od exteriéru)	Tloušťka [mm]
Hydroizolační folie z měkčeného PVC určená pro kotvení	Min. 1,5
Tepelná izolace z minerálních vláken , pevnost v tlaku při 10 % deformaci 70 kPa, $\lambda_D = 0,039 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$, (třída reakce na oheň A1)	60
Spádové klíny (3%) tepelné izolace z pěnového expandovaného samozhášivého stabilizovaného polystyrenu EPS 100 , $\lambda_D = 0,037 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$, (třída reakce na oheň E),	180-390
Parotěsnicí vrstva z natavitelného pásu z SBS modifikovaného asfaltu, s vložkou ze skleněné tkaniny , bodově natavit k podkladu, vzduchotěsně napojit na navazující a prostupující konstrukce	4
Asfaltová penetrační emulze	-
Původní stropní železobetonová konstrukce	250
Vnitřní povrchová úprava (štuk)	5

5. TECHNOLOGICKÝ POSTUP PRACÍ

Přípravné a demontážní práce

Podél atriové stěny u atikové části střechy se namontuje lešení a přistaví stavební výtah. Plastika, která se nachází v daném atriu, bude před zahájením prací odebudována ochrannou konstrukcí z OSB desek, shora zakrytou plachtou.

Provede se demontáž vrchního pláště střechy včetně klempířských konstrukcí a minerálních vláken volně kladených na spodním střešním plášti. Z důvodu demontáže hydroizolace střechy budou následně práce prováděny po etapách. Původní vrstvy spodního pláště střechy budou demontovány po úroveň vrchního líce stropní konstrukce.

Zateplení a obnova hydroizolační funkce střechy

Plocha střechy bude důkladně očištěna. Budou zapraveny veškeré nerovnosti (přířezy pásu z SBS modifikovaného asfaltu se skleněnou vložkou, případně směsí slídové horniny s bitumenovou vrstvou.

Na vyrovnaný podklad bude v ploše bodově nataven SBS modifikovaný asfaltový pás se skleněnou vložkou. Tuto vrstvu je nutné vzduchotěsně napojit na navazující a prostupující konstrukce.

Následuje pokládka tepelné izolace ze dvou vrstev. Spodní vrstva bude provedena ze spádových klínů pěnového expandovaného stabilizovaného polystyrenu EPS 100. Desky tepelné izolace je třeba skládat na sraz tak, aby byla zajištěna její homogenita v celé ploše. Vrchní vrstva bude vyskládána z rovných desek minerálních vláken (z požárně bezpečnostních důvodů). Desky tepelné izolace budou montážně k podkladu a mezi sebou přilepeny polyuretanovým lepidlem.

Na desky tepelné izolace se z požárně bezpečnostních důvodů položí sklovláknitá textilie. Pruhy separační textilie se v přesazích bodově spojí horkovzdušným přístrojem. Následuje pokládka hydroizolační fólie z měkčeného PVC, která bude v přesazích kotvena k podkladu šrouby do betonu s teleskopickými podložkami. Množství kotev je uvedeno v kotevním plánu ve výkresové části projektové dokumentace. V rámci realizace budou provedeny tahové zkoušky v souladu s ETAG 006, Annex C – Provádění výtahových zkoušek na stavbě. Folie bude v přesazích svařena horkým vzduchem.

Na navazující konstrukce bude hydroizolační folie vytažena minimálně do úrovně 150 mm nad výsledným povrchem střechy, resp. do úrovně současného ukončení asfaltové krytiny a systémově ukončena na poplastovaných lištách. Opracování všech detailů je podrobněji popsáno ve výkresové dokumentaci.

Odvodnění střechy

Původní způsob odvodnění střech zůstane zachovaný, tj. střecha bude odvodněna do upravených současných vnějších svodů na fasádě. Plocha střechy bude vyspádovaná k novým vtokům s bočním odvodněním. Vtoky budou s integrovanou manžetou z fólie z měkčeného PVC, která bude napojena na hydroizolační fólii plochy střechy. Vtok bude opatřen ochranným košíkem proti zanášení nečistotami. V úrovni parotěsnicí vrstvy bude na odvodňovací potrubí vtoku osazena prostupka s integrovanou manžetou z asfaltového pásu, která bude svařena s asfaltovým pásem parotěsnicí vrstvy. Odvodnění bude skrz atiku zaústěno do sběrného kotlíku, který bude napojen na stávající svod na fasádě.

Dešťový svod ze střechy vyšší budovy bude prodloužen o upravenou výškovou úroveň střechy a vyveden do plochy střechy.

Atika střechy

Z koruny atik se odstraní stávající oplechování i další vrstvy (asfaltové pásy apod.) až na nosnou konstrukci. Připevní se příponka z pozinkového plechu, na kterou bude navařen parotěsnicí asfaltový pás. Následně se atika obloží tepelnou izolací. Koruna atiky bude zpevněná pomocí vodovzdorné překližky. Atika se opracuje hydroizolační fólií, která bude ukončena na závětrné liště. Podrobněji viz výkresová dokumentace.

Prostupy střechou

Prostupy odvětrávacích komínků kanalizace střechou budou řešeny systémovou prostupkou s integrovanou manžetou z PVC-P fólie.

Demontáž stávajících vrstev střechy nad stropní konstrukcí bude znamenat dočasné snížení stávajícího zatížení. Teoreticky hrozí zvednutí nosné vrstvy o pár mm a jednorázový vznik prasklin ve spáře mezi příčkami a stropem. V takovém případě budou tyto trhliny zapraveny (přeomítkováním a přemalováním).

Zabezpečovací systém

Střecha bude opatřena zabezpečovacím systémem pro dočasné připevnění osobních ochranných prostředků proti pádu z výšky nebo do hloubky dle ČSN EN 363 Prostředky ochrany proti pádu – Systémy ochrany osob proti pádu (na základě nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích a nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.)

Bude použit certifikovaný systém s flexibilním textilním lanem. Montáž mohou provádět pouze společnosti a fyzické osoby proškolené buď výrobcem nebo jím pověřenou a zplnomocněnou osobou. Firma provádějící montáž musí dodržovat striktně návody k montáži zpracované výrobcem nebo dodavatelem systému a musí tuto skutečnost potvrdit v protokolu o montáži.

Při montáži bude každý bod popsán číslem (např. na základně) a před zakrytím vrstvami bude fotograficky zdokumentováno ukotvení.

První použití zabezpečovacího systému proti pádu z výšky a do hloubky je možné teprve po řádně provedené revizi a po předání zabezpečovacího systému do užívání oprávněnou osobou. Užívání zabezpečovacího systému je umožněno jen proškoleným a vhodně vybaveným pracovníkům, kteří jsou poučeni a řádně seznámeni s návodem na používání navrženého zabezpečovacího systému proti pádu z výšky a do hloubky.

Spojovací lano musí být vždy zkráceno na co nejkratší možnou délku! Současně však jeho délka nikdy nesmí umožnit volný pád delší než 1500 mm.

6. TECHNOLOGICKÉ ZÁSADY PROVÁDĚNÍ

- Opravné práce, zejména hydroizolaci střechy, může realizovat pouze zkušená specializovaná firma.
- Spolehlivé spojování hydroizolačních vrstev je možné pouze na suchý podklad, nejlépe při teplotách vyšších než +5 °C, v případě samolepicích asfaltových pásů při teplotách vyšších než +10 °C.
- Vzájemné přesahy asfaltových pásů budou řešeny dle technologického předpisu výrobce.
- Při provádění rekonstrukce je nutné dbát na to, aby v průběhu provádění nedošlo k poškození nebo ztrátě materiálu vlivem větru.
- Při lepení izolačních desek se nesmí teplota ovzduší a desek pohybovat pod +5°C. Na zamrzlém nebo mokřem podkladu se nesmí pracovat.
- Úklid staveniště a jeho uvedení do původního stavu zajistí dodavatel stavby.

7. POUŽITÉ MATERIÁLY A JEJICH SLEDOVANÉ PARAMETRY

Penetrace

Pro penetraci stávajících asfaltových pásů bude použita asfaltová penetrační emulze.

Základní materiálová charakteristika:	Asfaltová penetrační emulze bez rozpouštědel
Bližší specifikace:	Asfaltová kation aktivní emulze bez obsahu rozpouštědel, netoxická a pachově neutrální. Balení 12 / 25 kg. Spotřeba cca 0,1 - 0,4 kg.m ⁻² dle podkladu.

Parotěsnicí vrstva střechy

Materiálová specifikace asfaltového pásu na pozici parotěsnicí vrstvy:

Základní materiálová charakteristika:	Natavitelný pás z SBS modifikovaného asfaltu s vložkou ze skleněné tkaniny
Bližší specifikace:	Pás je na horním povrchu opatřen jemným separačním posypem, na spodním povrchu spalitelnou PE folií. Nosná vložka ze skleněné tkaniny o plošné hmotnosti 200 g.m ⁻² . SBS modifikovaná asfaltová hmota, množství 3000 g.m ⁻² . Tloušťka pásu 4,0 (± 0,2) mm. Největší tahová síla v podélném směru 1400 (± 400) N / 50 mm, v příčném směru 1600 (± 400) N / 50 mm. Odolnost proti stékání 100 °C. Ohebnost za nízkých teplot -25 °C. Faktor difuzního odporu 29 000 (± 1000). Součinitel difúze radonu 1,4.10 ⁻¹¹ m ² .s ⁻¹ . Pás splňuje podmínky SVAP dle ČSN 73 0605-1.

Tepelná izolace

Vrchní vrstva tepelné izolace bude z požárně bezpečnostních důvodů z minerálních vláken

Základní materiálová charakteristika:	Tepelněizolační desky z minerální plsti určené pro horní vrstvu tepelné izolace plochých střech s požární odolností
---------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Bližší specifikace:	Pevnost v tlaku při 10 % deformaci ≥ 70 kPa. Třída reakce na oheň A1. Deklarovaná hodnota součinitele tepelné vodivosti 0,039 W.m-1.K-1. Faktor difuzního odporu 1. Maximální teplota použití 200 °C. Charakteristická hodnota zatížení 1,47 až 1,75 kN.m-3
---------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Zateplení (spádové klíny) střechy budou provedeny z desek expandovaného samozhášivého polystyrenu EPS 100.

Základní materiálová charakteristika:	Spádové klíny z expandovaného polystyrenu EPS 100
Bližší specifikace:	Tepelněizolační desky ze stabilizovaného pěnového polystyrenu. Pevnost v tlaku při 10 % deformaci 100 kPa. Deklarovaná hodnota součinitele tepelné vodivosti 0,037 W.m-1.K-1. Faktor difuzního odporu 30 – 70. Dlouhodobá teplotní odolnost 80 °C. Objemová hmotnost 18 - 23 kg.m-3. Třída reakce na oheň E.

Separační vrstva

Separační vrstvu mezi PVC-P fólií a podkladním EPS (v detailech) bude z požárně bezpečnostních důvodů tvořit netkaná textilie ze skleněných vláken.

Základní materiálová charakteristika:	Netkaná textilie ze skleněných vláken o plošné hmotnosti 120 g.m-2.
Bližší specifikace:	Netkaná textilie ze skleněných vláken, určená jako separační vrstva fóliového hydroizolačního povlaku střech s klasifikací BROOF(t3). Plošná hmotnost 120 g.m-2 (± 10) %. Materiálové složení 100 % skleněné vlákno s pojivem. Pevnost v tahu v podélném směru $\geq 8,0$ kN.m-1, v příčném směru $\geq 3,5$ kN.m-1. Tažnost v podélném směru 1,4 ($\pm 0,2$) %, v příčném směru 1,2 ($\pm 0,2$) %. Textilie po omezenou dobu odolává účinkům UV záření.

Hydroizolační vrstva

Hydroizolační vrstva (v daném případě plnící zároveň funkci krytiny) bude provedena z fólie z měkčeného PVC určené pro kotvení.

Základní materiálová charakteristika:	Hydroizolační fólie z PVC-P určená k mechanickému kotvení
Bližší specifikace:	Fólie z měkčeného PVC (PVC-P) s polyesterovou výztužnou vložkou určená pro fixaci mechanickým kotvením. Účinná tloušťka 1,5 mm (-5; +10 %). Plošná hmotnost 1,85 kg.m-2 (-5; +10 %). Největší tahová síla (EN 12311-2 metoda A) 1100 N/50 mm. Tažnost (EN 12311-2 metoda A) 16 %. Odolnost proti odlupování ve spoji (EN 12316-2) 225 N/50 mm. Smyková odolnost ve spoji (EN 12317-2) 1100 N/50 mm. Faktor difuzního odporu 15 000 (± 4 500). Ohebnost za nízkých teplot -25 °C.

Opracování prostupujících konstrukcí bude provedeno fólií bez výztužné vložky.

Základní materiálová charakteristika:	Homogenní hydroizolační fólie z PVC-P bez výztužné vložky tl. 1,5 mm pro opracování detailů
Bližší specifikace:	Fólie z měkčeného PVC (PVC-P) bez výztužné vložky určena pro opracování detailů střešní fólie. Účinná tloušťka 1,5 mm (-5; +10 %). Největší tahová síla (EN 12311-2 metoda B) 15 N/50 mm. Tažnost (EN 12311-2 metoda B) 250 %. Odolnost proti odlupování ve spoji (EN 12316-2) 150 N/50 mm. Smyková odolnost ve spoji (EN 12317-2) 1100 N/50 mm. Ohebnost za nízkých teplot -25 °C.

Stabilizace vrstev střechy:

Kotvení vrstev střechy bude provedeno šrouby do betonu ze zušlechtěné uhlíkové pasivované oceli (s odolností 15 cyklů Kesternicha) s ocelovou podložkou průměru 50 mm. Množství kotev je uvedeno v kotevním plánu ve výkresové dokumentaci.

Tmel:

K zatmelení ukončovacích lišt apod. bude použit polyuretanový tmel.

Klempířské prvky:

Veškeré klempířské prvky budou provedeny v souladu s ČSN 73 3610 [9]. Klempířské prvky budou provedeny převážně z poplastovaného pozinkového plechu, příp. z pozinkovaného lakovaného plechu. Pro kotvení a spojování klempířských prvků budou použity příponky, samořezné šrouby, vruty do dřeva a šrouby do betonu. Ve všech detailech i skladbách budou použity takové kotevní prvky, které jsou výrobcem určeny pro dané použití.

8. TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ

Navržená skladba střechy byla posouzena ve výpočtové aplikaci TEPELNÁ TECHNIKA 1D (DEKSOFT) [17]. Protokol z provedených výpočtů je přílohou č. 1 této technické zprávy. Navržená skladba splní požadované i doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla konstrukcí dle normy ČSN 73 0540 [4]. Teplotní faktor na vnitřním povrchu střešní konstrukce vyhovuje požadavku závazných tepelně technických norem. Ve skladbě výpočtově nedochází k nadměrné kondenzaci vodní páry a jejímu hromadění. Celoroční bilance vlhkosti je aktivní.

Hodnocení kritických detailů

Navržená dimenze tepelné izolace v ploše konstrukcí zajistí splnění tepelně technických požadavků i v kritických detailech.

9. POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ

Plocha střechy je 99,6 m². Střešní plášť předmětné budovy nedosahuje plochy 1500 m². Střešní plášť nemusí být ve smyslu čl. 8.15.6 ČSN 73 0802 [10] členěn pásy.

Určení požárně nebezpečného prostoru od střešního pláště:

Ve vodorovném směru:

sklon střechy < 15° => výška $h_u = 2$ m

Pro podélnou stranu (délka 16,6 m).

Dle Tab. 15 ČSN 73 0802 [10] je $d_v = 4,3$ m

Pro příčnou stranu (délka 6 m).

Dle Tab. 15 ČSN 73 0802 [10] je $d_v = 3,45$ m

Ve svislém směru:

Délka posuzovaného střešního pláště = 16,6 m, šířka posuzovaného střešního pláště = 6 m, plocha půdorysného průmětu $A_s = 99,6$ m².

Dle 8.15.5 b) ČSN 73 0802 [10] se nepožaduje vyšší hodnota d_s než $A_s^{1/3} = (99,6)^{1/3} => d_s = 4,6$ m.

Od navrženou skladbu střechy se vyžaduje odstupová vzdálenost ve svislém směru 4,6 m a ve vodorovném směru 4,3 m pro podélnou stranu a 3,5 m pro příčnou stranu objektu. V tomto prostoru se vyskytují konstrukce sousedních pavilonů. Skladba střechy musí být požárně uzavřenou plochou.

Vrchní vrstvu tepelné izolace střechy bude tvořit deska z minerálních vláken tl. 60 mm, skladba tak bude tvořit **požárně uzavřenou plochu**.

V souladu se zákonem 415/2021 Sb. a vyhláškou 460/2021 Sb. spadá objekt do kategorie II.

Navržený nově zateplený střešní plášť splňuje klasifikaci Broof (t3), zároveň není požárně otevřenou plochou.

10. VLIV OBJEKTU A JEHO UŽÍVÁNÍ NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Stavbou se nemění charakteristiky objektu mající vliv na životní prostředí. Stavba nebude a nesmí mít v době výstavby ani v době užívání zásadní vliv na žádnou složku životního prostředí.

Stavbou nebudou dotčeny stromy, keře ani náletová zeleň. Lehké výrobky a materiály je nutné zajistit proti odnesení větrem, zejména potom jejich odřezky a odpady. V průběhu výstavby není předpoklad pro ohrožení životního prostředí.

11. POKYNY PRO UŽÍVÁNÍ A ÚDRŽBU STŘECHY

- Střecha je koncipována jako nepochůzná a není ji proto možné využívat pro účely práce, rekreace, výuky, skladování, pěstování rostlin či jinému účelu.
- Počítá se jen s pohybem osob po střešní ploše, zajišťujících kontrolu a údržbu samotné střechy a doplňkových konstrukcí při dodržování zásad těchto pokynů a předávacího protokolu.
- V případě, že dojde k poškození hydroizolace nebo jiných částí střechy, je nutné neprodleně zajistit opravu odbornou firmou.
- Pokud je nutné provádět na střeše jakékoliv práce, musí být příslušný pracovník seznámen s opatřeními uvedenými realizační firmou v předávacím protokolu a smlouvě o dílo.
- Při provádění jakýchkoliv prací je nutné chránit hydroizolaci před poškozením.
- Na střeše je nutné zachovávat čistotu a pořádek.
- Je nepřípustné vylévat na povrch střechy jakékoliv tekutiny a chemikálie.
- Systém zabezpečení proti pádu z výšky a do hloubky vyžaduje každoroční periodické prohlídky stanovené dle pokynů výrobce.

– Cykly obnovy a kontrol dle ČSN 73 1901 [7] :

Poznámka: Čísla tabulek odpovídají jejich číslování v normě ČSN 73 1901.

Tabulka H.1 – Doporučené cykly kontrol vybraných konstrukcí

Konstrukční část	Stav	Cyklus kontrol (roky)
Povrch střechy	Bez nečistot, náletové zelen	0,5
Vtoky	Průchozí, chráněné	0,5
Nátěry, nástřiky	Souvislé, nepoškozené	1
Hydroizolační vrstva	neporušený povrch, funkční UV ochrana, spoje beze změn	1
Tmelené spáry	Pružný tmel bez trhlin, spojený s oběma povrchy	1
Oplechování, lemování	Přípevněné, těsné spoje	1
Nadstřešní konstrukce	Soudržný a hydrofobní povrch, neproniká voda za hydroizolační vrstvu	1

Tabulka H.2 – Orientační cykly údržby a obnovy vybraných konstrukcí

Konstrukční část	Jak ztratí svoji funkci	Odhad cyklu obnovy a údržby (roky)	Četnost za životnost (roky)	Nutná opatření
Tmelené spáry	Trhliny v tmelu, odtržení od některého z povrchů	2-3	10	Odstranit tmel, nově zatmelit
Nátěry klempířských prvků	Odlupování	3-5	4-6	Očistit, nové nátěry
Klasické omítky nadstřešních konstrukcí	Ztráta soudržnosti, opadávání, odlupování, nasákavost	10	2	Nová omítka
Dlažba na podločkách položená na textilií	Zanesení organickým spadem, zápach z tlení, náletová vegetace	5	4	Přeložení dlažby, výměna nebo vyčištění textilie
Spárovací hmota u lepené dlažby	Vznik trhlin ve spárách, vydrolení hmoty ze spár	4	5	Provést přespárování

12. SPECIFIKACE MOŽNÝCH RIZIK

Vzhledem k tomu, že se jedná o rekonstrukci, existuje riziko, že stav některých konstrukcí bude jiný než byl předpokládán. Toto riziko je největší u všech konstrukcí, které nebylo možno při průzkumu zcela obnažit.

PŘÍLOHA č.1:

SOUHRNNÉ VYHODNOCENÍ TEPELNĚTECHNICKÝCH VÝPOČTŮ

Identifikační číslo vypracovaného dokumentu	2022-025371-RT
---------------------------------------------	----------------

Okrajové podmínky pro skladby: STR-1

Návrhová vnitřní teplota:	θ_i	20,0	°C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu:	θ_{ai}	20,6	°C
Relativní vlhkost vnitřního vzduchu:	φ_i	55	%
Bezpečnostní vlhkostní přírůstek:	$\Delta\varphi$	5	%
Průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu:	4. třída (Příloha A.2 ČSN EN ISO 13788) - Dolní mez		
Návrhová teplota venkovního vzduchu:	θ_e	-13,0	°C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu:	φ_e	84	%
Nadmořská výška budovy (terénu):	h	185	m.n.m.

Součinitel prostupu tepla (Dle českých technických norem)

Konstrukce		Součinitel prostupu tepla				
		Dle českých technických norem				
Ozn.	Název	ΔU	U_N	U_{rec}	U	Hod.
[-]	[-]	[W/(m² K)]	[W/(m² K)]	[W/(m² K)]	[W/(m² K)]	[-]
STR-1	Skladba střechy ST	0,01	0,24	0,16	0,119	x

Legenda:

! ... nevyhovuje požadované hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2

+ ... vyhovuje požadované hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2

x ... vyhovuje doporučené hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2

U ... vypočtená hodnota součinitele prostupu tepla

U_N ... požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2

U_{rec} ... doporučená hodnota součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2

ΔU ... korekce součinitele prostupu tepla (např. vlivem vzduchových dutin v tepelné izolaci, mechanicky kotvících prvků procházejících tepelněizolační vrstvou, srážkové vody na obrácené střechy)

Teplotní faktor vnitřního povrchu

Konstrukce		Teplotní faktor		
		ČSN 73 0540		
Ozn.	Název	$f_{Rsi,N}$ ($\theta_{si,min}$)	f_{Rsi} (θ_{si})	Hod.
[-]	[-]	[- (°C)]	[- (°C)]	[-]
STR-1	Skladba střechy ST	0,797 (13,8)	0,971 (19,6)	+

Legenda:
! ... nevyhovuje požadované hodnotě
+ ... vyhovuje požadované hodnotě

Šíření vodní páry v konstrukci

Konstrukce		Šíření vodní páry			
		ČSN EN ISO 13788			
Ozn.	Název	$M_{C,N}$	M_C	Hod.	Bil.
[-]	[-]	[kg/(m ² .a)]	[kg/(m ² .a)]	[-]	[-]
STR-1	Skladba střechy ST	0,054	0,002	+	+
<p>Legenda:</p> <p>! ... nevyhovuje požadované hodnotě / pasivní bilance kondenzace a vypařování</p> <p>+ ... vyhovuje požadované hodnotě / aktivní bilance kondenzace a vypařování</p> <p>Poznámka: V tabulce jsou uvedeny pouze základní posouzení. Některé další požadavky (např. vlhkost v místě zabudovaného dřeva) jsou hodnoceny v podrobném protokolu.</p>					

Výpočet zatížení větrem dle ČSN EN 1991-1-4

Verze programu: WindDEKCalc 22-03-29

Objekt ZŠ Jana Wericha, Praha 17

Číslo zakázky: 2022-025371-RT

Zpracoval: Ing. Tereza Rysová

Datum:

01.12.2022

ATELIER

DEK

1. Objekt

umístění stavby

Zvlněné nebo horské oblasti, louky,
města

výška objektu

z 10,8 m

delší strana objektu

b 16,6 m

kratší strana objektu

d 5,8 m

a) Kotvení, lepení,
stabilizace
kamenivem

typ stabilizace střechy

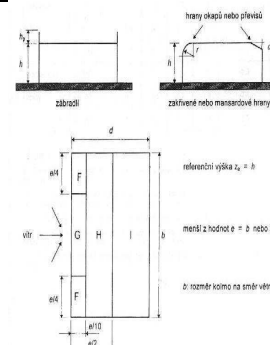
Plochá střecha (do sklonu 5°)

Typ okraje střechy

s atikou

výška atiky

hp 0,65 m



2. Charakteristika terénu

nadmořská výška objektu

185 m.n.m.

 Z_0

0,05 -

kategorie terénu

2 kat.

 k_t

0,19 -

součinitel dočasnosti

 c_{season}

1 -

součinitel směru

 c_{dir}

1 -

větrová oblast

MAPA

2

zákl. hodnota referenční rychl.

 $V_{b,0}$ 25 m.s⁻¹ V_b 25 m.s⁻¹

součinitel drsnosti

 $c_{r(z)}$

1,02 -

 k_l

1 -

součinitel orografie

 $c_{o(z)}$

1 -

 p 1,25 kg.m⁻³

referenční rychlost větru

 V_m 25,53 m.s⁻¹ l_v

0,19 -

maximální dynamický tlak

 q_p 938,04 N.m⁻²

3. Zatížení konstrukce větrem

$$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe}$$

$$w_d = w_e \cdot V_f$$

součinitel bezpečnosti

 γ_f

1,50 -

oblast střechy

F

G1

G2

H

I

 $c_{pe,x}$

-1,96

-1,56

-1,56

-1,2

-0,2

charakteristická hodnota w_e

-1,84

-1,46

-1,46

-1,13

-0,19

kN.m⁻²Návrhová hodnota w_d

-2,76

-2,19

-2,19

-1,69

-0,28

kN.m⁻²