

 **DIAGONAL**_{2H}



NÁVOD NA MONTÁŽ DIAGONAL 2H

KNAUFINSULATION

Build on us.

1.	BOZP + OOPP, MATERIÁLY A KOMPONENTY SYSTÉMU DIAGONAL 2H	4
2.	NÁVOD NA MONTÁŽ	1
2.1	KROK 01 Zaměření stávajícího stavu a vytyčení budoucí vodící roviny, stavební připravenost	1
2.2	KROK 02 Montáž obvodových linií roštu systému D2H (sokl, ukončení pod střechou, lemování stavebních	8
2.3	KROK 03 Osazení diagonál na obvodové hrany fasády	10
2.4	KROK 04 Osazení diagonál v ploše fasády	11
2.5	KROK 05 Osazení L profilů na diagonály, vytyčení prostoru pro osazení minerální izolace	15
2.6	KROK 06 Stabilizační a pomocné diagonální prvky	18
2.7	KROK 07 Provedení rohů a koutů	20
2.8	KROK 08 Dilatace – horizontální/vertikální	23
2.9	KROK 09 Vkládání izolace	25
2.10	KROK 10 Folie – vzduchotěsné provedení	27
2.11	KROK 11 Montáž vnějších nosných prvků pro finální fasádní obklad	32
2.12	KROK 12 Mřížky, otvory, vzduchové kanály, atd.	35
2.13	KROK 13 Montáž finálního obkladu	36
2.14	KROK 14 Prefabrikace – kastlíky, vodítka pro žaluzie	37
3.	OCELOVÉ PROFILY	38
4.	KOTVÍCÍ PRVKY	39

1. BOZP + OOPP

Přimontáží prověřovaného fasádního systému Diagonal 2H je nezbytné dodržovat všeobecné zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (dále jen BOZP) zejména v oblasti technických a organizačních požadavků na pracovní prostředí, na organizaci práce a na pracovní postupy, na hygienu práce, na bezpečnost technických zařízení (vyhrazených, ale i ostatních), na bezpečnost při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky, atd. v souladu s platnými právními i interními předpisy, zejména zákona č. 591/2006 Sb. a jeho prováděcích předpisů a katalogem rizik zpracovaným pro konkrétní staveniště.

Každá montážní firma na pracovišti musí být vybavena osobními ochrannými pracovními prostředky (dále jen OOPP), jako jsou zejména ochranné oděvy, přilby, brýle a jiné vybavení nebo pomůcky určené k ochraně těla uživatele před zraněním. Blíže specifikováno vyhodnocenými riziky na konkrétním staveništi OZO v prevenci rizik.

MATERIÁLY A KOMPONENTY SYSTÉMU DIAGONAL 2H

Veškeré materiály a komponenty zmíněné v tomto dokumentu jsou dodávány výhradně společností Knauf Insulation, nebo prostřednictvím smluvní prodejní sítě. Pro zachování deklarovaných vlastností systému prověřované fasády Diagonal 2H je nutné využívat pouze originální výrobky uvedené v tomto návodu, nebo alternativní výrobky schválené společností Knauf Insulation. To platí zejména pro konstrukci fasády, tepelný izolant a funkční fólie. V případě vnějších fasádních obkladů jiných výrobců postupujte podle technických a metodických požadavků daného výrobce. Před instalací však vždy konzultujte použití konkrétního obkladu s technickým oddělením Knauf Insulation. Před realizací zakázky je nutné stanovit požadavky obkladu na připevnění a na další spodní vrstvy fasády.

Tento montážní návod má obecný informační a nenahrazuje prohlášení o vlastnostech. KNAUF INSULATION neodpovídá za chyby v tisku a sazbě. Vzhledem k velkému množství možných vlivů při manipulaci, zpracování a aplikaci výrobků, neosvobozují zde uvedené informace uživatele od provedení vlastního měření, zkoušek a kontrol před instalací, během instalace či před samotným použitím výrobku. Uživatel je povinen vždy v co nejširší míře zkoumat vhodnost použití výrobků jakož i přijetí vhodných preventivních opatření pro ochranu osob a majetku proti všem rizikům, která mohou být spojena s nakládáním s výrobkem. Zejména pak poučit koncového uživatele o způsobu používání instalovaného systému. Uživatel je povinen dodržovat při nakládání s výrobkem příslušné předpisy právního řádu České republiky, normy ČSN a ČSN EN, jakož i „best practice“ zavedené při nakládání s výrobkem. KNAUF INSULATION si vyhrazuje právo změn, které jsou výsledkem technického pokroku. Bez předchozího souhlasu není žádná osoba oprávněna užívat fotografie výrobku, logo KNAUF INSULATION, či jiné prvky obsažené v montážním návodu podléhající autorskoprávní ochraně.

V případě zjištění faktického nedostatku tohoto dokumentu kontaktujte obchodní oddělení Knauf Insulation.

2. NÁVOD NA MONTÁŽ

2.1. KROK 01

Zaměření stávajícího stavu a vytyčení budoucí vodící roviny, stavební připravenost

Pro precizaci montážního postupu je vhodné provést před započatím montáže (ideálně již ve fázi přípravy projektu) kontrolu lokální i celkové rovinnosti a pevnosti podkladu.

Pokud bude stavební dílo posuzováno podle ČSN (tzn. ve Smlouvě o dílo bude uvedeno, že ČSN jsou závazné), tak všechny hodnoty tolerancí vycházející z ČSN 73 0205, přílohy A (Navrhování geometrické přesnosti), jsou označeny jako INFORMATIVNÍ! Měří se způsobem popsaným v ČSN 73 0212-3 Kontrola přesnosti – část 3, pozemí stavební objekty.

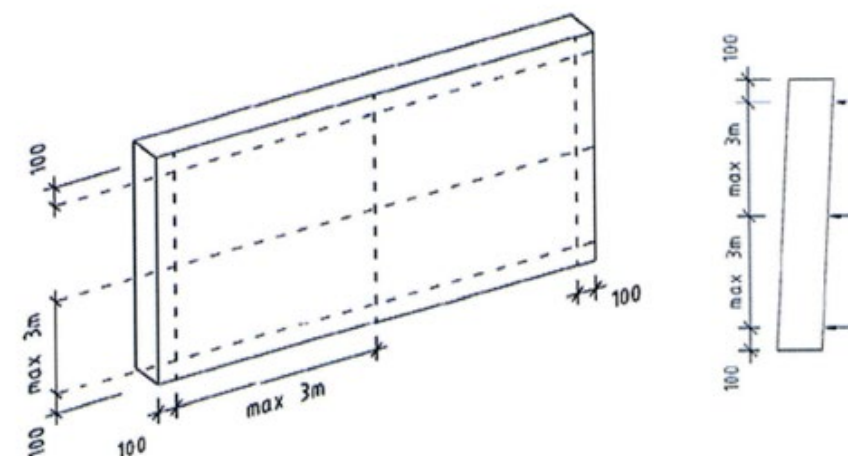
Při hodnocení geometrické přesnosti je velice důležité používat i správnou terminologii:

MEZNÍ ODCHYLKA	Paramter, který může nabývat kladných i záporných hodnot (bývá většinou uváděn se znaménkem „±“, např. ±5 mm nebo +3 mm / -1 mm). O tuto hodnotu může být zmenšen, resp. zvětšen základní rozměr. Mezní odchylkou se vyjadřují především odchylky celkové rovinnosti, svislosti stěn a sloupů, pravoúhlost apod.
TOLERANCE	Absolutní hodnota rozdílu mezních odchylek (např. mezní odchylka ±5 mm může v absolutní hodnotě nabývat tolerance až 10 mm). Hodnota uvedená v normě (ČSN) bez znaména „±“ (tolerance v absolutní hodnotě) může nabývat kladných a záporných hodnot pouze pokud se vydělí dvěma (např. tolerance 9 mm nemůže nabývat hodnot ±9 mm, ale může nabývat hodnot ± 4,5 mm, případně +0/-9 mm).

1. Celková rovinnost (vodorovnost) povrchu

Měří se olovnicí na provázku, napnutým lankem, vodováhou nebo rotačním laserem, čímž se vytvoří srovnávací rovina. Celkovou rovinnost lze měřit vůči této srovnávací rovině. Tase odsadí cca 10 až 15 cm od měřeného povrchu. U svislých konstrukcí lze použít rotační laser se svislou rotační rovinou nebo napnutý provázek či lanko, které se na koncích konstrukce odsadí cca o 10 cm. Koncové body, ve kterých se měří odsazení srovnávací roviny, by měly být odsazeny min. 100 mm od svislých hran měřené konstrukce a min. 100 mm od podlahy.

Měření probíhá tak, že se změří vzdálenosti mezi povrchem konstrukce a srovnávací rovinou v jednotlivých bodech čtvercové sítě. Od těchto hodnot se odečte původně nastavená vzdálenost srovnávací roviny a zjistí se největší odchylka, která se porovná s požadovanou přípustnou odchylkou.



Obr. měření celkové rovinnosti povrchu svislých konstrukcí

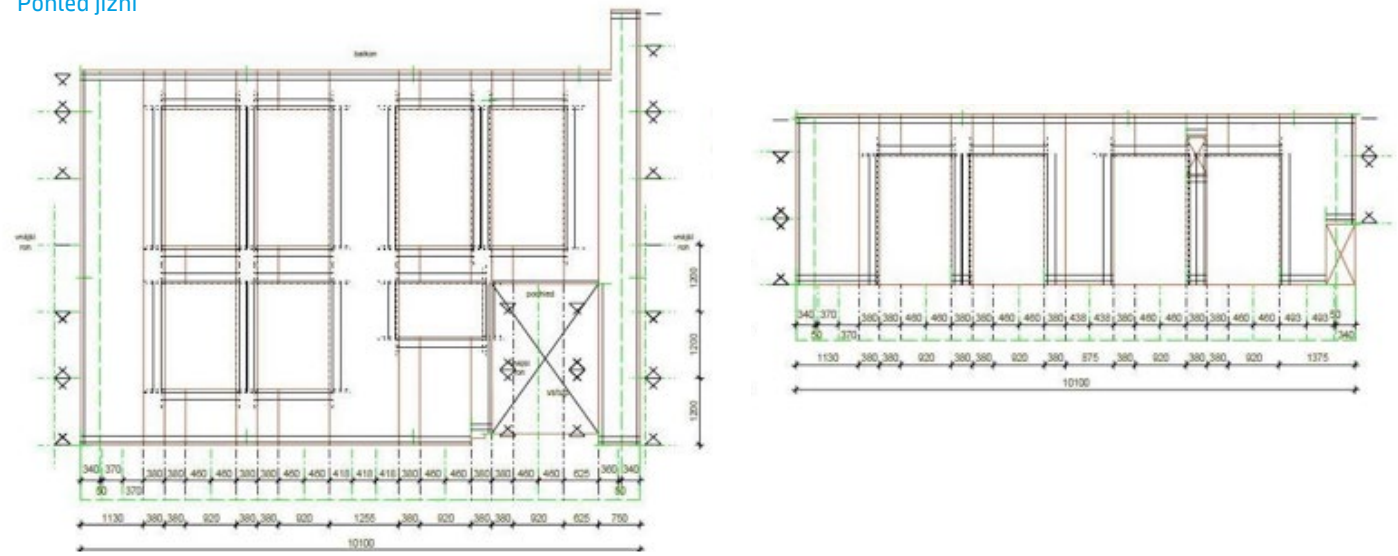
Doporučená maximální odchylka je 3 mm na 2 m lati a to jak pro rošt, tak pro obklad z pohledových desek.

U provedení s dodatečnou povrchovou úpravou (omítka, lepený obklad, montovaný kryt – např. falcovaný plech atd.) je třeba respektovat požadavky dodavatele finální povrchové vrstvy.

Tento krok má za cíl revizi použité kotevní techniky (hmoždinek, vrutů, nýtů) a ověření správné délky použitých diagonálních prvků (226 nebo 276 mm). Podklad by měl být dostatečně homogenní a soudržný pro vyvrtání otvoru průměru 10 mm a hloubky 100 mm. Vrstvy nesoudržných a měkkých omítek (či jiné měkké vrstvy na nosném podkladu – např. EPS, minerální vlna, dřevovláknité desky) je nutné odstranit oklepáním či oškrábáním. Snižovaly by zatížitelnost budoucího kotevního bodu.

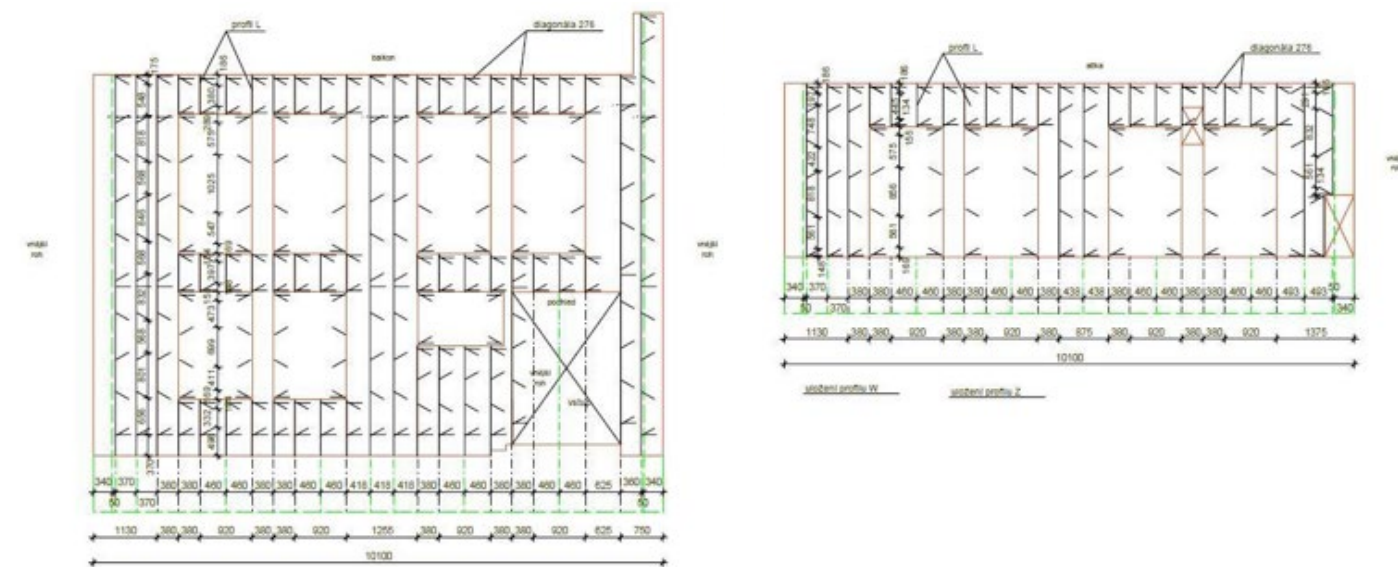
Obdobně je nutné postupovat okolo stavebních otvorů (oken, dveří, prostupů, atd.), kde je nutné odstranit nepřídržné a nesoudržné vrstvy plentáže, zdících prvků, těsnící montážní pěny atd., aby bylo možné během dalšího postupu montáže provést bezpečné a proveditelné dotěsnění větrotěsné a vodotěsné folie až k rámu stavebního otvoru.

Pohled jižní



SCHEMA DIAGONÁL + PROFIL L

Pohled jižní

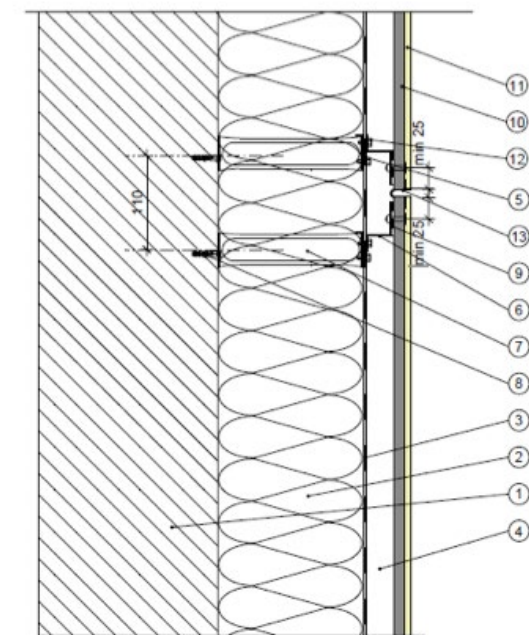
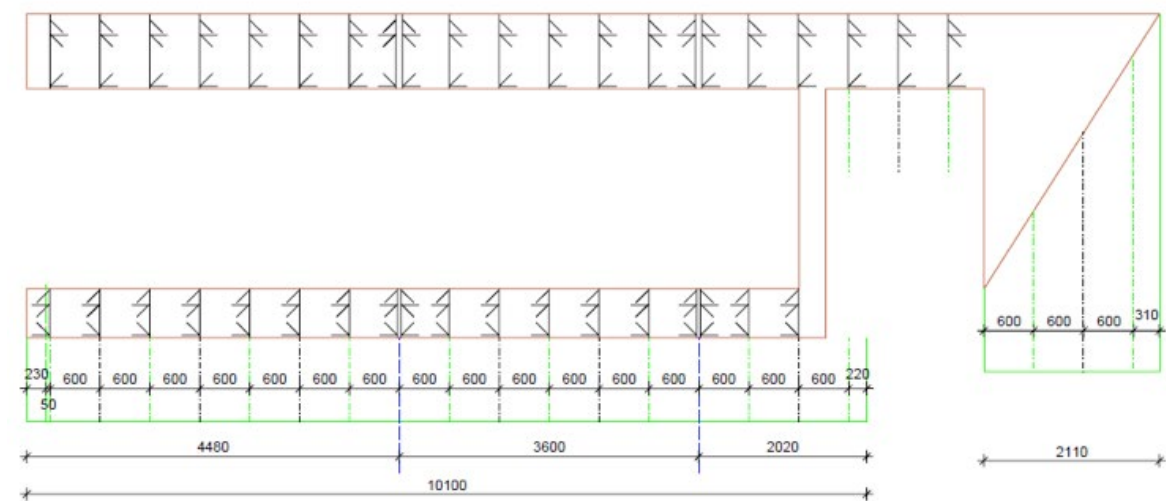


Vytyčování budoucí roviny fasády lze provést buď pomocí sestavy stavebních provazců a olovnic (třížných svislic), nebo staničením od pevných bodů v okolí (lavičky), nebo v případě složitých a rozsáhlých ploch – pomocí GPS trasování z totální stanice + laserovým paprskem.

Na menších a jednodušších objektech lze s výhodou použít mechanické vytyčování pomocí provazců a následné extrapolování polohy buď dalším prodloužením vytyčovací osy (provazce), nebo pokud je to vhodné či nutné, přechod k lokálnímu vytyčování např. vodorovnou nebo laserovým paprskem. V tomto bodě je důležitá dohoda mezi investorem a realizátorem, protože zejména u starších objektů (rekonstrukcí, konverzí) je v některých případech vhodnější nedodržovat absolutní rovinnosti a ortogonalitu, ale udržet planimetrii ploch. Lidově řečeno – aby to bylo hezké na oko, i když to nebude „do bubliny“.

Při rozměřování jsou nutné vytyčovací linie vodorovné – hrana založení (sokl), hrana parapetu/překlady, hrana ukončení pod střechou (atika, šikmá střecha s podbitím) – tyto linie bude nutné dodržet v rámci konstruování nosného roštu a v některých případech je bude nutné odsadit od této čáry např. o tloušťku obkladu. To zejména v případech, kdy se až na místě zjistí, že výplň stavebního otvoru je uložena do nosné konstrukce asymetricky (okno má na jedné straně volný rám 3 cm a na druhé 1 cm, nebo je šikmé, atd.), či jinak nevhodně a neumožňuje esteticky a technicky přijatelné provedení ukončení obvodového lemování a následného obkladu v těchto místech.

O řešení těchto zjištěných nedostatků/změn proti očekávanému ideálnímu stavu by měl být pořízen zápis (Checklist) a navržen a zodpovědnými pracovníky/osobami schválen způsob řešení dle dohody (např. změna projektové dokumentace).



2.2 KROK 02

Montáž obvodových linií roštu systému D2H (sokl, ukončení pod střechou, lemování stavebních otvorů, svislé konce stěn, atd.)



Jedním ze základních principů nosné konstrukce Diagonal 2H pro provětrávané fasády je geometrická ukončenost zateplovaných ploch ve všech detailech.

Tento princip je nadřazen jednoduchosti montáže, protože kvalita provedení ukončení tepelné izolace a pojistné hydroizolační vrstvy (větrotěsné vrstvy) významně ovlivňují dosažené tepelně-technické parametry a technickou životnost celé sestavy.

Z pohledu matematického i lidského je řešením napřed „nakreslit“ obvodovou čáru plochy a pak do ní dělat výplň.

Realizace tohoto principu je v montáži lemovacích V profilů a V100 špaletových profilů v místech, kde končí zateplované plochy a to jak ve vodorovných, tak ve svislých rovinách.

Základní montážní verzí pro obecné ukončení sestavy na rovině ploše je aplikace profilu V (40x40x3000 mm) na nosnou konstrukci. Do tohoto profilu je nutné pomocí vrtáku č. 12 (v případě používání hmoždinek SXRL) vyvrtat otvory pro vložení vrutů hmoždinek v roztečích max. 80 cm. Otvory na koncích profilu dělejte do 10 cm od obou konců, případně dle skutečných možností podkladu na stavbě. Tam, kde bude evidentně propadlina v podkladu, např. vypadlá cihla, kámen atd., nemá smysl vrtat hmoždinku.



Přiložte tento odvrtný V profil na stěnu dle vodící horizontální čáry a označte si tužkou místa vrtání, nebo pokud je to možné, rovnou vyvrtajte skrz každý otvor ve V profilu otvor do nosné konstrukce vrtákem průměru 10 mm a na hloubku 100 mm. Do těchto otvorů vložte plastový díl SXRL hmoždinky. V případě nutnosti použijte s citem kladivo. Na odvrtný V profil v pásnici s otvory upevněte pomocí oboustranné lepicí pásky, nebo pomocí tmelu Knauf Insulation Homeseal LDS Solimur pruh difuzní folie, která bude použita na fasádě v ploše. Pruh difuzní folie uřízněte (nebo ustříhněte nůžkami) tak, aby jeho délka přesahovala o 10 cm na obou koncích profilu a šířka tak, aby o 10 cm přesahovala budoucí hranu zateplení i podkladního V profilu. (Pokud je profil délky 3,0 m, tak délka pruhu folie bude 3,2 m. V případě zateplení tloušťkou izolace 100 mm je šířka řezaného pruhu 10 + 10 + 10 cm – tedy max. 30 cm. Při preciznějším zaměření lze 5 cm z šířky řezaného pruhu ušetřit a mít šířku pruhu 25 cm – 5 cm pod V profil, 10 cm kryjící tloušťku zateplení-izolaci, 10 cm na přetažení do svislé polohy na budoucí osnovu roštu.)

Takto připravený V profil s pruhem difuzní folie umístěte otvory ve V profilu proti poloze otvorů v plastových pouzdrech SXRL hmoždinky v nosné stěně. Následně umístěte do těchto otvorů vruty SXRL a utáhněte na půl hloubky buď rázovým utahovákem nebo klíčem s ráčnou. V obou případech s ořechem č. 13.

Provedte kontrolu polohy V profilu pomocí vodováhy, laseru, či vizuálně. Provedte rektifikaci polohy podle nutnosti a dotáhněte dva koncové vruty do hmoždinek až na doraz, kdy se začne otlačovat plastový límeček pod V profilem (případně na maximální možný moment dle použitého spojovacího prvku). Následně upevněte zbývající volné vruty stejným postupem.

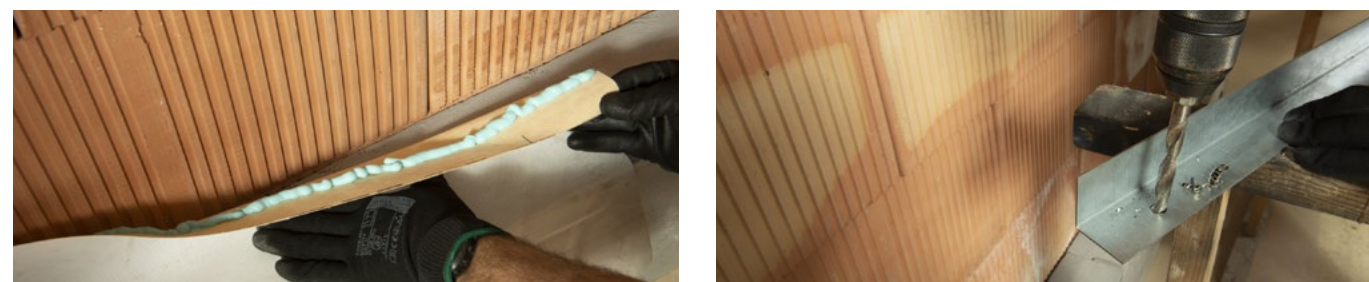
Alternativní montážní verzí pro ukončení sestavy v místě stavebních otvorů a v odůvodněných případech i v ploše a u soklu/atiky, je aplikace špaletového profilu V100 (40x100x3000 mm) na nosnou konstrukci a to zejména v těch případech, kdy kvalita materiálu nosné konstrukce neumožňuje vrtání do 2 cm od ukončení. (Pěna v místě oken, zateplovací límce z různých pěnových plastů, velmi křehké plentování v místě stavebního otvoru, které nesnese vrtání s přiklepem atd.).

KROK 02



Do široké strany (100 mm) tohoto profilu je nutné pomocí vrtáku č. 12 (v případě používání hmoždinek SXRL) vyvrtat otvory pro vložení vrutů hmoždinek v roztečích max. 80 cm a optimálně 20 mm od volné /neohnuté/ hrany profilu. Otvory na koncích profilu dělejte do 5 cm od obou konců, případně dle skutečných možností podkladu na stavbě. (Tam, kde bude – evidentně propadlina v podkladu – vypadlá cihla, kámen atd. – nemá smysl vrtat hmoždinku).

Pod špaletový V100 profil vždy použijte v zájmu eliminace tepelných mostů v místě stavebních otvorů tepelně-izolační podložku z pruhu Okrajového pásu z minerální vlny. Tento prvek nalepte pomocí tmelu Knauf Insulation Homeseal LDS Solimur na širokou stranu (100 mm) V100 profilu.



Přiložte tento odvrtný V100 profil na stěnu dle vodící horizontální čáry a označte si tužkou místa vrtání nebo, pokud je to možné, rovnou vyvrtajte skrz každý otvor ve V profilu otvor do nosné konstrukce vrtákem průměru 10 mm a na hloubku 100 mm. Do těchto otvorů vložte plastový díl SXRL hmoždinky. V případě nutnosti použijte s citem kladivo.

Na odvrtný V100 profil s tepelně-izolační podložkou v pásnici s otvory upevněte pomocí oboustranné lepicí pásky, nebo pomocí tmelu Knauf Insulation Homeseal LDS Solimur pruh difuzní folie, která bude použita na fasádě v ploše. Pruh difuzní folie uřízněte (nebo ustříhněte nůžkami) tak, aby jeho délka přesahovala o 10 cm na obou koncích profilu a šířka tak, aby o 10 cm přesahovala budoucí hranu zateplení i podkladního V profilu. (Pokud je profil délky 3,0 m, tak délka pruhu folie bude 3,2 m. V případě zateplení tloušťkou izolace 100 mm je šířka řezaného pruhu 10 + 10 + 10 cm – tedy max. 30 cm. Při preciznějším zaměření lze 5 cm z šířky řezaného pruhu ušetřit a mít šířku pruhu 25 cm – 5 cm pod V profil, 10 cm kryjící tloušťku zateplení-izolaci, 10 cm na přetažení do svislé polohy na budoucí osnovu roštu.)



Takto připravený špaletový V100 profil s pruhem difuzní folie umístěte otvory ve V100 profilu proti poloze otvorů v plastových pouzdrech SXRL hmoždinky v nosné stěně. Následně umístěte do těchto otvorů vruty SXRL a utáhněte na půl hloubky buď rázovým utahovákem nebo klíčem s ráčnou. V obou případech s ořechem č. 13.

Provedte kontrolu polohy špaletového V100 profilu pomocí vodováhy, laseru, či vizuálně. Provedte rektifikaci polohy podle nutnosti a dotáhněte dva koncové vruty do hmoždinek až na doraz, kdy se začne otlačovat plastový límeček pod V profilem (případně na maximální možný moment dle použitého spojovacího prvku). Následně upevněte zbývající volné vruty stejným postupem.

Doporučení:

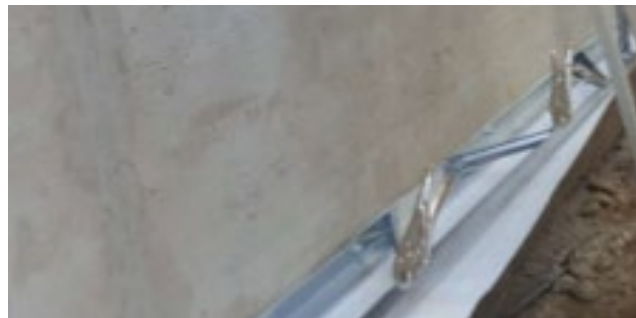
Pokud je například soklová část zateplená např. XPS nebo je nosič atiky přesazený a je možné pojistnou hydroizolaci dotěsnit lepením nebo mechanickým způsobem sevřít k zbytku stavby, tak lze tento špaletový V100 i základací vnitřní V (40x40) profil vynechat.

2.1 KROK 03

Osazení diagonál na obvodové hrany fasády

Na takto připravené lemovací profily (okolo stavebních otvorů i ukončení ploch) upevněte pomocí samořezných vrtulů (SN, bezhlavičkové SL-F) diagonální prvky a to tak, že rozmístíte diagonály na konce lemovacích profilů a doplňte podle potřeby vnitřní prvky, nebo umísťujte v maximálních roztečích 80 cm/40 cm do nosného profilu.

V místě stavebního otvoru rozmísťujte diagonální prvky symetricky k ose otvoru, aby bylo pokud možno stejné množství diagonál v sestupných i sestupných (pravých/levých).

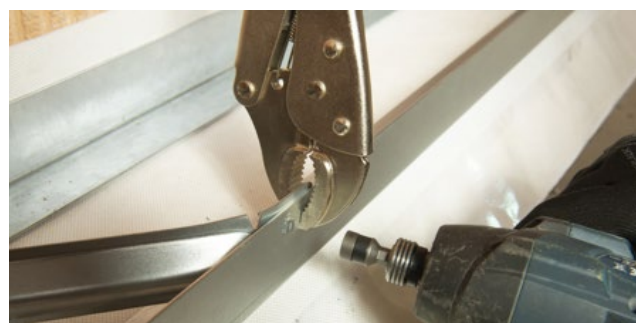


Diagonální prvky na podkladní V profily (V nebo špaletový V100) orientujte tak, aby prolis na diagonále byl směrem ven z podkladu a 2 vrtuty budeme umísťovat do té části prvku, která má v sobě otvory pro hmoždinky (dva kruhové otvory), a to tak, že budeme vrtat do místa plného materiálu, ne do otvorů.

Jako vnější profil pro tyto lemování je vždy V profil (40x40x3000 mm). Ten je nutné délkově přizpůsobit tak, aby skutečný rozměr zkráceného profilu byl o 3–5 mm menší, než je měřený rozměr.



Dalším krokem je vytváření tečné roviny budoucí izolace – kvalita a přesnost práce výrazně ovlivňuje finální rovinnost fasády – do roviny provázku/laseru. Uchopte diagonální prvky a vyhněte je z montážní roviny do budoucí roviny tak, aby montážní plná ploška diagonály vyčnívala cca 1 cm přes rovinu vytyčení a aby byla v úhlu rovnoběžná s touto rovinou. Následně za pomoci dalšího pracovníka upevněte V profil na diagonální prvky pomocí samosvorných kleští.



Rektifikace se provádí přitažením, či odtážením diagonálního prvku od vytyčované roviny. Po dosažení finální polohy tohoto profilu postupně upevněte tyto dva prvky (diagonální prvek a V profil) pomocí samořezných vrtulů (SN nebo bezhlavičkové SL-F). Ideální poloha SN vrtulů je k levé nebo pravé (ale vždy stejné) polovině montážní plošky na diagonálním profilu – a to s ohledem na budoucí orientaci Z profilu – pravý nebo levý. Čím více k místu nastřížení a ohybu, tím lépe. Minimální vzdálenost vrtu od kraje montážní plošky je 3 mm.

Po zašroubování samořezných vrtulů lze samosvorné kleště uvolnit.

Takto namontované lemování vytváří body dotyku pro budoucí výplň, zároveň výrazně zjednodušuje a zpřesňuje montáž + chrání polohu izolantu a umožňuje dokonalé zatěsnění vložené minerální izolace kompaktní celistvou vrstvou pojistné hydroizolační/větrotesné vrstvy.



2.4 KROK 04

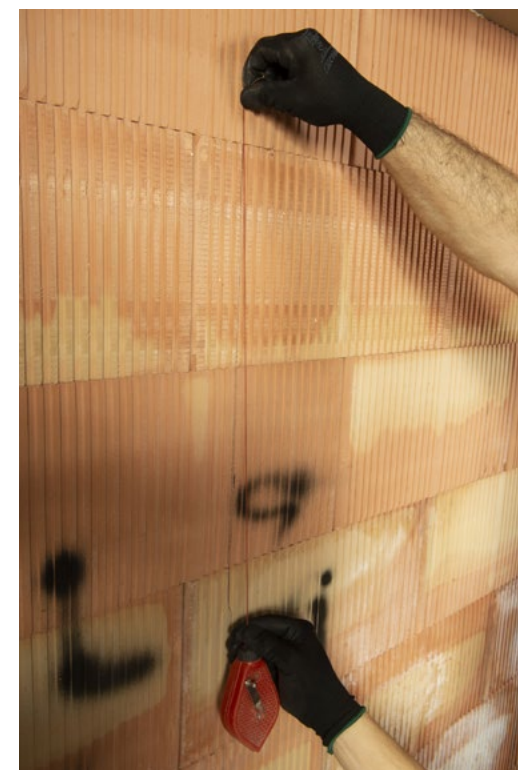
Osazení diagonál v ploše fasády

Na rozmístění diagonálních prvků v ploše má vliv několik souvisejících parametrů:

1. Druh obkladu (formát, váha, montážní požadavky výrobce)
2. Výška stavby (absolutní či relativní – zatížení větrem)
3. Únosnost podkladu (hustota, soudržnost, pevnost v tlaku, tahu kolmo k rovině)

Doporučení

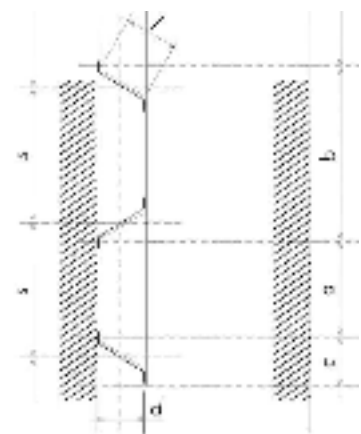
Vzhledem k tomu, že nejširší spektrum obkladů, modulovost výstavby a ergonomické možnosti pracovníků jsou blízké 60 cm, tak i základní uspořádání roštu je ve svislých osách po 600 mm.



Typizovaná minerální izolace v deskách je rovněž formátu 600 mm, a proto je základní sestava v tomto smyslu koncipována. Svislé rozteče osnov lze mít i větší než je 600 mm (625, 700, 750, 800, 900 i 1000 mm), ale vždy je nutné posouzení těchto roztečí ve vlivu zejména na přípustné deformace roštu a zároveň na dostatečnou únosnost v kotvení. Menší rozteče osnov než 600 mm jsou rovněž možné se zachováním standardních montážních pravidel.

U vzdálenosti osnov jiného rozměru než 600 mm je vhodné zvážit použití alternativního izolantu po konzultaci s výrobcem minerální izolace.





Horizontální uspořádání diagonálních prvků je dáno základním statickým posouzením, které je provedeno pro 3 hmotnostní třídy obkladových materiálů a 3 výškové úrovně.

Hmotnostní třídy: 40, 55 a 70 kg.m⁻², Výškové úrovně: 10, 20 a 30 m + specifikace ze statického výpočtu

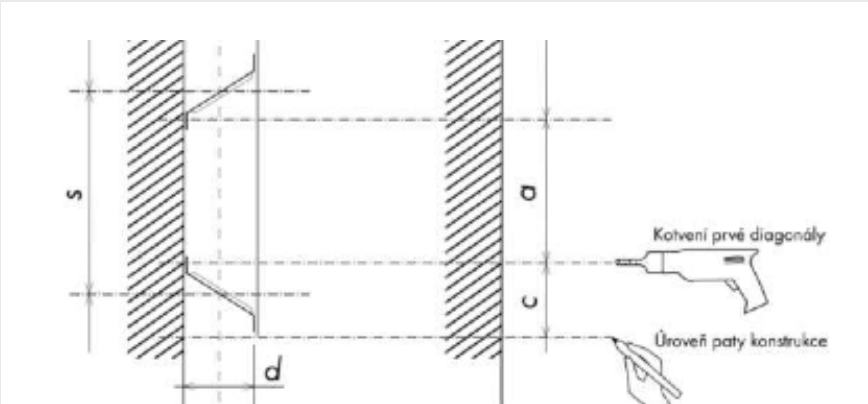
Optimální rozteče diagonál v jednotlivých osnovách jsou takové, že rozteč jejich těžišť (vzdáleností uprostřed tloušťky izolantu v namontovaném stavu diagonálních prvků) je do 80 cm. Podle tloušťky izolace a rektifikované vzdálenosti od objektu se tak mohou měřit a značené vzdálenosti vrtaných otvorů na nosné stěně lišit. Nebo mohou být stanoveny s rezervou (např. 30%). Tedy místo 90 cm bude na stěně při sestupném směru diagonál měřeno 60 cm a u vzestupného obdobně, tedy místo 30 cm bude měřeno pouze 20 cm.

Poloha svislých montážních os (os pro vrtání kotevních prostředků) je dána spárořezem obkladu (viz vztahy výše uvedené), nebo snahou o eliminaci prořezu minerální izolace a zároveň kritériem „montovatelnosti“, tedy tak, aby nejmenší prostor pro vkládání izolace byl nejméně 15 cm (nejmenší přijatelný prostor, kam lze vložit ruku s případným nástrojem či přířezem minerální izolace). Vzdálenost typizovaných svislých os je přesně 600 mm.

Díky šířce, počtu diagonálních prvků ve svislé ose, formátu a receptuře systémové minerální izolace, není nutné dodatečné kotvení polohy ukládaného izolantu.

Rozměřte tedy svislé osy podle výkresu spárořezu, nebo podle pravidel nejmenšího dořezu tak, že Vám „zbydou“ osnovy s roztečí 600 mm. Všechny svislé osnovy vyznačte na podklad buď značkovacím provázkem nebo laserovým paprskem.

Na takto definovaných svislých osách vytyčte polohu prvního a posledního diagonálního prvku (u soklu/paty konstrukce – sestupného; u atiky/vrcholu konstrukce – vzestupného).

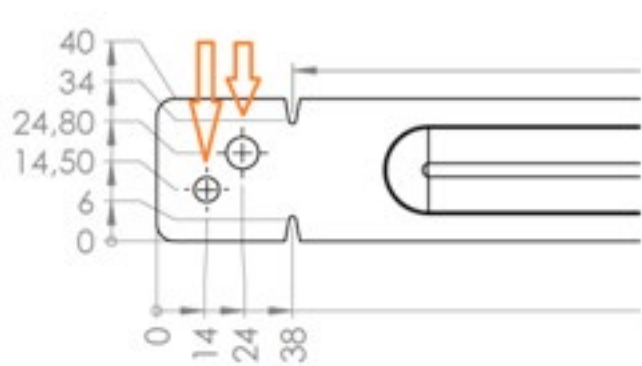


Kotvení první diagonály

Úroveň paty konstrukce

c		tl. MW, hodnota d				
		80	100	120	140	160
délka diagonály	l=226 mm	281	273	262	247	230
	l=276 mm	160	180	200	220	240
		295	279	260	237	206

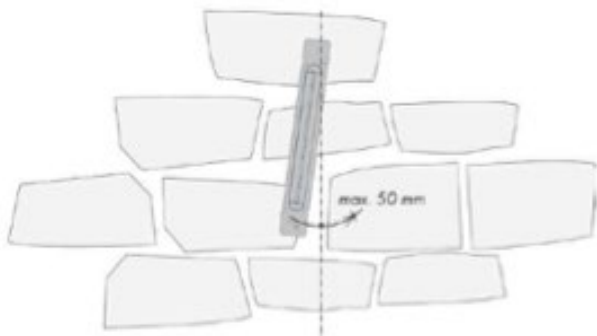
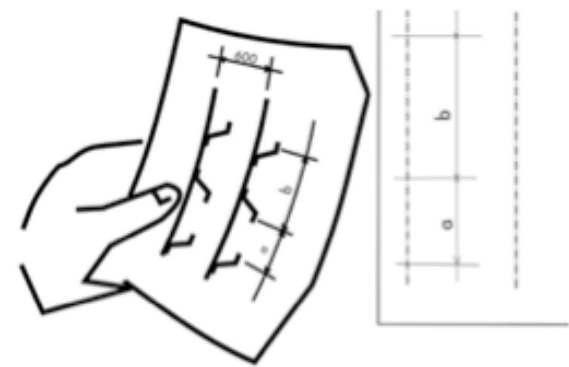
- c=70+ √(l2-d2) (mm)**
- Přitom:
- c odsazení první kotvy nebo vrutu od požadované paty nosné konstrukce (mm)
 - l konstrukční délka diagonálního prvku, tj. 226 nebo 276 (mm)
 - d tloušťka dutiny pro vložení izolace požadovaná v úrovni patní části podkonstrukce (mm)
- a=s-48- √(l2-d2) (mm)**
- Přitom:
- a tzv. kratší svislé rozteče kotev nebo vrutů pro montáž diagonálních prvků (mm)
 - s střední rozteč diagonálních prvků (mm)
 - l konstrukční délka diagonálního prvku, tj. 226 nebo 276 (mm)
 - d tloušťka dutiny pro vložení izolace (mm)
- b=s+ 48+ √(l2-d2) (mm)**
- Přitom:
- b tzv. delší svislé rozteče kotev nebo vrutů pro montáž diagonálních prvků (mm)
 - s střední rozteč diagonálních prvků (mm)
 - l konstrukční délka diagonálního prvku, tj. 226
 - d tloušťka dutiny pro vložení izolace (mm)



První a poslední diagonální prvek ve svislé osnově by měl být orientován tak, aby zajišťoval vodorovnou polohu ukončovacích (lemovacích) profilů. V praxi se toto provádí zkusmo tak, že se ručně předtvaruje diagonální prvek tak, aby měl montážní i kotevní plochu paralelní s podkladem i V profilem, vsadí se do lemovacího V profilu, který se přizvedne nebo přitlačí do polohy podle požadavku a za použití rychloupínacích kleští se při spojení diagonálního táhla a V profilu, vyznačí na stěně v otvoru pro používaný kotevní prostředek (větší nebo menší otvor v kotevní ploše diagonálního prvku).

Do tohoto vyznačeného místa pak vyvrtáme otvor pro kotevní prostředek (odpovídajícím vrtákem a odpovídající hloubkou).

V místech na jednotlivých svislicích postupujeme se zakreslováním bodů vrtání tak, jak je buď uvedeno ve výkresové dokumentaci, nebo dle výše uvedených pravidel s bezpečnostní rezervou. Rozměřujeme volnou vzdálenost mezi prvním a posledním otvorem ve vyměřované ose. V případě, že přesná poloha místa vrtání je na takovém místě podkladní nosné konstrukce, která z nějakého důvodu neumožňuje bezpečné upevnění kotevního prostředku (spára mezi cihlami, vypadlý blok zdiva, vysoce porušená vyzdívka atd.), hledáme vhodnější místo vrtání v kružnici o poloměru 5 cm z ideálního místa vrtání.



Ve vyznačených místech vyvrtáme otvory pro kotevní prostředky v souladu s konkrétním kotvicím prvkem.

Do vyvrtaných otvorů vložíme kotevní prostředek, provlečený vhodným otvorem v kotevní ploše diagonálního prvku, a upevníme ho tak, aby mezi svíranou plochou a podkladní plochou kotevního prostředku byla mezera cca 1 mm.

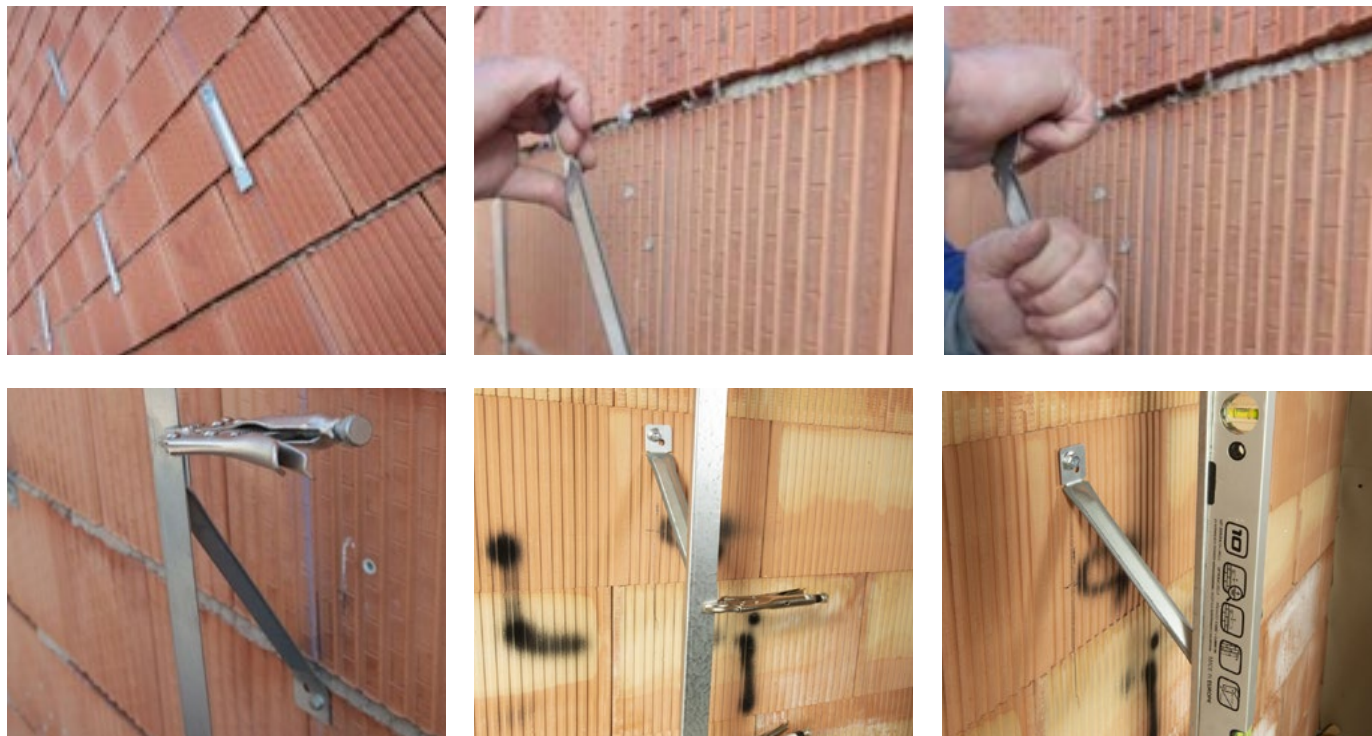


KROK 04

Provedeme kontrolu, že jsme nevynechali žádný předem daný (výkresovou dokumentací nebo pravidlem montáže) kotevní bod, že jsou zavěšeny všechny diagonální prvky a můžeme následně přistoupit k montáži základních L (nebo Z profilů – v případě dřevěného nosiče finálního obkladu).

Provedeme orientaci a finální upevnění všech diagonál v montované ploše – tj. nasměrujeme vzestupné diagonály od bodu kotvení vzhůru a dotáhneme kotevní prostředek na požadovanou maximální hodnotu utažení (dle parametrů výrobce).

Na takto připravené svislé montážní osnovy budeme upevňovat základní L profily (nebo Z profily, pokud bude nad rovinou difuzní folie následovat montáž dřevěného nosiče fasádního obkladu). Délku základního L profilu je vhodné mít o cca 5 mm kratší, než je světla naměřená vzdálenost mezi dvěma vodorovnými prvky.

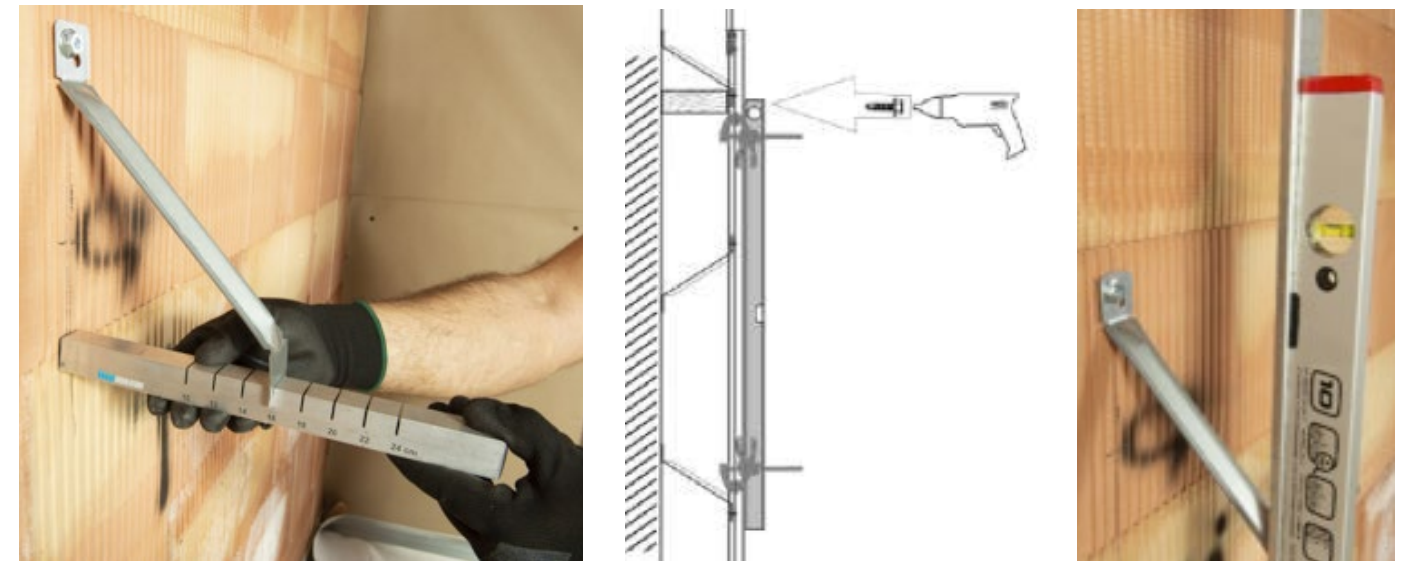


Pro upevnění základního L profilu na diagonální prvky budeme potřebovat minimálně 5 kusů samosvorných kleští. Provedeme vyhnutí diagonálních prvků z roviny od stěny do přibližné hodnoty budoucí tloušťky izolace/zaměřené roviny a to tak, že uchopíme střední příčku prvku a ohneme ji přiměřenou silou k sobě. Montážní plochu diagonálního prvku ohneme rukou okolo nástřihu v diagonálním prvku tak, aby tato plocha byla v přibližně rovnoběžném směru s budoucí rovinou L profilů/zaměřenou rovinou a o cca 1 cm nad ní – tedy před touto rovinou. Diagonální prvky při další montáži budeme lehce zatlačovat do správné polohy, protože jejich „vytahování“ do správné polohy během montáže základního L profilu, vede k deplanaci montovaného L profilu vlivem stažení pomocí samosvorných kleští „dovnitř“ zateplované plochy – což je nechtěný jev.

2.5 KROK 05

Osazení L profilů na diagonály, vytyčení prostoru pro osazení minerální izolace

Pro představení diagonálních prvků od roviny stěny nám mohou pomoci distanční pomůcky (originální hliníková montážní sada Diagonal 2H, suchá stavební lať zakráčena dle potřeby), ale vzhledem k výrazně proměnlivé rovinosti naprosté většiny stavebních objektů, je lepší držet se při montáži klasické vytyčovací techniky – vodováhy.

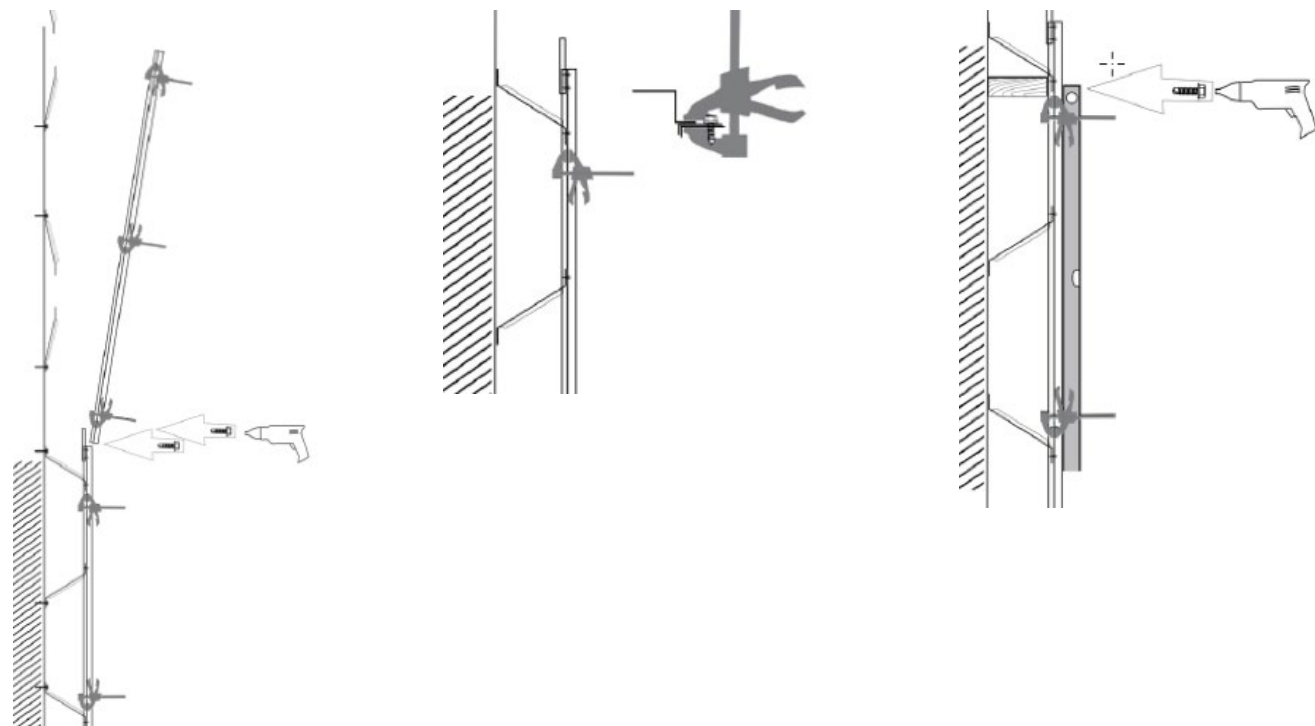


Pro tento postup je vhodné buď použít jako dodatečného ztužení Z profilu, nebo postup pomocí postupného urovnávání pomocí magnetické vodováhy. S ohledem na manipulační jednoduchost je doporučena montáž s magnetickou vodováhou.



Upevněte vzestupné a sestupné diagonály na základní L profil (Z profil) pomocí samosvorných kleští. Začněte od spodního základního profilu V, který slouží jak pro ustanovení rovinnosti plochy, tak jako polohová zářezka pro vysazení základního L profilu od roviny stěny. Postupem vzhůru pak upevněte všechny následující diagonální prvky do roviny podle vodováhy/provázku/příčného pravítka-úhelníku atp.



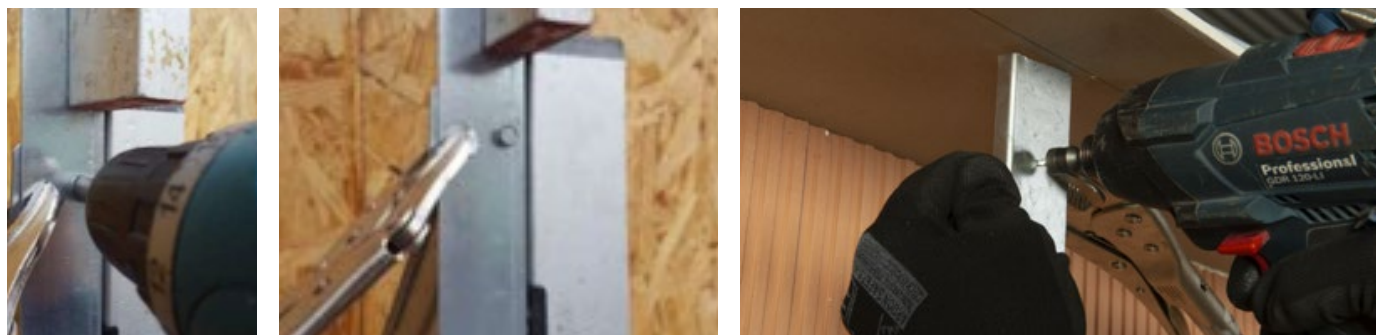


Samosvorné kleště upevňujte pouze na ½ šířky L profilu, aby bylo možné na druhou polovinu umístit vodováhu a provést kontrolu svislosti a to v obou směrech, tedy podélném i kolmém k rovině konstrukce.



Provedte finální kontrolu polohy, v případě nutnosti přerovnejte pomocí povolení a znovuspojení samosvorných kleští na diagonálním prvku a základním L profilu. Zkontrolujte polohu L (nebo Z profilů) v návaznosti na budoucí spároveň obkladu a použité montážní profily pro finální obklad.

Spojte základní L profil (nebo Z profil) s diagonálním prvkem pomocí samořezných vrtů (buď SN se šestihrannou hlavou nebo bezhlavičkovými SL-F vrtů pomocí nástavce E466). Poloha SN vrtu je vždy v jedné /a to stejné/ polovině základního L profilu – doporučujeme max. 1 cm od hrany ohnutí L profilu. Jako vodítko nám může pomoci značka po ohýbání profilu.



V případě použití bezhlavičkových SL-F vrtů pro montáž Z profilů s diagonálními prvky (u fasád, kde bude použito dřevěného nosiče finálního obkladu) se snažíme umístit vrt co nejbližší místu ohnutí v ose montážní plošky diagonálního prvku.

Doporučení:

1. Při upevňování samořezných vrtů do diagonálních prvků je doporučený postup pro pravý rukou uchopí diagonální prvek v místě styku s profilem (Z nebo L) a to tak že ukazováček a prostředníček mají nad budoucím místem spoje, prsteníček a malíček pod budoucím místem spoje a tyto dvě dvojice prstů jsou rozevřeny na bezpečnou šířku – cca 3 cm tak, aby při upevňování samořezného vrtu nedošlo k poranění.
Stejnou silou jakou tlačíte na nástroj, kterým utahujete pravou rukou vrt, tak stejnou silou působíte levou rukou na místo spoje v opačném směru – síly se tedy prakticky vyrovnají a nedojde k deformaci nastavené roviny roštu.
2. Do spoje diagonálního prvku se základním L profilem nebo Z profilem, používejte vždy jen jeden spojovací prostředek. Vytvořený spoj je kloubový, ale umožňuje částečnou deformaci pro případnou možnost nouzové rektifikace roštu před zakrytím difuzní folií. Vytvořený kloubový spoj je dostatečně tuhý a v případě správného provedení i bezpečný. V případě umístění dvojice vrtů sice bude mít spoj větší tuhost, ale v případě jakékoliv vynucené montážní deformace roštu i na vzdáleném bodě od tohoto místa, způsobí tento tuhý bod potočení/deformaci celého zbytku konstrukce (pákový efekt).

2.6 KROK 06

Stabilizační a pomocné diagonální prvky

Příčné stabilizační diagonální prvky umísťujeme do 20 cm od volného konce profilu, po 2,80 m výšky nad prvním stabilizačním prvkem (nebo základacím V profilem), v místě svislé dilatace na každý konec L nebo Z profilu v místě dilatace, nebo maximálně do 20 cm od něj na každou stranu.

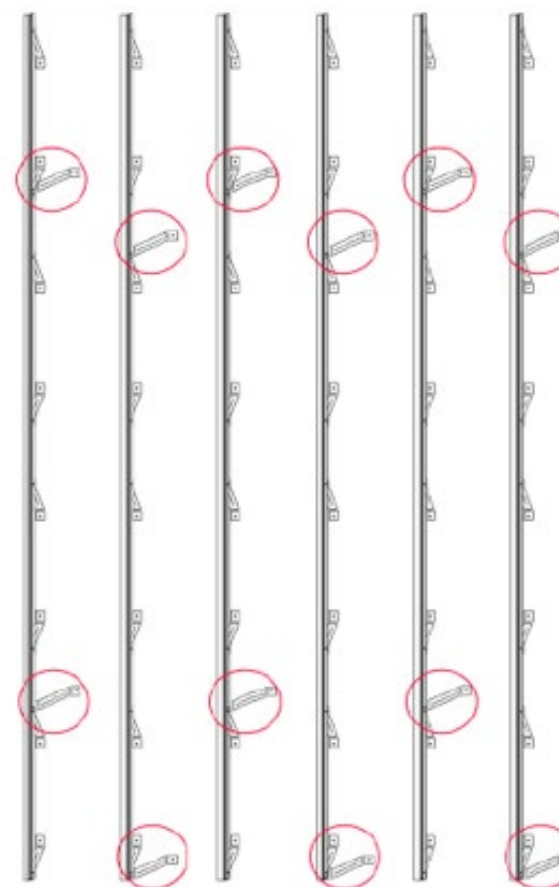


Stabilizační příčné diagonály na lemování okolo stavebních otvorů se umísťují do 10 cm od každého konce lemovacího prvku (sestavy V a V100 profilů s diagonálami) a zároveň s roztečí maximálně 1,0 m a v minimálním počtu 2 ks na tento prvek. Výjimku tvoří otvory do rozměru 300 x 300 mm, které mohou být připojeny k svislému roštu.

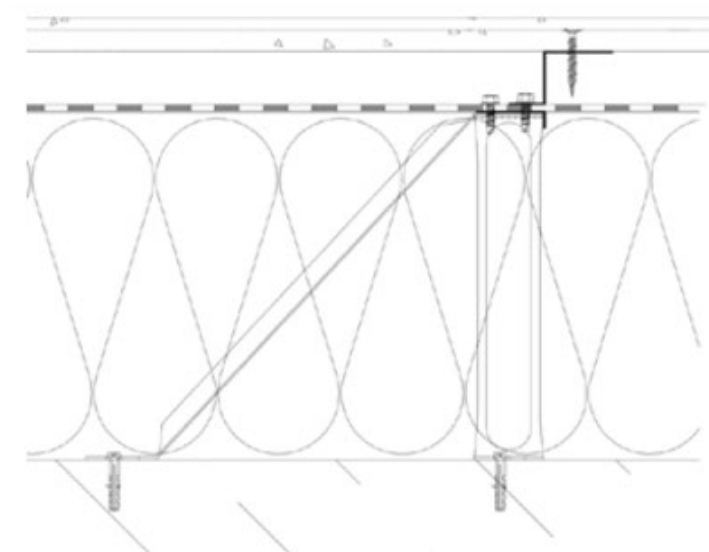
Pomocné diagonální prvky umísťujeme tam, kde nejsme z nějakého důvodu schopni spojit svislou montážní osnovu s obvodovým profilem – například v případech, kdy je sokl zateplený stejnou tloušťkou izolace, jako je fasádní plocha a difuzní folie tak bude upevněna rovnou na izolant zatepleného soklu.

KROK 06

Doporučené schéma umístění příčné ztužujících diagonálních prvků v patní úrovni a v ploše



Příčné ztužení svislých sestav – jednotlivé svislé sestavy je nutno fixovat proti sklopení diagonálními vzpěrami montovanými směrem do strany. Četnost a schéma umístění těchto ztužujících prvků by mělo být předmětem statického posouzení.



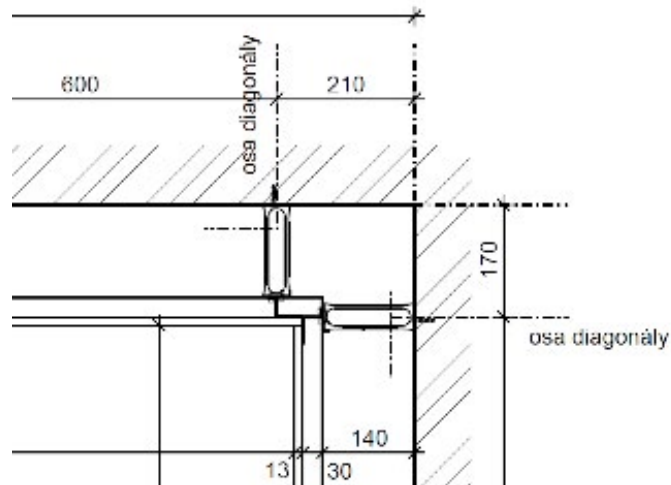
Příčný diagonální prvek orientujeme vždy na stejnou stranu (mimo ohyb profilu L nebo Z) a upevňujeme stejně, jako běžné diagonální prvky v běžné ploše.



2.7 KROK 07

Provedení rohů a koutů

Provedení konstrukce, ve vnitřním koutu dvou sbíhajících se ploch, lze provést buď na dotyk v jednom bodě, který je vytyčen průnikem základacích a ukončovacích V profilů nebo v případě, že to není možné nebo vhodné (z technologických důvodů – jedna strana je potřeba udělat dřív kompletní, druhá na ní bude navazovat později), lze udělat vnitřní kout převázáním tak, že při montáži navazující plochy (do té stávající kompletní konstrukce) bude první svislá montážní osnova vždy zajištěna stabilizačními diagonálami po výšce a difuzní folie bude buď zavlečena a přilepena k podkladu, nebo povrchově spojena k navazující ploše difuzní folie pomocí přelepení.



Montáž vnějšího rohu vyžaduje vysokou přesnost vytyčení a montáže, protože dvě napojované roviny budou vytvářet stykovou hranu pro budoucí obklad s vysokými estetickými nároky na vzhled. Z důvodů problematického vrtání a následného kotvení blízko do hrany vnějšího rohu zdiva stěny se zde postupuje tak, že rohový V profil je vynesený z obou stran složenou příhradovou sestavou (dva sešroubované žebříky). Díky tomuto provedení lze umístit do konstrukce i poměrně velké tloušťky izolantů.



KROK 07



V tomto případě lze umístit kotevní body do vzdálenosti od rohu 10-30 cm dle potřeby, ale zároveň tak, aby vzdálenost budoucího vnějšího bodu rohového V profilu a poslední svislé osnovy v ploše stěny byla do 60 cm. V případě vodorovného založení a ukončení konstrukce dvojicí V profilů (viz kapitola založení konstrukce) vznikne v bodě průniku těchto vnějších V profilů bod, do kterého budeme vkládat svislý V profil, který bude tvořit vnější pevný nosný bod pro nosič opláštění v rohu budoucí konstrukce.

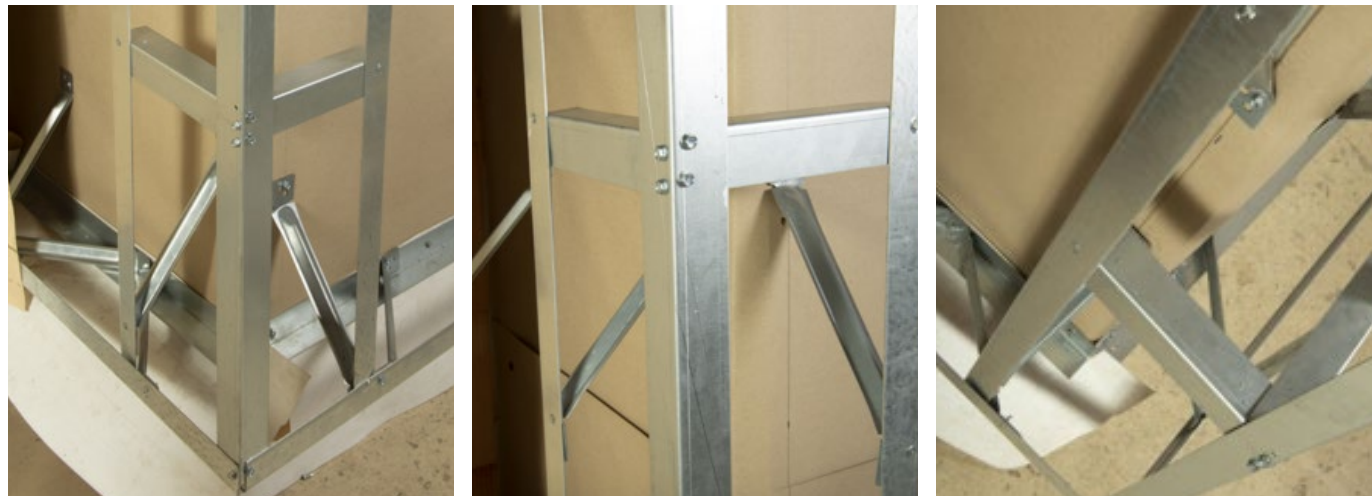


Pokud není jeden ze základacích či ukončovacích V profilů dostupný, je nutné bod dotyku dvou ploch vytyčit buď stavebními provazci, nebo dvojicí vodováh apod.

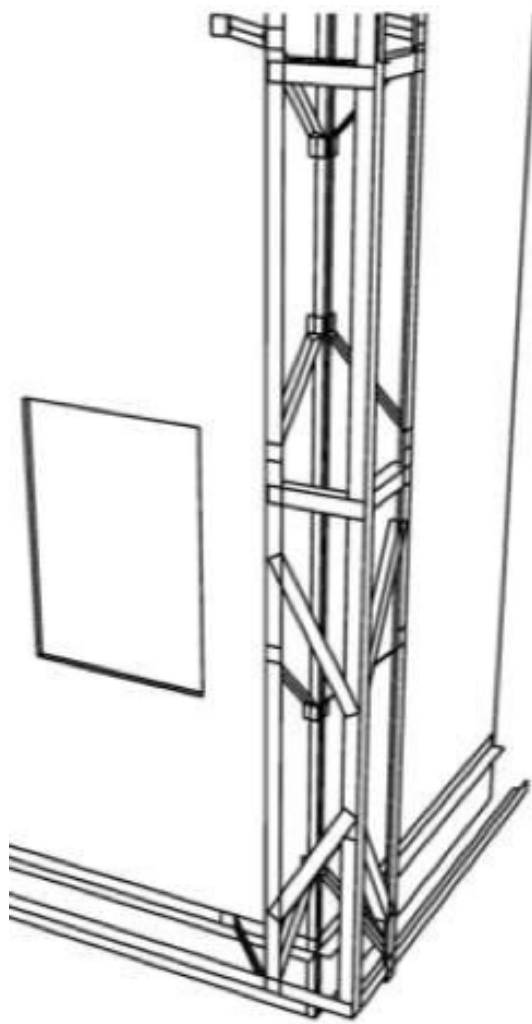
Poslední montážní osnovy na dvou navazujících plochách musí mít základní L profily nebo Z profily otočeny tak, aby byly otevřené k rohovému bodu. Pokud to z jakéhokoliv důvodu nebude možné, tak bude nutné spojovací vodorovné svlakové prvky zařezávat tak, aby co nejméně degradovali dosaženou rovinnost na rohu.

Aby byl vnější rohový V profil dostatečně tuhý (srovnatelně s celou konstrukcí), je nutné ho k ní připojit a ukotvit. Pro tento účel je nutné provést jeho svázání s poslední montážní osnovou v obou rovinách pomocí vodorovných svlaků /vodorovně orientovaných prvků/, které vytvoříme ze základních L profilů nebo Z profilů.

Odměřte světlost vzdálenost od vnější hrany stabilizovaného V profilu (pomocí dvojice vodováh, pomocí čtveřice vytyčovací provazců atp.) k vnitřní hraně L profilu v poslední svislé montážní osnově, odečtěte 5 mm a na tento rozměr zakraťte vkládanou příčel – svlak. Vzdálenost těchto příčel/svlaků ve vodorovných rovinách je do 30 cm od základacího V profilu/ukončovacího V profilu a pak po každých 1,2 m výškové úrovně. Příčle/svlak jsou umístěny symetricky přes osu rohového V profilu. Všechny prvky příčel/svlaků jsou do rohového V profilu i do základních L profilů (nebo Z profilů) upevněny na dvojici samořezných vrtů (buď SN nebo bezhlavičkových SL-F) pro dosažení částečné rámové tuhosti spoje.

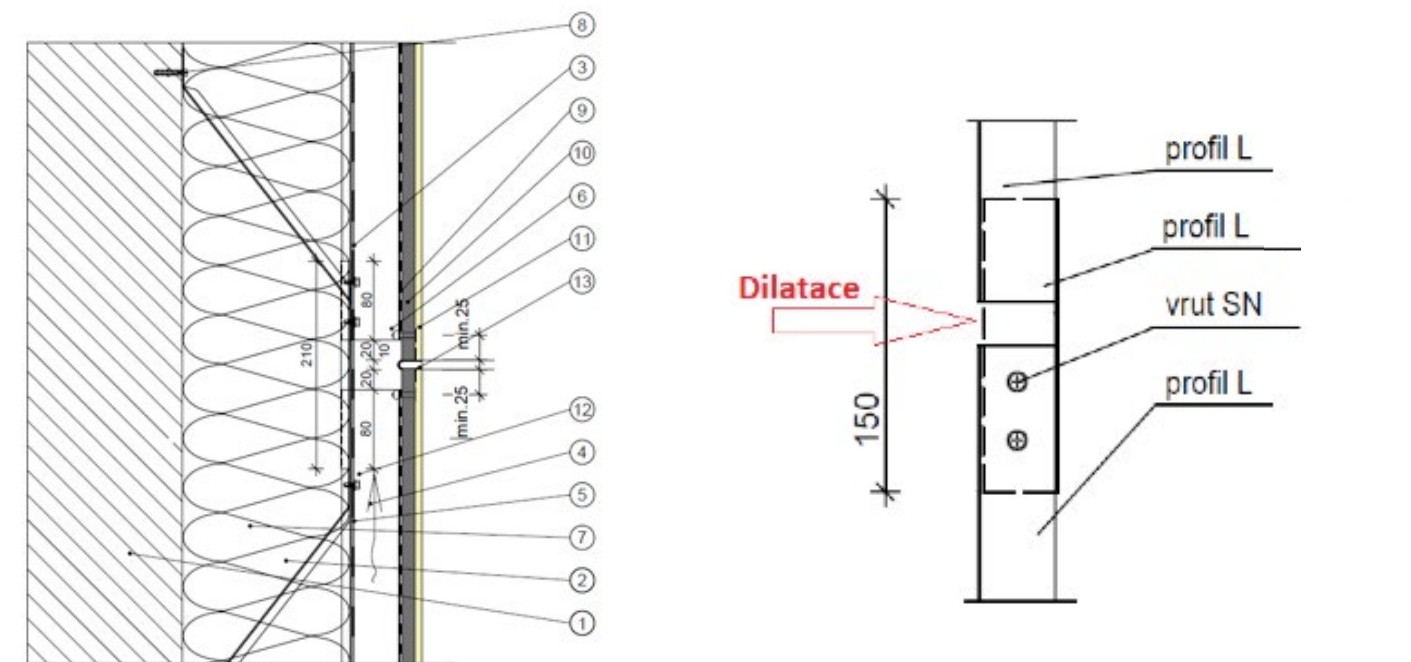


Pokud to vyžaduje typ a druh finálního obkladu – malé formáty, plošná hmotnost nad 20 kg/m² (cementotřískové lamely, cementovláknité lamely, keramické maloformátové tvarovky apod.), je vhodné doplnit příčle/svlaky v koncových a každém sudém rohovém poli dvojicí táhel, které mohou být tvořeny z diagonálních prvků, nebo z odřezků základních L nebo Z profilů. Ideální úhel ztužujících diagonálních táhel je 45°.

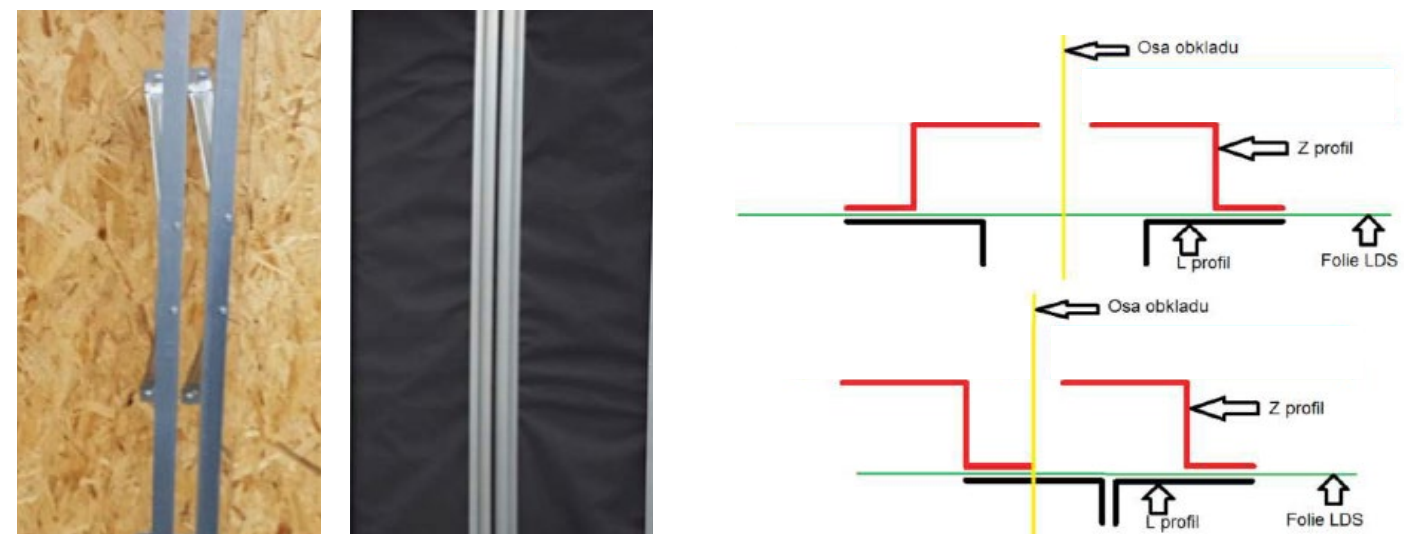


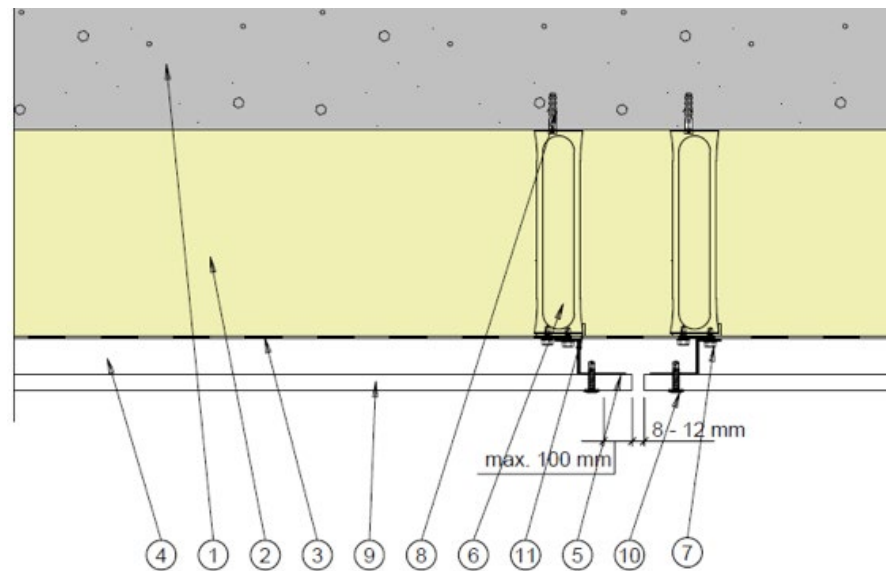
Každá stavební konstrukce podléhá deformačním účinkům (deformace podloží, nadlehčování, sesedání, atp.) a všechny stavení hmoty navíc tepelně-technickým /hygroskopickým/ změnám v průběhu roku i celkového životního cyklu stavby. Fasádní systémy jsou nuceny kopírovat, nebo kompenzovat všechny změny (povětšinou v rovině obkladu) a proto jsou v nosném roštu i obkladových materiálech provádí dilatační spáry. Dimenze velikosti dilatačních spár a velikosti dilatačních úseků musí být stanovena v technické dokumentaci stavby a vychází z pravidel montáže obkladových prvků.

Do fasádního obkladu a do nosné konstrukce je nutné vždy promítnout stavební dilatace – tj. rozdělení stavebních celků objektů. Dilatace v nosné konstrukci roštu (svislé i vodorovné) se pak provádí zejména s důrazem na rozdílné teplotní a vlhkostní chování materiálů obkladových a nosných. Dilatace horizontální se v konstrukci systému Diagonal 2H provádí v definovaném místě a to přerušením všech průběžných svislých osnů (hlavních L profilů nebo Z profilů). Do místa 20 cm nad i pod dilataci je nutné umístit stabilizační příčný diagonální prvek, aby byla zajištěna pouze svislá povolená deformace (zasouvání a vysouvání L profilů po sobě).

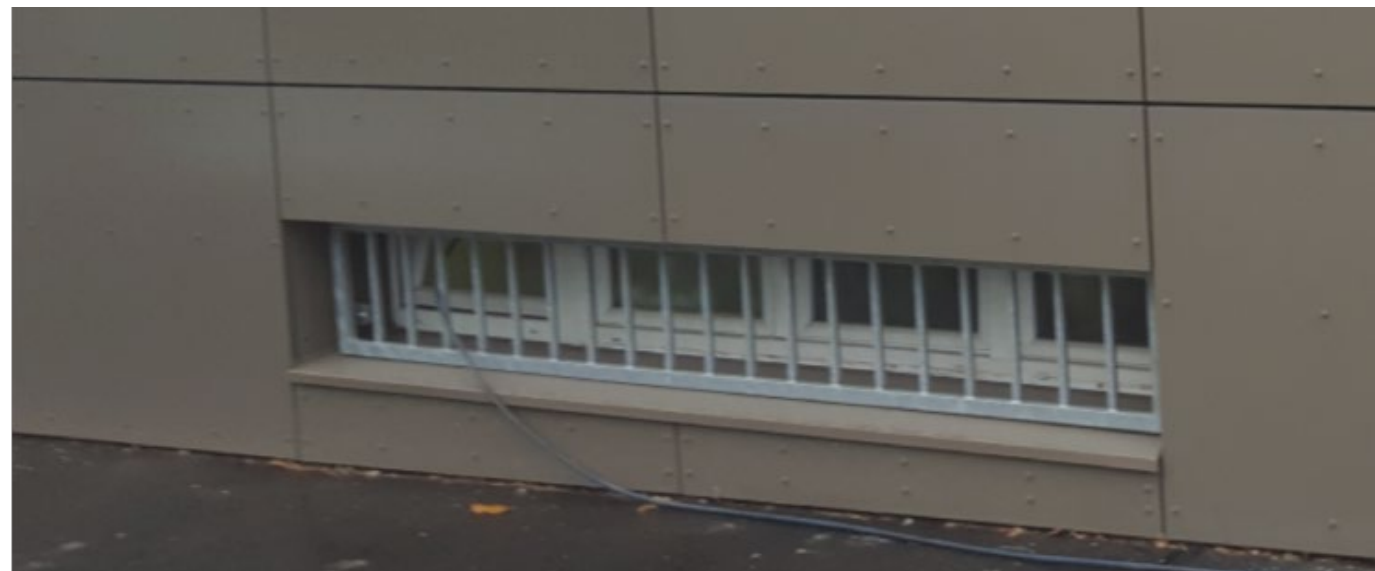


V případě nutnosti provést svislou dilataci z důvodu jak stavebních (dilatace na celém stavebním objektu), tak z důvodu vlastností obkladového prvku, se provede zdvojení svislé montážní osy co nejbližší místa dilatace (s ohledem na předepsanou šířku) a to buď symetricky nebo antisymetricky.





1. Nosná konstrukce stěny
2. Izolační vrstva (v případě potřeby)
3. Fasádní fólie (difúzně otevřená)
4. Provětrávaná dutina
5. Profil Z
6. Ocelový diagonální prvek
7. Šroub SN
8. Kotvení ocelového diagonálního prvku
9. HardiePanel®



2.9 KROK 09

Vkládání izolace

Do dutin provětrávaných fasádních systémů je z důvodů požárně-bezpečnostních vkládána vždy tepelná izolace třídy reakce na oheň A1 (nebo A2). Podle typu výrobku jsou do roštů provětrávaných fasádních systémů vkládány izolanty na bázi čedičového nebo skelného vlákna. V případě tuhých čedičových desek, které se obtížně přizpůsobují tvaru budovy, je nutné provádět izolování ve dvou vzájemně přesazených vrstvách (eliminace tepelných mostů ve spárách mezi deskami). U izolantů Knauf Insulation technologie ECOSE® lze při dodržení technologické kázně provádět tyto vrstvy jednovrstvě (pouze v případě extrémních tloušťek mimo aktuální výrobní program KI – je nutné izolanty vrstvit – s příslušným pravidlem provádění). Jako standardní výrobek v systému Diagonal 2H, je určena izolace Knauf Insulation technologie ECOSE®, jejíž formát 600x1250 mm dokonale vyplní montážní osnovy (v případě dodržení roztečí 600 mm při montáži roštu) a přirozeně, bez nutných úprav dokonale vyplní a obepne prostupující diagonální prvky, takže je dosaženo takřka dokonalého zaizolování dutiny. Pokud je v místě například příčné ztužení, nebo jiný stavební prvek, zabíhající jakýmkoliv směrem do izolantu, lze jej do pružné izolace zapravit nařiznutím izolantu ostrým nožem. Izolant je pak schopný jej do sebe pojmout bez výrazných vyboulenin a nepravidlostí.

Dořezy izolantu Knauf Insulation technologie ECOSE® provádějte ostrým nožem proti odolné podložce (dřevěné fošně, OSB desce) pomocí vodítka /vodováhy/. Přídavek izolantu vůči změřenému rozměru je u této izolace max. 1 cm.

V případě, že montážní osnovy mají rozdílný rozměr, než 600 mm, lze s výhodou použít výrobkovou řadu izolantů Knauf Insulation ECOSE s tím, že pro některé druhy izolantů může být na větší rozteč montážních osnov /větší než 600 mm/ nutné provedení dodatečné kotvení izolantu k podkladu.

Minerální vlna Knauf Insulation technologie ECOSE® se vkládá zatlačením na tloušťku izolantu do dutiny na jedné straně a následným přesunutím a přitlačením izolantu i na druhé straně do dutiny.



Izolant je pružný a houževnatý, takže jej lze za roh, nebo část desky popotáhnout i v roštu, aniž by došlo k utržení a poškození izolantu, a dokonale zaplnit jakoukoliv dutinu či netěsnost mezi deskami. Celistvost a přijatelná deformovatelnost v rámci zachování všech stabilních a funkčních vlastností je nepřekonatou výhodou tohoto izolantu.



2.10 KROK 10

Vkládání izolace



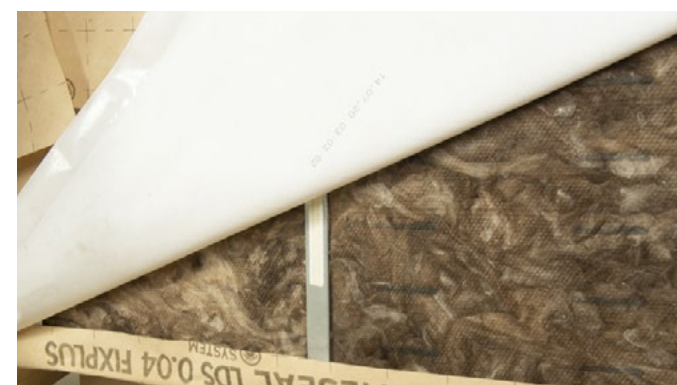
Provedení celistvé větrotesné a zároveň pojistné hydroizolační vrstvy na rovinu minerální izolace činí smontovaný úsek zateplení fasády provizorně bezpečný a účinný. Nejedná se z žádném případě o záměrný trvalý stav, ale tato vrstva by měla být provedena takřka okamžitě, bez zbytečných časově nutných přestávek. Díky dvouvrstvé montáži sestavy roštu Knauf Insulation Diagonal 2H lze vrstvu pojistnou a hydroizolační (větrotesnou) provádět celistvě po celé ploše – okolo celého domu.



Pojistnou a hydroizolační vrstvu je vhodné provádět vždy od soklu (odspoda). Difuzní folie se ukládá na konstrukci vodorovně. S ohledem na provedení obou možných difuzních folií, Knauf Insulation LDS Homeseal 004 Fix Plus nebo 002 UV Fix Plus, využijeme jejich samolepících proti sobě orientovaných pásů a klademe folii „po vodě“ (tedy tak, aby žádný lem folie neumožňoval kapce vody dostat se do spoje mezi dva pásy folie). Na obou foliích je patrná bezpečná zóna přesazení obou vrstev lepených na sebe, což je 10 cm. Pokud není samolepící část na fólii (je například odstřiženo) je nutné přesah spojit vždy kompletně přelepit.



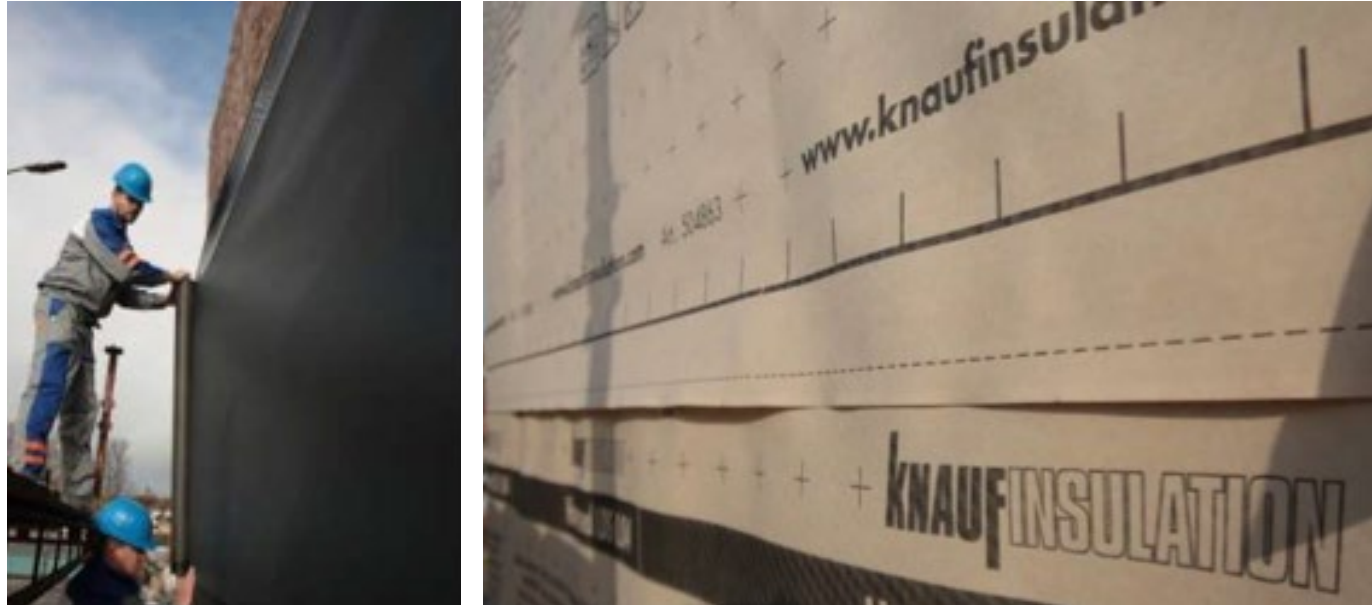
První vodorovný pás tedy budeme ukládat „lepením“ integrovaným na folii směrem na rastr. Před tímto úkonem ale vezmeme oboustrannou lepicí pásku a v místech, kde je nosná konstrukce opatřená zakládacími V profily (dvojicí zakládacích profilů) s pruhem již připravené difuzní folie, ohneme tento pruh přes hranu vnějšího V profilu u založení (u překladu v místě stavebního otvoru) směrem vzhůru a přilepíme jej na rastr.



V případě, že je sokl zateplen na stejnou tloušťku izolace, jako je v montované fasádě a difuzní folii není nutné nikam dolepovat, stačí ji pouze přelepit přes toto zateplení pomocí tmelu Knauf Insulation LDS Solimur.



Další úrovně pásů pojistné hydroizolační difuzní folie pak ukládáme na sebe s přesahem 10 cm a kontrolujeme, jestli jsou pod sebe správně zasunuté (po vodě).



Ukončíme poslední vodorovný pás folie pod vrcholem konstrukce tam, kde přes horní konec plochy difuzní folie můžeme o 10 cm přeložit ukončovací proužek folie, kterou jsme měli připravenou na rastru u horního ukončení přes V profil.



Folie při ukládání musí být co nejvíce napnutá, jakékoliv prověšení nebo fald pak zejména u celistvých vnějších obkladů může bránit v provětrávání svíslého vzduchového kanálu, takže se snažíme folii napnout, co nejvíce to je možné (folie je dostatečně pevná, netkaná textilie, takže jí lze napínat skutečně jako plachtu na lodi). Na napínání folie jsou potřeba dva pracovníci, nebo se musí postupovat od jednoho svíslého pole k dalšímu a průběžně kontrolovat rovinnost ukládání folie a její napnutí.



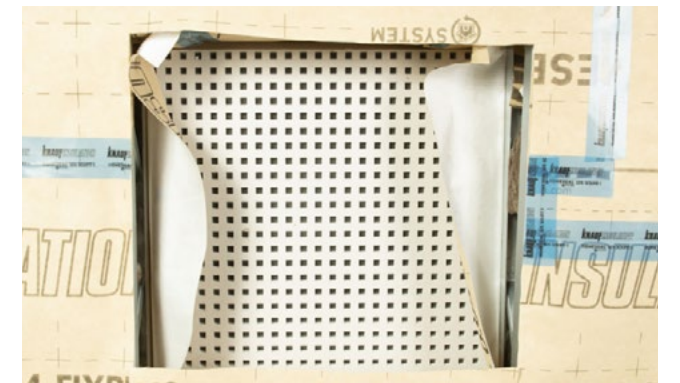
Pro jednoduché napínání folie a její zajištění během napínání, mohou posloužit buď samosvorné kleště, které použijí jako kolíčky na prádlo – tj. přicvaknu s nimi folii za horní 1cm přímo k základnímu L nebo Z profilu a to buď ob 1 nebo ob 2 pole, abych mohl případně použít zajištění folie proti větru. To lze provést 15–30 cm zbytky L nebo V profilů, které přivrtáme skrz folii do L nebo Z profilu na stěně – není to nutné na každý profil, ale co 3 či 4 profil.

Po napnutí a kontrole všech pásů folie provedeme „odjištění“ integrovaných lepících pásek na protisměrných stranách natažené folie. Jistící pásku jednou rukou odtahujeme ze spoje a druhou rukou spoj zahlazujeme. POZOR – je nutné být obzvláště pečlivý, protože jakmile se dva lepící pruhy spojí, tak už je nelze bez poškození folie rozpojit.



Teprve nyní postupujeme k dolepování a tvarování difuzní folie okolo stavebních otvorů.

Výřezy ve folii provádíme buď na písmeno H, nebo obdélník s přesazením 10 cm dovnitř stavebního otvoru (aby nám vždy zbyl pruh folie pro přelepení přes hranový V profil). Výřezy X nedělejte, nedají se spolehlivě, funkčně a jednoduše zalepi v místě stavebních otvorů.





Dokonalé zalepení a utěsnění difuzní folie okolo stavebních otvorů je jednou z nejnáročnějších, nejméně rychlých a zároveň nejdůležitějších operací u montáže celé fasády, která rozhoduje nejen o spolehlivosti tohoto detailu, ale i zbytku díla.

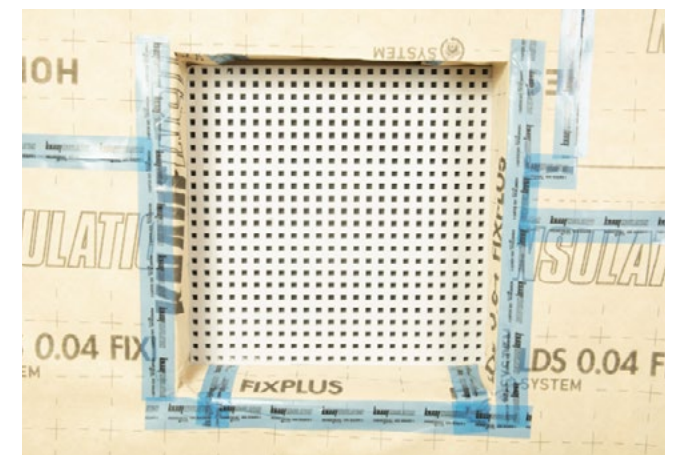
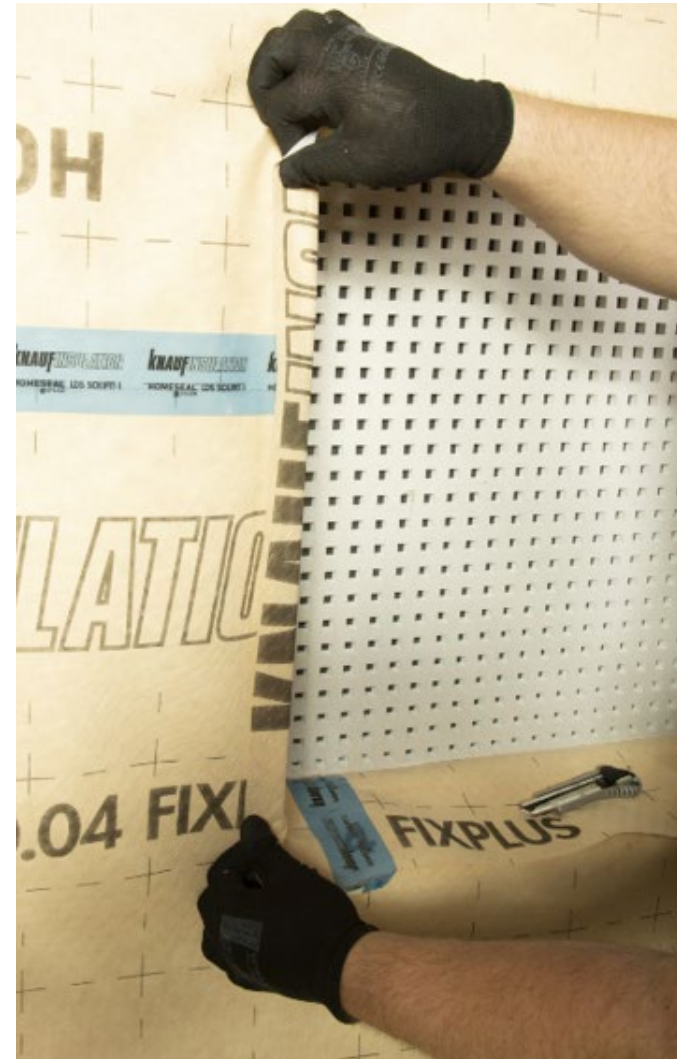
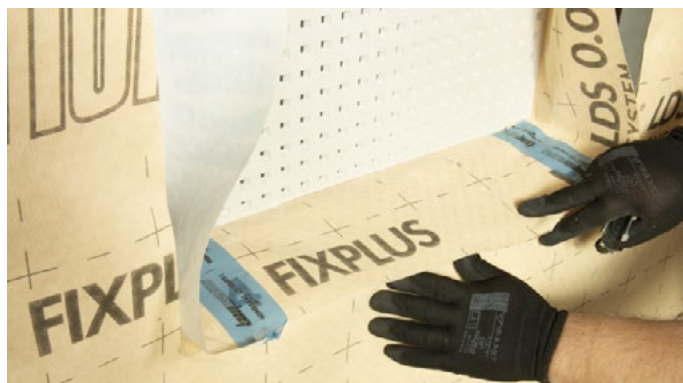
Jako, kdyby u zateplovacího systému byly vynechány armovací výztuhy okolo oken – fasáda by popraskala.

Pro účel tvarování a spasování jednotlivých folií v místě překladu, ostění i parapetu velmi pomáhají malé stehovací čtverečky ustřižené z pásy k difuzní folii, které zajistí polohu správně zasunutého či přesazeného pruhu folie.



Na vnější úrovni obvodu rámu stavebního otvoru by měla být připojovací páska přímo od výrobce stavební výplně (oken nebo dveří), která před montáží finálního obkladu ostění bude nalepena na tento pruh folie ve špaletách, na parapetu a na překladu stavebního otvoru.

Pokud integrovaná páska není součástí stavební výplně, tak je nutné zajistit napojovací spáru mezi stavební výplní (oknem, dveřmi, vraty.) tak, aby do ní nevnikala voda. Tedy, buď je možné použít lepicí pásku na difuzní folii a pomocí jejího ohnutí v polovině šířky a vytvořením tvaru V, nalepit dostatečnou část pásy na rám stavební výplně a pak i na pruh lemovací difuzní folie, nebo v případě nejnutnějších lze tuto spáru vyplnit tmelem Knauf Insulation Homeseal LDS Solimur a přes toto místo v případě nutnosti, přezáplatovat proužkem difuzní folie šířky alespoň 10 cm.



Doporučení:

Pokud jste postupovali správně a dle všech zásad, tak jste vytvořili dokonale zateplený dvouvrstvý stan (nebo vzducholod'), která má maximální tepelně-technický výkon.

2.11 KROK 11

Montáž vnějších nosných prvků pro finální fasádní obklad

Nejen pro zajištění funkce provětrávání u montovaných větraných fasád, je důležité oddělit obkladový materiál od vrstvy pojistné hydroizolační (větrotesné) folie. Naprostá většina obkladových vrstev se chová tepelně-technicky odlišně od tepelné izolace (mají řádově vyšší hodnoty tepelné vodivosti), takže se při změnách vnějších teplot ochlazují, či ohřívají daleko rychleji, než vrstvy tepelné izolace. Tento jev pak způsobuje větší, či menší výskyt kondenzované vody na těchto obkladových materiálech a hlavním cílem vytvářené dutiny mezi obkladem a vrstvou tepelné izolace je zamezení tzv. stanového efektu, kdy se kapičky nakondenzované vody na obkladovém prvku dotknou další vrstvy a výsledkem je spojitá kapka či proud kapalné vody. /difuzní folii to nevadí tolik jako té tepelné izolaci, kdyby se tam ta voda dostala/

Doporučení:

U správně navržené, smontované a fungující provětrávané fasády by k žádným projevům spojeným s proudy kapající vody z obkladu nemělo docházet. Technicky minimální 2cm vzdálenost mezi dvěma povrchy je dána v DIN 18 516:2010 a úspěšně funguje. Ve snaze o dosažení co nejvyššího přirozeného sacího efektu v tomto typu fasád je lpěno na hodnotě dutiny minimálně 30 mm. Dosažení kýženého „komínového efektu“ u větracích kanálů ve fasádách je dosaženo principem rozdílné hustoty teplého a studeného vzduchu, který na základě tohoto principu bude stoupat, jak se bude ohřívat v dutině.

Má to ovšem několik ALE:

1. Vzduchový kanál musí být dostatečně volný (tj. nesmí ho omezovat například faldy a prověsy folie v dutině).
2. Vzduchový kanál musí mít dostatečný, prostupný a co neúčinnější vstup i výstup (velmi hustá ochranná mřížka na vstupu, nebo různé kruhové výřezy na výstupu nejsou z tohoto pohledu řešením ani pro 30 mm vzduchovou dutinu).
3. Vzduchový kanál musí být těsný od nasávání k výdechu – tedy u dřevěného obkladu se spárami, u tahokovových obkladů či maloformátových cementotřískových či cementovláknitých deskových obkladů je výsledný komínový efekt silně ovlivňován tlakem či sáním větru působícím na celou fasádu. (Působení větru okolo manipuluje i se vzduchem v dutině a fasáda tak nevětrá odspoda vzhůru, ale převážně kolmo do plochy.)
4. Vzduchový kanál musí mít dostatečnou výšku. Každé porušení těchto 4 bodů limituje snahu o dosažení maximálního dosažení „komínového efektu“. Důležitý a zásadní fakt, který je nutné si uvědomit, je ten, že montovaná (provětrávaná) fasáda není komín a není technicky nutné pro její bezpečnou a dlouhodobou funkčnost dosahovat vysokých rychlostí proudění vzduchu v dutinách těchto fasád.



Jako základní standartní prvky pro montáž vnějších obkladových prvků jsou profily Z a W. Alternativní možnost, zejména pro dřevěné finální obklady, je použít dřevěného prvku, který bude mít minimální průřez 50x30 mm (30 mm na výšku).

Pro svislou orientaci dřevěného obkladu pak je vhodné provést příčnou montážní osnovu z dřevěného prvku učeného statikem/výrobcem obkladu.

Používané Z nebo W montážní profily lze mít přes horizontální rovinu založení/ukončení přesazené do 15 cm. (Budoucí obklad pak skryje přechodovou hranu.)

Při upevňování těchto W nebo Z montážních profilů postupujeme od soklu k atice (lze postupovat i obráceně, ale je to méně bezpečné z hlediska montáže).

Přiložte montážní profil tak aby byl buď svojí osou v ose budoucí polohy obkladu (dle výkresové dokumentace spárořezu), nebo jej orientujte tak, aby jej bylo možné namontovat na poloviční plochu L profilu pod difuzní folii. Pokud je L profil pod difuzní folii obtížně vyhledatelný hmatem při montáži, lze si je na difuzní folii vyznačit acetonovým fixem pomocí značek.

V případě používání sestavy, která obsahuje SN vruty na základní rastr a Z profily, využijeme (pokud jsme v předchozích krocích postupovali správně) jejich hlavičky jako vodítka pod folii tak, že kratší montážní plošku Z profilu přitiskneme na L profil, přitlačíme jej tak, aby se opíral v podélném směru s fasádou o jeden z těchto vrutů, přiložíme vodováhu a provedeme kontrolu svislosti, a pokud je vše v pořádku, upevníme samořezným vrutem SN první bod na Z profilu. Další místa upevnění volíme tam, kde pod folii nahmatáme další hlavičky SN vrutů (budeme vždy upevňovat tam, kde je pod folii skryta diagonála a lze se tudíž o rošt dostatečně opřít).

KROK 11

Poté, co jsou upevněny všechny body, kde jsou pod vrstvou difuzní folie umístěny diagonály, tak doplňte mezilehlé vruty na Z profilu tak, aby jejich maximální volná vzdálenost byla do 30 cm.



V případě používání sestavy, která obsahuje W a Z profily, je vhodnější používat na rastr SL-F bezhlavičkové vruty, protože umožňuje posun svislic W a Z profilů do exaktní polohy v rámci šířky 4 cm montážního L profilu pod difuzní folii. Montáž Z profilu s pomocí SL-F bezhlavičkových vrutů probíhá stejně, jak bylo popsáno výše. Montáž W profilu probíhá obdobně.

Střední montážní plošku W profilu přitiskneme na L profil a překontrolujeme její souosost s vytyčením na difuzní folii, přitlačíme jej tak, aby se opíral ve svislém směru se základním L profilem, přiložíme vodováhu a provedeme kontrolu svislosti, a pokud je vše v pořádku, upevníme samořezným bezhlavičkovým vrutem SL-F první bod na W profilu. Následně postupujeme od tohoto místa ve vzdálenostech max. 25 cm na oba konce W profilu. S ohledem na rozdílnou tuhost W profilu a základních L profilů takto postupujeme proto, že od prvního spřaženého bodu stahujeme difuzní folii oddělený pružný L profil k tuhému W profilu.

Doporučení:

Zde je na místě trpělivost a cit pro práci s elektrickým/aku nářadím, protože je nutné na základě prokluzu třecí spojky, nebo rázů v utahovacím zařízení identifikovat moment, kdy jsme dosáhli stažení těchto dvou profilů do sebe.

Kontrolu dotažení obou osnov ve všech výše uvedených případech lze provést buď pomocí vodováhy (neupevněné vruty profil vyhýbají z rovinnosti – svislé i příčné), nebo pohmatem v místě sevření difuzní folie a vrchního montážního profilu. Vždy bychom měli buď cítit pod difuzní folii nevzdalující se hranu L profilu (z jedné nebo druhé strany), nebo stejnoměrné napnutí folie při stálém tlaku prstů během kontroly. Pokud některý spojovací bod není dotažen, nebo jej nelze upevnit do fixní polohy z jakéhokoliv důvodu (šikmý směr, vytržený závit atd.), tak do 5 cm od tohoto místa upevníme náhradní SN nebo SL-F vrut a překontrolujeme sevření.

Teprve montážní W nebo Z profily (či dřevěné latě 30x50 mm) spřažené s podkladním základním profilem dodávají nosnému roštu jeho uvažované statické parametry, proto je na jejich správné provedení kladen vysoký důraz. Zároveň tvoří svislou podporu pro finální obklad v obou směrech a tak mají vliv i na finální geometrii a estetiku budoucí fasády.

Pokud je finální obklad vhodnější, z hlediska montážních principů dodavatele nebo podstaty materiálu, upevňovat místo do oceli do dřevěných nosných prvků, tak je vhodné používat k tomuto určené SC vruty, které jsou podle dimenzí (minimálně 30x50 mm) dřevěných nosných profilů na stavbě použity ke spřažení s ocelovým nosným profilem systému Diagonal 2H. V těchto případech je vhodnější z důvodu montážní jednoduchosti použít jako základní montážní profil Z místo L profilu (rychlejší rektifikace, vyšší tuhost při spřahování), ale není to nutností.

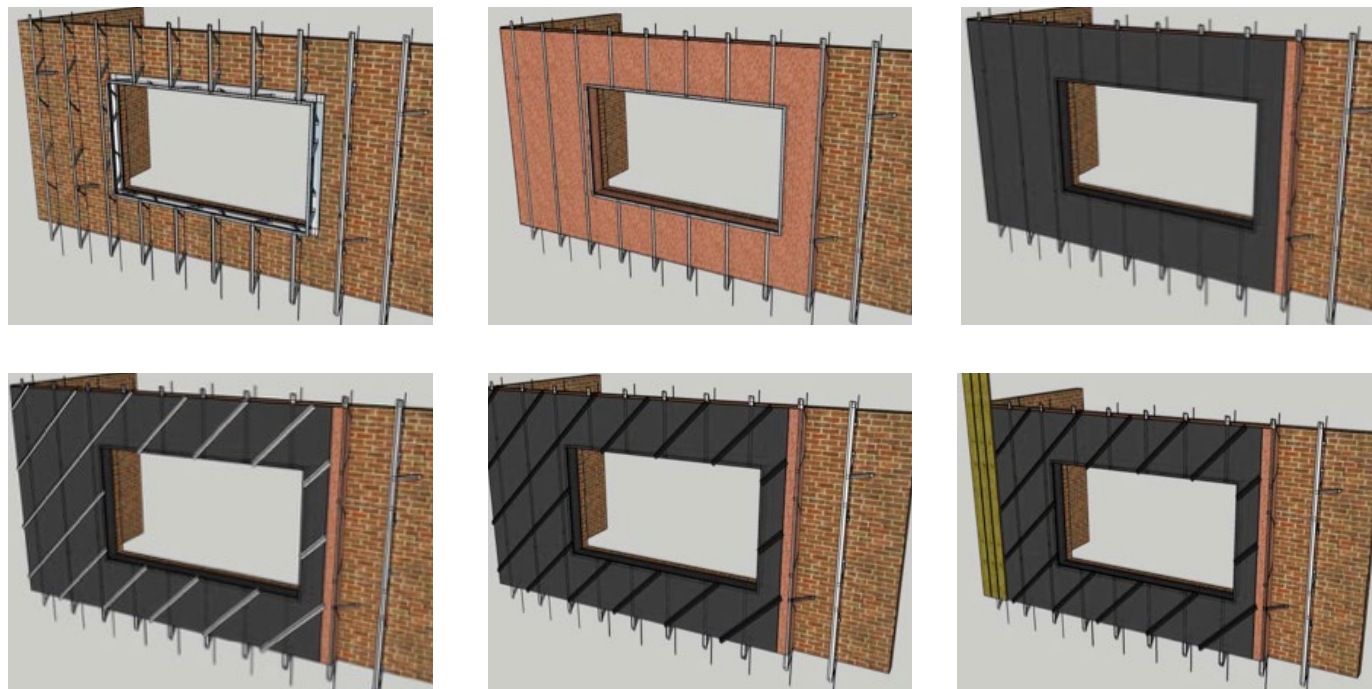
Montáž podkladní nosné konstrukce byla provedena vždy pomocí bezhlavičkových SL-F vrutů, takže upevňování a rovnání dřevěných nosných prvků nad rovinou difuzní folie již nic nebrání.

KROK 11

Dřevěné montážní prvky přiložte souose k podkladním Z nebo L profilům a pomocí SC vrutů spráhněte dřevěný prvek s ocelovým pod difuzní folií. Díky konstrukci SC vrutů nemusíte nic předvrtávat a dřevěné prvky se při utahování nezvedají z podkladu po závitu SC vrutu. Svislá vzdálenost SC vrutů na dřevěném prvku je do 30 cm.



Jako alternativu pro svislé lamelové obklady (ať už na bázi dřeva, či cementotřískových/cementovláknitých desk), která je použitelná v některých případech, je montáž nosičů obkladů pod šikmým úhlem.



2.12 KROK 12

Mřížky, otvory, vzduchové kanály, atd.

Mechanická ochrana vstupních a někdy i výstupních otvorů vzduchových kanálů u provětrávaných fasád má smysl zejména z důvodu ochrany proti vnikání hlodavců.

Zejména u fasád, kdy je obklad s vodorovnými spárami, s průběžnými svislými spárami, nebo například u tahokovových fasád s velkými oky, postrádá bránění vnikání hmyzu do dutiny vzduchového kanálu smyslu. S ohledem zejména na letní teploty a tah vzduchu v těchto dutinách to není místo pro růst hmyzu. Oblíbeným, se může stát dřevěný obklad nebo dřevěné nosné pomocné prvky fasád pro vosy (zejména u termicky upravovaného dřeva), které jej mohou okusovat pro účel stavby hnízda, ale zpravidla si ho nestaví v dutině fasády, ale na nějakém klidnějším a méně exponovaném místě.

Celoplošná malooká tahokovová mřížovina po celé ploše fasády pod finálním obkladem je sice teoreticky možná, ale s ohledem na další nerovnou vrstvu pod požadovanou rovnou vrstvou obkladu a dodatečnou investici, je nepraktická a v některých ohledech (údržba, zanášení prachem atd.) kontraproduktivní.

Nasávací i výdechové otvory u provětrávaných fasád by měly umožňovat co nejvíce využít průřezu svislého vzduchového kanálu a lze je situovat jak do svislé polohy (nasávání ve vertikálním směru pod převisem obkladu), tak do vodorovné polohy (nasávání čelní mřížkou).



Provádění kruhových otvorů, nebo obdélníkových otvorů menší šířky, než je šíře vzduchového kanálu, stejně jako vysoké procento neperforované plochy mřížoviny (plech s kruhovými otvory, hliníková lišta s oválnými otvory atd.) velmi snižují účinnost svislého větracího efektu a tak u bezspárých obkladů a vysoké vlhkosti základního zdiva (nebo vlhkého provozu uvnitř objektu) je nezbytné zvážit veškeré stavební souvislosti.

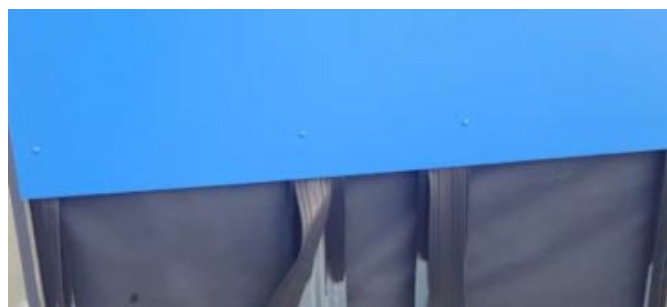
Ve všech případech je doporučeným materiálem pro ochrannou mřížovinu kov (ocel nebo hliník). S ohledem na stárnutí plastů a v některých případech extrémní expozici objektů v krajině/městě vůči hlodavcům, je jejich použití nedoporučené. Rovněž u fasád, kde jsou specifikované nároky na požární bezpečnost je použitelnost plastových prvků limitována a je nezbytné tyto prvky konzultovat s dodavatelem systému Diagonal 2H.

Doporučení:

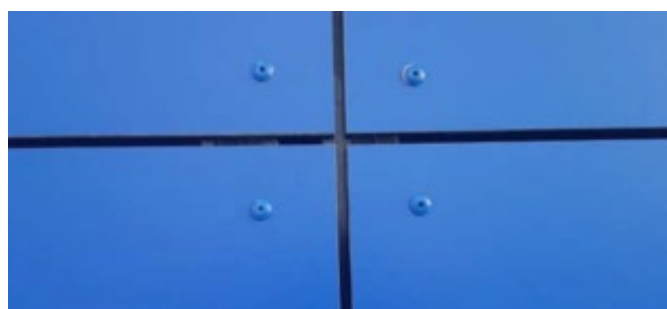
Upevnění ochranné mřížoviny doporučujeme provést na nosný rošt obkladu po kompletaci všech detailů na difuzní folii a kontrole polohy všech montážních profilů. Toto provádíme buď bezhlavičkovými vruty SL-F, nebo nýty, případně lze provizorně přilepit na oboustrannou pásku a mechanicky sevřít a prošroubovat do podkladního profilu při montáži obkladu.

2.13 KROK 13

Montáž finálního obkladu



Upevňování finálních obkladových materiálů podléhá specifikacím a požadavkům na montáž od jejich výrobce a to včetně doporučeného nářadí a postupů. Podkladní nosná konstrukce Knauf Insulation Diagonal 2H je vhodná pro všechny typy obkladů do 70 kg/m² vlastní váhy a je na ní možné obklady kotvit mechanicky (vruty, nýty) i chemicky (lepením). S ohledem na průřezy a tloušťku plechu nosných profilů je vhodný přímý spojovací a upevňovací materiál uvažovat jako samořezný pro ocel tl. 2 mm a více.



Pro určité skupiny obkladů je v jejich technických návodech doporučeno, nebo požadováno, opatřit podkladní konstrukci EPDM páskem (kluzný černý UV stabilní pružný materiál), což je nutné provést před aplikací finálního obkladu.

Pod deskami pak není vidět průsvit montážních profilů a obklad může dilatovat, dle předepsaných parametrů jeho výrobce.

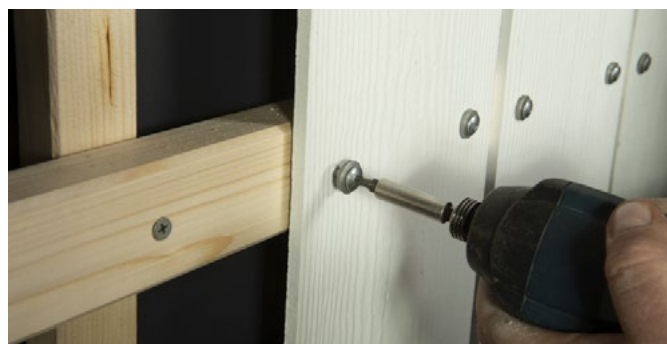
V případech, kdy je finální obklad vyžadován montovat přímo na podkladní konstrukci, se tak děje většinou za použití samořezné kotevní techniky.



Postup upevňování jednotlivých bodů na finálním obkladu je rovněž nutné respektovat podle konkrétního typu obkladu a technického postupu jeho výrobce.

Obvyklým postupem (ne však 100% pravidlem) je montáž od těžiště obkladového prvku, s následným postupem ke krajům.

Pokud obklad vyžaduje dilatační vůli v upevnění, děje se tak za kombinace velikosti vrtání v obkladu a velikosti použitého upevňovacího prostředku včetně EPDM podložky pod hlavou (a EPDM podložky na montážních profilech). V těchto případech je nutné brát ohled i na možné požadavky na vyvozený utahovací moment těchto upevňovacích prvků, protože kromě estetického efektu (stržení či deformace podložek) může být ovlivněna i funkčnost obkladu – může dojít k praskání, či utržení rohů/krajů obkladových desek/lamel.



2.14 KROK 14

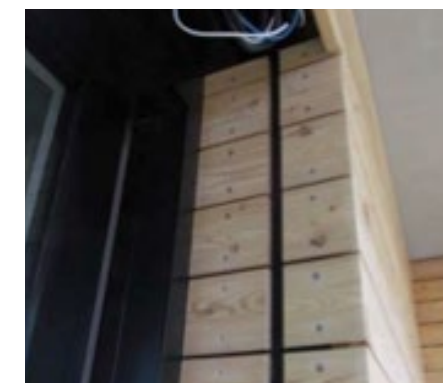
Prefabrikace – kastlíky, vodítka pro žaluzie

Kromě přímé montáže z dodaných komponent lze s vysokou výhodou u objektů, které mají větší rozsah zejména opakujících se stavebních otvorů a dostatečnou homogenitu materiálů v ploše okolo nich, použít staveništní prefabrikaci.

Tento přístup je vhodné řešit již ve fázi přípravy a objednávání materiálu na zakázku, protože výroba prefabrikátů může probíhat i na odlišném místě, než je lokace realizované stavby.

Pro účely prefabrikace je doporučeno předem ve spolupráci s partnerem u Knauf Insulation ověřit možnosti kotvení na stavbě, ověřit skutečné rozměry stavebních otvorů atd. a vytvořit typový výkres (dílenskou dokumentaci) pro jednotlivé prefabrikační dílce, podle kterých pak realizační firma provede dělení a přípravu jednotlivých komponent pro mimostaveništní montáž.

Vzhledem k tomu, že se jedná zejména o části fasády přiléhající ke stavebním otvorům, tak je nutné vzít v úvahu i další zabudovávané prvky – dnes zejména roletové kastlíky a vodítka žaluzií vnějšího zastínění. Zde je nutná buď vzájemná kooperace s vedením stavby/projektantem, nebo lépe s konkrétním dodavatelem stínící techniky, aby pro tyto účely poskytl konkrétní a exaktní požadavky na provedení kotvení jeho výrobku do prováděného prefabrikátu.



Na základě zkušeností z několika takovýchto objektů, lze urychlit montáž až o 30 % času.



3. OCELOVÉ PROFILY



Diagonála 226 /Diagonal 226
Diagonála 226 - pro vymezení tloušťky izolace 80-160 mm

Rozměr průřezu [mm]	Délka [mm]	ks/balení	SAP kód (SKU)
40 x 1,5	226	10	606178
40 x 1,5	226	50	606176



Diagonála 276 /Diagonal 276
Diagonála 226 - pro vymezení tloušťky izolace 80-160 mm

Rozměr průřezu [mm]	Délka [mm]	ks/balení	SAP kód (SKU)
40 x 1,5	276	10	606182
40 x 1,5	276	50	606180



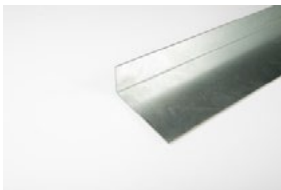
Základní L profil /Basic L profile
Pro základní montáž ocelové konstrukce systému

Rozměr průřezu [mm]	Délka [mm]	ks/balení	SAP kód (SKU)
40 x 10 x 1,5	3000	10	606169



Ukončovací V profil /Framing V profile
Založení a ukončení, orámování oken (otvorů).

Rozměr průřezu [mm]	Délka [mm]	ks/balení	SAP kód (SKU)
40 x 40 x 1,5	3000	2	606159



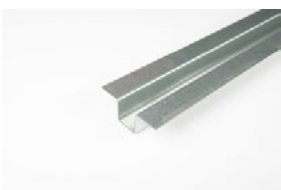
Špaletový lemovací V100 profil /Frame edging V100 profile
Pro ohraničení otvorů ve stěně, ohraničení celé konstrukce a případných atypických detailů.

Rozměr průřezu [mm]	Délka [mm]	ks/balení	SAP kód (SKU)
100 x 40 x 1,5	3000	5	660211



Montážní Z profil /Mounting Z profile
Pro upevnění obkladu (Aquapanel, plech).

Rozměr průřezu [mm]	Délka [mm]	ks/balení	SAP kód (SKU)
40 x 30 x 20 x 1,5	3000	10	606156



Montážní W profil /Mounting W profile
Pro osazení pohledového fasádního obkladu.

Rozměr průřezu profilu [mm]	Délka [mm]	ks/balení	SAP kód (SKU)
30 x 30 x 30 x 30 x 1,5	3000	4	606220

4. KOTVICÍ PRVKY

KOTEVNÍ TECHNIKA – KOTVENÍ OCELOVÝCH PROFILŮ SYSTÉMU D2H DO NOSNÉ STĚNY OBJEKTU

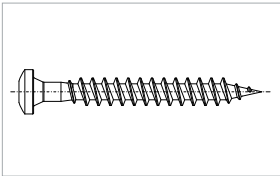
UNIVERZÁLNÍ HMOŽDINKY PRO KOTVENÍ DIAGONÁL DO NOSNÝCH KONSTRUKCÍ
(ŽB, beton, betonové nosné dílce)

Technický popis	Počet kusů v balení (minimální objednací množství)	SAP kód (SKU)
SXRL 10 x 80 - FUS Fischer	25	632066



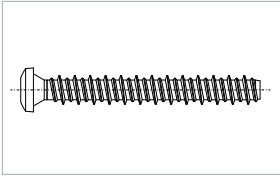
UPEVNĚVACÍ VRUTY PRO KOTVENÍ DIAGONÁL DO DŘEVĚNÝCH MATERIÁLŮ
(dřevostavby)

Technický popis	Počet kusů v balení (minimální objednací množství)	SAP kód (SKU)
TS-T25-6,0 x 50	1 000	632059



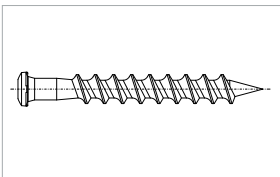
UPEVNĚVACÍ VRUTY PRO KOTVENÍ DIAGONÁL DO BETONU A VÁPENOPÍSKOVÝCH CIHEL
(pasivní domy, bytové domy, průmyslové objekty)

Technický popis	Počet kusů v balení (minimální objednací množství)	SAP kód (SKU)
TI - 6,3 x 45	500	632043



UPEVNĚVACÍ VRUTY PRO KOTVENÍ DIAGONÁL DO POROBETONU A LEHČENÝCH MATERIÁLŮ
(vyzdívky, nástavby)

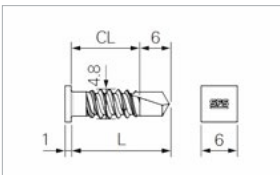
Technický popis	Počet kusů v balení (minimální objednací množství)	SAP kód (SKU)
LBS - T25 - 8,0x65	500	632064



KOTEVNÍ TECHNIKA – PRO VZÁJEMNÉ SPOJENÍ OCELOVÝCH PROFILŮ SYSTÉMU

BEZHHLAVIČKOVÉ VRUTY NA 2H RASTR

Technický popis	Počet kusů v balení (minimální objednací množství)	SAP kód (SKU)
SL4-F-4,8 x 16 mm	1 000	666223



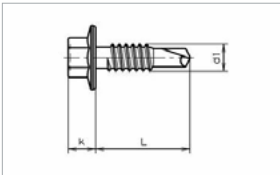
NÁSTROJ PRO MONTÁŽ SL4-F-4,8 X 16 mm
na bezhlavičkové vruty

Technický popis	Počet kusů v balení (minimální objednací množství)	SAP kód (SKU)
Bitholder SL4 - 1 pc	1	666290



VRUTY NA 2H RASTR SE ŠESTIHRANNOU HLAVOU
na bezhlavičkové vruty

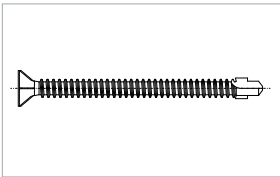
Technický popis	Počet kusů v balení (minimální objednací množství)	SAP kód (SKU)
SN4-4,8 x 16 mm	1 000	674691



KOTEVNÍ TECHNIKA – PRO SPOJENÍ OCELOVÝCH PROFILŮ SYSTÉMU A DŘEVĚNÝCH LATÍ

VRUTY NA PŘIPEVNĚNÍ DŘEVĚNÝCH LATÍ (DO TL. 55 mm) NA L PROFILY
u fasád s dřevěným obkladem

Technický popis	Počet kusů v balení (minimální objednací množství)	SAP kód (SKU)
SC3/55-PH2-4,8x65	1 000	632038



Vzhledem k materiální a funkční podstatě sestavy Diagonal 2H (minerální izolant, ocelová nosná konstrukce, spojovací prvky, kotevní prvky, sestava hydroizolačních folií+příslušenství k nim), je při provedení dle zaškolení a v souladu s projektovou či výrobní dokumentací, plně funkční po provedení všech technologických kroků, které vedou k uzavření této sestavy finálním obkladem. Pokud jsou dodrženy při montáži všechny zásady, lze od sestavy očekávat životnost (ve smyslu ČSN EN 1990 resp. ČSN 73 0002) 25 let. Reálná životnost konstrukce může být i násobně vyšší, ale v současné době neexistují postupy ani metody, jak toto prokázat, proto deklarujeme pouze tuto dobu.

Jelikož je celá nosná sestava opláštěna vnějším obkladem, pak jsou nejvyšší estetické a uživatelské nároky kladeny zejména na povrchové vrstvy omítkového souvrství nebo deskového obkladu a to i v běžných provozních podmínkách.

V obecných podmínkách užívání systému Diagonal 2H je nutné brát v úvahu pouze postupy, které napravit stav, kdy je nějakým způsobem narušena vrstva opláštění/obkladu. Tento stav může nastat za zřejmě až extrémních klimatických podmínek (parametry jsou mimo navrhované standardní hodnoty dle ČSN EN 1991), nebo vlivem havárie/záměrné devastace.

V případě, že dojde k poškození obkladu tak, že plně chybí, nebo je necelistvý, případně kdy je vlivem silového působení trvale změněna geometrie celé nosné konstrukce a nejsou odborně způsobilou osobou ověřeny únosnosti kotevních bodů/soudržnost systému, pak je nutné přistoupit k následujícím opravám:

- V případě necelistvosti obkladu je nutné jej do 3 měsíců od zjištění opravit, zacetit, případně vyměnit dle technologického předpisu jeho výrobce.
- V případě mechanického poškození obkladu a deformaci nosných prvků až do roviny difuzní fólie (bez narušení vlastní nosné konstrukce sestavy), lze provést výměnu nosných Z (resp.VV) profilů za nepoškozené a zároveň provést revizi těsnosti a celistvosti roviny difuzní fólie. V případě perforací, utržení napojení na navazující stavební dílce, je nutné provést opravu dle technického doporučení výrobce (odpovídajícího technologického postupu).
- V případě mechanického poškození celé konstrukce s destrukcí obkladu, nevratnou deformací jak roviny provětrávacích profilů, tak roviny minerálního izolantu, je nutné posoudit rozsah poškození (po dohodě s výrobcem/dodavatelem/proškolenou realizační firmou) a provést odstranění zničené části fasády a její následnou opravu formou nového provedení celé sestavy v parametrech původní konstrukce.

OBCHODNĚ TECHNICKÉ ZASTOUPENÍ



OBCHODNĚ TECHNIČTÍ ZÁSTUPCI

PRAHA

Aleš Krejbič
M: +420 602 399 178
E: ales.krejbič@knaufinsulation.com

STŘEDNÍ ČECHY

Lenka Vacková
M: +420 725 945 395
E: lenka.vackova@knaufinsulation.com

JÍHOZÁPADNÍ ČECHY

Martin Ištvaník
M: +420 606 478 160
E: martin.istvanik@knaufinsulation.com

SEVEROVÝCHODNÍ ČECHY

Iveta Janoušková
M: +420 725 319 704
E: iveta.janouskova@knaufinsulation.com

SEVEROZÁPADNÍ ČECHY

Pavel Havlíček
M: +420 724 283 344
E: pavel.havlicek@knaufinsulation.com

SEVERNÍ MORAVA

Mojmír Buriánek
M: +420 724 285 445
E: mojmir.burianek@knaufinsulation.com

JIŽNÍ MORAVA

David Figar
M: +420 724 933 854
E: david.figar@knaufinsulation.com

NATIONAL SALES MANAGER ČESKÁ REPUBLIKA DISTRIBUCE

Roman Křivánek
M: +420 728 563 046
E: roman.krivanek@knaufinsulation.com

PROJEKTY

PROJEKTOVÝ SPECIALISTA A FOUKANÁ IZOLACE ČECHY

Karel Vondráček
M: +420 724 668 320
E: karel.vondracek@knaufinsulation.com

PROJEKTOVÝ SPECIALISTA A FOUKANÁ IZOLACE MORAVA

Jan Vajda
M: +420 702 222 441
E: jan.vajda@knaufinsulation.com

PROJEKTOVÝ SPECIALISTA

Provětrávané fasády, Heraklith
Ing. Jan Juhás
M: +420 725 319 705
E: jan.juhás@knaufinsulation.com

NATIONAL SALES MANAGER ČESKÁ REPUBLIKA PROJEKTY

Jiří Müller
M: +420 724 059 007
E: jiri.muller@knaufinsulation.com

SEGMENTOVÍ SPECIALISTÉ

PLOCHÉ A ZELENÉ STŘECHY, OPLÁŠTĚNÍ HAL

Pavel Přech
M: +420 606 711 304
E: pavel.prech@knaufinsulation.com

KONTAKTNÍ FASÁDY

Vítězslav Veselý
M: +420 725 389 021
E: vitezslav.vesely@knaufinsulation.com



Knauf Insulation s. r. o.

Bucharova 2641/14

158 00 Praha 5

T: +420 234 714 011 (sekretariát)

E: order.cz@knaufinsulation.com

www.knaufinsulation.cz



Všechna práva vyhrazena, včetně práv fotomechanické reprodukce a ukládání na elektronická média. Komerční využití procesů a/nebo pracovních aktivit popsaných v tomto dokumentu je zakázáno. Sestavování informací, textové části i obrazové dokumentace v tomto dokumentu byla věnována ta nejvyšší pozornost, nicméně přesto nelze vyloučit možnost chyby. Vydavatel dokumentu a jeho redaktoři nemohou přijmout právní ani jinou odpovědnost za případné chyby či jejich důsledky. Vydavatel i redaktoři dokumentu ocení jakékoli připomínky a upozornění na případné chyby, které se v dokumentu vyskytly.



**Build
on us.**