

REKONSTRUKCE STŘECHY BYTOVÝ DŮM DUBOVÁ 1,3,5

DUBOVÁ 1,3,5 BRNO – JUNDROV



PROJEKCE 21



STUDIE PROVEDITELNOSTI

ČERVENEC 2019

ČÍSLO PARÉ

OBSAH:

A	STUDIE – ČÁST PRŮVODNÍ ZPRÁVA	3
A.1	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	3
A. 1.1	ÚDAJE O STAVBĚ	3
A. 1.2	ÚDAJE O OBJEDNATELI	3
A. 1.3	ÚDAJE O ZPRACOVATELI STUDIE	3
A.2	ČLENĚNÍ STAVBY NA OBJEKTY A TECHNICKÁ A TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ	3
A.3	SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ	3
B. STUDIE – ČÁST SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA.....		4
B1.	POPIS ÚZEMÍ STAVBY	4
B2.	CELKOVÝ POPIS STAVBY	9
B2.1	ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA STAVBY A JEJÍHO UŽÍVÁNÍ	9
B2.2	CELKOVÉ URBANISTICKÉ A ARCHITEKTONICKÉ ŘEŠENÍ	12
B2.3	DISPOZIČNÍ, TECHNOLOGICKÉ A PROVOZNÍ ŘEŠENÍ	12
B2.4	BEZBARIÉROVÉ UŽÍVÁNÍ STAVBY	12
B2.5	BEZPEČNOST PŘI UŽÍVÁNÍ STAVBY	12
B2.6	ZÁKLADNÍ TECHNICKÝ POPIS STAVBY	13
B2.7	ZÁKLADNÍ POPIS TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ	18
B2.8	ZÁSADY POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍHO ŘEŠENÍ	23
B2.9	ÚSPORA ENERGIE A TEPELNÁ OCHRANA	23
B2.10	HYGIENICKÉ POŽADAVKY NA STAVBY, POŽADAVKY NA PRACOVNÍ A KOMUNÁLNÍ PROSTŘEDÍ	25
B2.11	ZÁSADY OCHRANY STAVBY PŘED NEGATIVNÍMI ÚČINKY VNĚJŠÍHO PROSTŘEDÍ	25
B3.	PŘIPOJENÍ STAVBY NA TECHNICKOU INFRASTRUKTURU	25
B4.	DOPRAVNÍ ŘEŠENÍ.....	25
B5.	ŘEŠENÍ VEGETACE A SOUVISEJÍCÍCH TERÉNNÍCH ÚPRAV	25
B6.	POPIS VLIVŮ STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A JEHO OCHRANA	25
B7.	OCHRANA OBYVATELSTVA	26
B8.	ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY	26
B9.	ORIENTAČNÍ NÁKLADY STAVBY - PŘEDBĚŽNÝ ODHAD	26
GRAFICKÁ PŘÍLOHA:		31

A STUDIE – ČÁST PRŮVODNÍ ZPRÁVA

Předkládaná studie se zabývá možnostmi řešení revitalizace stávajícího střešního pláště objektu bytového domu Dubová 1,3 a 5 vč. odpovídající části krčku navazujícím na přiléhající sousední bytový dům Dubová 7,9 a 11 a svým způsobem tak má za cíl i prokázat optimální způsob revitalizace a předložit investorovi pro jeho rozhodovací proces variantní řešení ve smyslu současných trendů ve stavebnictví, ale v neposlední řadě i v rámci environmentu. Revitalizaci střešního pláště nedojde ke změně využití objektu, nezmění se ani počet bytových jednotek ani další stávající kapacity a využití bytového domu.

Předkládaná studie je vstupním podkladem pro následné stupně projektové dokumentace. V rámci navazujících stupňů PD bude nutné vypracovat dokumentaci stávajícího stavu, protože se nepodařilo původní PD nikdy dohledat.

Hlavními cíli studie jsou:

- představení výsledků provedených průzkumů v rámci zpracování studie
- zohlednění těchto průzkumů a výsledků v rámci navržených řešení revitalizace střešního pláště
- variantní řešení úprav a možnosti využití střešní konstrukce v návaznosti na současné trendy environmentální politiky
- prověřit možnosti úprav střešní konstrukce v návaznosti na stávající stavebně-konstrukční řešení

A.1 Identifikační údaje

A.1.1 Údaje o stavbě

a) název stavby

REKONSTRUKCE STŘECHY BYTOVÝ DŮM DUBOVÁ 1,3,5

rekonstrukce střechy stávajícího bytového domu na ulici Dubová v Brně - Jundrově

b) místo stavby (adres, čísla popisná, katastrální území, parcelní čísla pozemků)

Stávající bytový dům se třemi vchody (1,3,5) a spojovacím krčkem k navazujícímu objektu BD Dubová 7,9 a 11 se nachází na ulici Dubová, v městské části Jundrov.

Objekt bytového domu je tak situován na následujících pozemcích: **2659/39**, k.ú. Jundrov [610542]; **2659/40** k.ú. Jundrov [610542]; **2659/41** k.ú. Jundrov [610542]

Pro případné umístění retenčních nádrží a úpravy ležaté kanalizace bude využito části pozemků v souběhu v blízkosti bytového domu **2659/3** k.ú. Jundrov [610542]

c) předmět studie – nová stavba nebo změna dokončené stavby, trvalá nebo dočasná stavba, účel užívání

Předmětem studie je stávající objekt bytového domu Dubová 1,2 a 3 v Brně - Jundrově. Objekt je situován ve svazitém terénu v oblasti příměstské zástavby o nadmořské výšce 228 m n.m. Jedná se o panelovou řadovou zástavbu typové soustavy T06B – KDU ze 70. Let 20. století. Domy mají 9 nadzemních podlaží a jsou nepodsklepeny. Přízemí využívané jako technické podlaží je částečně zasazeno do terénu. Jednotlivé domy trojřadí mají obdélníkový půdorys o rozměru 18,0 x 10,8 m. Hlavní část objektu je zastřešena dvouplášťovou plochou střechou. Objekt má příčný nosný systém s představeným obvodovým pláštěm a je tvořen třemi sekcemi. Jednu sekci řadového domu tvoří pět modulů o rozponu 3,6 m. Hloubka objektu je 10,8 m, konstrukční výška 2,8 m. Stěnové vnitřní panely jsou železobetonové plné tl. 140 mm, obvodový plášť je tvořen panely tl. 140 mm a 80 mm a mezilehlou izolací tl. 60 mm z EPS. Stropní panely jsou železobetonové plné tl. 140 mm. Střešní panely jsou také plné tl. 120 mm.

Objekt prošel nedávnou revitalizací a zateplením obvodového pláště pomocí minerální vlny tl. 100 až 160 mm s následnou stěrkou.

Oprava střešního pláště je tedy forma udržovacích prací. Bytový dům je stavbou trvalou a účel užívání objektu, tedy bydlení se nezmění.

Studie je zpracována na základě získaných nebo dostupných informací.

A.1.2 Údaje o objednateli

Statutární město Brno
Městská část Brno – Jundrov
637 00 Brno, Veslařská 56
Zastoupená:
Bc. Hana Longínová
725 949 600
E-mail: majetek@jundrov.brno.cz

A.1.3 Údaje o zpracovateli studie

GENERÁLNÍ PROJEKTANT: Projekce 21 Brno s.r.o., Londýnské náměstí 853/4, 639 00 Brno-střed Štýřice
Vypracoval: Ing. Jan Kamarád
Kontroloval: Ing. Radim Kučera

ZHOTOVITELÉ DÍLČÍCH ČÁSTÍ:

ARCHITEKTONICKO-STAVEBNÍ ČÁST:	Ing. Jan Kamarád
STATICKE POSOUZENÍ:	Ing. Martin Libiger
STUDIE TECHNICKÝCH PARAMETRŮ PLOCHÉ STŘECHY BYTOVÉHO DOMU PRO VYUŽITÍ SOLÁRNÍ ENERGIE:	Ing. František Vlach, Ph.D.
KONCEPČNÍ ŘEŠENÍ NAKLÁDÁNÍ S DEŠŤOVÝMI VODAMI:	Tomáš Ryngl, DiS
STAVEBNĚ-TECHNICKÝ PRŮZKUM STROPNÍCH PANELŮ:	Ing. Bronislav Šlapanský
ZHODNOCENÍ STAVU PLOCHÉ STŘECHY, VČ. SOND PRO OVĚŘENÍ SKLADBY:	Ing. Jan Tománek

A.2 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

Samotná rekonstrukce střešního pláště bude samostatným stavebním objektem. Technickým zařízením pak budou navrhované objekty retenčních nádrží. Technologickým zařízením pak navrhovaná fotovoltaická elektrárna (FVE).

A.3 Seznam vstupních podkladů

- neúplná dohledaná původní PD v archivu SÚ Brno – Jundrov
- digitální forma katastrální mapy a sítí poskytnutá MMB
- záměry a požadavky investora

B. STUDIE – ČÁST SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

B1. Popis území stavby

a) charakteristika území a stavebního pozemku, zastavěné a nezastavěné území, soulad navrhované stavby s charakterem území, dosavadní využití a zastavěnost území

Rozsah řešeného území je dán situováním stávajícího objektu bytového domu Dubová 1,3 a 5 v Jundrově, který je umístěn na pozemcích p.č.2659/39, 2659/40 a 2659/41 v k.ú. Jundrov. Odpovídající potřebné přípojky a vedení inženýrských sítí jsou pak uloženy na pozemku p.č. 2659/3. Dle platného územního plánu obce leží tyto pozemky v zastavěném území obce.

b) údaje o souladu stavby s územně plánovací dokumentací, s cíli a úkoly územního plánování, vč. informace o vydané plánovací dokumentaci

Pozemky, kterých se týkají úpravy – tj. pozemky, na kterých je umístěn bytový dům a pozemek s vedením inženýrských sítí a jejich přípojek, se nacházejí ve stabilizovaných plochách, jednak v ploše bydlení (tj. v ploše čistého bydlení), okolní pozemky na ně navazující v ploše pro veřejnou vybavenost (tj. v ploše školství) a v ploše pro dopravu (tj. plochy komunikací a prostranství místního významu).

Záměr revitalizace střešního pláště, včetně umístění případných nových retenčních nádrží a jejich dopojení na kanalizační stávající vedení nemění funkční využití daných ploch a je tedy v souladu s územně plánovací dokumentací a s cíli a úkoly územního plánování.

c) informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z obecných požadavků na využívání území

V současné době není známo, že by pro dané území bylo vydáno rozhodnutí o povolení výjimky na využívání území. Ani v případě realizace ve studii předkládaného záměru se nepředpokládá nutnost vydání výjimky na využívání území.

d) informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů,

Vzhledem k tomu, že se jedná o studii, nejsou stanoviska dotčených orgánů zohledněny. Předpokládá se, že stanoviska budou k dispozici v rámci zpracování navazujících stupňů PD.

e) výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů – geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.,

Pro daný záměr nebyl proveden inženýrsko-geologický ani hydrogeologický průzkum – charakter ve studii předkládaných variant revitalizace střešního pláště to nevyžaduje a se zasakováním dešťových vod se neuvažuje. Navrhovaná opatření nemají ani vliv na stávající ochranu stavby proti pronikání radonu z podloží.

Pro možnost posouzení stávajícího stavu střešního pláště byl proveden průzkum vč. zhotovení sond ve vytípaných místech tak, aby co nejvíce charakterizoval stávající střešní plášť.

Zásadní pro návrh opatření, opravy a případného využití střešního pláště je pak posouzení únosnosti jeho nosné části, tvořené stropními panely. Proto byly provedeny dva průzkumy s následným vyhodnocením, které se staly podkladem pro statické posouzení střešního pláště, resp. únosnosti jeho nosné části.

e1) Sondy do plochých střech za účelem zjištění skladby a ověření stavu jednotlivých vrstev

Tento průzkum zhotovení a následné zapravení sond a vyhodnocení stavu střešního pláště bylo vypracováno firmou:

DEKPROJEKT s.r.o.
Tiskařská 10/257
budova TTC TECHKOM CENTRUM
108 00 Praha 10 - Malešice
tel.: +420 234 054 284
fax.: +420 234 054 291

Průzkumné práce vč. vyhodnocení pak proběhly v průběhu května.

e1.1) Místní šetření

Na základě objednávky bylo na předmětném objektu provedeno místní šetření. Místní šetření proběhlo dne 6.5.2019. Během průzkumu byla provedena vizuální prohlídka střech objektu, dále byly provedeny dvě sondy do konstrukcí plochých střech a jedna sonda do střešní konstrukce krčku spojující bytové domy. Polohy sond byly určeny objednatelem. Sondy byly následně zapraveny. Z místního šetření byla pořízena fotodokumentace, jejíž část je

součástí této technické pomoci. Místní šetření provedl Ing. Jan Tománek a Ing. Adam Běťák za účasti objednatele Ing. Radima Kučery.

e1.2) Stručný popis objektu a předmětných konstrukcí

Předmětem technické pomoci jsou střechy bytového domu na ulici Dubová v Brně. Objekt je situován ve svažitém terénu v oblasti příměstské zástavby o nadmořské výšce 228 m n. m. Půdorys objektu je obdélníkový. Hlavní část objektu je zastřešena dvouplášťovou plochou střechou. Spojovací krček je zastřešen jednoplášťovou plochou střechou. Hlavní hydroizolační vrstva plochých střech je tvořena PVC-P fólií.



Obr./1/ Situace (červeně vyznačen předmětný objekt a jednotlivé sondy)

e1.3) Popis skladeb a provedených sond

Sonda S1 – plochá střecha v blízkosti vtoku



[1]

foto/1/ Pohled na provedenou sondu S1



[2]

foto/2/ Pohled na zapravenou sondu S1

Tabulka 1 – skladba ploché střechy v místě sondy S1 (od exteriéru)

Vrstva	Tloušťka [mm]	Stav vrstev
Hydroizolační PVC-P fólie	-	celoplošně zdegradovaná a za hranicí své životnosti, celoplošně patrná výztužná vložka, lokálně protržená, na spodním povrchu mokrá
Separční netkaná geotextilie	-	mokrá, lokálně protržená
Dřevěné prkenné bednění	~ 24	mokré, patrné známky působení dřevokazných hub, lokálně shnilé
Krokve 80x80 mm + nevětraná vzduchová vrstva 50 mm + tepelná izolace z minerálních vláken 50 mm	~ 100	dřevěné prvky lokálně vlhké, patrné známky působení dřevokazných hub, tepelná izolace vlhká
Souvrství asfaltových pásů: - 1x oxidovaný asfaltový pás s vložkou ze skelného rouna - 3x oxidovaný asfaltový pás s nasákovou vložkou	~ 16	soudržné s podkladem, na horním povrchu vlhké
Cementový potěr	~ 55	soudržný, na horním povrchu suchý
Pórobetonové tvárnice	~ 150	celistvé, suché
Expandovaný polystyren	~ 20	suchý
Pískový násyp	~ 30 *	suchý
Železobetonová stropní konstrukce	-	na povrchu suchá

* jedná se o spádovou vrstvu původního střešního pláště, a proto lze předpokládat proměnnou výšku v celé ploše střechy

Sonda S2 – plochá střecha v blízkosti atiky



[3]

foto/3/ Pohled na provedenou sondu S2



[4]

foto/4/ Pohled na zapravenou sondu S2

Tabulka 2 – skladba ploché střechy v místě sondy S2 (od exteriéru)

Vrstva	Tloušťka [mm]	Stav vrstev
Hydroizolační PVC-P fólie	-	celoplošně zdegradovaná a za hranicí své životnosti, celoplošně patrná výztužná vložka, lokálně protržená, na spodním povrchu mokrá
Separční netkaná geotextilie	-	mokrá, lokálně protržená
Dřevěné prkenné bednění	~ 24	mokré, patrné známky působení dřevokazných hub
Krokve 80x80 mm + nevětraná vzduchová vrstva 220 mm + tepelná izolace z minerálních vláken 50 mm	~ 270	dřevěné prvky lokálně vlhké, patrné známky působení dřevokazných hub, tepelná izolace vlhká
Souvrství asfaltových pásů: - 1x oxidovaný asfaltový pás s vložkou ze skelného rouna - 5x oxidovaný asfaltový pás s nasákovou vložkou	~ 25	soudržné s podkladem, na horním povrchu vlhké
Cementový potěr	~ 30	soudržný, na horním povrchu suchý
Pórobetonové tvárnice	~ 150	celistvé, suché
Expandovaný polystyren	~ 20	suchý
Pískový násyp	~ 150 *	suchý
Železobetonová stropní konstrukce	-	na povrchu suchá

* jedná se o spádovou vrstvu původního střešního pláště, a proto lze předpokládat proměnnou výšku v celé ploše střechy

Sonda S3 – plochá střecha spojovacího krčku v blízkosti atiky

foto 5/ Pohled na provedenou sondu S3



foto 6/ Pohled na zapravenou sondu S3

Tabulka 3 – skladba ploché střechy v místě sondy S3 (od exteriéru)

Vrstva	Tloušťka [mm]	Stav vrstev
Hydroizolační PVC-P fólie	-	bez viditelných poruch a degradací
Separační netkaná geotextilie	-	suchá
Šedý expandovaný polystyren (ve třech vrstvách)	~ 220 (100+60+60)	suchý
Souvrství asfaltových pásů: - 2x modifikovaný asfaltový pás s vložkou ze skelného rouna - 2x oxidovaný asfaltový pás s vložkou ze skleněného tkaniny - 4x oxidovaný asfaltový pás s nasávkovou vložkou	~ 38	soudržné s podkladem, na horním povrchu suché
Pozinkovaný plech	-	-
Cementový potěr	~ 80 *	soudržný, na horním povrchu suchý
Železobetonová stropní konstrukce	-	na povrchu suchá

* jedná se o spádovou vrstvu střešního pláště, a proto lze předpokládat proměnnou výšku v celé ploše střechy

e1.4) Závěrečná doporučení

Stav hydroizolační fólie nad hlavní částí budovy je za hranicí své životnosti. Doporučujeme provedení komplexní rekonstrukce střech a přiléhajících konstrukcí, tak aby byly splněny požadavky všechny dotčených ČSN (ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov, ČSN 73 1901: Navrhování střech – Základní ustanovení atd.).

e2) Stavební průřez střešních panelů

Vzhledem k tomu, že v objektu BD Dubová 1,3 a 5 proběhly nedávno vnitřní úpravy (opravy omítek, výmalba) bylo rozhodnuto, že pro posouzení stavu, určení typu, tl. panelu a výztuže střešních panelů, bude proveden jejich průřez na objektu BD Jasanová 4,6 a 8. Zpracovatelé studie vycházejí z předpokladu, že se jedná o totožné objekty ve smyslu stavebně-konstrukčního řešení. Proto je zde následně zpracován průřez panelů z BD Jasanová vč. jeho závěrů, které jsou zohledněny ve stavebně-architektonické a stavebně-konstrukčním řešení.

e2.1) Úvod

Na základě požadavku objednatele byl proveden stavebně technický průřez (dále jen STP) železobetonových stropních panelů nad posledním podlažím bytového domu Jasanová 4 v Brně - Jundrově. Byla zjišťována tloušťka panelu a způsob jeho vyztužení při spodním lici. Dle tvaru objektu lze předpokládat, že se jedná o panelový dům soustavy T06B - KDU. Tento typ soustavy se používal především v Jihomoravském kraji. Objekt má příčný nosný systém s přesazeným obvodovým pláštěm, jednu sekci řadového domu tvoří pět modulů o rozponu 3,6 m. Hloubka objektu je 10,8 m, konstrukční výška 2,8 m.

Stěnové panely jsou železobetonové plné tl. 140 mm, stropní panely jsou také železobetonové plné tl. 120 mm, blíže viz [5].

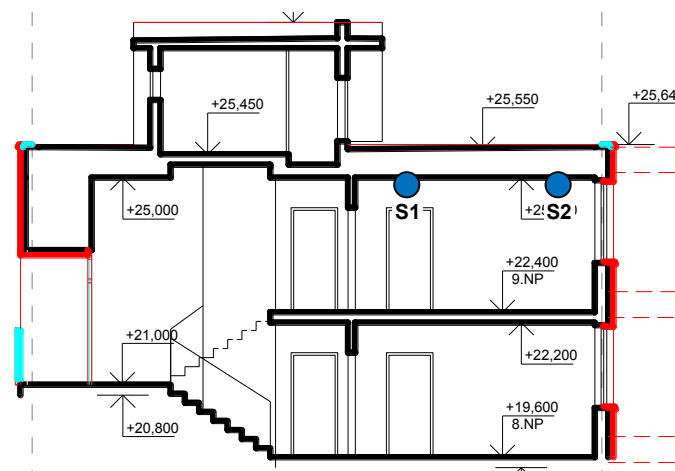
e2.2) Podklady

- [1] zaměření stávajícího stavu, poskytl objednatel
- [2] ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí - Hodnocení existujících konstrukcí
- [3] Soustavy panelových domů, charakteristiky jednotlivých typů panelových staveb, vypracovala Ing.arch. Pavla Čechová, prosinec 2011
- [4] místní šetření konané dne 24.06.2019

e2.3) Stropní konstrukce nad posledním podlažím

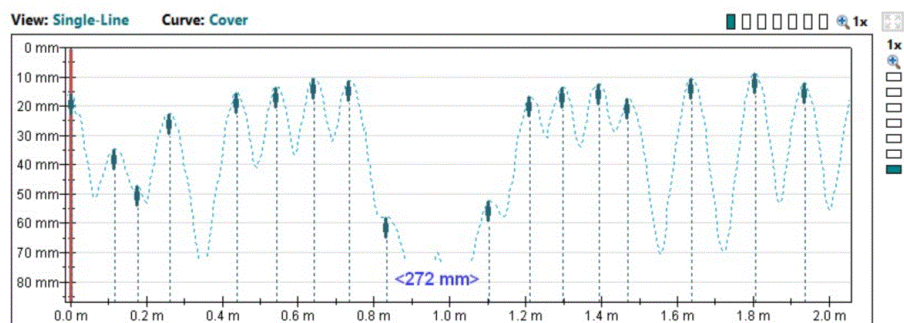
Předmětem průřezu byla nosná část stropní konstrukce pod plochou střechou, tedy nad 9.NP. Z důvodu střešní nadstavby strojovny výtahu a provedené výměny stropní konstrukce nad schodištěm musely být sondy prováděny uvnitř zpřístupněného bytu. Bylo zjištěno, že zde jsou použity stropní panely železobetonové plné tloušťky 120 mm. Panely jsou uloženy na příčných nosných stěnách v modulové vzdálenosti 3,6 m. Šířka panelů je pravděpodobně cca 2,4 m.

Vrtaná sonda S1 byla situována na chodbě bytu v části s bytovým jádrem a otvorem pro vedení svislých instalací. Z toho důvodu nelze brát rozmístění výztuže jako typické. Proto bylo provedeno další měření, pouze již nedestruktivním způsobem v kuchyni, kde již předpokládáme normální polohu ocelových prutů, tato sonda byla označena jako S2.

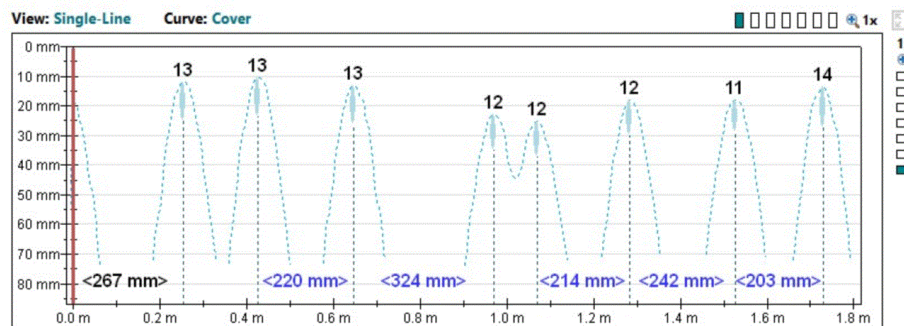
Příčný řez posledním podlažím**LEGENDA:**

- Sondy do ŽB nosných konstrukcí - zjištění polohy výztuže nosných prvků, sondy S1 a S2.

Způsob vyztužení byl zjišťován magnetickým hledačem Profometr, který stanoví přibližně průměr výztuže a tloušťku betonové krycí vrstvy pod ocelovou výztuží. Zjištěné skutečnosti jsou patrné z následujících obrázků.



Obr.1 - Sonda S1 - rozložení prutů na cca 2 m šířky panelu v blízkosti instalačního jádra, na schématu je zřejmé krytí prutů, které je většinou 10 až 20 mm, sondou bylo zjištěno, že jako výztuž zde byly použity pruty průměru 14 mm hladké kruhové.



Obr.2 - Sonda S2 - rozložení prutů na cca 1,8 m šířky panelu v kuchyni, jedná se o první panel od obvodové stěny, na schématu je zřejmé krytí prutů, které je většinou 10 až 20 mm, a průměry prutů změřené nedestruktivním způsobem (číslice nad jednotlivými pruty), na základě dlouhodobých zkušeností však doporučujeme uvažovat pruty průměru 12 mm.

e2.4) Závěr

Tento stavebně technický průzkum byl prováděn na základě požadavků objednatele. Byl zjištěn způsob vyztužení stropních panelů nad posledním podlažím a jejich tloušťka.

Stropní panely nad 9.NP zkoumané budovy jsou tloušťky 120 mm a při spodním lici jsou vyztuženy ocelovými pruty průměru 14 mm po cca 150 mm v místě instalačních jader a pruty průměru 12 mm po cca 215 mm v typických místech.

Upozorňujeme však na skutečnost, že průzkum byl z důvodu obsazenosti budovy prováděn ve velmi omezené míře! Výsledky tohoto stavebně technického průzkumu budou sloužit jako jeden z podkladů pro následné projekční práce.

f) ochrana území podle jiných právních předpisů,

g) poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.,

h) vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území

Vliv výsledné stavby bude zanedbatelný, ať bude k realizaci revitalizace střešního pláště vybrána jakákoliv varianta. V průběhu realizace je však nutné počítat s dočasnou zvýšenou hlučností, prašností a dopravou, které bude volbou potřebných opatření a pracovních postupů omezovány nejnižší možnou mírou. Vzhledem k charakteru stavby se

nepředpokládá zhoršení životního prostředí v místě stavby ani jejího okolí. Pracovníci dodavatelských organizací budou šetřit stávající zelené plochy, svěřené energie, zařízení, komunikace apod. Na stavbě i v okolí stavby, případně objekty porušené výstavbou uvedou do původního stavu. Zelené plochy, dotčené v průběhu provádění stavebních prací, budou po jejich skončení uvedeny do původního stavu. Ochrana okolí bude spočívat v zajištění prostoru stavebních prací formou oplocení, popř. jinými konstrukcemi a prostředky.

Odtokové poměry v území ve smyslu likvidace odpadních vod se nezmění – zůstávají stávající. Dešťové vody pak budou dle zvolené varianty likvidována buď stávajícím způsobem (svedením do kanalizačních řadů pomocí střešních vpustí a vnitřních svodů) nebo bude tento systém změněn a dešťové vody budou zachycovány v retenčních nádržích osazených do zelených ploch – viz varianty řešení.

i) požadavky na sanace, demolice, kácení dřevin

Bourací práce budou spočívat v demontáži vrchní části stávající dvouploškové střešní konstrukce, tedy spádová konstrukce, záklop, separační vrstva a hydroizolační fólie na bázi mPVC.

V případě volby varianty kompletního odstranění skladby střešního pláště až na nosný panel, by pak byly odstraněny i následující vrstvy:

Souvrství asfaltových pásů:

- 1x oxidovaný asfaltový pás s vložkou ze skelného rouna

~ 16 mm

- 3x oxidovaný asfaltový pás s nasávkou vložkou

~ 55 mm

Cementový potěr

~ 150 mm

Pórobetonové tvárnice

~ 20 mm

Expandovaný polystyren

~ 30 mm *

Pískový násyp

* jedná se o spádovou vrstvu střešního pláště, a proto lze předpokládat proměnnou výšku v celé ploše střechy

S kácením dřevin se neuvažuje.

j) požadavky na maximální dočasné a trvalé zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa

k) územně technické podmínky – zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu, možnost bezbariérového přístupu k navrhované stavbě,

Územně technické podmínky v území zůstanou stávající. BD je napojen na všechny potřebné a dostupné inženýrské sítě a je zajištěno i dopravní napojení a dopravní obslužnost formou místních komunikací a chodníků. Do přípojek nebude zasahováno. Dopravní napojení a obslužnost bude zachována. Bezbariérový přístup ke stavbě zůstane nezměněn – stávající stav. V případě osazení retenčních nádrží pro nakládání s dešťovými vodami bude provedeno jejich dopojení na stávající systém ležaté kanalizace.

l) věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané a související investice,

Na základě této studie a rozhodnutí objednatele dojde ke zpracování navazujících stupňů projektové dokumentace. V rámci této dokumentace budou stanoveny věcné a časové vazby. Stavba ve smyslu opravy střešního pláště pak není podmíněna žádnou investicí. Vyvolanými a souvisejícími investicemi by pak dle zvolené varianty mohly být investice do retenčních nádrží a jejich osazení vč. dopojení na systém ležaté kanalizace kabelu a dále pak investice do instalace fotovoltaické elektrárny (FVE).

Mezi související investice je nutné také zařadit vytvoření dokumentace stávajícího stavu objektu, protože tu se nepodařilo nikde dohledat a PD stávajícího stavu je výchozím podkladem pro navazující stupně PD.

m) seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých se stavba umísťuje, resp. stojí

Stávající objekt bytového domu Dubová 1,3,5

Parcelní číslo:	2659/39
Obec:	Brno [582786]
Katastrální území:	Jundrov [610542]
Číslo LV:	10001
Výměra [m²]:	205
Typ parcely:	Parcela katastru nemovitostí
Mapový list:	KMD
Určení výměry:	Ze souřadnic v S-JTSK
Druh pozemku:	zastavěná plocha a nádvoří

Součástí je stavba
 Budova s číslem popisným: Jundrov [490369]; č. p. 635; bytový dům
 Stavba stojí na pozemku: p. č. 2659/39
 Stavební objekt: č. p. 635
 Ulice: Dubová
 Adresní místa: Dubová 635/1

Vlastníci, jiní oprávnění
 Vlastnické právo

Podíl

Statutární město Brno, Dominikánské náměstí 196/1, Brno-město, 60200 Brno

Způsob ochrany nemovitosti
 Nejsou evidovány žádné způsoby ochrany.

Seznam BPEJ
 Parcela nemá evidované BPEJ.

Omezení vlastnického práva
 Nejsou evidována žádná omezení.

Parcelní číslo: 2659/40
 Obec: Brno [582786]
 Katastrální území: Jundrov [610542]
 Číslo LV: 10001
 Výměra [m²]: 206
 Typ parcely: Parcela katastru nemovitostí
 Mapový list: KMD
 Určení výměry: Ze souřadnic v S-JTSK
 Druh pozemku: zastavěná plocha a nádvoří

Součástí je stavba
 Budova s číslem popisným: Jundrov [490369]; č. p. 636; bytový dům
 Stavba stojí na pozemku: p. č. 2659/40
 Stavební objekt: č. p. 636
 Ulice: Dubová
 Adresní místa: Dubová 636/3

Vlastníci, jiní oprávnění
 Vlastnické právo

Podíl

Statutární město Brno, Dominikánské náměstí 196/1, Brno-město, 60200 Brno

Způsob ochrany nemovitosti
 Nejsou evidovány žádné způsoby ochrany.

Seznam BPEJ
 Parcela nemá evidované BPEJ.

Omezení vlastnického práva
 Nejsou evidována žádná omezení.

Jiné zápisy
 Nejsou evidovány žádné jiné zápisy.

Parcelní číslo: 2659/41
 Obec: Brno [582786]
 Katastrální území: Jundrov [610542]
 Číslo LV: 10001

Výměra [m²]: 238
 Typ parcely: Parcela katastru nemovitostí
 Mapový list: KMD
 Určení výměry: Ze souřadnic v S-JTSK
 Druh pozemku: zastavěná plocha a nádvoří

Součástí je stavba
 Budova s číslem popisným: Jundrov [490369]; č. p. 637; bytový dům
 Stavba stojí na pozemku: p. č. 2659/41
 Stavební objekt: č. p. 637
 Ulice: Dubová
 Adresní místa: Dubová 637/5

Vlastníci, jiní oprávnění
 Vlastnické právo

Podíl

Statutární město Brno, Dominikánské náměstí 196/1, Brno-město, 60200 Brno

Způsob ochrany nemovitosti
 Nejsou evidovány žádné způsoby ochrany.

Seznam BPEJ
 Parcela nemá evidované BPEJ.

Omezení vlastnického práva
 Nejsou evidována žádná omezení.

Jiné zápisy

Typ
 Změna výměr obnovou operátu
 Informace o pozemku

Pro případné umístění retenčních nádrží a úpravy ležaté kanalizace bude využito části pozemků v souběhu v blízkosti bytového domu p.č.

Parcelní číslo: 2659/3
 Obec: Brno [582786]
 Katastrální území: Jundrov [610542]
 Číslo LV: 10001
 Výměra [m²]: 17210
 Typ parcely: Parcela katastru nemovitostí
 Mapový list: KMD
 Určení výměry: Graficky nebo v digitalizované mapě
 Způsob využití: ostatní komunikace
 Druh pozemku: ostatní plocha

Vlastníci, jiní oprávnění
 Vlastnické právo

Podíl

Statutární město Brno, Dominikánské náměstí 196/1, Brno-město, 60200 Brno

Způsob ochrany nemovitosti
 Nejsou evidovány žádné způsoby ochrany.

Seznam BPEJ
 Parcela nemá evidované BPEJ.

Omezení vlastnického práva
 Typ

Věcné břemeno (podle listiny)
Věcné břemeno zřizování a provozování vedení

Jiné zápisy
Typ
Změna výměr obnovou operátů

B2. Celkový popis stavby

Předmětem předkládané studie je prověření variant revitalizace stávajícího střešní pláště střechy bytového domu a případné možnosti povýšení prosté rekonstrukce střešního pláště o možnosti přidané hodnoty ve formě at již samotné skladby střešního pláště nebo doplnění funkce střechy o další možnosti jejího využití formou instalace fotovoltaické elektrárny (FVE) nebo zachytávání dešťové vody a jejího dalšího využití pro údržbu zelených ploch v okolí domu. Jsou střechy bytového domu na ulici Dubová v Brně - Jundrově. Předkládaná studie se tak zabývá možnostmi řešení revitalizace stávajícího střešního pláště objektu bytového domu Dubová 1,3 a 5 vč. odpovídající části krčku navazujícím na přiléhající sousední bytový dům Dubová 7,9 a 11 a svým způsobem tak má za cíl i prokázat optimální způsob revitalizace a předložit investorovi pro jeho rozhodovací proces variantní řešení ve smyslu současných trendů ve stavebnictví, ale v neposlední řadě i v rámci environmentu

Objekt bytového domu (BD) je situován ve svažitém terénu v oblasti příměstské zástavby o nadmořské výšce 228 m.n.m. Jedná se o panelovou řadovou zástavbu typové soustavy T06B – KDU ze 70. Let 20. století. Domy mají 9 nadzemních podlaží a jsou nepodsklepeny. Přízemí je využíváno jako technické podlaží a je částečně zasazeno do terénu. Jednotlivé domy trojřadí mají obdélníkový půdorys o rozměru 18,0 x 10,8 m. Hlavní část objektu je zastřešena dvouplášťovou plochou střechou. Objekt má příčný nosný systém s představeným obvodovým pláštěm a je tvořen třemi sekcemi. Jednu sekci řadového domu tvoří pět modulů o rozponu 3,6 m. Hloubka objektu je 10,8 m, konstrukční výška 2,8 m. Stěnové vnitřní panely jsou železobetonové plné tl. 140 mm, obvodový plášť je tvořen panely tl. 140 mm a 80 mm a mezilehlou izolací tl. 60 mm z EPS. Stropní panely jsou železobetonové plné tl. 140 mm. Střešní panely jsou také plné tl. 120 mm – viz stavebně-technický průzkum stropních panelů. Objekt prošel nedávnou revitalizací a zateplením obvodového pláště pomocí minerální vlny tl. 100 až 160 mm s následnou povrchovou úpravou omítkovým systémem pro kontaktní zateplení.

B2.1 Základní charakteristika stavby a jejího užívání

a) nová stavba nebo změna dokončené stavby; u změny stavby údaje o jejich současném stavu, závěry stavebně technického, případně stavebně historického průzkumu a výsledky statického posouzení nosných konstrukcí

Jedná se o opravu střechy stávajícího bytového domu.
Pro možnost posouzení variant řešení a návrhu nových skladeb byly provedeny následující průzkumy:
- Sondy do plochých střech za účelem zjištění skladby a ověření stavu jednotlivých vrstev
- Stavební průzkum střešních panelů
Průzkumy vč. závěrů jsou podrobně popsány v kapitole B1.e1) a B1.e2) této textové části.

a1) STATICKÝ POSUDEK STŘEŠNÍCH PANELŮ

Výsledek statického posouzení únosnosti střešních panelů a možnosti jejich přetížení v rámci navrhovaných skladeb vycházejí ze stavebního průzkum střešních panelů, kdy byla ověřena tl. panelů a jejich vyztužení. V rámci posouzení pak byly prověřovány de facto tři možné varianty přetížení střešní konstrukce:

- 1) doplnění stávající skladby střešního pláště vegetační střechou
- 2) doplnění stávající skladby střešního pláště novou HI a plochými FVE panely
- 3) odstranění stávající skladby střešního pláště a provedení nové skladby s vegetačním souvrstvím

Výsledkem posouzení pak je stanovení max. možného přetížení navrhovanou skladbou resp. posouzení navrhované skladby nebo požadované úpravy ve formě odstranění nebo ponechání stávajících vrstev vždy tak, aby nedošlo k nadměrnému přetížení střešních panelů jak realizací skladby nové tak i instalací fotovoltaické elektrárny (FVE).

a1.1) Použitě podklady v rámci posouzení

- [1] Revitalizace bytového panelového domu Dubová 7,9,11, Brno – Jundrov; F.1.1.1. Architektonické a stavebně technické řešení, DSP, Atelier T&F s.r.o., Ing. arch. L.Tecl, Ing. I. Kakáč, O. Fiala, leden 2011
- [2] Revitalizace bytového panelového domu Dubová 7,9,11, Brno – Jundrov; F.1.1.2. Statické posouzení, DSP, Ing. Hažmuková, leden 2011

- [3] Sondy do plochých střech za účelem zjištění skladby a ověření stavu jednotlivých vrstev, Bytové domy Dubová 1 , 3 a 5, 637 00 Brno – Jundrov, Technická pomoc, DEKPROJEKT s.r.o., Ing. J.Tománek. květen 2019
- [4] Zpráva o provedení stavebně technického průzkumu bytového domu Jasanová 4, Brno – Jundrov, Průzkumy staveb s.r.o., Ing. B.Šlapanský, červen 2019

a1.2) Stávající střešní plášť a nosná konstrukce

Tab. 1 Skladba střešního pláště dle provedených sond [3] je následující:

STÁLÁ ZATÍŽENÍ, ČSN EN 1991-1-1	Stávající skladba střešního pláště		
	Tloušťka [mm]	Tíha [kN/m ³]	Zatížení [kN/m ²]
Skladba konstrukce			
hydroizolační fólie	-	-	- 0,05
dřevěná prkna - smrková	24	5,00	0,12 -
krokve 80/80	-	-	- 0,08
minerální vata - střešní izolace	50	1,00	0,05 -
asfaltový hydroizolační pás	-	-	- 0,10
cementový potěr	30	22,00	0,66 -
zdivo v pórobetonových tvárnici	150	6,00	0,9 -
expandovaný polystyren (EPS)	20	0,30	0,006 -
ulehlý suchý písek spádová vrstva 30-150mm	30	20,00	0,600 -
	150	20,00	3,000 -
železobetonový panel	120	25,00	3,00 -
	celkem bez NK (min)		2,566 kN/m ²
	celkem včetně NK (min)		5,566 kN/m ²
	celkem bez NK (max)		4,966 kN/m ²
	celkem včetně NK (max)		7,966 kN/m ²

Stávající střešní panel v běžném poli nebyl podroben přímému stavebně technickému průzkumu. Pro předběžné určení únosnosti střešních panelů je použit stavebně-technický průzkum provedený na obdobném typu panelového domu na ulici Jasanová [4], při němž byly provedeny dva jádrové odvrtvy pro ověření tloušťky panelu. Pro ověření vyztužení běžného střešního panelu bylo provedeno zjištění polohy, krytí a průměru výztuže pomocí magnetického hledače – Profometru

Výsledkem stavebně–technického průzkumu bylo ověření tloušťky stropního panelu 120 mm a zjištěné vyztužení hladkou betonářskou výztuží Φ12 mm po 215 mm při dolním okraji panelu, při krytí 10 – 20 mm. Použitou třídu betonu lze ze zkušenosti z posudků dobových staveb uvažovat třídy 250 / f / dle tehdejší ČSN 73 2001-70, čemuž odpovídá dnešní C16/20 dle EN 206+A1.

Výztuž panelů je hladká, čemuž odpovídá v té době nejrozšířenější používaná výztuž třídy 10 217 (E) s mezi kluzu 210 MPa.

a1.3) 1) doplnění stávající skladby střešního pláště vegetační střechou

Tato varianta řešení uvažuje s ponecháním větší části střešního pláště, tedy asfaltové hydroizolační pásy, cementový potěr, pórobetonové tvárnice, expandovaný polystyren (EPS) a ulehlý suchý písek (spádová vrstva 30-150 mm) a jeho doplnění o nové hydroizolační souvrství a vegetační střechu.

Tab. 2 Uvažovaná skladba střešního pláště s doplněním vegetačního souvrství:

STÁLÁ ZATÍŽENÍ, ČSN EN 1991-1-1	1) - doplnění střešního pláště VS		
Skladba konstrukce	Tloušťka [mm]	Tíha [kN/m³]	Zatížení [kN/m²]
vegetační souvrství Topwet Extensive LIGHT	-	-	0,74
hydroizolační fólie	-	-	0,05
expandovaný polystyren (EPS)	300	0,30	0,09
asfaltový hydroizolační pás	-	-	0,10
cementový potěr	30	22,00	0,66
zdivo v párobetonových tvárnici	150	6,00	0,9
expandovaný polystyren (EPS)	20	0,30	0,006
ulehlý suchý písek	30	20,00	0,600
spádová vrstva 30-150mm	150	20,00	3,000
železobetonový panel	120	25,00	3,00
	celkem bez NK (min)		3,146 kN/m²
	celkem včetně NK (min)		6,146 kN/m²

Charakteristické zatížení stávajícím střešním pláštěm (Tab.1) 2,57 kN/m²
Charakteristické zatížení novým střešním pláštěm (Tab.2) 3,15 kN/m²

Střešní panely jsou přítěžovány – ověření únosnosti panelu statickým výpočtem dle ČSN EN 1992 na základě provedeného stavebně technického průzkumu [4].

Zatížení konstrukce			
Zatížení konstrukce	Působení	Intenzita zatížení	Kategorie
Zatížení skladbou	šikmé	3,150 kN/m²	-
Zatížení sněhem (II. sněhová oblast)	průmět	0,800 kN/m²	sníh
Užitné zatížení	šikmé	0,750 kN/m²	H

Výpočet vnitřních sil a deformací na prostě uloženém nosníku				
Železobetonový průřez				
Prvek	1 x			
Uložení	Prostě uložený nosník		Průřez[mm]	2400 x 120
Materiál	C 16/20		EI =	1,00E+07 Nm²
Rozpětí	3,20 m		A =	2,88E-01 m²
Zatěžovací šířka	2,40 m		m =	7,200 kN/bm
Zatížení:	Stálé, sup.	spojité zatížení centrické	gk [kN/m]	7,200
Maximální moment	9,216	12,442 kNm	nk [kN/m]	0,000
Maximální posouvající síla	11,520	15,552 kN	délka [m]	3,20
Maximální normálová síla	0,000	0,000 kN	souč. ξ	0,85
Max. průhyb neporušeného průřezu	0,98 mm			
Zatížení:	Stálé, sup.	spojité zatížení centrické	gk [kN/m]	7,560
Maximální moment	10,015	13,520 kNm	nk [kN/m]	0,000
Maximální posouvající síla	12,518	16,900 kN	délka [m]	3,20
Maximální normálová síla	0,000	0,000 kN	souč. ξ	0,85
Max. průhyb neporušeného průřezu	1,07 mm			
Zatížení:	Sníh	spojité zatížení centrické	qk [kN/m]	1,920
Maximální moment	2,458	3,686 kNm	nk [kN/m]	0,000
Maximální posouvající síla	3,072	4,608 kN	délka [m]	3,20
Maximální normálová síla	0,000	0,000 kN	souč. ψ0	0,50
Max. průhyb neporušeného průřezu	0,26 mm		souč. ψ2	0,00

Zatížení:	Užitné	spojité zatížení centrické	qk [kN/m]	1,800
Maximální moment	2,304	3,456 kNm	nk [kN/m]	0,000
Maximální posouvající síla	2,880	4,320 kN	délka [m]	3,20
Maximální normálová síla	0,000	0,000 kN	souč. ψ0	0,00
Max. průhyb neporušeného průřezu	0,25 mm		souč. ψ2	0,00

VNITŘNÍ SÍLY NA PRVKU, KOMBINACE						Pootočení nosníku 90 °		
Prvek, dx	Stav	maximální nahodilé	N [kN]	Vy [kN]	Vz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
nosník, L=0	ULS 6.10a	-	0,00	0,00	34,76	0	0,00	0,00
nosník, L/2			0,00	0,00	0,00	0	27,80	0,00
nosník, L=0	ULS 6.10b	užitné	0,00	0,00	31,90	0	0,00	0,00
nosník, L/2			0,00	0,00	0,00	0	25,52	0,00
nosník, L=0	ULS 6.10b	sníh	0,00	0,00	32,19	0	0,00	0,00
nosník, L/2			0,00	0,00	0,00	0	25,75	0,00

MSÚ DESKOVÉHO PRVKU, ČSN EN 1992					STŘEŠNÍ PANEL TL. 120 mm			
BETON	C 16/20	VÝZTUŽ	- E 10 216		pracovní diagram výztuže bez zpevnění		PRŮŘEZ	H [mm] = 120 B [mm] = 2400
Pevnostní charakteristiky			Deformační charakteristiky			Součinitele materiálů		
f _{ck} =	16 MPa	E _{cm} =	29,0 GPa	α _{cc} =	1,00	-		
f _{ctm} =	1,9 MPa	E _{cu,3} =	3,50 ‰	η =	1,00	-		
f _{yk} =	210 MPa	E _{c,2} =	2,00 ‰	λ =	0,80	-		
f _{tk} =	350 MPa	E _s =	200 GPa	ν _{MC} =	1,50	-		
f _{cd} =	10,67 MPa	E _y =	0,91 ‰	ν _{MY} =	1,15	-		
f _{yd} =	182,61 MPa	E _{v,max} =	- ‰	norma:	ČSN EN 1992-1-1			
Návrh krytí výztuže								
Prostředí		Kční třída	Krytí [mm]	Desková konstrukce		ano		
Horní okraj (+)		XC1	S3	15	Zvýšená životnost (100 let)		ne	
Dolní okraj (-)		XC1	S3	15	Zvláštní kontrola kvality		ne	
Smyková výztuž		ne		-	Obsah vzduchových pórů > 4%		ne	
Betonáž provedena		... do bednění			Maximální frakce kameniva [mm]		16	
Vyztužení prvku					Vnější výztuž ve směru osy x			
Směr	Výztuž	Φ [mm]	á [mm]	A _s [mm ²]	d [mm]	ε _s [‰]	z _c [mm]	m _{rd} [kNm/m]
x -	nosná	12	215	1262	99	27,3	94	21,79
x +	-	-	-	0	-	-	-	0,00
y -	-	-	-	0	-	-	-	0,00
y +	-	-	-	0	-	-	-	0,00
Spony	Φ [mm]	s _x [mm]	s _y [mm]	A _{sw} [mm ²]	úhel θ [°]	vrd,c [kN/m]		140,90
	-	-	-	-	35			
Posouzení podélné a příčné ohybové výztuže						Posouzení únosnosti ve smyku		
Směr	m _{ed} [kNm/m]	A _{s,min/max}	S _{s,min/max}	Využití	Posouzení	V _{ed,x} [kN/m]	V _{ed,y} [kN/m]	V _{ed} [kN/m]
x -	27,80	ok / ok	ok / ok	127,6 %	NOT OK	34,76	0,00	34,76
x +	0,00	- / -	-	0 %	-	Únosnost bez smykové výztuže		
y -	0,00	- / -	-	0 %	-	S _{w,min}	Využití	Posouzení
y +	0,00	- / -	-	0 %	-	-	24,7 %	OK

Střešní panely NEVYHOVUJÍ na přítěžení novou skladbou střešního pláště. Při ponechání stávajících spádových, tepelně izolačních, roznášecích a hydroizolačních vrstev není možné střešní panely přítěžovat vegetační střechou.

a1.4) 2) doplnění stávající skladby střešního pláště novou hydroizolační fólií a plochými FVE panely

Tato varianta řešení uvažuje s ponecháním větší části střešního pláště a jeho doplnění o nové hydroizolační souvrství s dodatečným uložením lehkých plochých fotovoltaických panelů na hliníkových rostech přitížených betonovou dlažbou.

Tab.3 Uvažovaná skladba střešního pláště s uložením FVE panelů:

STÁLÁ ZATÍŽENÍ, ČSN EN 1991-1-1	2) - doplnění střešního pláště o FVE		
Skladba konstrukce	Tloušťka [mm]	Tíha [kN/m ³]	Zatížení [kN/m ²]
FVE panely na hliníkových rostech + bet.dlaždice	-	-	- 0,20
hydroizolační fólie	-	-	- 0,05
expandovaný polystyren (EPS)	300	0,30	0,09 -
cementový potěr	30	22,00	0,66 -
zdivo v párobetonových tvárnici	150	6,00	0,9 -
expandovaný polystyren (EPS)	20	0,30	0,006 -
ulehlý suchý písek	30	20,00	0,600 -
spádová vrstva 30-150mm	150	20,00	3,000 -
železobetonový panel	120	25,00	3,00 -
	celkem bez NK (min)		2,506 kN/m ²
	celkem včetně NK (min)		5,506 kN/m ²

Charakteristické zatížení stávajícím střešním pláštěm (Tab.1) 2,57 kN/m²

Charakteristické zatížení novým střešním pláštěm (Tab.3) 2,51 kN/m²

Střešní panely nejsou přitěžovány a ve stávajícím stavu nevykazují známky poruch nebo nadměrných deformací. Navržená skladba VYHOVUJE a může být použita.

a1.5) 3) odstranění stávající skladby střešního pláště a provedení nové skladby s vegetačním souvrstvím

Třetí varianta uvažuje s kompletním rozebráním stávajícího střešního pláště, včetně všech instalovaných rozvodů vedených ve spádové a roznášecí vrstvě střešního pláště. Nová skladba bude provedena včetně vegetačního souvrství a vyrovnávacího potěru na horním povrchu střešních panelů.

Tab.4 Uvažovaná skladba nového střešního pláště s vegetačním souvrstvím:

STÁLÁ ZATÍŽENÍ, ČSN EN 1991-1-1	Varianta 3 - nová skladba střešního pláště		
Skladba konstrukce	Tloušťka [mm]	Tíha [kN/m ³]	Zatížení [kN/m ²]
vegetační souvrství Topwet Extensive UNIVERSAL	-	-	- 1,14
hydroizolační fólie	-	-	- 0,05
expandovaný polystyren (EPS)	300	0,30	0,09 -
asfaltový pás	-	-	- 0,10
železobetonový panel	120	25,00	3,00 -
	celkem bez NK (min)		1,380 kN/m ²
	celkem včetně NK (min)		4,380 kN/m ²

Charakteristické zatížení stávajícím střešním pláštěm (Tab.1) 2,57 kN/m²

Charakteristické zatížení novým střešním pláštěm (Tab.4) 1,38 kN/m²

Střešní panely nejsou přitěžovány a ve stávajícím stavu nevykazují známky poruchy nebo nadměrných deformací. Navržená skladba VYHOVUJE a může být použita.

Maximální tíha nové skladby střešního pláště je 260 kg/m².

b) účel užívání stavby

Účelem stávajícího objektu bytového domu je bydlení. Opravou střešního pláště se tak účel stavby nezmění.

c) trvalá nebo dočasná stavba

Jedná se o stavbu trvalou.

d) informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z technických požadavků na stavby a technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby

Oprava střešního pláště by neměla vyžadovat povolení výjimek z technických požadavků na stavby. Bezbariérové řešení (stávající stav) nebude provedením opravy střechy nijak dotčeno.

e) informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů,

Není předmětem studie. Stanoviska dotčených orgánů budou následně získána v navazujících stupních projektové dokumentace.

f) ochrana stavby podle zvláštních předpisů,

Stávající objekt bytového domu není předmětem ochrany podle zvláštních předpisů a ani provedením opravy střechy se tento stav nezmění.

g) navrhované parametry stavby – zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha a předpokládané kapacity provozu a výroby, počet funkčních jednotek a jejich velikost, apod.,

Opravou střešní konstrukce se zastavěná plocha, obestavěný prostor a ani užitná plocha objektu bytového domu nezmění. Bude tedy zachován stávající stav.

h) základní bilance stavby – potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí apod.,

Základní bilance stavby se opravou střechy nezmění – bude zachován stávající stav. Snížení spotřeby elektrické energie by pak zajišťovala instalace fotovoltaické elektrárny.

Změna by mohla nastat v případě hospodaření s dešťovou vodou, kdy by stávající systém její likvidace, tj. její odvedení ze střešní plochy pomocí střešních vpustí a vnitřních svodů napojených na jednotnou kanalizaci mohl být převeden pomocí navrhované jedné varianty návrhu ne její retenování v podzemních nebo nadzemních nádržích a voda by tak mohl být dále využívána k údržbě zeleně v okolí bytového domu. Na základě studie a potřeb objednatele (investora) je pak návazně možné zvažovat, jestli se voda z nádrží bude využívat na automatickou závlahu, ruční závlahu nebo z ní bude vodu čerpat malá městská technika využívaná pro údržbu zeleně.

Produkované množství a druhy odpadů z provozu bytového domu se nezmění, stejně tak jako se nezmění produkované množství emisí.

Odpady vzniklé při realizaci opravy střechy, budu likvidovány v průběhu realizace stavebních prací obvyklým způsobem a to dle charakteru a druhu odpadu. Níže je uveden předběžný odhad druhů odpadů v průběhu rekonstrukce střechy, který bude ve finální podobě závislý na zvoleném způsobu opravy střešního pláště. Specifikace odpadů byla zpracována podle údajů zpracovatelů stavební a technologické části dokumentace. Odpady jsou zařazeny do druhů a kategorií dle vyhlášky MŽP č. 93/2016 Sb., kterou se vydává Katalog odpadů. Jednotlivé druhy odpadů budou na dle svého množství likvidovány způsobem uvedeným v tabulce.

Odpady při výstavbě - odhad

Kód	Název odpadu/popis	Kategorie
08 0 1 11	Odpadní barvy a laky obsahující organická rozpouštědla <i>Jedná se o barvy, lepidla, ředidla apod.. Tyto se budou skladovat v přistaveném kontejneru a poté budou hromadně odvezeny k odstranění.</i>	N 3
15 0 1 01	Papírové a lepenkové obaly	O 2
15 0 1 04	Kovové obaly	O2
15 0 1 06	Směsné obaly <i>Jedná se o obaly ze stavebních materiálů použitých při výstavbě.</i>	O 3

15 0 1 10	Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné <i>Obaly od barev, tmelů a lepidel se zbytky nebezpečných látek.</i>	N 3
15 0 2 02	Čistící tkaniny a ochranné oděvy znečištěné nebezpečnými látkami	N 3
17 0 2 01	Dřevo <i>stávající bednění a krokve.</i>	O 5
17 0 2 03	Plast <i>Jedná se o použité obaly různých stavebních materiálů. Stávající PVC krytina</i>	O 2,3
17 0 4 11	Kabely	O 2
17 0 4 05	Odpadní železo, ocel	O 2
17 01 01	Beton	O 1,3
17 01 02	Cihly	O 1,3
17 08 02	Sádrová stavební hmota	O 1,3
17 02 02	Sklo	O 1,2,3
17 09 03	směsný stavební a demoliční odpad	O 1,3
17 03 02	asfalt bez dehtu	O 1,3

Vysvětlivky:

způsob likvidace:	1 - skládkování
	2 - recyklace
	3 - likvidace autorizovanou firmou
	4 - kompostování
	5 - spalování
kategorie odpadu:	O - ostatní
	N - nebezpečný

Při nakládání s odpady budou dodržena ustanovení zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a jeho prováděcích předpisech, zejména vyhlášky MŽP 83/2016 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady a novelách v platném znění a dále pak vyhláška č. 294/2005 Sb. o podmínkách ukládání odpadů na skládky v platném znění. Odvoz a další zpracování odpadů bude prováděno pouze organizacemi a firmami majícími oprávnění k nakládání s odpady ve smyslu zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a jeho novelách a souvisejících vyhláškách. Veškerý odpad je likvidován odbornou firmou na základě smlouvy.

Dodavatelé povedou evidenci odpadů podle zákona č. 185/2001 a dle vyhlášky MŽP č. 83/2016 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady. Doklady o uložení materiálů na příslušné skládky, evidenci a zneškodňování odpadů dodavatelé uchovávají a předají investorovi při kolaudaci stavby.

Komunální odpad budou pracovníci stavby ukládat do připravených nádob a jeho pravidelný odvoz bude dokladován. V souladu s ustanovením § 23 odst. 2 zákona č. 356/2003 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů budou na stavbě k dispozici bezpečnostní listy od všech nebezpečných látek a nebezpečných přípravků klasifikovaných podle § 2 odst.5 zákona, se kterými bude nakládáno na stavbě.

i) základní předpoklady výstavby – časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy,

Základním předpokladem výstavby bude rozhodnutí investora a volba varianta opravy střešního pláště. Následně zpracování projektové dokumentace a výběr zhotovitele stavby. Předpokládaná doba realizace stavby samotné je nyní odhadována cca na tři měsíce. Stavbu v tuto chvíli není nutné dělit na etapy.

B2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení**a) urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení**

Provedení opravy střechy ani případnou instalaci fotovoltaické elektrárny (FVE) na střeše objektu nebude dotčena jak územní regulace, tak kompozice prostorového řešení území

b) architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení

Rekonstrukce střechy stávajícího objektu bytového domu nebude mít žádný vliv ani dopad na kompozici tvarového řešení objektu.

Při rekonstrukci střechy budou použity materiály na bázi stabilizované pěnového polystyrenu – tepelná izolace střešního pláště, dále pak měkčeného PVC – střešní hydroizolační fólie dle varianty v barvě bílé nebo šedé. Pokud bude vybrána varianta se zelenou střechou, pak bude krytí skladby střešního pláště tvořeno rozchodníkovými koberci.

B2.3 Dispoziční, technologické a provozní řešení

Dispoziční řešení objektu bytového domu se rekonstrukcí střešního pláště nezmění.

Případná instalace fotovoltaické elektrárny (FVE) pak může znamenat úpravu technologického a provozního řešení ve smyslu instalace dodatkových zařízení, která by využívala vyrobenou elektřinu buď do přímé spotřeby NN jednotlivých domácností nebo úpravou systému vytápění a přípravy ohřevu teplé vody vřazením ohřevu s el. topnou patronou. Využití vyrobené elektřiny z FVE je již natolik specifická věc, že překračuje rámec této studie, zabývající se řešením opravy střešního pláště a prověřením možností jeho úpravy a využití.

B2.4 Bezbariérové užívání stavby

Zásady řešení přístupnosti a užívání stavby osobami se sníženou schopností pohybu nebo orientace včetně údajů o podmínkách pro výkon práce osob se zdravotním postižením

Provedením rekonstrukce střechy objektu bytového domu nedojde ke změně dosavadního bezbariérového užívání stavby – bude zachován stávající stav.

B2.5 Bezpečnost při užívání stavby

Bezpečnost při užívání stavby bude dána použitím certifikovaných výrobků a realizací bezpečnostních a ochranných prvků. V rámci instalovaných prvků a vybavení pak bude bezpečnost používání doložena prohlášením výrobce, certifikáty, popř. jeho návodem apod.

Stavba bude užívána v souladu se Stavebním zákonem pouze na základě oznámení stavebnímu úřadu za splnění všech podmínek stanovených platnými předpisy, zejména podmínek ochrany života a zdraví osob a životního prostředí, dodržením obecných technických požadavků na stavby a dále dodržením požadavků vyhlášky o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb. Před započetím užívání stavby stavebník zajistí provedení a vyhodnocení všech zkoušek předepsaných zvláštními předpisy.

Stavba bude užívána pouze způsobem, ke kterému je určena. Během užívání stavby budou dodržována všechna běžná bezpečnostní opatření.

Během životnosti stavby bude její majitel a uživatel dbát na udržování všech stavebních konstrukcí v náležitém technickém stavu. U určených technických zařízení a instalací uživatel zajistí provádění předepsaných periodických zkoušek a revizí po celou dobu užívání stavby. V případě zjištění závad bránících bezpečnému užívání stavby nesmí být stavba až do doby odstranění závad užívána a musejí být neodkladně provedena účinná opatření k zajištění bezpečnosti osob, ochrany zdraví, majetku a životního prostředí. Předpokládaná životnost stavby, resp. navržených stavebních úprav v rámci objektu cca 50 let.

Investor dále má k dispozici vlastní provozní a bezpečnostní řád objektu.

Veškeré stavební práce budou probíhat s maximální opatrností, z pozemků v majetku investora. Budou dodrženy požadavky dotčených správců sítí a orgánů státní správy na ochranu vedení sítí technické infrastruktury získána v navazujících stupních zpracovávané projektové dokumentace. Pokud bude nutno použít ke stavební činnosti sousední pozemek, bude prostorové a časové řešení záboru v předstihu projednáno s majitelem pozemku.

Při provádění všech stavebních prací je nutno dodržovat §15 zákona č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci).

Je nutno dodržovat příslušné normy a pokyny výrobců materiálů, aby nedošlo k ohrožení bezpečnosti a zdraví osob. Pro stavební činnosti bude nezbytné vytvořit taková bezpečnostní opatření, která zajistí organizačním nebo technickým způsobem bezpečný výkon práce a bezpečný provoz stavebních a montážních mechanismů používaných při realizaci stavby.

Dodavatel stavebních prací budou muset v rámci své dodavatelské dokumentace vytvořit podle platných vyhlášek podmínky k zajištění bezpečnosti práce.

Odpovědný pracovník určí nezbytná opatření k zajištění bezpečnosti práce před započetím jednotlivých prací. V případě, že by se v průběhu stavebních prací vyskytly mimořádné podmínky, budou dodavatelem stavebních prací

zajištěna potřebná opatření k zajištění bezpečnosti práce. S určenými opatřeními dodavatel stavebních prací seznámí pracovníky, kterých se tato opatření týkají.

Stavební a montážní práce budou prováděny v souladu s vyhláškou 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

Před zahájením stavební činnosti budou pracovníci dodavatelských organizací prokazatelně seznámeni s bezpečnostními předpisy a předpisy zhotovitele pro pohyb cizích pracovníků v areálu stavby.

S nástupem na pracoviště budou všichni pracovníci vybaveni vhodnými ochrannými pomůckami.

Při provádění ostatních výkopových prací, v případě varianty s instalací retenčních nádrží, v ochranném pásmu stávajících inženýrských sítí a zvláště v místech jejich křížení, zhotovitel provede určené práce ručním výkopem a ověří je sondami, vše za přítomnosti správců dotčených sítí. Obnažené sítě zabezpečí proti poškození a po provedení stavebních prací vše uvede do původního stavu.

V případě požáru bude zasahovat hasičský záchranný sbor.

Nová elektrická zařízení, budou uvedena do provozu jen tehdy, byl-li jejich stav z hlediska bezpečnosti ověřen výchozí revizí, popř. ověřen a doložen doklady v souladu s požadavky stanovenými zvláštními předpisy. Podrobněji bude rozepsána v navazujících stupních PD.

B2.6 Základní technický popis stavby

a) Stávající stav - popis stávajícího objektu bytového domu s třešní konstrukce

Objekt bytového domu (BD) je situován ve svažitém terénu v oblasti příměstské zástavby o nadmořské výšce 228 m.n.m. Jedná se o panelovou řadovou zástavbu typové soustavy T06B – KDU ze 70. Let 20. století. Domy mají 9 nadzemních podlaží a jsou nepodsklepeny. Přízemí je využíváno jako technické podlaží a je částečně zasazeno do terénu. Jednotlivé domy trojřadí mají obdélníkový půdorys o rozměru 18,0 x 10,8 m. Hlavní část objektu je zastřešena dvouplášťovou plochou střechou. Objekt má příčný nosný systém s představeným obvodovým pláštěm a je tvořen třemi sekcemi. Jednu sekci řadového domu tvoří pět modulů o rozponu 3,6 m. Hloubka objektu je 10,8 m, konstrukční výška 2,8 m. Sténové vnitřní panely jsou železobetonové plné tl. 140 mm, obvodový plášť je tvořen panely tl. 140 mm a 80 mm a mezilehlou izolací tl. 60 mm z EPS. Stropní panely jsou železobetonové plné tl. 140 mm. Střešní panely jsou také plné tl. 120 mm – viz stavbně-technický průzkum stropních panelů. Objekt prošel nedávnou revitalizační a zateplením obvodového pláště pomocí minerální vlny tl. 100 až 160 mm s následnou povrchovou úpravou omítkovým systémem pro kontaktní zateplení. Byla provedena i oprava střešního pláště – ten se ale již nyní nachází v havarijním stavu.

Hlavním předmětem předkládané studie tak je právě oprava stávajícího střešního pláště objektu bytového domu.

Jedná se o dvouplášťovou střešní konstrukci, kdy původní skladba z doby výstavby bytového (panelového) domu byla dodatečně zateplena 50 mm minerální vaty vložené do vzduchové neprovětrávané mezery nově vytvořené spádové konstrukce střechy z dřevěných krokví, na kterých je proveden záklap se separační vrstvou a hlavní hydroizolační vrstvou z fólie z mPVC-P. Průzkumem a jeho závěry (viz B.1e1) byl prokázán špatný stav střešní konstrukce. Ještě před provedením poslední opravy, která spočívala v doplnění druhého pláště, byly postupně prováděny opravy původního hydroizolačního souvrství s asfaltových pásů.

Skladba stávající střešní konstrukce STR

- | | |
|--|------------|
| • Hydroizolační PVC-P fólie | ~ 1,5 mm |
| • Separální netkaná geotextilie | |
| • Dřevěné prkenné bednění | ~ 24 mm |
| • Krokve 80x80 mm + nevětraná vzduchová vrstva 220 mm + tepelná izolace z minerálních vláken 50 mm | ~ 270 mm |
| • Souvrství asfaltových pásů: | ~ 25 mm |
| - 1x oxidovaný asfaltový pás s vložkou ze skelného rouna | |
| - 5x oxidovaný asfaltový pás s nasávkovou vložkou | |
| • Cementový potěr | ~ 30 mm |
| • Pórobetonové tvárnice | ~ 150 mm |
| • Expandovaný polystyren | ~ 20 mm |
| • Pískový násyp | ~ 150 * mm |
| • ŽB panel | 120 mm |

* jedná se o spádovou vrstvu původního střešního pláště, a proto lze předpokládat proměnnou výšku v celé ploše střechy

Tepelně-technické vlastnosti stávající konstrukce:

Součinitel prostupu tepla této původní skladby je U 0,396 W/m².K.

Normový požadavek je U_N 0,24 W/m².K. Doporučená hodnota je U_{∞} 0,16 W/m².K.

Hodnocení: Konstrukce STR skladba střechy - původní nesplňuje požadavky ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.

Roční množství zkondenzované vodní páry: M : 0,151 kg/(m².a)

Roční množství vypařitelné vodní páry: M_v : 0,291 kg/(m².a)

Hodnocení: V konstrukci dochází k nadměrné kondenzaci vodní páry

I vzhledem k výše uvedenému jsou navrženy skladby střešního pláště nové.

Rozsah stavebních prací se může v průběhu realizace změnit, a to na základě skutečného stavu konstrukcí, z důvodů nepřístupnosti částí konstrukcí a určitých prostor objektu. Sondy v charakteristických místech byly provedeny za účelem objasnění skladeb konstrukcí, do kterých bude v rámci stavebních prací zasahováno. Je potřebné mít na zřeteli, že lokálně mohou být konstrukce řešeny jinak z důvodu atypického řešení, místa, úpravy konstrukce, prostupujícího prvku apod.

Před započítáním prací bude vybraným zhotovitelem, popř. jeho subdodavatelem provedena pasportizace stávajícího stavu.

Obecně k provádění bouracích prací:

Jedná se o informativní doporučující popis pro investora, který může být zohledněn v dalších stupních navazujících zpracovávaných PD.

Veškeré bourací práce budou prováděny postupným rozebíráním a musí být prováděny seshora směrem dolů. Vybouraný materiál nebude skladován v objektu, ihned se musí transportovat mimo budovu, aby nedocházelo k zbytečnému přitěžování konstrukcí a k zbytečnému znečišťování vnitřních prostor. Při bouracích pracích bude zajištěn odborný stavebně-statický dozor, budou dodrženy všechny bezpečnostní předpisy a vyhlášky. Zajištění, zabezpečení a ochrana konstrukcí (vynesení, pomocné a zabezpečovací konstrukce apod.) budou součástí technologické dokumentace realizační firmy stejně tak jako ochrana před působením povětrnostních vlivů vč. ochrany pracovního prostoru! Časové provedení bouracích prací bude předem odsouhlaseno investorem v návaznosti na průběh výstavby.

Prostor prací bude zajištěn dle zvyklostí odborné prováděcí firmy, které zabráni a omezí šíření hluku a prašnosti do objektu bytového domu, ale i do okolí stavby. Se zajištěním prostoru stavebních prací seznámí GD investora a uživatele bytových prostor a případně svůj návrh přizpůsobí jejich požadavkům! Zajištění prostoru stavebních prací musí ochránit stávající konstrukce, navazujících částí objektu a přiléhající prostory, které nebudou stavebními úpravami dotčeny! V rámci prací na střešním plášti musí být zabráněno zatečení od objektu! Realizační firma si tedy zvolí takový postup a pracovní záběr, aby byla schopna zabezpečit a ochránit konstrukci střechy tak, aby nedošlo k jejímu poškození a zatečení.

Před samotnou realizací při provádění přípravných a pomocných prací a i v průběhu stavby bude generální dodavatel, včetně svých subdodavatelů dbát zvýšení opatrnosti a přizpůsobí svoji činnost charakteru a místu stavby s maximální možností omezení negativní vlivy a dopad na stávající objekty a okolí stavby.

Také je nutné brát zřetel na to, že stávající objekt bytového domu a jeho okolí budou po dobu realizace provozovány! Veškerá činnost GD a jeho subdodavatelů bude koordinována s potřebami investora a uživatelů bytových jednotek a přilehlých prostor, kteří budou vždy seznámeni s průběhem prací tak, aby případně mohli v součinnosti s GD korigovat využívání objektu a prostor. Průběh prací bude tak bude vždy investorem odsouhlasen. S průběhem prací budou také seznámeni uživatelé okolních objektů.

Způsob o provedení demontážních a bouracích prací bude ověřen (sondy, ověření statické funkce konstrukce atd.). V případě otvorů je pak součástí prací i zapravení nadpraží a ostění. Případné přeložení prvků SLP, VZT, ÚT, ZTI a NN v rámci střechy nebo střešního pláště bude řešeno v dalších navazujících stupních PD.

b) Nový stav - předkládané varianty řešení opravy střešního pláště

V rámci nového stavu jsou předloženy investorovi ke svázení možné varianty řešení opravy střešní konstrukce předmětného bytového domu a to s navazujícími možnostmi využití střešní konstrukce pro umístění fotovoltaické elektrárny nebo zachytávání dešťové vody.

V rámci dovybavení střechy je pak navržena instalace záchytného systému. Jako navazující se pak uvažováno s realizací nového systému hromosvodu, který bude korespondovat s nově opravenou střešní konstrukcí. Opravená střecha bude v jakékoliv zvolené variantě vždy doplněna o nouzové přepady. Vybraná varianta bude v navazujících stupních PD posouzena přesným tepelně-technickým výpočtem. Ve skladbách, kdy je uvažováno s ponecháním částí stávající skladby střešního pláště, je nutné uvažovat s použitím systému mechanického kotvení přes stávající vrstvu násypu. Zároveň je nutné pomocí vhodné diagnostiky prověřit, zda se v násypu nenacházejí rozvody NN pro podstřešní byty.

V navazujících stupních PD pak bude na základě zvolené varianty upřesněno kompletní technické řešení vč. souvisejících a navazujících činností v rámci opravy střechy.

b1) Varianta 1 (nedoporučuje se)

Tato varianta spočívá pouze ve výměně hydroizolační fólie. Jak již bylo řečeno, nedoporučuje se, protože z hlediska celkového efektu revitalizace střešního pláště nemá žádný přínos a de facto vylepšuje pouze zajištěním nové hydroizolační vrstvy stávající nevyhovující stav střechy jak ve smyslu technického řešení tak i tepelně-technických vlastností.

b2) Varianta 2

Tato varianta spočívá v odstranění horního pláště stávající dvouplášťové střechy. Tedy bude odstraněna stávající hydroizolační fólie, separační vrstva, bednění, tepelná izolace tl. 50 mm a systém dřevěných prvků, který tvoří nosnou konstrukci tohoto pláště. Varianta nepočítá s možností využití retence dešťových vod, proto bude zachován stávající systém odvodnění pomocí vpustí a vnitřních svodů. Únosnost stropních panelů neumožňuje navrhnout skladbu extenzivní zelené střechy, tedy významné přetížení. Je možné pouze instalovat systém fotovoltaické elektrárny (FVE). Jako hydroizolační vrstva je navržena plastová fólie dle varianty. Asfaltové pásy nejsou uvažovány.

b2.1) Stávající stav

V rámci bouracích prací bude odstraněna stávající HI fólie na bázi mPVC-P, separační vrstva, bednění, minerální tepelná izolace tl. 50 mm a krokve nosného systému tohoto pláště až na souvrství původních asfaltových pásů. Ty budou po dobu realizace zajišťovat provizorní hydroizolační vrstvu a ochranu proti zatečení. Je ale nutné vyhodnotit jejich stav v celé ploše střechy.

Odstraňované vrstvy původní skladby STR:

• Hydroizolační PVC-P fólie	~ 1,5 mm
• Separální netkaná geotextilie	
• Dřevěné prkenné bednění	~ 24 mm
• Krokve 80x80 mm + nevětraná vzduchová vrstva 220 mm + tepelná izolace z minerálních vláken 50 mm	~ 270 mm
• Souvrství asfaltových pásů: - 1x oxidovaný asfaltový pás s vložkou ze skelného rouna - 5x oxidovaný asfaltový pás s nasávkovou vložkou	~ 25 mm
• Cementový potěr	~ 30 mm
• Pórobetonové tvárnice	~ 150 mm
• Expandovaný polystyren	~ 20 mm
• Pískový násyp	~ 150 * mm
• ŽB panel	120 mm

* jedná se o spádovou vrstvu původního střešního pláště, a proto lze předpokládat proměnnou výšku v celé ploše střechy

Kurzívou vypsány ponechávané vrstvy původní skladby

b2.2) Nový stav

Po odstranění původních vrstev bude prověřeno spádování ponechávané části skladby. Je nutné, aby původní spády měly hodnotu **min. spád 2%**! Pokud nebude toto zajištěno stávající skladbou, pak bude tato doplněna pomocí nové vrstvy spádových klínů z tepelné izolace EPS 150 S, která požadované min. spády zajistí. Přířezy pásů na bázi asf. modifikovaných pásů pak bude původní ponechávaná vrstva asf. pásů vytažena na atiku objektu.

Následně bude položena tepelná izolace ze dvou vrstev, spodní EPS 150 S a horní EPS 150 S, stabilizovaná studeným asfaltovým lepidlem alt. mechanickým kotvením, pro překrytí spojů. Poté bude zrealizována finální hydroizolační vrstva z fólie na bázi mPVC-P např. Dekplan 76 1.5 mm. Pod hydroizolační fólii bude vložen a separační vrstva z polypropylenové textilie např. FILTEK 300

Povlaková hydroizolační vrstva z fólie bude společně s vrstvami tepelné izolace mechanicky kotvena vhodným kotvením systémem pro ploché střechy (např. fi. EJOT, Kokes). Tepelněizolační desky na bázi EPS 100 a 150 S Stabil budou k podkladu kotveny dle pokynů výrobce.

Z hlediska eliminace tepelných mostů vlivem spár mezi jednotlivými deskami tepelné izolace doporučují desky provádět ve dvou až třech vrstvách s vzájemným překrytím spár.

Způsob kotvení bude prověřen tahovými zkouškami a zároveň bude pomocí diagnostických metod proveřeno, zda v násypu nejsou vedeny rozvody NN do podstřešních bytů. Pokud ano, musel by být systém kotvený nahrazen za lepený, popř. by musely být jednoznačně určeny trasy zastížených rozvodů NN, aby nedošlo k jejich poškození při kotvení nové skladby střechy. Bude vypracován kotvení a kladečský plán pro hydroizolaci a tepelnou izolaci. V nejnižším místě musí být zachován požadavek na min. tl. tep izolace. V případě kotveného systému je nutné, vzhledem k původnímu násypu, uvažovat s použitím vrtacích korunek, chrániček přes násyp. Při uvažovaném spádování 2% se bude tl. tepelné izolace pohybovat od cca 240 mm do 340 mm v návaznosti na řešení původního spádování. Budou provedeny dílčí úpravy atiky v návaznosti na napojení nové skladby střešního pláště. Úpravy budou upřesněny v navazujících stupních PD dle skutečného stavu atiky, který bude ověřen sondou.

Navrhovaná skladba STR 2

• Hydroizolační PVC-P fólie, např. Dekplan 76	1,5 mm
• Separální netkaná geotextilie, např. Filtek 300	
• Tepelná izolace EPS 150 S ve dvou vrstvách s prostřídáním spojů	(100+120) min 220 mm
• Spádové klíny EPS 150 S	min 20 mm
• Souvrství asfaltových pásů: - 1x oxidovaný asfaltový pás s vložkou ze skelného rouna - 5x oxidovaný asfaltový pás s nasávkovou vložkou	~ 25 mm
• Cementový potěr	~ 30 mm
• Pórobetonové tvárnice	~ 150 mm
• Expandovaný polystyren	~ 20 mm
• Pískový násyp	~ 150 * mm
• ŽB panel	120 mm

* jedná se o spádovou vrstvu původního střešního pláště, a proto lze předpokládat proměnnou výšku v celé ploše střechy

Kurzívou vypsány ponechávané vrstvy původní skladby

Variantní řešení záměny hydroizolační fólie

Jako variantní řešení se navrhuje nahrazení fólie z mPVC-P za fólii Mapeplan T M. Jedná se o syntetickou střešní hydroizolační fólii z pružného polyolefinu TPO/FPO vyráběnou procesem koextruze (multi extrusion coating) z vysoce kvalitních materiálů, vyztuženou polyesterovou síťovinou. Mapeplan T M může přispět k zisku bodového hodnocení v rámci LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), protože má vysokou odrazivost slunečního záření (SRI=102%) a pomáhá tak snižovat přehřívání povrchů až o cca 40°C. Díky jejím vlastnostem není nutné používat separační geotextilii. Zároveň tato fólie zvyšuje účinnost panelů FVE.

Při provádění skladeb pod hydroizolační fólii na bázi TPO/TPF se předpokládá stejný pracovní a technologický postup, jako v případě varianty STR 2

Navrhovaná skladba STR 2a

• Hydroizolační fólie z pružného polyolefinu (TPO/FPO),	
• s vložkou z polyesterové tkaniny, např. Mapeplan T M	1,5 mm
• Tepelná izolace EPS 150 S ve dvou vrstvách s prostřídáním spojů	(100+120) min 220 mm
• Spádové klíny EPS 150 S	min 20 mm
• Souvrství asfaltových pásů: - 1x oxidovaný asfaltový pás s vložkou ze skelného rouna - 5x oxidovaný asfaltový pás s nasávkovou vložkou	~ 25 mm
• Cementový potěr	~ 30 mm
• Pórobetonové tvárnice	~ 150 mm
• Expandovaný polystyren	~ 20 mm
• Pískový násyp	~ 150 * mm
• ŽB panel	120 mm

* jedná se o spádovou vrstvu původního střešního pláště, a proto lze předpokládat proměnnou výšku v celé ploše střechy

Kurzívou vypsány ponechávané vrstvy původní skladby

Odvodnění střechy bude zajištěno pomocí stávajících vnitřních svislých svodů, které budou nově napojeny na dvouúrovňové střešní vtoky s doporučením je řešit jako vytápěné. Předpokládán DN vtoku 150 mm dle stávajícího svislého potrubí. Dle skutečného provedení vtoku pak může být dvouúrovňová vpust' nahrazena vpustí sanační s přímým napojením do stávajícího vtoku, pokud by se ten nepodařilo zdemontovat v závislosti na provedení svislého potrubí, např. problematická demontáž litiny.

Bude se tedy jednat o vtok s nástavcem, kdy nástavec bude mít bitumenovou manžetu pro napojení na pojistnou a parotěsnící vrstvu a horná část pak s manžetou na bázi mPVC-P bude napojena na hlavní hydroizolační vrstvu fólie z mPVC-P. Střecha bude doplněna nouzovými přepady přes atiku objektu.



Střešní vpust (střešní vtok) TOPWET s integrovanou PVC manžetou



Nástavec pro tepelnou izolaci TOPWET



Sanační vpusti (sanační vtoky) TOPWET s integrovanou PVC manžetou

V rámci využití střešní konstrukce je navrhována instalace fotovoltaické elektrárny (FVE) o předpokládaném výkonu cca 9,6-12,2 kWp.

b3) Varianta 3

Tato varianta spočívá v odstranění horního pláště stávající dvouplášťové střechy. Tedy bude odstraněna stávající hydroizolační fólie, separační vrstva, bednění, tepelná izolace tl. 50 mm a systém dřevěných prvků, který tvoří nosnou konstrukci tohoto pláště. Varianta počítá s možností využití retenční nádrže, proto bude stávající systém odvodnění pomocí vpustí a vnitřních svodů nahrazen odvodněním střechy pomocí atikových vpustí a příznaných svislých svodů, které budou přes lapač splavenin svedeny do retenční nádrže. Retenční nádrž bude umístěna v zelené ploše za objektem a nouzovým přepadem zaústěna do stávající ležaté kanalizace. Únosnost stropních panelů neumožní navrhnout skladbu extenzivní zelené střechy, tedy významné přetížení). Je možné pouze instalovat systém fotovoltaické elektrárny (FVE). Jako hydroizolační vrstva je navržena plastová fólie dle varianty. Asfaltové pásy nejsou uvažovány.

b3.1) Stávající stav

V rámci bouracích prací bude odstraněna stávající HI fólie na bázi mPVC-P, separační vrstva, bednění, minerální tepelná izolace tl. 50 mm a krokve nosného systému tohoto pláště až na souvrství původních asfaltových pásů. Ty budou po dobu realizace zajišťovat provizorní hydroizolační vrstvu a ochranu proti zatečení. Je ale nutné vyhodnotit jejich stav v celé ploše střechy.

Odstraňované vrstvy původní skladby STR:

- | | |
|--|----------|
| • Hydroizolační PVC-P fólie | ~ 1,5 mm |
| • Separační netkaná geotextilie | |
| • Dřevěné prkenné bednění | ~ 24 mm |
| • Krokve 80x80 mm + nevětraná vzduchová vrstva 220 mm + tepelná izolace z minerálních vláken 50 mm | ~ 270 mm |
| • Souvrství asfaltových pásů: | ~ 25 mm |
| - 1x oxidovaný asfaltový pás s vložkou ze skelného rouna | |
| - 5x oxidovaný asfaltový pás s nasákovou vložkou | |
| • Cementový potěr | ~ 30 mm |
| • Pórobetonové tvárnice | ~ 150 mm |
| • Expandovaný polystyren | ~ 20 mm |

- | | |
|-----------------|------------|
| • Pískový násyp | ~ 150 * mm |
| • ŽB panel | 120 mm |

* jedná se o spádovou vrstvu původního střešního pláště, a proto lze předpokládat proměnnou výšku v celé ploše střechy

Kurzívou vypsány ponechávané vrstvy původní skladby

b3.2) Nový stav

Po odstranění původních vrstev bude pomocí nových klínů z tepelné izolace EPS 150 S zajištěno přespádování střešních rovin směrem k vybrané atice domu tak, aby mohly být v daných místech osazeny nové střešní atikové vpusti. Je nutné, aby nově vytvořené spádované plochy střešní roviny měly **min. spád 2%**! Přířezy pásů na bázi asf. modifikovaných pásů pak bude původní ponechávaná vrstva asf. pásů vytažena na atiku objektu.

Následně bude položena tepelná izolace ze dvou vrstev, spodní EPS 150 S a horní EPS 150 S, stabilizovaná studeným asfaltovým lepidlem alt. mechanickým kotvením, pro překrytí spojů. Poté bude zrealizována finální hydroizolační vrstva z fólie na bázi mPVC-P např. Dekplan 76 1.5 mm. Pod hydroizolační fólii bude vložen a separační vrstva z polypropylénové textilie např. FILTEK 300

Povlaková hydroizolační vrstva z fólie bude společně s vrstvami tepelné izolace mechanicky kotvena vhodným kotvením systémem pro ploché střechy (např. fi. EJOT, Kokeš). Tepelnéizolační desky na bázi EPS 100 a 150 S Stabíl budou k podkladu kotveny dle pokynů výrobce.

Z hlediska eliminace tepelných mostů vlivem spár mezi jednotlivými deskami tepelné izolace doporučuji desky provádět ve dvou až třech vrstvách s vzájemným překrytím spár.

Způsob kotvení bude prověřen tahovými zkouškami a zároveň bude pomocí diagnostických metod proveřeno, zda v násypu nejsou vedeny rozvody NN do podstřešních bytů. Pokud ano, musel by být systém kotvený nahrazen za lepený, popř. by musely být jednoznačně určeny trasy zastížených rozvodů NN, aby nedošlo k jejich poškození při kotvení nové skladby střechy. Bude vypracován kotevní a kladečský plán pro hydroizolaci a tepelnou izolaci. V nejnižším místě musí být zachován požadavek na min. tl. tep izolace. V případě kotveného systému je nutné, vzhledem k původnímu násypu, uvažovat s použitím vrtacích korunek, chrániček přes násyp. Při uvažovaném spádování 2% se bude tl. tepelné izolace pohybovat od cca 240 mm do 470 mm.

Vzhledem k tomu, že je v této variantě uvažováno s ponecháním původních vrstev a přespádování střešních rovin, bude nutné zvednout konstrukci atiky tak, aby bylo možné novou skladbu nad skladbu původní provést. Jedná se cca o 500 mm. Princip úpravy atiky bude navržen v navazujících stupních PD, kdy bude nutné provést sondu v místě atiky a ověřit její stávající provedení. Obecně je pak tato konstrukce řešena pomocí buď dřevěné nebo ocelové konstrukce, která se zateplí pomocí kontaktního systému zateplení.

Navrhovaná skladba STR 3

- | | |
|---|-----------------------|
| • Hydroizolační PVC-P fólie, např. Dekplan 76 | 1,5 mm |
| • Separační netkaná geotextilie, např. Filtek 300 | |
| • Tepelná izolace EPS 150 S ve dvou vrstvách s prostřídáním spojů | (100+120) min. 220 mm |
| • Spádové klíny EPS 150 S | min. 20 mm |
| • Souvrství asfaltových pásů: | ~ 25 mm |
| - 1x oxidovaný asfaltový pás s vložkou ze skelného rouna | |
| - 5x oxidovaný asfaltový pás s nasákovou vložkou | |
| • Cementový potěr | ~ 30 mm |
| • Pórobetonové tvárnice | ~ 150 mm |
| • Expandovaný polystyren | ~ 20 mm |
| • Pískový násyp | ~ 150 * mm |
| • ŽB panel | 120 mm |

* jedná se o spádovou vrstvu původního střešního pláště, a proto lze předpokládat proměnnou výšku v celé ploše střechy

Kurzívou vypsány ponechávané vrstvy původní skladby

Variantní řešení záměny hydroizolační fólie

Jako variantní řešení se navrhuje nahrazení fólie z mPVC-P za fólii Mapeplan T M. Jedná se o syntetickou střešní hydroizolační fólii z pružného polyolefinu TPO/FPO z vysoce kvalitních materiálů, vyztuženou polyesterovou síťovinou. Mapeplan T M může přispět k zisku bodového hodnocení v rámci LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), protože má vysokou odrazivost slunečního záření (SRI=102%) a pomáhá tak snižovat

přehřívání povrchů až o cca 40°C. Díky jejím vlastnostem není nutné používat separační geotextílie. Zároveň tato fólie zvyšuje účinnost panelů FVE.

Při provádění skladeb pod hydroizolační fólii na bázi TPO/TPF se předpokládá stejný pracovní a technologický postup, jako v případě varianty STR 3

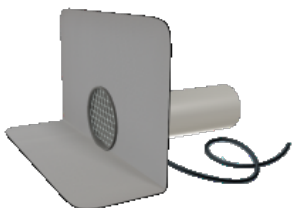
Navrhovaná skladba STR 3a

- Hydroizolační fólie z pružného polyolefinu (TPO/FPO), 1,5 mm
- s vložkou z polyesterové tkaniny, např. Mapelan T M
- Tepelná izolace EPS 150 S ve dvou vrstvách s prostřídáním spojů (100+100) min 200 mm
- Spádové klíny EPS 150 S min 20 mm
- Souvrství asfaltových pásů: ~ 25 mm
 - 1x oxidovaný asfaltový pás s vložkou ze skelného rouna
 - 5x oxidovaný asfaltový pás s nasávkovou vložkou
- Cementový potěr ~ 30 mm
- Pórobetonové tvárnice ~ 150 mm
- Expandovaný polystyren ~ 20 mm
- Pískový násyp ~ 150 * mm
- ŽB panel 120 mm

* jedná se o spádovou vrstvu původního střešního pláště, a proto lze předpokládat proměnnou výšku v celé ploše střechy

Kurzívou vypsány ponechávané vrstvy původní skladby

Odvodnění střechy bude provedeno pomocí tzv. atikových vpustí, které umožní vodu z plochy střechy převést vně střešní konstrukce olemované atikou objektu a následným zaústěním do nových svislých svodů, které bude možné napojit přes lapač splavenin do retenčních nádrží. Doporučuje se řešit atikové vpustí jako vytápěné. Předpokládána DN vpustí 150 mm.



Atiková vpust' TOPWET

Původní vpustí budou zachovány resp. nahrazeny dvouúrovňovými vtoky novými – budou sloužit po dobu realizace opravy střechy jako součást provizorního opatření a dále pak v rámci skladby nové, vzhledem k původnímu spádování střechy, jako odvodňovací prvky pojistné hydroizolační vrstvy tvořené původními hydroizolačními pásy. Zároveň můžou být využity jako nouzové „přepady“, popř. střecha bude doplněna nouzovými přepady přes atiku objektu.

Vzhledem k navrhovanému počtu 3 svislých svodů a tří vchodů je pan uvažováno se 3 ks nádrží ASIO AS-REWA kombi 6,3 m³. Počet atikových vpustí a svodů ale může být v rámci navazujících PD upraven kvůli snadnějšímu provedení spádování střešních rovin, např. 6 svodů (tedy 2 vpustí na sekci střechy – viz variantní řešení v rámci grafické přílohy), ale počet nádrží zůstane zachován a vždy daná sekce střechy odpovídající danému vchodu bude tedy svedena do odpovídající nádrže v rámci propojení v terénu. Počet vpustí a spádování střešních rovin bude také ovlivněno spády ponechávaných částí původní skladby. Upřesnění řešení tak bude předmětem navazujících stupňů PD.

V rámci využití střešní konstrukce je navrhována instalace fotovoltaické elektrárny (FVE) o předpokládaném výkonu cca 9,6-12,2 kWp .

b4) Varianta 4

Tato varianta uvažuje s možností provedení střešního pláště jako extenzivní zelené střechy. Pro možnost provedení této varianty je ale nutné stávající střechu resp. nenosnou část skladby kompletně odstranit, aby výsledné zatížení nové skladby bylo totožné se skladbou stávající a nedošlo tak k nadměrnému přetížení stropních panelů. Vzhledem k realizaci extenzivní zelené střechy bude zachován stávající systém likvidace dešťových vod, tedy pomocí vpustí a vnitřních svodů. Jako hydroizolační vrstva je navržena plastová fólie pro přetížené skladby s atestem pro zelené střechy. Asfaltové pásy nejsou uvažovány.

b4.1) Stávající stav

V rámci bouracích prací bude odstraněna stávající HI fólie na bázi mPVC-P, separační vrstva, bednění, minerální tepelná izolace tl. 50 mm a krokve nosného systému tohoto pláště, dále pak původní hydroizolační vrstvy, cementový potěr, pórobetonové tvárnice, expandovaný polystyren a pískový násyp, tedy střešní plášť bude „vyčištěn“ až na stávající střešní panel.

Odstraňované vrstvy původní skladby STR:

- Hydroizolační PVC-P fólie ~ 1,5 mm
- Separální netkaná geotextílie
- Dřevěné prkenné bednění ~ 24 mm
- Krokve 80x80 mm + nevětraná vzduchová vrstva 220 mm + tepelná izolace z minerálních vláken 50 mm ~ 270 mm
- Souvrství asfaltových pásů: ~ 25 mm
 - 1x oxidovaný asfaltový pás s vložkou ze skelného rouna
 - 5x oxidovaný asfaltový pás s nasávkovou vložkou
- Cementový potěr ~ 30 mm
- Pórobetonové tvárnice ~ 150 mm
- Expandovaný polystyren ~ 20 mm
- Pískový násyp ~ 150 * mm
- ŽB panel 120 mm

* jedná se o spádovou vrstvu původního střešního pláště, a proto lze předpokládat proměnnou výšku v celé ploše střechy

Kurzívou vypsány ponechávané vrstvy původní skladby

Upozornění k možnosti odstranění kompletního střešního pláště:

Odstranění kompletního stávajícího střešního pláště až na úroveň střešního panelu však představuje jistou míru rizika, která spočívá zejména v zatečení do objektu, protože před provedením nové parozábrany nebude skladba obsahovat pojistnou hydroizolační vrstvu. Aby bylo zabráněno zatečení do objektu, musely by být volena adekvátní pracovní záběry, které by bylo možné před atmosférickými vlivy ochránit. Realizační firma by si tedy musela zvolit takový postup a pracovní záběr, aby byla schopna zabezpečit a ochránit konstrukci střechy tak, aby nedošlo k jejímu poškození a zatečení. Další riziko spočívá v možnosti, že pískový násyp byl využit pro rozvody NN pro podstřešní byty. Tyto byly většinou ochráněny tzv. „betonovými hrobečky“, což při provádění následujících vrstev nové skladby představuje značnou komplikaci ve smyslu vykrývání ploch dořezy tepelné izolace a vytvořením přípravné podkladní vrstvy.

b4.2) Nový stav

Bude provedena kontrola stávajících střešních panelů. Na suchý, soudržný, připravený, očištěný a všech hrubých nerovností a výčnělků zbavený povrch panelů bude provedena penetrace (např. Dekprimer) Následně bude provedena parozábrana (např. Glastek 40 Special Mineral tl. 4 mm). Dle požadovaných spádů bude na vodorovné stropní desce pomocí klínů z TI vytvořena spádová vrstva – **min. spád 2%!** Provedení spádové vrstvy bude závislé i na tom, zda se v původním pískovém násypu nacházely rozvody NN do podstřešních bytů. Spádování bude provedeno směrem ke stávajícím pozicím střešních vtoků.

Parozábrana bude vytažena až na atiku a na okolní konstrukce, tam do výšky H. H. tepelné izolace, aby před položením ostatních vrstev střešní skladby vytvořila vanu a byla tak zajištěna hydroizolační schopnost parozábrany.

Následně bude položena tepelná izolace ze dvou vrstev, spodní EPS 150 S a horní EPS 150 S, stabilizovaná studeným asfaltovým lepidlem alt. mechanickým kotvením, pro překrytí spojů. Poté bude zrealizována finální hydroizolační vrstva z fólie na bázi mPVC-P např. Dekplan 76 1.5 mm. Pod hydroizolační fólii bude vložen a separační vrstva z polypropylenové textilie např. FILTEK 300

Povlaková hydroizolační vrstva z fólie bude společně s vrstvami tepelné izolace mechanicky kotvena vhodným kotvením systémem pro ploché střechy (např. fi. EJOT, Kokeš). Tepelněizolační desky na bázi EPS 100 a 150 S Stabil budou k podkladu kotveny dle pokynů výrobce. Z hlediska eliminace tepelných mostů vlivem spár mezi jednotlivými deskami tepelné izolace doporučuji desky provádět ve dvou až třech vrstvách s vzájemným překrytím spár. Realizační firma vypracuje kotevní a kladečský plán pro hydroizolaci a tepelnou izolaci. V nejnižším místě musí být zachován požadavek na min. tl. tep izolace 240 mm.

Způsob kotvení bude prověřen tahovými zkouškám. Odstraněním skladby bude zároveň ověřeno, zda v násypu nejsou vedeny rozvody NN do podstřešních bytů. Bude vypracován kotevní a kladečský plán pro hydroizolaci a tepelnou izolaci. V nejnižším místě musí být zachován požadavek na min. tl. tep izolace. Při uvažovaném spádování 2% se bude tl. tepelné izolace tedy pohybovat od cca 240 mm do 340 mm v návaznosti na řešení původního spádování. Budou provedeny dílčí úpravy atiky v návaznosti na napojení nové skladby střešního pláště. Úpravy budou upřesněny v navazujících stupních PD dle skutečného stavu atiky, který bude ověřen sondou.

Pro vytvoření skladby zelené střechy je navrhováno systémové řešení GREEN ROOFS -Extensive UNIVERSAL. Jedná se o ucelenou střešní skladbu, kde je pomocí systémové desky Enviboard v jednom instalačním kroku vyřešena filtrace a akumulace dešťové vody a není tak nutné provádět instalaci geotextilií jako vrstvy filtrační a nopkové fólie jako vrstvy akumulační. Skladba je vhodná pro většinu území ČR, jedná se o spolehlivé vegetační souvrství, které je snadné k provádění souvrství. Vegetační vrstva je již po realizaci v plné ploše. Umožňuje použití systémových doplňků a není nutné její zavlažování.

Technické parametry skladby

- Pro sklon střechy: 0-5°
- Hmotnost skladby v plně nasyceném stavu: 114 kg/m²
- Instalační výška: 115 mm
- Vegetační forma: rozchodníková rohož
- Retenční schopnost*: až 74%
- Vodní kapacita*: nejméně 20 l/m²
- Odtokový koeficient*: C = max. 0,4

* vše při umělých srážkách dle FLL (15minutovém dešti)

Navrhovaná skladba **STR 4**

- | | |
|--|------------|
| • ZS - Rozchodníková rohož Top/Mat S/5 | 30 mm |
| • ZS - Extenzivní substrát | 60 mm |
| • ZS - Hybridní deska EnviBoard 20 (filtrační a akumulační vrstva) | 20 mm |
| • ZS- Separační a ochranná vrstva - geotextilie např. Filtek 300 | |
| • Hydroizolační PVC-P fólie, např. Dekiplan 77 | 1,5 mm |
| • Separační netkaná geotextilie, např. Filtek 300 | |
| • Tepelná izolace EPS 150 S ve dvou vrstvách s prostřídáním spojů (100+120) min. | 220 mm |
| • Spádové klíny EPS 150 S | min. 20 mm |
| • Parotěsnicí vrstva z těžkého asfaltového pásu např. Glastek AL 40 mineral | 4 mm |
| • asfaltová pentrace | |
| • ŽB panel | 120 mm |

Odvodnění střechy bude zajištěno pomocí stávajících vnitřních svislých svodů, které budou nově napojeny na dvouúrovňové střešní vtoky s doporučením je řešit jako vytápěné. Předpokládána DN vtoku 150 mm dle stávajícího svislého potrubí. Dle skutečného provedení vtoku pak může být dvouúrovňová vpust' nahrazena vpustí sanační s přímým napojením do stávajícího vtoku, pokud by se ten nepodařilo zdemontovat v závislosti na provedení svislého potrubí, např. problematická demontáž litiny.

Bude se tedy jednat o vtok s nástavcem, kdy nástavec bude mít bitumenovou manžetu pro napojení na pojistnou a parotěsnicí vrstvu a horná část pak s manžetou na bázi mPVC-P bude napojena na hlavní hydroizolační vrstvu fólie z mPVC-P. Střecha bude doplněna nouzovými přepady přes atiku objektu.



Střešní vpust (střešní vtok) TOPWET s integrovanou PVC manžetou



Nástavec pro tepelnou izolaci TOPWET



Sanační vpusti (sanační vtoky) TOPWET s integrovanou PVC manžetou

Tato varianta nabízí z hlediska únosnosti střešního panelu i možnost instalace fotovoltaického systému o výkonu cca 9,6-12,2 kWp.

b5) Varianta 5

Tato varianta uvažuje s možností provedení střešního pláště jako extenzivní zelené střechy, stejně tak jako Varianta 4, pouze navíc řeší retenci dešťových vod, jako přebytek, který nezachytí souvrství zelené střechy. Pro možnost provedení této varianty je ale také nutné stávající střechu resp. nenosnou část skladby kompletně odstranit, aby výsledné zatížení nové skladby bylo totožné se skladbou stávající a nedošlo tak k nadměrnému přetížení stropních panelů. I přesto, že se v této variantě navrhuje zelená střecha, je navrhováno přespádování střešních rovin, tak aby dešťové vody, které nebude retenovat zelená střecha, byla dále svedeny pomocí atikových svislých svodů přes lapač splavenin do nových retenčních nádrží. Ty budou mít, oproti **Variantě 3** menší objem právě díky realizaci zelené střechy. Jako hydroizolační vrstva je navržena plastová fólie pro přetíženou skladbu s atestem pro zelené střechy. Asfaltové pásy nejsou uvažovány.

b5.1) Stávající stav

V rámci bouracích prací bude odstraněna stávající HI fólie na bázi mPVC-P, separační vrstva, bednění, minerální tepelná izolace tl. 50 mm a krokve nosného systému tohoto pláště, dále pak původní hydroizolační vrstvy, cementový potěr, pórobetonové tvárnice, expandovaný polystyren a pískový násyp, tedy střešní plášť bude „vyčištěn“ až na stávající střešní panel.

Odstraňované vrstvy původní skladby STR:

- | | |
|--|------------|
| • Hydroizolační PVC-P fólie | ~ 1,5 mm |
| • Separační netkaná geotextilie | |
| • Dřevěné prkenné bednění | ~ 24 mm |
| • Krokve 80x80 mm + nevětraná vzduchová vrstva 220 mm + tepelná izolace z minerálních vláken 50 mm | ~ 270 mm |
| • Souvrství asfaltových pásů: | ~ 25 mm |
| - 1x oxidovaný asfaltový pás s vložkou ze skelného rouna | |
| - 5x oxidovaný asfaltový pás s nasákovou vložkou | |
| • Cementový potěr | ~ 30 mm |
| • Pórobetonové tvárnice | ~ 150 mm |
| • Expandovaný polystyren | ~ 20 mm |
| • Pískový násyp | ~ 150 * mm |
| • ŽB panel | 120 mm |

* jedná se o spádovou vrstvu původního střešního pláště, a proto lze předpokládat proměnnou výšku v celé ploše střechy

Kurzívou vypsány ponechávané vrstvy původní skladby

Upozornění k možnosti odstranění kompletního střešního pláště:

Odstranění kompletního stávajícího střešního pláště až na úroveň střešního panelu však představuje jistou míru rizika, která spočívá zejména v zatečení do objektu, protože před provedením nové parozábrany nebude skladba obsahovat pojistnou hydroizolační vrstvu. Aby bylo zabráněno zatečení do objektu, musely by být volena adekvátní pracovní záběry, které by bylo možné před atmosférickými vlivy ochránit. Realizační firma by si tedy musela zvolit takový postup a pracovní záběr, aby byla schopna zabezpečit a ochránit konstrukci střechy tak, aby nedošlo k jejímu poškození a zatečení. Další riziko spočívá v možnosti, že pískový násyp byl využit pro rozvody NN pro podstřešní byty. Tyto byly většinou ochráněny tzv. „betonovými hrobečky“, což při provádění následujících vrstev nové skladby představuje značnou komplikaci ve smyslu vykrývání ploch dořezy tepelné izolace a vytvořením přípravných podkladních vrstev,

b5.2) Nový stav

Bude provedena kontrola stávajících střešních panelů. Na suchý, soudržný, připravený, očištěný a všech hrubých nerovností a výčnělků zbarvený povrch panelů bude provedena penetrace (např. Dekprimer) Následně bude provedena parozábrana (např. Glastek 40 Special Mineral tl. 4 mm). Dle požadovaných spádů bude na vodorovné stropní desce pomocí klínů z TI vytvořena spádová vrstva – **min. spád 2%!** Provedení spádové vrstvy bude závislé i na tom, zda se v původním pískovém násypu nacházejí rozvody NN do podstřešních bytů. Spádování bude provedeno směrem k vybrané atice do pozice předpokládaného umístění nových atikových vpustí.

Parozábrana bude vytažena až na atiku a na okolní konstrukce, tam do výšky H. H. tepelné izolace, aby před položením ostatních vrstev střešní skladby vytvořila vanu a byla tak zajištěna hydroizolační schopnost parozábrany. Následně bude položena tepelná izolace ze dvou vrstev, spodní EPS 150 S a horní EPS 150 S, stabilizovaná studeným asfaltovým lepidlem alt. mechanickým kotvením, pro překrytí spojů. Poté bude zrealizována finální hydroizolační vrstva z fólie na bázi mPVC-P např. Dekplan 76 1.5 mm. Pod hydroizolační fólii bude vložen a separační vrstva z polypropylenové textilie např. FILTEK 300

Povlaková hydroizolační vrstva z fólie bude společně s vrstvami tepelné izolace mechanicky kotvena vhodným kotevním systémem pro ploché střechy (např. fi. EJOT, Kokeš). Tepelněizolační desky na bázi EPS 100 a 150 S stabil budou k podkladu kotveny dle pokynů výrobce. Z hlediska eliminace tepelných mostů vlivem spár mezi jednotlivými deskami tepelné izolace doporučují desky provádět ve dvou až třech vrstvách s vzájemným překrytím spár. Realizační firma vypracuje kotevní a kladečský plán pro hydroizolaci a tepelnou izolaci. V nejnižším místě musí být zachován požadavek na min. tl. tep izolace 240 mm.

Způsob kotvení bude prověřen tahovými zkouškám. Odstraněním skladby bude zároveň ověřeno, zda v násypu nejsou vedeny rozvody NN do podstřešních bytů. Bude vypracován kotevní a kladečský plán pro hydroizolaci a tepelnou izolaci. V nejnižším místě musí být zachován požadavek na min. tl. tep izolace. Při uvažovaném spádování 2% se tedy bude tl. tepelné izolace pohybovat od cca 240 mm do 470 mm. Budou provedeny dílčí úpravy atiky v návaznosti na napojení nové skladby střešního pláště. Úpravy budou upřesněny v navazujících stupních PD dle skutečného stavu atiky, který bude ověřen sondou.

Pro vytvoření skladby zelené střechy je navrhováno systémové řešení GREEN ROOFS -Extensive UNIVERSAL. Jedná se o ucelenou střešní skladbu, kde je pomocí systémové desky Enviboard v jednom instalačním kroku vyřešena filtrace a akumulace dešťové vody a není tak nutné provádět instalaci geotextilií jako vrstvy filtrační a nopkové fólie jako vrstvy akumulační. Skladba je vhodná pro většinu území ČR, jedná se o spolehlivé vegetační souvrství, které je snadné k provádění souvrství. Vegetační vrstva je již po realizaci v plné ploše. Umožňuje použití systémových doplňků a není nutné její zavlažování.

Technické parametry skladby:

- Pro sklon střechy: 0-5°
- Hmotnost skladby v plně nasyceném stavu: 114 kg/m²
- Instalační výška: 115 mm
- Vegetační forma: rozchodníková rohož
- Retenční schopnost*: až 74%
- Vodní kapacita*: nejméně 20 l/m²
- Odtokový koeficient*: C = max. 0,4

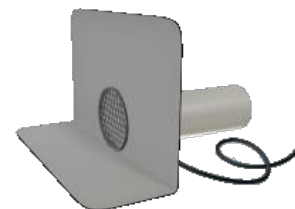
* vše při umělých srážkách dle FLL (15minutovém dešti)

Navrhovaná skladba STR 5

• ZS - Rozchodníková rohož Top/Mat S/5	30 mm
• ZS - Extenzivní substrát	60 mm
• ZS - Hybridní deska EnviBoard 20 (filtrační a akumulační vrstva)	20 mm
• Separací a ochranná vrstva - geotextilie např. Filtek 300	
• Hydroizolační PVC-P fólie, např. Dekplan 77	1,5 mm
• Separací netkaná geotextilie, např. Filtek 300	
• Tepelná izolace EPS 150 S ve dvou vrstvách s prostřídáním spojů (100+120) min.	220 mm
• Spádové klíny EPS 150 S	min. 20 mm
• Parotěsnicí vrstva z těžkého asfaltového pásu např. Glastek AL 40 mineral	4 mm
• asfaltová penterace	
• ŽB panel	120 mm

Odvodnění střechy bude provedeno pomocí tzv. atikových vpustí, které umožní vodu z plochy střechy převést vně střešní konstrukce olemované atikou objektu a následným zaústěním do nových svislých svodů, které bude možné napojit přes lapač splavenin do retenčních nádrží. Doporučuje se řešit atikové vpusti jako vytápěné. Předpokládaná DN vpusti 150 mm. Původní vpusti budou zachovány resp. nahrazeny dvouúrovňovými vtoky novými – budou sloužit

po dobu realizace opravy střechy jako součást provizorního opatření a dále pak v rámci skladby nové, vzhledem k původnímu spádování střechy, jako odvodňovací prvky pojistné hydroizolační vrstvy tvořené původními hydroizolačními pásy. Zároveň můžou být využity jako nouzové „přepady“, popř. střecha bude doplněna nouzovými přepady přes atiku objektu.



Atiková vpust' TOPWET

Tato skladba nabízí z hlediska únosnosti střešního panelu i možnost instalace fotovoltaického systému o výkonu cca 9,6-12,2 kWp.

Vzhledem k navrhovanému počtu 3 svislých svodů a tří vchodů je pan uvažováno se 3 ks nádrží ASIO AS-REWA kombi 2 m³. Počet atikových vpustí a svodů ale může být v rámci navazujících PD upraven kvůli snadnějšímu provedení spádování střešních rovin, např. 6 svodů (tedy 2 vpusti na sekci střechy – viz variantní řešení v rámci grafické přílohy), ale počet nádrží zůstane zachován a vždy daná sekce střechy odpovídající danému vchodu bude tedy svedena do odpovídající nádrže v rámci propojení v terénu. Počet vpustí a spádování střešních rovin bude také ovlivněno spády ponechovaných částí původní skladby. Upřesnění řešení tak bude předmětem navazujících stupňů PD.

B2.7 Základní popis technických a technologických zařízení**a) Záchytný systém**

V návaznosti na platnou legislativu doporučuje zpracovatel studie vybavit střechu záchytným systémem – např. systém TOPSAFE.

Střešní konstrukce bytového domu není koncipována jako pochůzí (není určena pro běžný pohyb osob), proto v daném případě není technicky vhodné ani ekonomické pro zajištění všech volných okrajů využít trvalou kolektivní ochranu proti pádu z výšky a do hloubky při užívání stavby. Z tohoto důvodu se doporučuje řešení kotvicích bodů umožňujících bezpečné připevnění osobní ochranné pracovní prostředky (OOPP) při práci v nebezpečném prostoru u volného okraje v době užívání stavby.

Tímto řešením není dotčena povinnost chránit pracovníky proti pádu osob z výšky a do hloubky v průběhu realizace stavby primárně kolektivními prostředky ochrany proti pádu osob z výšky a do hloubky (např. vhodným překrytím otvorů ve střeše, zřízením provizorního zábradlí s dostatečnou únosností, lešení atp.), jak ukládají platné předpisy pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci (dále jen BOZP). /čelem takového záchytného systému pak primárně je:

- Pohyb osob u nebezpečných okrajů střechy v nutných případech (především po realizaci stavby)
- Odstraňování sněhu
- Kontrola stavu střechy a provádění údržby střechy a prvků umístěných na střeše
- Revizní činnost prvků a zařízení instalovaných na střeše
- Kotvicí body pro čištění a údržbu fasád pomocí horolezecké techniky

a1) Navržené řešení

Předběžně se dá uvažovat s následně popsáním řešením.

S ohledem na typ podkladu a skladbu střešní konstrukce byly navrženy následující typy výrobků a komponentů:

Záchytný a zadržný systém s poddajným kotvicím vedením z textilního lana a nerezového lana tam kde je to nutné, kotvicí body určené ke kotvení do betonové konstrukce, tedy nerezový kotvicí bod určený pro instalaci na ŽB panely. Kotvicí bod má základnu velikosti 200x200 mm. Sloupek má průměr cca 16 mm.

Kotvicí body vhodné jako mezilehlé body v systémech s permanentním nerezovým lanem, jako samostatné kotvicí body a body v systémech s dočasným textilním lanem (tzv. „montážním“ lanem).

Kotvicí body vhodné i jako koncové, rohové a zlomové body v systémech s permanentním nerezovým lanem.

Minimální požadavky na kotvicí zařízení:

- Musí být certifikovány podle ČSN EN 795:2013 a CEN/TS 16415:2013 (pro 3 osoby),
- Musí být vyrobeny kompletně z nerez (včetně základnové desky - materiál 1.4301),
- Způsob kotvení na podklad nesmí tvořit tepelný most (podložky součástí výrobku).

Mezi kotvicí body, kde není navrženo permanentní nerezové lano, bude před prováděním prací v nebezpečném prostoru napnuto montážní lano.

Výška kotvicích bodů nad úrovní finální exteriérové vrstvy střešní konstrukce (popř. jiné stavební konstrukce) se zpravidla navrhuje cca 200 mm, hydroizolační vodonepropustná vrstva musí být vyvedena min. 150 mm nad povrch střechy. Montáž mohou provádět pouze společnosti a fyzické osoby proškolené buď výrobcem, nebo jím pověřenou a způsobilou osobou. Montáž všech bodů musí být zdokumentována způsobem dokladujícím vhodné ukotvení. Firma provádějící montáž musí dodržovat striktně návody k montáži zpracované výrobcem nebo dodavatelem systému a musí tuto skutečnost potvrdit v protokolu o montáži. Jelikož kotvicí body ve většině případů prostupují skrz hlavní hydroizolační vrstvu, je nutné provést opatření pro zajištění vodonepropustnosti těchto prostupů. Vodonepropustnost bude zajištěna navléknutím speciální kruhové tvarovky z materiálu kompatibilního s použitým materiálem střešní krytiny a o průměru otvoru dle průměru použitých kotvicích bodů na jednotlivé prostupující kotvicí body. Tato tvarovka bude vodonepropustně svařena s hydroizolační vrstvou v souladu s technologií svařování použité hydroizolační vrstvy. Systém zabezpečení proti pádu z výšky a do hloubky vyžaduje každoroční periodické prohlídky stanovené dle pokynů výrobce

b) Fotovoltaická elektrárna (FVE)

b1) Úvod

Toto předběžné posouzení technických parametrů plochy střechy bytového domu je vypracováno jako podklad pro předprojektovou přípravu a neslouží pro přesné stanovení výše nákladů či počtu kolektorů a jejich polí. Toto předběžné posouzení technických parametrů pozemků nenahrazuje technickou a projektovou dokumentaci. Zadáním je uvažováno s využitím vyrobené elektrické energie pro ohřev teplé vody. V navazujících stupních dokumentace musí podrobným statickým posouzením zohledněn vliv panelů ve smyslu jejich osazení a možného vzniku návějí, které mohou vznikat na střešních konstrukcích již od výšky instalovaných prvků cca 300-350 mm. Pokud by posudek prokázal vznik této situace, bylo by nutné konstrukci panelů doplnit o výměny, které by přenášely zatížení přímo do svislých stěn BD.

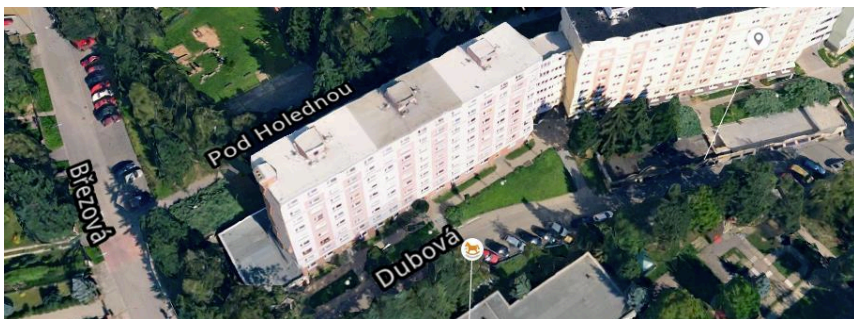
b2) Předmět posudku

Předmětem předběžného posouzení technických parametrů je plochá střecha na objektu panelového bytového domu na ulici Dubová v Brně, okres Brno - město. Bytový dům Dubová č.p. 1, 3, 5 na parc. č. 2659/39, 2659/40, 2659/41 v k.ú. Jundrov 610542. V současné době se předpokládá zastavění účelných ploch fotovoltaickými panely. Tabulka přehledně uvádí základní údaje o předmětné parcele.

Číslo parcely	Výměra [m ²]	Druh pozemku
2659/39	205	zastavěná pl.
2659/40	206	zastavěná pl.
2659/41	238	zastavěná pl.

Umístění v zástavbě
Nejbližší okolí a možnost zastínění
Exponovanost vůči větrům

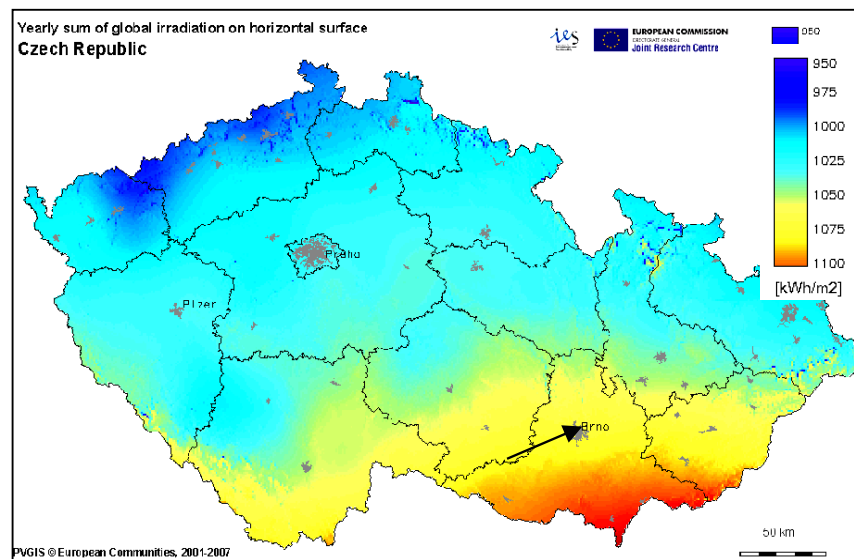
zastavěné území
vrch Holedná
střední



Pohled na objekt (mapy.cz)

b3) Mapa intenzity sluneční energie

Pozemek je, v rámci České republiky, umístěn v lokalitě s nadprůměrným množstvím dopadající sluneční energie, což dokládá následující mapa. Předmětný pozemek je vyznačen na mapě. Množství dopadající sluneční energie na horizontální plochu se pohybuje, po odečtení z mapy, okolo hodnoty 1075 kWh/m².rok. Při celkové ploše pozemku cca 649 m² je teoretické množství celkové dopadající sluneční energie na pozemek rovno hodnotě 697 MWh/rok. Toto množství sluneční energie se v současné době cíleně nevyužívá.



Mapa intenzity sluneční energie

Parametr	Hodnota	Jednotky
Plocha pozemku	649	m ²
Množství dopadající sluneční energie	1 075	KWh/m ² .rok
Množství dopadající sluneční energie na celou plochu	697 675	KWh/rok
Orientace	H	---
Součinitel znečištění atmosféry	3	---

Souhrnné zhodnocení výchozího stavu

b4) Modelování, hodnocení

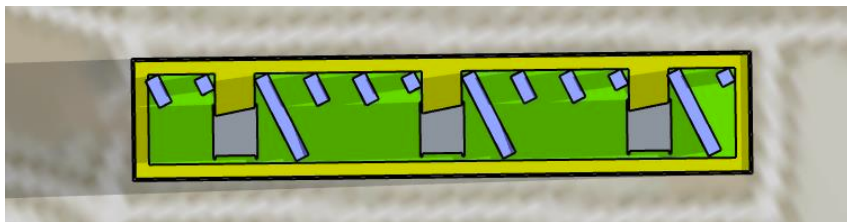
Za účelem optimalizace výkonu byly provedeny dvě varianty rozmístění fotovoltaických panelů:

- panely na ploché střeše – základní varianta,
- panely na ploché střeše a nadstavbách.

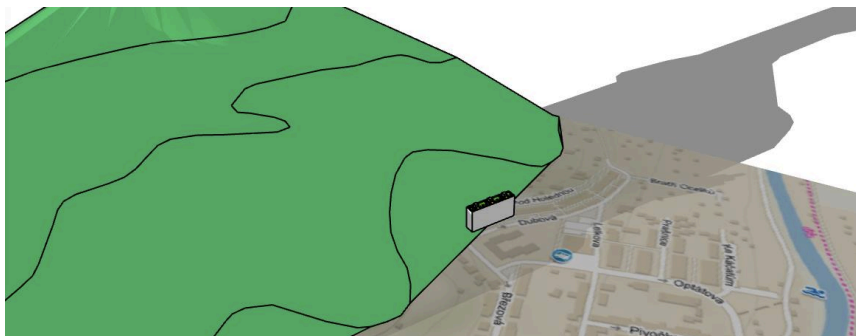
b4.1) Varianta a) panely na ploché střeše

Při plánovaném sklonu fotovoltaických panelů 35° (měřeno od horizontální roviny) je vzdálenost mezi čely panelů rovna min 4,25 m, vždy tak, aby si panely vzájemně nestínily ani v zimním období, kdy je slunce nízko nad horizontem a vrhané stíny jsou v důsledku toho nejdelší. Tuto skutečnost velmi názorně dokládají následující trojrozměrné virtuální simulace a to jak od přilehlého svažitého terénu, tak i jednotlivých fotovoltaických panelů.

Byl vytvořen trojrozměrný počítačový model pro simulaci vlivu terénu, panelů a zeleně a následné posouzení vzájemného stínění panelů. Pohled na model a půdorysné rozmístění panelů ilustrují následující obrázky.

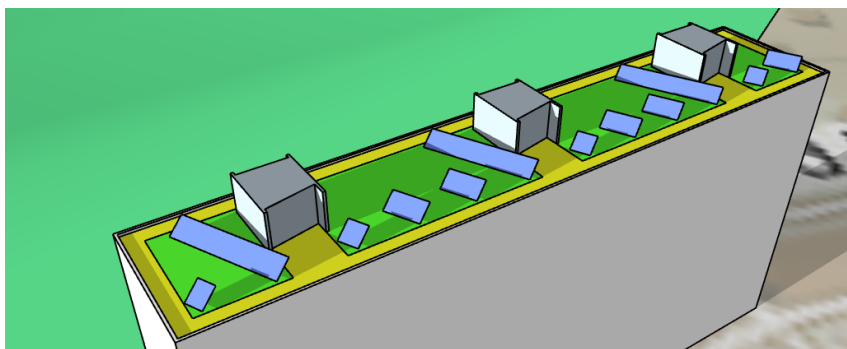


Rozmístění panelů při maximálním zastínění (revizní trasy po obvodu střechy žlutě).

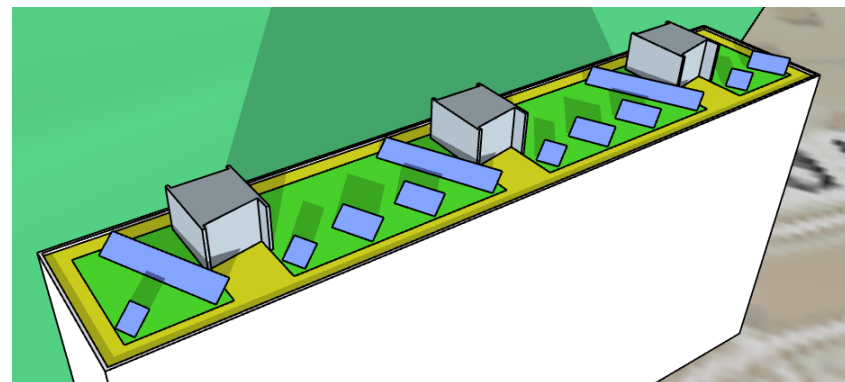


Modelace terénu s vrženým stínem 23.12. v 15:00 hod. Střecha objektu je stíněna vegetací.

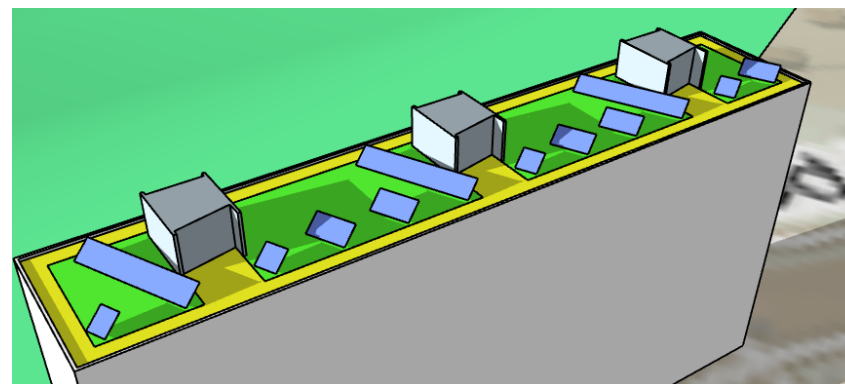
Z hlediska plánovaného využití solární energie pro ohřev teplé vody je žádoucí maximální výkon uvolnit do cca 15 hodin (za předpokladu standardní odběrné křivky teplé vody).



Stínění panelů a staveb 23.12. ve 14:00 hod. Návrhový čas.



Stínění panelů a staveb 23.12. ve 10:00 hod.



Stínění panelů a staveb 1.11. ve 14:00 hod.

Vzájemné stínění panelů

K mírnému stínění spodních částí některých fotovoltaických panelů dochází v zimních měsících. Toto stínění není z výkonového hlediska solární elektrárny významné, neboť k němu dochází pouze v omezené míře a v měsících, kdy je délka slunečního svitu a tím potažmo výkon celé sluneční elektrárny minimální. V ostatním období, kdy se slunce vyskytuje na obloze výš, nedochází ke vzájemnému stínění kolektorových ploch. Míra částečného vzájemného stínění jednotlivých fotovoltaických panelů je jasně patrná z uvedené trojrozměrné počítačové simulace, kde byly tyto nepříznivé podmínky vymodelovány (z obrázku je patrné úplné zastínění max. 1/5 uvažovaného solárního pole a to dne 23.12 v 14:00, kdy slunce v tomto dni zapadá cca v 15 hodin).

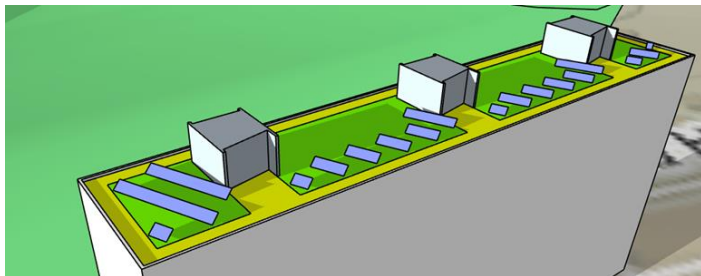
Předpokládané množství instalovaných panelů

Z výše uvedených virtuálních počítačových simulací a výpočtových modelů vychází celkové množství fotovoltaických panelů, které lze na střechu rozmístit, na hodnotu 51 ks pro úsek 1. Velikost výkonu je zobrazena v tabulce pro konkrétní typ panelu, pro celkové množství 51 ks. Jsou použity panely o rozměrech 1575 /800 mm o nominálním výkonu 180W.

Úsek	Počet kolektorů [ks]	Výkon [kW]
1	51	180 Wp
Celkem	51	9,3

Poznámka:

Instalace panelů v horizontální poloze s výškou pole 800 mm umožňuje rozmístění s využitím pouze 39 m² plochy panelů. To je ve srovnání s navrženou variantou cca 60 % využitelné výrobní plochy a tedy i výrobní kapacity.



Posuzovaná varianta nízké instalace panelového pole

Vyhodnocení

Dle výpočtu je předpokládáno 51 ks fotovoltaických panelů o vlastní ploše jednoho panelu 1,26 m². Celková plocha všech fotovoltaických panelů činí 64 m². Sklon panelů od vodorovné roviny je roven 35°. Vlastní fotovoltaické panely jsou připevněny na nosnou konstrukci například z hliníkových profilů. Všechny solární výpočty a kalkulace jsou zpracovány pro solární lokalitu Brno. Vzhledem k vysoké podobnosti obou lokalit (z hlediska solárních dat) by nemělo dojít k zásadním rozdílům. Výsledky se mohou lišit v případě, kdy by se pozemek nacházel v lokalitě s častou teplotní inverzí, v důsledku čehož se sníží doba dopadu slunečních paprsků na vlastní plochu fotovoltaických panelů. Následující tabulka určuje množství elektrické energie na výstupu z 1 m² fotovoltaického panelu při sklonu 35° a orientaci na jih. Ve sloupci účinnost kolektorů je použita hodnota dle typu panelů. Účinnost je spočítaná pro větší rozměry panelů.

35° JIH - PV modul 180W										
	Q _{s,den,teor}	t _p	Q _{0,den}	1-t _p	Q _{s,den}	n	Q _{s,měs}	účinnost	Q _{k,den}	Q _{k,měs}
	kWh/m ²	(-)	kWh/m ²	(-)	kWh/m ²		kWh/m ²	kolektorů	kWh/m ²	kWh/m ²
Leden	3,11	0,23	0,49	0,77	1,10	31	34,08	0,140	0,15	4,77
Únor	4,48	0,33	0,70	0,67	1,93	28	54,00	0,140	0,27	7,56
Březen	6,44	0,38	0,98	0,62	3,04	31	94,39	0,140	0,43	13,22
Duben	7,98	0,51	1,21	0,49	4,64	30	139,18	0,140	0,65	19,49
Květen	9,56	0,54	1,38	0,46	5,80	31	179,92	0,140	0,81	25,19
Červen	9,98	0,55	1,42	0,45	6,10	30	182,86	0,140	0,85	25,60
Červenec	9,56	0,52	1,38	0,48	5,66	31	175,59	0,140	0,79	24,58
Srpen	7,98	0,60	1,21	0,40	5,26	31	163,06	0,140	0,74	22,83
Září	6,44	0,49	0,98	0,51	3,68	30	110,26	0,140	0,51	15,44
Říjen	4,48	0,36	0,70	0,64	2,07	31	64,27	0,140	0,29	9,00
Listopad	2,96	0,24	0,49	0,76	1,07	30	32,23	0,140	0,15	4,51
Prosinec	2,47	0,18	0,41	0,82	0,79	31	24,50	0,140	0,11	3,43
									SUMA	176

Elektrický proud generovaný fotovoltaickými panely je na výstupu z nich stejnosměrný. Pro dodávku proudu do spotřebiče je potřebné do systému zařadit měniče napětí a elektrickou energii patřičně upravit. Následující tabulka uvádí množství energie, produkované fotovoltaickou elektrárnou o 51 ks fotovoltaických panelů popsaných výše, upravené o účinnost měničů, která je opět uvažována na stranu bezpečnou hodnotou 94 %.

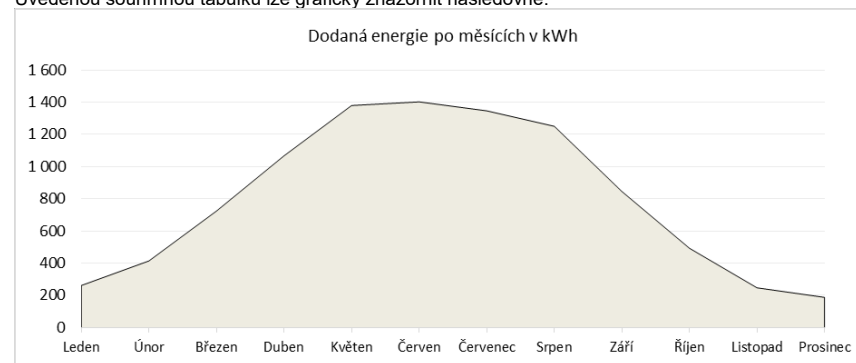
Vlivem teploty je účinnost FV systémů výrazně vyšší během zimy než během léta (při nadměrném zahřívání se účinnost kolektoru snižuje) a rovněž se mění během dne (během slunečného letního dne dosahuje celkový rozdíl teplot článků hodnot až 45 °C). Výrobce udává pokles výkonu 0,49 %/°C oproti testované teplotě 25 °C. Odhadované ztráty vlivem teploty jsou 7 %. Toto je průměrná roční hodnota.

Následující tabulka souhrnně udává produkci celé sestavy panelů. Poslední sloupec tabulky udává celkové množství elektrické energie skutečně dodané do systému ohřevu.

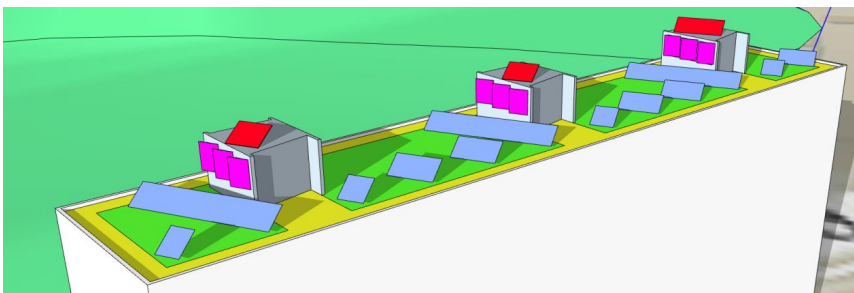
35° JIH - PV modul 180							
	Q _{k, měsíc}	Plocha panelů	Q _{měsíc, před}	účinnost	účinnost	účinnost	Q _{měsíc, do sy}
	kWh/m ²	m ²	kWh	měníčů	trans. a rozv.	vlivem teploty	kWh
Leden	4,77	66	315	0,95	0,94	0,93	261
Únor	7,56		499				414
Březen	13,22		872				724
Duben	19,49		1 285				1 067
Květen	25,19		1 661				1 380
Červen	25,60		1 689				1 402
Červenec	24,58		1 621				1 347
Srpen	22,83		1 506				1 250
Září	15,44		1 018				846
Říjen	9,00		593				493
Listopad	4,51		298				247
Prosinec	3,43		226				188
Celková dodaná energie do sítě							9 620

Celková dodaná energie do systému

Uvedenou souhrnnou tabulku lze graficky znázornit následovně:

**b4.2) Varianta b) panely na ploché střeše – rozšíření varianty a)**

Tato varianta uvažuje s rozmístěním fotovoltaických panelů dle varianty a), přičemž je doplňuje o panely vertikálního sklonu, orientované k jihu) a panely na střechách nástaveb. Jejich sklon je zastíňovací studií stanoven na max 30° (měřeno od horizontální roviny).



Posuzovaná varianta s osazením panelů na nadstavbách

Modře úsek 1 - varianta a)

Červeně úsek 2

Fialově úsek 3

Dle výpočtu je předpokládáno 8 ks panelů o sklonu 30° na střeších nástavby, který je označen jako úsek 2. Jejich plocha je 10,1 m².

Panely umístěné na stěnách nástavby jsou uvažovány jako úsek 3. Instalovaných 9 ks panelů je ve svislé poloze a mají plochu 11,3 m².

Uvedené množství panelů navyšuje základní instalaci na ploché střeše o 51 ks fotovoltaických panelech o vlastní ploše jednoho panelu 1,26 m². Celková plocha všech fotovoltaických panelů základní instalace činí 64 m².

Celková instalace varianty b) je 85,4 m², což odpovídá 68 ks panelů. Navyšeni instalovaného výkonu je o 3 kWp na celkovou hodnotu 12,2 kWp.

Úsek	Počet kolektorů [ks]	Výkon [kW]
		180 Wp
1	51	9,2
2	8	1,4
3	9	1,6
Celkem	68	12,2

Přínos úseku č. 2 je shrnut v následující tabulce (popis viz varianta a)):

30° JIH - PV modul 180							
	Q _k měsíc kWh/m ²	Plocha panelů m ²	Q _{měsíc,před} kWh	účinnost měničů	účinnost trans. a rozv.	účinnost vlivem teploty	Q _{měsíc, do syst} kWh
Leden	4,62	10	48	0,95	0,94	0,93	40
Únor	7,56		78				65
Březen	13,22		137				114
Duben	19,49		202				168
Květen	25,19		261				217
Červen	25,60		265				220
Červenec	24,58		255				211
Srpen	22,83		236				196
Září	15,44		160				133
Říjen	9,00		93				77
Listopad	4,51		47				39
Prosinec	3,34		35				29
			Celková dodaná energie do sítě				1 509

Úsek č.2 navyší produkci dodané energie o 1,5 MWh.

Přínos úseku č. 3 je shrnut v následující tabulce (popis viz varianta a)):

90° JIH - PV modul 180							
	Q _k měsíc kWh/m ²	Plocha panelů m ²	Q _{měsíc,před} kWh	účinnost měničů	účinnost trans. a rozv.	účinnost vlivem teploty	Q _{měsíc, do syst} kWh
Leden	3,58	11	39	0,95	0,94	0,93	33
Únor	5,56		61				51
Březen	9,52		105				87
Duben	13,54		149				124
Květen	17,34		191				158
Červen	17,59		193				161
Červenec	16,98		187				155
Srpen	15,58		171				142
Září	10,76		118				98
Říjen	6,53		72				60
Listopad	3,48		38				32
Prosinec	2,68		29				24
			Celková dodaná energie do sítě				1 125

Úsek č.3 navyší produkci dodané energie o 1,13 MWh.

Zavedením úseku č. 2 a č. 3 dojde k navyšení produkce dodané energie o 2,6 MWh ročně oproti variantě a) pouze s úsekem č. 1.

Celková hodnota roční dodané energie je 12,2 MWh. To odpovídá navyšení o cca 20% (rovnoměrně rozloženo po měsících).

b4.3) Rozbor využitelnosti solárních zisků

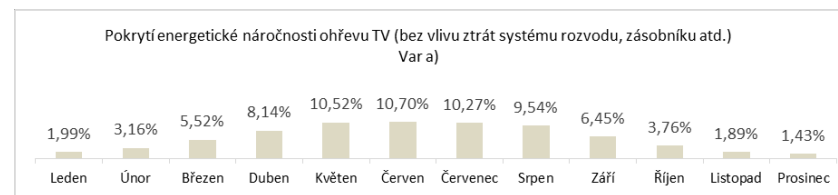
Využitelnost energetického zisku varianty a) je požadována jako dohřev teplé vody v zásobníku.

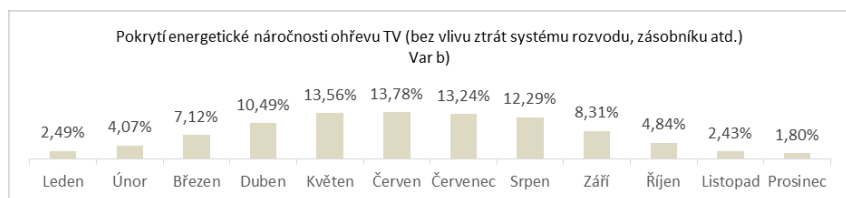
Dle ČSN EN 15316-3-1 (při předpokladu obsazenosti objektu 200 osobami) je stanovena potřeba teplé vody 8 m³. potřeba tepla pro přípravu teplé vody je pak 1572 MJ/den, tj. 437 kWh/den a cca 13 110 kWh/měsíc. Toto množství je nutno zvýšit o tepelnou ztrátu rozvody teplé vody, zásobníků atp., což spadá do projekčních prací a předpokládá se podrobný průzkum technického zařízení stavby.

Bez započtení výše uvedených energetických potřeb můžeme stanovit procentní podíl pokrytí energetické náročnosti přípravy teplé vody (při maximální využitelnosti např. při dostatečně velkém zásobníku). Měsíční produkce vztažená k měsíční potřebě energie je uvedena v následujícím grafu.

Při průměrné celkové ceně elektřiny vysokého tarifu cca 5 Kč/KWh lze celkovou roční produkci posuzované FVE vyčíslit na 48 100 Kč/rok (vč. DPH). Orientační cena instalace stanovená z aktuální cenové hladiny na trhu se může pohybovat v rozmezí 400 až 500 tis. Kč (vč. DPH). Nejsou zahrnuty navazující úpravy v oblasti technického zařízení budovy pro přípravu teplé vody.

V případě rozšíření varianty a) o úsek č. 2 a č.3, je při roční produkci energie 12,2 MWh finanční vyčíslení 61 000 Kč/rok (vč. DPH). Cenu rozsáhlejší instalace lze stanovit na 490 až 590 tis. Kč (vč. DPH). Nejsou zahrnuty navazující úpravy v oblasti technického zařízení budovy pro přípravu teplé vody.





Grafické znázornění pokrytí energetické náročnosti ohřevu TV pro variantu a) a b)

b4.4) Závěr

Byla provedena optimalizace rozmístění FV panelů na střeše bytového domu. Výpočty pro danou lokalitu bylo zjištěno, že je možné efektivně umístit 51 ks panelů, které vyprodukují celkovou dodanou energii ve výši 9,6 MWh. V případě navýšení o další plochy vhodné k instalaci (nástavby), lze využitelnou plochu panelů zvýšit na 85 m² instalací celkem 68 ks panelů. Panely v tomto množství vyprodukují celkovou dodanou energii ve výši 12,2 MWh.

Využitelnost tohoto energetického zisku je možná jako dohřev teplé vody v dostatečně dimenzovaném zásobníku. Od roku 2014 není výroba elektřiny z fotovoltaických elektráren dotována a proto je výhodnost investice postavená výhradně na dosažených úsporách. Lze tedy ušetřit náklady ve výši cca 5,0 Kč/kWh. Výkupní cena elektřiny je aktuálně cca 0,8 Kč/kWh.

Pokud jsou k tomu vhodné technické, požárně bezpečnostní a prostorové podmínky, lze dodanou energii skladovat v bateriích pro následnou spotřebu v bytech či společných prostorech domu. Problematika tohoto řešení předpokládá připravenost elektrické sítě a řešení využití vyrobené energie v rámci spotřeb jednotlivých bytů rovným dílem. Uvedený případ nutno zpracovat v rámci projekční přípravy specializace „elektro“ (Technologická zařízení staveb).

Výkon fotovoltaické elektrárny lze zvýšit instalací výkonnějších panelů, maximální vhodná využitelná plocha panelů v úseku je neměnná 64 m², resp. 85 m² dle zvolené varianty.

V dalších stupních PD je pak nutné prověřit vznik návějí vlivem rozmístění FVE panelů a případně nosný systém panelů doplnit pomocnou konstrukcí, která by zatížení přenášela přímo do svislých nosných stěn BD.

c) Retence dešťových vod a její využití

U variant, kdy dojde k přespádování střešních rovin, tedy VARIANTA 3 a VARIANTA 5 je možné pomocí atikových vpustí a nových střešních svodů napojit podzemní retenční nádrže. Pozice nádrží jsou předběžně naznačeny v situačním výkrese.

Ve VARIANTĚ 3, kdy bude střecha provedena dle skladby STR 3 nebo STR 3a vychází velikost retence v návaznosti na plochu střechy v objemu cca 13,5 m³.

Plocha střecha PVC

Plocha střechy [m ²]:	650
Povrch:	mPVC-P
Koeficient odtoku střechy [fs]:	7
Návrhový roční úhrn srážek [mm]:	600
Koeficient optimální velikosti:	20
Vypočtený objem nádrže [m ³]:	13,5

Vzhledem k navrhovanému počtu 3 svislých svodů a tří vchodů je pan uvažováno se 3 ks nádrží ASIO AS-REWA kombi 6,3 m³.

Ve VARIANTĚ 5, kdy je uvažováno s provedením zelené střechy dle skladby STR 5, dojde díky zelené střeše ke snížení koeficientu odtoku střechy z hodnoty 7 na hodnotu 0,2. Bude tedy potřeby menší retenční nádrže na celkovou kapacitu cca 3,8 m³.

Zelená střecha

Plocha střechy [m ²]:	650
Povrch:	zelená střecha
Periodicita srážek [rok]:	0,2
Návrhový úhrn srážek [mm]:	600
Koeficient optimální velikosti:	20
Vypočtený objem nádrže [m ³]:	3,8

Vzhledem k navrhovanému počtu 3 svislých svodů a tří vchodů je pan uvažováno se 3 ks nádrží ASIO AS-REWA kombi 2,0 m³.

válcová jednoplášťová samonosná AS-REWA Kombi je nádrž určená pro uložení ve výkopu na podkladní betonovou desku s následným obsypem zeminou.

Jedná se o komplexně vystrojenou nádrž na vodu pro zachycení a využití dešťové vody. V jednom celku zajišťuje filtraci srážkové vody, její akumulaci, čerpání do rozvodu a doplňování pitné vody do systému v případě nedostatku srážek.

Nádrž AS-REWA Kombi je vybavena mechanickým filtrem AS-PURAIN, ponorným tlakovým čerpadlem pro distribuci dešťové vody a systémem pro přepojení na pitnou vodu v případě, že je v nádrži nedostatek vody dešťové. Automatické přepojení zajišťuje hladinový snímač, elektromagnetický ventil a řídicí jednotka, která v případě potřeby doplňuje vodu do nádrže a zároveň řídí čerpadlo pro využití dešťové vody. Systém dopouštění pitnou vodou splňuje požadavky dle ČSN EN 1717 a ČSN 75 5409.

B2.8 Zásady požárně bezpečnostního řešení

Realizace opravy střešního pláště by neměla mít zásadní vliv na požárně bezpečnostní řešení stávajícího objektu. Nicméně tuto skutečnost je nutné vždy prověřit v době zpracování navazujících stupňů PD a této době poplatné legislativě.

B2.9 Úspora energie a tepelná ochrana

Kromě zajištění funkčnosti střešní konstrukce, tedy její hydroizolační ochrany si předkládané varianty kladou za cíl i zlepšení tepelně-technických vlastností střešního pláště a to formou dodatečného zateplení skladby tepelnou izolací na bázi EPS. Zateplení instalované v rámci rekonstrukce střechy tak jedna v zimě sníží tepelné ztráty a v létě omezí přehřívání střešních bytů přes střešní konstrukci. V případě volby hydroizolační fólie na bázi TPO/FPO pak bude dosaženo snížení povrchové teploty konstrukce. Níže jsou tedy uvedeny hodnoty součinitele prostupu tepla vč. porovnání s hodnotou původní skladby.

a) Stávající střešní konstrukce

Skladba stávající střešní konstrukce STR:

- Hydroizolační PVC-P fólie s protiskluzovou úpravou ~ 1,5 mm
- Separační netkaná geotextílie
- Dřevěné prkenné bednění ~ 24 mm
- Krokve 100x120 mm + nevětraná vzduchová vrstva 310 mm + tepelná izolace z minerálních vláken 50 mm ~ 370 mm
- Souvrství asfaltových pásů: 20 mm
 - asfaltohliníkový reflexní nátěr
 - 1x oxidovaný asfaltový pás s vložkou ze skelného rouna
 - 2x oxidovaný asfaltový pás s nasávkovou vložkou
- Cementový potěr ~ 40 mm
- Pórobetonové tvárnice ~ 150 mm
- Expandovaný polystyren ~ 20 mm
- Pískový násyp ~ 165 * mm
- ŽB panel 120 mm

* jedná se o spádovou vrstvu původního střešního pláště, a proto lze předpokládat proměnnou výšku v celé ploše střechy

Tepelně-technické vlastnosti stávající konstrukce:

Součinitel prostupu tepla této původní skladby je U 0,396 W/m².K. Normový požadavek je U_N 0,24 W/m².K. Doporučená hodnota je U_{rec} 0,16 W/m².K.

Hodnocení: Konstrukce STR: Skladba střechy - původní nesplňuje požadavky ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.

Roční množství zkondenzované vodní páry: $M_v 0,151 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

Roční množství vypařitelné vodní páry: $M_{ev} 0,291 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$

Hodnocení: V konstrukci dochází k nadměrné kondenzaci vodní páry

b) Nová střešní konstrukce s ponecháním částí původních vrstev (varianta 2 a varianta 3)

Následné posouzení nových skladeb je vždy provedeno společně pro skladbu STR 2, STR 2a, STR 3 a STR 3a, protože se jedná o skladby de facto totožné, protože v nejnižším místě skladby bude vždy stejné množství tepelné izolace a v rámci těchto skladeb jsou ponechávány úplně původní vrstvy střešního pláště.

Navrhovaná skladba STR 2

- Hydroizolační PVC-P fólie, např. Deklplan 76 1,5 mm
- Separální netkaná geotextilie, např. Filtek 300
- Tepelná izolace EPS 150 S ve dvou vrstvách s prostřídáním spojů (100+120) min 220 mm
- Spádové klíny EPS 150 S min 20 mm
- Souvrství asfaltových pásů: 20 mm
- asfaltohliníkový reflexní nátěr
- 1x oxidovaný asfaltový pás s vložkou ze skelného rouna
- 2x oxidovaný asfaltový pás s nasákovou vložkou
- Cementový potěr ~ 40 mm
- Pórobetonové tvárnice ~ 150 mm
- Expandovaný polystyren ~ 20 mm
- Pískový násyp ~ 165 * mm
- ŽB panel 120 mm

Navrhovaná skladba STR 2a

- Hydroizolační fólie z pružného polyolefinu (TPO/FPO), 1,5 mm
- s vložkou z polyesterové tkaniny, např. Mapelan T M
- Tepelná izolace EPS 150 S ve dvou vrstvách s prostřídáním spojů (100+120) min 220 mm
- Spádové klíny EPS 150 S min 20 mm
- Souvrství asfaltových pásů: 20 mm
- asfaltohliníkový reflexní nátěr
- 1x oxidovaný asfaltový pás s vložkou ze skelného rouna
- 2x oxidovaný asfaltový pás s nasákovou vložkou
- Cementový potěr ~ 40 mm
- Pórobetonové tvárnice ~ 150 mm
- Expandovaný polystyren ~ 20 mm
- Pískový násyp ~ 165 * mm
- ŽB panel 120 mm

Navrhovaná skladba STR 3

- Hydroizolační PVC-P fólie, např. Deklplan 76 1,5 mm
- Separální netkaná geotextilie, např. Filtek 300
- Tepelná izolace EPS 150 S ve dvou vrstvách s prostřídáním spojů (100+120) min. 220 mm
- Spádové klíny EPS 150 S min. 20 mm
- Souvrství asfaltových pásů: 20 mm
- asfaltohliníkový reflexní nátěr
- 1x oxidovaný asfaltový pás s vložkou ze skelného rouna
- 2x oxidovaný asfaltový pás s nasákovou vložkou
- Cementový potěr ~ 40 mm
- Pórobetonové tvárnice ~ 150 mm
- Expandovaný polystyren ~ 20 mm
- Pískový násyp ~ 165 * mm
- ŽB panel 120 mm

Navrhovaná skladba STR 3a

- Hydroizolační fólie z pružného polyolefinu (TPO/FPO),

- s vložkou z polyesterové tkaniny, např. Mapelan T M 1,5 mm
- Tepelná izolace EPS 150 S ve dvou vrstvách s prostřídáním spojů (100+120) min 200 mm
- Spádové klíny EPS 150 S min 20 mm
- Souvrství asfaltových pásů: 20 mm
- asfaltohliníkový reflexní nátěr
- 1x oxidovaný asfaltový pás s vložkou ze skelného rouna
- 2x oxidovaný asfaltový pás s nasákovou vložkou
- Cementový potěr ~ 40 mm
- Pórobetonové tvárnice ~ 150 mm
- Expandovaný polystyren ~ 20 mm
- Pískový násyp ~ 165 * mm
- ŽB panel 120 mm

* jedná se o spádovou vrstvu původního střešního pláště, a proto lze předpokládat proměnnou výšku v celé ploše střechy

Kurzívou vypsány ponechávané vrstvy původní skladby

Součinitel prostupu tepla:

U 0,116 W/(m².K)

Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla:

UN 0,24 W/(m².K)

Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla:

Urec 0,16 W/(m².K)

Hodnocení: Konstrukce splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.

Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:

Teplotní faktor vnitřního povrchu:

fRsi 0,972 -

Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu:

fRsi,N,80 0,747 -

Povrchová teplota konstrukce:

θsi 19,6 °C

Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce:

θsi,min,80 11,6 °C

Hodnocení: Konstrukce splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.

Požadované maximální roční množství zkondenzované vodní páry:

Mc,N 0,100 kg/(m².a)

Roční množství zkondenzované vodní páry:

Mc 0,000 kg/(m².a)

Roční množství vypařitelné vodní páry:

Mev 0,063 kg/(m².a)

Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry:

aktivní

Hodnocení: Konstrukce vyhovuje požadavkům na kondenzaci vodní páry

Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:

Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry: aktivní

Hodnocení: Konstrukce bez vnitřní kondenzace.

c) Nová střešní konstrukce s odstraněním všech částí původních vrstev (varianta 4 a varianta 5)

Následné posouzení nových skladeb je vždy provedeno společně pro skladbu STR 4, STR 5, protože se jedná o skladby de facto totožné - v nejnižším místě skladby bude vždy stejné množství tepelné izolace a v rámci těchto skladeb jsou kompletně odstraněny původní vrstvy střešního pláště.

Navrhovaná skladba STR 4

- ZS - Rozchodníková rohož Top/Mat S/5 30 mm
- ZS - Extenzivní substrát 60 mm
- ZS - Hybridní deska EnviBoard 20 (filtrační a akumulační vrstva) 20 mm
- ZS- Separální a ochranná vrstva - geotextilie např. Filtek 300
- Hydroizolační PVC-P fólie, např. Deklplan 77 1,5 mm
- Separální netkaná geotextilie, např. Filtek 300
- Tepelná izolace EPS 150 S ve dvou vrstvách s prostřídáním spojů (100+120) min. 220 mm
- Spádové klíny EPS 150 S min. 20 mm
- Parotěsnicí vrstva z těžkého asfaltového pásu např. Glastek AL 40 mineral 4 mm
- asfaltová pentrace
- ŽB panel 120 mm

Navrhovaná skladba STR 5

• ZS - Rozchodníková rohož Top/Mat S/5	30 mm
• ZS - Extenzivní substrát	60 mm
• ZS - Hybridní deska EnviBoard 20 (filtrační a akumulační vrstva)	20 mm
• Separační a ochranná vrstva - geotextilie např. Filtek 300	
• Hydroizolační PVC-P fólie, např. Deklplan 77	1,5 mm
• Separační netkaná geotextilie, např. Filtek 300	
• Tepelná izolace EPS 150 S ve dvou vrstvách s prostřídáním spojů (100+120) min.	220 mm
• Spádové klíny EPS 150 S	min. 20 mm
• Parotěsnící vrstva z těžkého asfaltového pásu např. Glastek AL 40 mineral	4 mm
• asfaltová penterace	
• ŽB panel	120 mm

Kurzívou vypsány ponechávané vrstvy původní skladby

Součinitel prostupu tepla: **U 0,140 W/(m².K)**
 Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla: UN 0,24 W/(m².K)
 Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla: Urec 0,16 W/(m².K)
Hodnocení: Konstrukce splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla.

Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4:
 Teplotní faktor vnitřního povrchu: fRsi 0,966 -
 Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu: fRsi,N,80 0,747 -
 Povrchová teplota konstrukce: θsi 19,4 °C
 Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce: θsi,min,80 11,6 °C
Hodnocení: Konstrukce splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu.

Požadované maximální roční množství zkondenzované vodní páry: Mc,N 0,100 kg/(m².a)
 Roční množství zkondenzované vodní páry: Mc - kg/(m².a)
 Roční množství vypařitelné vodní páry: Mev - kg/(m².a)
 Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry: aktivní
Hodnocení: V konstrukci nedochází ke kondenzaci vodní páry

Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788:
 Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry: aktivní
Hodnocení: Konstrukce bez vnitřní kondenzace.

B2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí

Zásady řešení parametrů stavby – větrání, vytápění, osvětlení, zásobování vodou, odpadů apod., a dále zásady řešení vlivu stavby na okolí – vibrace, hluk, prašnost apod.

Provedením opravy střešní konstrukce bude zachován stávající stav z hlediska hygienických požadavků. Oprava střechy tak nezpůsobí změnu parametrů stavby v rámci vytápění, větrání, osvětlení, zásobování vodou, odpady apod. Po dokončení opravy střešního pláště bude ve smyslu vibrací, hluku a prašnosti zachován stávající stav.

B2.11 Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

Samotná oprava střechy nebude mít negativní dopad na zásady ochrany stavby před účinky vnějšího prostředí. Naopak rekonstrukcí střechy dojde ke zlepšení ochranné funkce střešního pláště před účinky vnějšího prostředí.

a) ochrana před pronikáním radonu z podloží
 Není předmětem studie – bude zachován stávající stav.

b) ochrana před bludnými proudy
 Není předmětem studie – bude zachován stávající stav.

c) ochrana před technickou seizmicitou
 Není předmětem studie – bude zachován stávající stav.

d) ochrana před hlukem
 Není předmětem studie – bude zachován stávající stav.

e) protipovodňová opatření
 Není předmětem studie – bude zachován stávající stav.

f) ochrana před ostatními účinky – vlivem poddolování, výskytem metanu apod.
 Není předmětem studie – bude zachován stávající stav.

B3. Připojení stavby na technickou infrastrukturu

Připojky stavby na technickou infrastrukturu zůstanou stávající. Pouze v případě volby retence dešťových vod bude provedena úprava ve smyslu napojení retenčních nádrží (RN) na stávající kanalizaci jednotnou.

a) napojovací místa technické infrastruktury, přeložky
 Bude zachován stávající stav. V případě osazení RN bude provedeno dopojení na stávající jednotnou kanalizaci.

b) připojovací kapacity, výkonové kapacity a délky
 Bude zachován stávající stav.

B4. Dopravní řešení

a) popis dopravního řešení včetně bezbariérových opatření pro přístupnost a užívání stavby osobami se sníženou schopností pohybu nebo orientace,
 Opravy střechy se nijak dopravního řešení nedotkne, bude zachován stávající stav.

b) napojení území na stávající dopravní infrastrukturu
 Stávající dopravní infrastruktura je tvořena místními komunikacemi ulic Dubová a Březová, kterou jsou napojeny na dopravní infrastrukturu městské části Jundrov, resp. navazujících komunikací v rámci sousedních městských částí města Brna.

c) doprava v klidu
 Rekonstrukce střechy nemá na stávající řešení dopravy v klidu vliv. Případně může dojít po dobu opravy střechy k omezení počtu parkovacích míst pro potřeby realizace stavby.

B5. Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

Provádění opravy střešní konstrukce nemá vliv na řešení vegetace a terénní úpravy v okolí domu. Bude zachován stávající stav.
 V případě varianty tzv. zelené střechy, bude kryt střešní skladby tvořen rozchodníkovými koberci. Pokud bude zvolena možnost retence dešťových vod, bude po provedení zemních prací a osazení retečních nádrží terén uveden do původního stavu vč. dosetí trávníku, popř. bude provedena nová výsadba. Pro okolí BD Dubová není v tuto chvíli zpracována PD, která by se zabývala revitalizací okolí domu jako je tomu v případě BD Jasanová.

B6. Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana

a) vliv na životní prostředí- ovzduší, hluk, voda, odpady a půda,
 Realizovaná stavba nebude mít žádný negativní vliv na životní prostředí. V případě realizace varianty se zelenou střechou, popř. osazením retenčních nádrží pro hospodaření s dešťovou vodou, může životní okolí v samotném okolí objektu BD zlepšit. Tedy co se samotného BD týče, zůstane v případě ovzduší, hluku, vody, odpadů a půdy zachován stávající stav.

Vzhledem k charakteru stavby se tak při jejím provádění nepředpokládá zásadní a významné zhoršení životního prostředí v místě stavby ani jejího okolí. Jedná se o běžnou stavební činnost prováděnou běžnými technologiemi, které zásadně neovlivní životní prostředí v blízkém okolí. Pracovníci dodavatelských organizací budou šetřit stávající zelené plochy, svěřené energie, zařízení, komunikace apod. Na stavbě i v okolí stavby, případně objekty porušené výstavbou uvedou do původního stavu.
 Zelené plochy, dotčené v průběhu provádění stavebních prací, budou po jejich skončení uvedeny do původního stavu nebo nového stavu konečných terénních úprav.
 Při výjezdu ze staveniště budou pracovníci zhotovitele dbát na očistu pojezdů nákladních automobilů a stavebních strojů tj. provedou jejich mechanické očištění nebo očištění vodním proudem a budou mýt nebo jinak udržovat čistotu na dotčených městských komunikacích, které svoji činností znečistí. Dodavatelé jsou povinni používat mechanismy ve výborem technickém stavu a musí dodržovat preventivní opatření, aby nedocházelo k případným úkapům nebo únikům ropných látek. V případě, že dojde k úkapům provozních kapalin, musí dodavatelé zajistit jejich okamžité zneškodnění.

b) vliv na přírodu a krajinu – ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů, zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině apod.,

Provedením opravy střechy nedojde ke změně vlivu stavby na přírodu a krajinu. Předložené varianty v případě realizace zelené střechy a osazení retenčních nádrží pro jímání dešťové vody pak mohou být pozitivním krokem k ovlivnění vlivu stavby na přírodu a krajinu.

c) **vliv na soustavu chráněných území Natura 2000**

d) **způsob zohlednění podmínek závazného stanoviska posouzení vlivu záměru na životní prostředí, je-li podkladem**

V rámci navazujících stupňů PD se nepředpokládá, vzhledem k charakteru stavby, potřeba získat závazné stanovisko o posouzení vlivu stavby na životní prostředí.

e) **v případě záměrů spadajících do režimu zákona o integrované prevenci základní parametry způsobu naplnění závěrů o nejlepších dostupných technikách nebo integrované povolení, bylo –li vydáno,**

Charakter stavby nevytváří záměr, který by měl spadat do režimu zákona o integrované prevenci.

f) **navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů**

Nepředpokládá se, že v rámci navazujících stupňů PD budou navrhována ochranná a bezpečnostní pásma okolo stavby. Stávající pásma budou dodržena a respektována zejména ve smyslu k vedení inženýrských sítí.

B7. **Ochrana obyvatelstva**

Splnění základních požadavků z hlediska plnění úkolů ochrany obyvatelstva.

Z hlediska navržených úprav v rámci realizace budou dodrženy platné normy a předpisy pro bezpečný návrh stavby a zajištění bezpečného pobytu osob.

Vzhledem k metodě provádění stavby (předpokládá se dodavatelsky na klíč) není předpokládán negativní dopad na životní prostředí a okolí stavby nebude výrazně dotčeno. Dodavatel stavby zajistí volbou vhodných ochranných opatření, aby stavební činností, použitím stavebních mechanismů apod. nadměrně nezhoršil podmínky v okolí stavby. Hluk i částečně zvýšená prašnost ze stavební činnosti nesmí negativně podmínky v nejbližším okolí. Realizaci stavby nedojde ke zhoršení podmínek ve stávajícím území. Ochrana obyvatelstva tak nebude zhoršena, resp. bude zachován její stávající stav. Požadavky na ochranu obyvatelstva v rámci civilní ochrany nebyly pro stavbu stanoveny.

B8. **Zásady organizace výstavby**

a) **nápojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu**

Staveniště bude napojeno na stávající dopravní infrastrukturu, která je tvořena místními komunikacemi ulic Dubová a Březová, ty jsou pak dále propojeny s dopravní infrastrukturou městské části Jundrov, resp. na navazující komunikace v rámci sousedních městských částí města Brna.

b) **ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin**

Staveniště bude zajištěno zhotovitelem stavby v souladu s požadavky nařízení vlády č. 591/2006 Sb., příl. 1. proti vstupu nepovolaných osob souvislým oplocením hranice staveniště do výšky 1,8 m po celou dobu provádění stavby. Zhotovitel označí staveniště způsobem zřetelným i za snížené viditelnosti a stanoví lhůty kontrol. Bude zachována možnost bezpečného pohybu osob s omezenou schopností pohybu a orientace po přilehlých veřejných a areálových komunikacích vč. přístupů k jednotlivým vchodům do BD. Zhotovitel zajistí dodržení bezpečnostních požadavků při provádění stavby a náležité uspořádání, zařízení a vybavení staveniště pro řádné a bezpečné provedení stavby, ochranu životního prostředí a minimalizaci negativních dopadů stavební činnosti na okolí stavby. Výše uvedené bude provedeno na základě dohody investora GD, popř. jednotlivých subdodavatelů. V souvislosti se zřízením staveniště nejsou nutné žádné asanace, demolice, kácení dřevin apod.

c) **maximální dočasné a trvalé zábery pro staveniště,**

Předpokládají se pouze dočasné zábery pro potřeby zřízení staveniště a to nejbližším okolí bytového domu a to na pozemcích investora. V dalších stupních PD bude upřesněn rozsah ploch a případně blízkých parkovišť, která by mohla být částečně po přechodnou dobu po potřeby stavby vyčleněna. Trvalé zábery se nepředpokládají.

d) **požadavky na bezbariérové obchozí trasy**

Vzhledem k charakteru okolí stavby je nutné uvažovat s tím, že požadavky na bezbariérové obchozí trasy v mezích existujících stavu bude nutné zachovat, popř. navrhnout provizorní řešení tak, aby okolí domu, ale zejména samotný přístup do domu byl bezbariérově dosažitelný po celou dobu výstavby.

e) **balance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin,**

Pokud nebude vybrána varianta s využitím a jímáním dešťových vod, pak nebudou zemní práce v souvislosti s rekonstrukcí střechy bytového domu prováděny. V opačném případě budou provedeny výkopové práce formou otevřené výkopové jámy. Instalaci retenčních nádrží pak vznikne přebytek zeminy odpovídající objemu nádrží. Pokud do doby realizace nebude vypracována PD úprav okolí BD Dubová, v rámci které by pro modelování terénu mohla být zeminy využita, pak bude přebytek zeminy deponován.

B9. **Orientační náklady stavby - předběžný odhad**

Jedná se o orientační odhad nákladů, který bude v dalších stupních PD postupně zpřesňován a případně korigován úpravou stavebně-technického řešení, ale i rozhodnutími investora ve smyslu osazení zařízení FVE, popř. využití systému pro zadržování dešťových vod.

Případné ekonomické zhodnocení instalace FVE je v rámci studie zhodnoceno stanovením a určením výše úspory elektrické energie resp. zisků z fotovoltaické elektrárny. Využití těchto zisků je pak natolik specifickou situací, že již překračuje zadání a rozsah této studie. Od provozovatele kotelny se nepodařilo získat vyjádření ohledně možnosti úpravy tepelného zdroje, která by umožnila využívat zisky z FVE. Dle informací od zodpovědných pracovníků provozovatele kotelny by to znamenalo složitý zásah nejen technologický, ale i zásah do systému řízení. Odhadované náklady se tak pohybují v řádech mil. Kč. Proto zpracovatelé studie spíše uvažují s využitím na straně bytového domu, a to vřazením zařízení s el. topnou patronou na přívodu z kotelny, kde by docházelo k předeřevu resp. dořevu topné vody nebo teplé užitkové vody.

Ceny jsou pak stanoveny přibližně na základě zkušeností z podobných akcí a kombinací cen ceníkových nebo katalogových a jsou uvedeny bez DPH. V případě střešního pláště se pak jedná o ceny přepočtené na m².

Jednotlivé varianty, jejich řešení, skladby a navrhované použité materiály jsou pak podrobně popsány v kapitole B2.6

e1) **odhad IN pro jednotlivé varianty**

e1.1) **Varianta 1 (nedoporučuje se)**

Tato varianta spočívá pouze ve výměně hydroizolační fólie. Jak již bylo řečeno, nedoporučuje se, protože z hlediska celkového efektu revitalizace střešního pláště nemá žádný přínos a de facto vylepšuje pouze zajištěním nové hydroizolační vrstvy stávající nevyhovující stav. Proto není pro tuto variantu udělán odhad IN.

e1.2) **Varianta 2**

Tato varianta spočívá v odstranění horního pláště stávající dvouplášťové střechy. Tedy bude odstraněna stávající hydroizolační fólie, separační vrstva, bednění, tepelná izolace tl. 50 mm a systém dřevěných prvků, který tvoří nosnou konstrukci tohoto pláště. Varianta nepočítá s možností využití retence dešťových vod, proto bude zachován stávající systém odvodnění pomocí vpustí a vnitřních svodů. Únosnost stropních panelů neumožňuje navrhnout skladbu extenzivní zelené střechy, tedy významné přetížení. Je možné pouze instalovat systém fotovoltaické elektrárny (FVE). Cena tepelné izolace je stanovena průměrem mezi min. a max. předpokládanou tl. tedy mezi cca 240-340 mm.

Odstraňované vrstvy původní skladby:

• Hydroizolační PVC-P fólie	~ 1,5 mm
• Separací netkaná geotextílie	
• Dřevěné prkenné bednění	~ 24 mm
• Krokve 80x80 mm + nevětraná vzduchová vrstva 220 mm + tepelná izolace z minerálních vláken 50 mm	~ 270 mm
• Souvrství asfaltových pásů:	~ 25 mm
- 1x oxidovaný asfaltový pás s vložkou ze skelného rouna	
- 5x oxidovaný asfaltový pás s nasákovou vložkou	
• Cementový potěr	~ 30 mm
• Pórobetonové tvárnice	~ 150 mm
• Expandovaný polystyren	~ 20 mm
• Pískový násyp	~ 150 * mm
• ŽB panel	120 mm

* jedná se o spádovou vrstvu původního střešního pláště, a proto lze předpokládat proměnnou výšku v celé ploše střechy

Kurzívou vypsány ponechávané vrstvy původní skladby

Cena odstraňované části skladby vč. odvozu do 20 km a skládkovného **cca 260 Kč/m²**

Navrhovaná skladba STR 2

• Hydroizolační PVC-P fólie, např. Deklplan 76	1,5 mm
• Separální netkaná geotextilie, např. Filtek 300	
• Tepelná izolace EPS 150 S ve dvou vrstvách s prostřídáním spojů	(100+120) min 220 mm
• Spádové klíny EPS 150 S	min 20 mm
• Souvrství asfaltových pásů:	~ 25 mm
- 1x oxidovaný asfaltový pás s vložkou ze skelného rouna	
- 5x oxidovaný asfaltový pás s nasákovou vložkou	
• Cementový potěr	~ 30 mm
• Pórobetonové tvárnice	~ 150 mm
• Expandovaný polystyren	~ 20 mm
• Pískový násyp	~ 150 * mm
• ŽB panel	120 mm

* jedná se o spádovou vrstvu původního střešního pláště, a proto lze předpokládat proměnnou výšku v celé ploše střechy

Kurzívou vypsány ponechávané vrstvy původní skladby

Cena materiálu	cca 1.270 Kč/m²
Cena montáže	cca 330 Kč/m²
Cena celkem	cca 1.600 Kč/m²

Jako variantní řešení se navrhuje nahrazení fólie z mPVC-P za fólii Mapeplan T M.

Navrhovaná skladba STR 2a

• Hydroizolační fólie z pružného polyolefinu (TPO/FPO),	
• s vložkou z polyesterové tkaniny, např. Mapelan T M	1,5 mm
• Tepelná izolace EPS 150 S ve dvou vrstvách s prostřídáním spojů	(100+120) min 220 mm
• Spádové klíny EPS 150 S	min 20 mm
• Souvrství asfaltových pásů:	~ 25 mm
- 1x oxidovaný asfaltový pás s vložkou ze skelného rouna	
- 5x oxidovaný asfaltový pás s nasákovou vložkou	
• Cementový potěr	~ 30 mm
• Pórobetonové tvárnice	~ 150 mm
• Expandovaný polystyren	~ 20 mm
• Pískový násyp	~ 150 * mm
• ŽB panel	120 mm

* jedná se o spádovou vrstvu původního střešního pláště, a proto lze předpokládat proměnnou výšku v celé ploše střechy

Kurzívou vypsány ponechávané vrstvy původní skladby

Cena materiálu	cca 1.330 Kč/m²
Cena montáže	cca 330 Kč/m²
Cena celkem	cca 1.660 Kč/m²

e1.3) Varianta 3

Tato varianta spočívá v odstranění horního pláště stávající dvouplášťové střechy, stejně jako u Varianty 2. Tedy bude odstraněna stávající hydroizolační fólie, separační vrstva, bednění, tepelná izolace tl. 50 mm a systém dřevěných prvků, který tvoří nosnou konstrukci tohoto pláště. Varianta počítá s možností využití retence dešťových vod, proto bude stávající systém odvodnění pomocí vpustí a vnitřních svodů nahrazen odvodněním střechy pomocí atikových vpustí a příznových svislých svodů, které budou přes lapač splavenin svedeny do retenční nádrže. Retenční nádrž bude umístěna v zelené ploše za objektem a nouzovým přepadem zaústěna do stávající ležaté kanalizace. Únosnost stropních panelů neumožní navrhnout skladbu extenzivní zelené střechy, tedy významné přetížení). Je možné pouze instalovat systém fotovoltaické elektrárny (FVE). Cena tepelné izolace je stanovena průměrem mezi min. a max. předpokládanou tl. tedy mezi cca 240-440 mm.

Odstraňované vrstvy původní skladby:

• Hydroizolační PVC-P fólie	~ 1,5 mm
• Separální netkaná geotextilie	
• Dřevěné prkenné bednění	~ 24 mm
• Krokve 80x80 mm + nevětraná vzduchová vrstva 220 mm + tepelná izolace z minerálních vláken 50 mm	~ 270 mm
• Souvrství asfaltových pásů:	~ 25 mm
- 1x oxidovaný asfaltový pás s vložkou ze skelného rouna	
- 5x oxidovaný asfaltový pás s nasákovou vložkou	
• Cementový potěr	~ 30 mm
• Pórobetonové tvárnice	~ 150 mm
• Expandovaný polystyren	~ 20 mm
• Pískový násyp	~ 150 * mm
• ŽB panel	120 mm

* jedná se o spádovou vrstvu původního střešního pláště, a proto lze předpokládat proměnnou výšku v celé ploše střechy

Kurzívou vypsány ponechávané vrstvy původní skladby

Cena odstraňované části skladby vč. odvozu do 20 km a skládkovného **cca 260 Kč/m²**

Navrhovaná skladba STR 3

• Hydroizolační PVC-P fólie, např. Deklplan 76	1,5 mm
• Separální netkaná geotextilie, např. Filtek 300	
• Tepelná izolace EPS 150 S ve dvou vrstvách s prostřídáním spojů	(100+120) min. 220 mm
• Spádové klíny EPS 150 S	min. 20 mm
• Souvrství asfaltových pásů:	~ 25 mm
- 1x oxidovaný asfaltový pás s vložkou ze skelného rouna	
- 5x oxidovaný asfaltový pás s nasákovou vložkou	
• Cementový potěr	~ 30 mm
• Pórobetonové tvárnice	~ 150 mm
• Expandovaný polystyren	~ 20 mm
• Pískový násyp	~ 150 * mm
• ŽB panel	120 mm

* jedná se o spádovou vrstvu původního střešního pláště, a proto lze předpokládat proměnnou výšku v celé ploše střechy

Kurzívou vypsány ponechávané vrstvy původní skladby

Cena materiálu	cca 1.340 Kč/m²
Cena montáže	cca 330 Kč/m²
Cena celkem	cca 1.670 Kč/m²

Jako variantní řešení se navrhuje nahrazení fólie z mPVC-P za fólii Mapeplan T M.

Navrhovaná skladba STR 3a

• Hydroizolační fólie z pružného polyolefinu (TPO/FPO),	
• s vložkou z polyesterové tkaniny, např. Mapelan T M	1,5 mm
• Tepelná izolace EPS 150 S ve dvou vrstvách s prostřídáním spojů	(100+100) min 200 mm
• Spádové klíny EPS 150 S	min 20 mm
• Souvrství asfaltových pásů:	~ 25 mm
- 1x oxidovaný asfaltový pás s vložkou ze skelného rouna	
- 5x oxidovaný asfaltový pás s nasákovou vložkou	
• Cementový potěr	~ 30 mm
• Pórobetonové tvárnice	~ 150 mm
• Expandovaný polystyren	~ 20 mm
• Pískový násyp	~ 150 * mm
• ŽB panel	120 mm

* jedná se o spádovou vrstvu původního střešního pláště, a proto lze předpokládat proměnnou výšku v celé

ploše střechy

Kurzívou vypsány ponechávané vrstvy původní skladby

Cena materiálu	cca 1.400 Kč/m²
Cena montáže	cca 330 Kč/m²
Cena celkem	cca 1.730 Kč/m²

e1.4) Varianta 4

Tato varianta uvažuje s možností provedení střešního pláště jako extenzivní zelené střechy. Pro možnost provedení této varianty je ale nutné stávající střechu resp. nenosnou část skladby kompletně odstranit, aby výsledné zatížení nové skladby bylo totožné se skladbou stávající a nedošlo tak k nadměrnému přetížení stropních panelů. Vzhledem k realizaci extenzivní zelené střechy bude zachován stávající systém likvidace dešťových vod, tedy pomocí vpustí a vnitřních svodů. Cena tepelné izolace je stanovena průměrem mezi min. a max. předpokládanou tl. tedy mezi cca 240-340 mm.

Odstraňované vrstvy původní skladby:

• Hydroizolační PVC-P fólie	~ 1,5 mm
• Separální netkaná geotextilie	
• Dřevěné prkenné bednění	~ 24 mm
• Krokve 80x80 mm + nevětraná vzduchová vrstva 220 mm + tepelná izolace z minerálních vláken 50 mm	~ 270 mm
• Souvrství asfaltových pásů:	~ 25 mm
- 1x oxidovaný asfaltový pás s vložkou ze skelného rouna	
- 5x oxidovaný asfaltový pás s nasákovou vložkou	
• Cementový potěr	~ 30 mm
• Pórobetonové tvárnice	~ 150 mm
• Expandovaný polystyren	~ 20 mm
• Pískový násyp	~ 150 * mm
• ŽB panel	120 mm

* jedná se o spádovou vrstvu původního střešního pláště, a proto lze předpokládat proměnnou výšku v celé ploše střechy

Kurzívou vypsány ponechávané vrstvy původní skladby

Cena odstraňované skladby vč. odvozu do 20 km a skládkového	cca 1.650 Kč/m²
--	-----------------------------------

Pro vytvoření skladby zelené střechy je navrhováno systémové řešení GREEN ROOFS -Extensive UNIVERSAL.

Navrhovaná skladba **STR 4**

• ZS - Rozchodníková rohož Top/Mat S/5	30 mm
• ZS - Extenzivní substrát	60 mm
• ZS - Hybridní deska EnviBoard 20 (filtrační a akumulací vrstva)	20 mm
• ZS - Separální a ochranná vrstva - geotextilie např. Filtek 300	
• Hydroizolační PVC-P fólie, např. Deklplan 77	1,5 mm
• Separální netkaná geotextilie, např. Filtek 300	
• Tepelná izolace EPS 150 S ve dvou vrstvách s prostřídáním spojů (100+120) min.	220 mm
• Spádové klíny EPS 150 S	min. 20 mm
• Parotěsnící vrstva z těžkého asfaltového pásu např. Glastek AL 40 mineral	4 mm
• asfaltová pentrace	
• ŽB panel	120 mm

Cena materiálu základní skladby	cca 1.270 Kč/m²
Cena materiálu zelené střechy - ZS	cca 1.060 Kč/m²

Cena montáže základní skladby	cca 330 Kč/m²
Cena montáže zelené střechy - ZS	cca 170 Kč/m²

Cena celkem	cca 2.830 Kč/m²
--------------------	-----------------------------------

e1.5) Varianta 5

Tato varianta uvažuje s možností provedení střešního pláště jako extenzivní zelené střechy. Pro možnost provedení této varianty je ale nutné stávající střechu resp. nenosnou část skladby kompletně odstranit, aby výsledné zatížení nové skladby bylo totožné se skladbou stávající a nedošlo tak k nadměrnému přetížení stropních panelů. I přesto, že se v této variantě navrhuje zelená střecha, je navrhováno přespádování střešních rovin, tak aby dešťové vody, které nebude retenovat zelená střecha, byla dále svedeny pomocí atikových svodů přes lapač splavenin do nových retenčních nádrží. Ty budou mít, oproti **Variantě 3** menší objem právě díky realizaci zelené střechy. Cena tepelné izolace je stanovena průměrem mezi min. a max. předpokládanou tl. tedy mezi cca 240-440 mm.

Odstraňované vrstvy původní skladby:

• Hydroizolační PVC-P fólie	~ 1,5 mm
• Separální netkaná geotextilie	
• Dřevěné prkenné bednění	~ 24 mm
• Krokve 80x80 mm + nevětraná vzduchová vrstva 220 mm + tepelná izolace z minerálních vláken 50 mm	~ 270 mm
• Souvrství asfaltových pásů:	~ 25 mm
- 1x oxidovaný asfaltový pás s vložkou ze skelného rouna	
- 5x oxidovaný asfaltový pás s nasákovou vložkou	
• Cementový potěr	~ 30 mm
• Pórobetonové tvárnice	~ 150 mm
• Expandovaný polystyren	~ 20 mm
• Pískový násyp	~ 150 * mm
• ŽB panel	120 mm

* jedná se o spádovou vrstvu původního střešního pláště, a proto lze předpokládat proměnnou výšku v celé ploše střechy

Kurzívou vypsány ponechávané vrstvy původní skladby

Cena odstraňované skladby vč. odvozu do 20 km a skládkového	cca 1.650 Kč/m²
--	-----------------------------------

Pro vytvoření skladby zelené střechy je navrhováno systémové řešení GREEN ROOFS -Extensive UNIVERSAL.

Navrhovaná skladba **STR 5**

• ZS - Rozchodníková rohož Top/Mat S/5	30 mm
• ZS - Extenzivní substrát	60 mm
• ZS - Hybridní deska EnviBoard 20 (filtrační a akumulací vrstva)	20 mm
• zs - Separální a ochranná vrstva - geotextilie např. Filtek 300	
• Hydroizolační PVC-P fólie, např. Deklplan 77	1,5 mm
• Separální netkaná geotextilie, např. Filtek 300	
• Tepelná izolace EPS 150 S ve dvou vrstvách s prostřídáním spojů (100+120) min.	220 mm
• Spádové klíny EPS 150 S	min. 20 mm
• Parotěsnící vrstva z těžkého asfaltového pásu např. Glastek AL 40 mineral	4 mm
• asfaltová pentrace	
• ŽB panel	120 mm

Cena materiálu základní skladby	cca 1.400 Kč/m²
Cena materiálu zelené střechy - ZS	cca 1.060 Kč/m²

Cena montáže základní skladby	cca 330 Kč/m²
Cena montáže zelené střechy - ZS	cca 170 Kč/m²

Cena celkem	cca 2.960 Kč/m²
--------------------	-----------------------------------

e1.6) Fotovoltaická elektrárna (FVE)

Z hlediska únosnosti střešních panelů je možné instalovat fotovoltaickou elektrárnu (FVE) o výkonu dle počtu panelů v rozsahu 9,6-12,2 kWp

Instalace fotovoltaického systému o výkonu cca 9,6 -12,2 kWp	cca 490.000 – 590.000,- Kč
--	----------------------------

e1.7) Retence dešťových vod

Ve VARIANTĚ 3, kdy bude střecha provedena dle skladby STR 3 nebo STR 3a vychází velikost retence v návaznosti na plochu střechy v objemu cca 13,5 m³. Vzhledem k navrhovanému počtu 3 svislých svodů a tří vchodů je pan uvažováno se 3 ks nádrží např. ASIO AS-REWA kombi 6,3 m³.

Ve VARIANTĚ 5, kdy je uvažováno s provedením zelené střechy dle skladby STR 5, dojde díky zelené střeše ke snížení koeficientu odtoku střechy z hodnoty 7 na hodnotu 0,2. Bude tedy potřeby menší retenční nádrže na celkovou kapacitu cca 3,8 m³. Vzhledem k navrhovanému počtu 3 svislých svodů a tří vchodů je pan uvažováno se 3 ks nádrží např. ASIO AS-REWA kombi 2,0 m³.

Retence pro Variantu 3 a Variantu 3a	cca 270.000,- Kč
Retence pro Variantu 5	cca 230.000,- Kč

e1.8) Doporučené vybavení střechy záchytným systémem

Cena celkem za záchytný systém	cca 175.000,- Kč
---------------------------------------	-------------------------

e1.9) Nový hromosvod

V rámci jakékoliv varianty bude nutné provést náhradu původního hromosvodu – stav bude vyhodnocen k době zpracování navazujících stupňů PD, protože dojde k odstranění původních vrstev skladby střešního pláště vč. prvků oplechování atiky, a to i návaznosti na instalování systému FVE. Propojen bude na stávající svody.

Cena celkem za hromosvod s využitím lešení nebo zdvihacích prostředků GD při opravě střechy	cca 190.000,- Kč
--	-------------------------

Cena se samostatným lešením a zdvihacími mechanizmy	cca 240.000,- Kč
--	-------------------------

Shrnutí nákladů pro jednotlivé varianty, včetně navazujících opatření a instalací je provedeno v následující tabulce:

NAVŘZENÁ VARIANTA	VARIANTA 2				VARIANTA 3				VARIANTA 4		VARIANTA 5	
SKLADBA V RÁMCI VARIANTY	STR 2		STRA 2a		STR 3		STRA 3a		STR 4		STR 5	
BOURACÍ PRÁCE (BP)	ANO	260 Kč	ANO	260 Kč	ANO	260 Kč	ANO	260 Kč	ANO	1 650 Kč	ANO	1 650 Kč
NOVÝ STAV	ANO	1 600 Kč	ANO	1 660 Kč	ANO	1 670 Kč	ANO	1 730 Kč	ANO	1 600 Kč	ANO	1 730 Kč
ZELENÁ STŘECHA	NE *		NE *		NE *		NE *		ANO	1 230 Kč	ANO	1 230 Kč
CELKEM ZA STŘEŠNÍ PLÁŠŤ / m ²		1 860 Kč		1 920 Kč		1 930 Kč		1 990 Kč		4 480 Kč		4 610 Kč
CELEKM ZA STŘECHU (cca 650 m²)		1 209 000 Kč		1 248 000 Kč		1 254 500 Kč		1 293 500 Kč		2 912 000 Kč		2 996 500 Kč
RETENCE	NE		NE		ANO	215 000 Kč	ANO	215 000 Kč	NE		ANO	170 000 Kč
HROMOSVOD	ANO**	240 000 Kč	ANO**	240 000 Kč	ANO**	240 000 Kč	ANO**	240 000 Kč	ANO**	240 000 Kč	ANO**	240 000 Kč
ZÁCHYTŇNÝ SYSTÉM	ANO ***	170 000 Kč	ANO***	170 000 Kč	ANO***	170 000 Kč	ANO***	170 000 Kč	ANO***	170 000 Kč	ANO***	170 000 Kč
FOTOVOLTAICKÁ ELEKTRÁRNA	ANO ****	590 000 Kč	ANO****	590 000 Kč	ANO****	590 000 Kč	ANO****	590 000 Kč	ANO****	590 000 Kč	ANO****	590 000 Kč
CELKOVÉ NÁKLADY ZA VŠECHNA OPATŘENÍ		2 209 000 Kč		2 248 000 Kč		2 469 500 Kč		2 508 500 Kč		3 912 000 Kč		4 166 500 Kč

ceny uvedeny bez DPH

VARIANTA 2 – ponechání části původní skladby, ponechání stávajícího systému odvodnění, tedy bez retence, STR 2 – klasická HI fólie na bázi mPVC, STR 2a – bílá fólie na bázi TPO/FPO (vyšší účinnost FVE, nižší povrchová teplota)

VARIANTA 3 – ponechání části původní skladby, přespádování střešních rovin, odvodnění pomocí atikových vpustí, retence, STR 3 – klasická HI fólie na bázi mPVC, STR 3a – bílá fólie na bázi TPO/FPO (vyšší účinnost FVE, nižší povrchová teplota)

VARIANTA 4 – odstranění kompletní původní skladby, ponechání stávajícího systému odvodnění, tedy bez retence, zelená střecha

VARIANTA 5 – odstranění kompletní původní skladby, přespádování střešních rovin, odvodnění pomocí atikových vpustí, retence, zelená střecha

* překročena únosnost střešního panelu

** dle vyhodnocení stavu ke dni zahájení rekonstrukce střechy

*** požadováno legislativou

**** cena uvedena za maximální počet instalovaných panelů a maximální možný výkon

GRAFICKÁ PŘÍLOHA:

01	SITUAČNÍ VÝKRES NAVRHOVANÝM UMÍSTĚNÍM RETENČNÍCH NÁDRŽÍ	M 1:200
02	SCHEMATICKÉ PŮDORYSY STŘECHY STÁVAJÍCÍ A NOVÝ STAV	M 1:150
03	SCHEMATICKÉ ŘEZY VARIANTA 2, VARIANTA 3 STÁVAJÍCÍ A NOVÝ STAV	M 1:100
04	SCHEMATICKÉ ŘEZY VARIANTA 4, VARIANTA 5 STÁVAJÍCÍ A NOVÝ STAV	M 1:100
05	SCHEMATICKÝ POHLED SEVEROZÁPADNÍ STÁVAJÍCÍ A NOVÝ STAV	M 1:150