



PROTOKOL

č. 010-044888

**o výpočtu součinitele prostupu tepla
podle ČSN EN 1873+A1, Příloha D**

Objednavatel: **LAM-PLAST, spol. s r.o.**
Adresa: Střížovice 86, 768 21 Střížovice

IČO: 18189105

Výrobce: **LAM-PLAST, spol. s r.o.**
Adresa: Střížovice 86, 768 21 Střížovice

Zkušební vzorek: **LAM-PLAST – plastové podstavce střešních světlíků**

Zakázka: Z010210242

Počet stran protokolu včetně strany titulní: 11 Počet stran příloh: 6

Vypracoval:

Ing. Radka Sedmidubská
zkušební technik - specialista

Schválil:



Ing. Iveta Jiroutová
vedoucí zkušebny Praha

Výtisk č.: 1
Počet výtisků: 3

Praha, dne 12.05.2022

razítko zkušební laboratoře č. 1018.3

Prohlášení: 1) Výsledky zkoušek v tomto protokolu uvedené se vztahují pouze ke zkoušenému předmětu a nenahrazují jiné dokumenty
2) Bez písemného souhlasu zkušební laboratoře se nesmí protokol reprodukovat jinak, než celý.

Technický a zkušební ústav stavební Praha, s. p., Centrální laboratoř

Nemanická 441, 370 10 České Budějovice

tel.: +420 387 023 211

www.tzus.eu

Bankovní spojení: Komerční banka, Praha 1

č. účtu: 1501-931/0100

e-mail: pilarova@tzus.cz

Zapsáno v obchodním rejstříku u Městského soudu v Praze, oddíl ALX, vložka 711, IČ: 00015679, DIČ: CZ00015679

1. Údaje o předmětu výpočtu

Předmět výpočtu:

LAM-PLAST - plastové podstavce střešních světlíků (GFK)
13 typů; tloušťka stěny: vnější stěna - 2,0 mm, vnitřní stěna - 2,5 mm
tloušťka podstavců: 20 mm, 40 mm, 60 mm, 80 mm, 100 mm a 120 mm; výplň komory - PUR pěna, ev. měkké dřevo (schéma řezu podstavců viz Příloha 1)

Typy – výšky 150 mm, 300 mm, 400 mm, 500 mm:

1. LAM-PLAST E AK - 2 šikmý
2. LAM-PLAST E AK - 4 šikmý
3. LAM-PLAST E AK - 4 šikmý s výztuhou
4. LAM-PLAST S AK - 2 kolmý
5. LAM-PLAST S AK - 4 kolmý
6. LAM-PLAST S AK - 4 kolmý s výztuhou
7. LAM-PLAST E AK - 6 šikmý s výztuhou
8. LAM-PLAST S AK - 8 kolmý
9. LAM-PLAST E AK - 8 šikmý
10. LAM-PLAST S AK - 10 kolmý
11. LAM-PLAST E AK - 10 šikmý
12. LAM-PLAST S AK - 12 kolmý
13. LAM-PLAST E AK - 12 šikmý

2. Zkušební metody

Identifikace zkušební metody		Název zkušební metody
ČSN EN 1873+A1: 2016 Annex D (EN 1873:2014 +A1:2016, Annex D)	Prefabrikované příslušenství pro střešní krytiny - Plastové bodové střešní světlíky - Specifikace výrobku a zkušební metody	Stanovení součinitele prostupu tepla – výpočtem
ČSN EN ISO 10077-2: 2019	Tepelné chování oken, dveří a okenic - Výpočet součinitele prostupu tepla - Část 2: Výpočtová metoda pro rámy	Stanovení součinitele prostupu tepla – výpočtem
ČSN EN ISO 10211: 2018	Tepelné mosty ve stavebních konstrukcích - Tepelné toky a povrchové teploty - Podrobné výpočty	Stanovení vlastností prostupu tepla v ustáleném stavu - výpočtem

Odchyly od normového postupu nebo použití nenormových metod: nebyly uplatněny.

3. Výsledky zkoušek

Výpočet byl proveden: 13.12.2021 – 23.02.2022

Místo provedení: Kancelář se software (AREA 2017 + MESHGEN 2018)

Výpočet provedl: Ing. Radka Sedmidubská

Okrajové podmínky:

- návrhová teplota 20 °C (vnitřní), 0 °C (vnější)
- odpor při přestupu tepla: - vnitřní: 0,13 m².K/W (vodorovný tok tepla)
- vnější: 0,04 m².K/W



Tepelná vodivost „L“ byla stanovena podle ČSN EN ISO 10211 a ČSN EN ISO 10077-2. Poté byl proveden výpočet součinitele prostupu tepla „U“ - dle pokynů uvedených v ČSN EN 1873+A1, příloha D.

Údaje o výpočtových podmínkách jsou zaznamenány v použitém softwaru.

3.1 Stanovení součinitele prostupu tepla dle ČSN EN 1873+A1, Příloha D

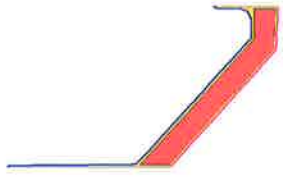
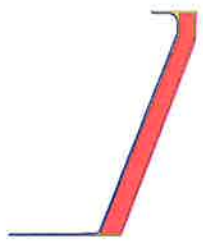
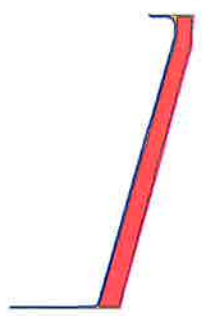
Charakteristiky použitých materiálů:

Č.	Označení	Materiál	Jednotka	Hodnota
1	λ	GFK (sklolaminát)	W/(m.K)	0,2
2	λ	PUR pěna	W/(m.K)	0,023
3	λ	Měkké dřevo	W/(m.K)	0,13

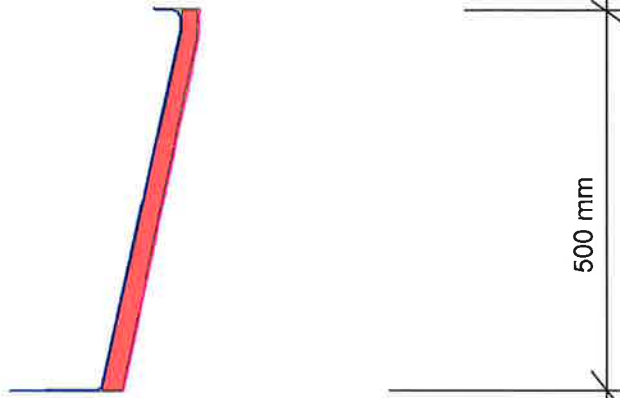
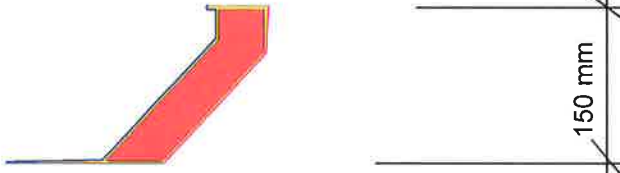
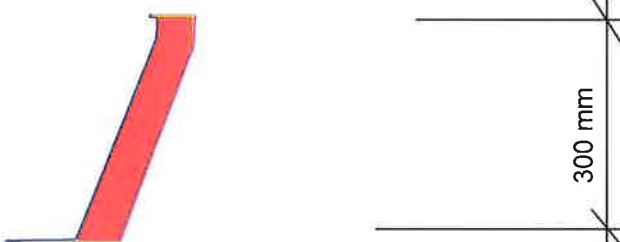
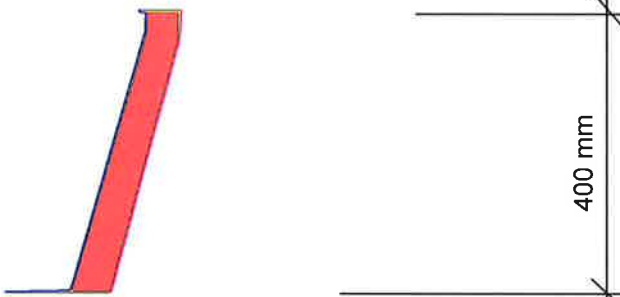
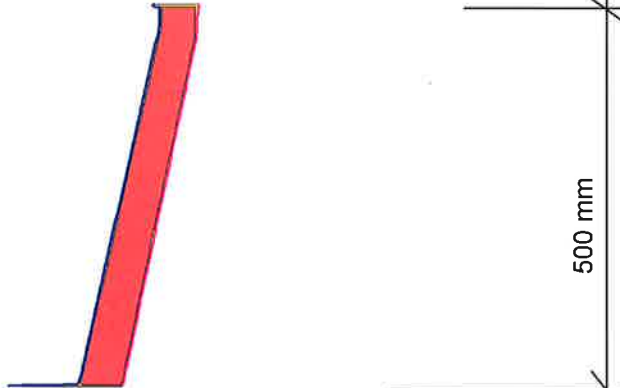
Poznámky:

- 1) " λ " pro měkké dřevo byla převzata z databáze software (podle ČSN EN ISO 10077-2, tab. D.1)
- 2) " λ " pro GFK a PUR pěnu byly převzaty z deklaráce výrobce

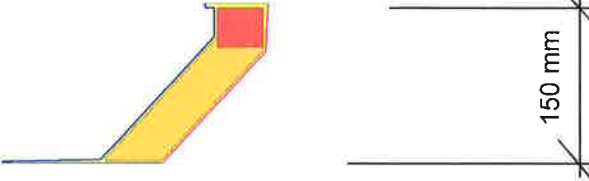
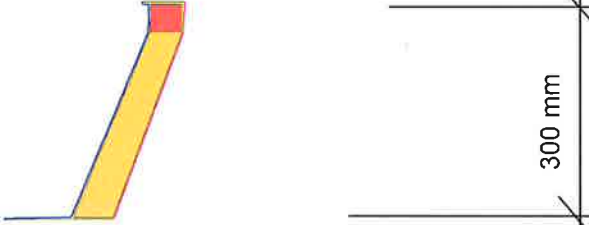
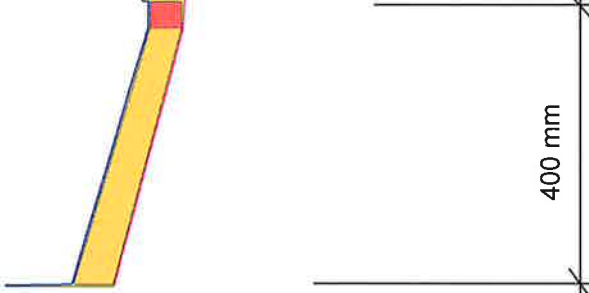
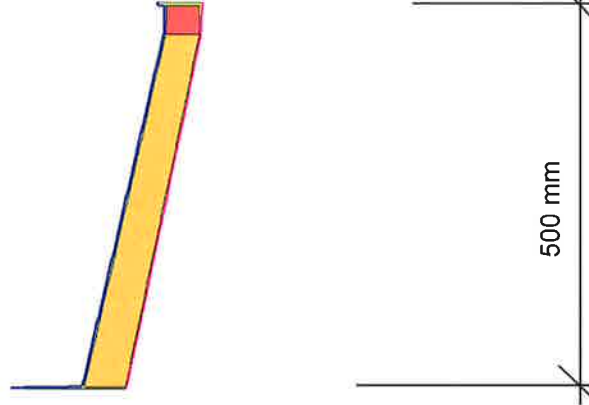

Součinitel prostupu tepla podstavců LAM-PLAST:


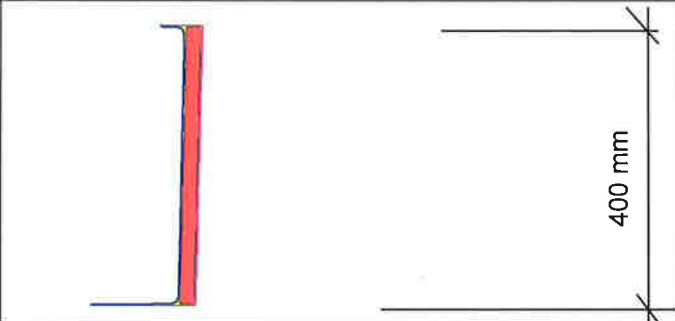
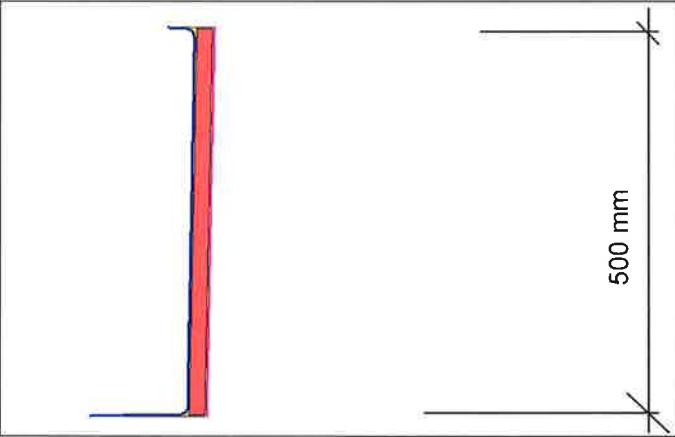
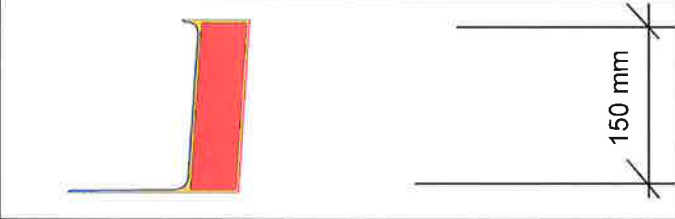

Typ	Schéma výpočtového modelu	Zjištěná hodnota
E AK 15 - 2 cm šikmý		$U_{up} = 1,327 \div 1,3 \text{ W/m}^2.K$ $U_{up} = L_{up}^{2D} / b_{up}$ $L_{up}^{2D} = 0,199 \text{ W/m.K}$ $b_{up} = 0,150 \text{ m}$
E AK 30 - 2 cm šikmý		$U_{up} = 0,977 \div 0,98 \text{ W/m}^2.K$ $U_{up} = L_{up}^{2D} / b_{up}$ $L_{up}^{2D} = 0,293 \text{ W/m.K}$ $b_{up} = 0,300 \text{ m}$
E AK 40 - 2 cm šikmý		$U_{up} = 0,933 \div 0,93 \text{ W/m}^2.K$ $U_{up} = L_{up}^{2D} / b_{up}$ $L_{up}^{2D} = 0,373 \text{ W/m.K}$ $b_{up} = 0,400 \text{ m}$



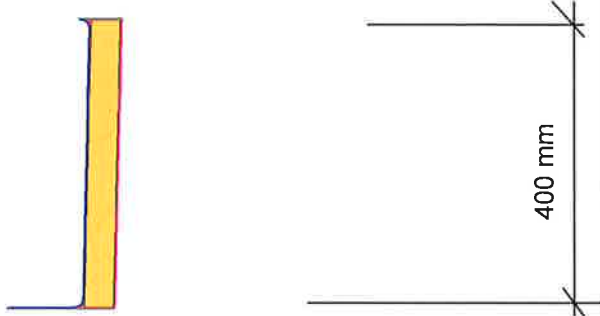
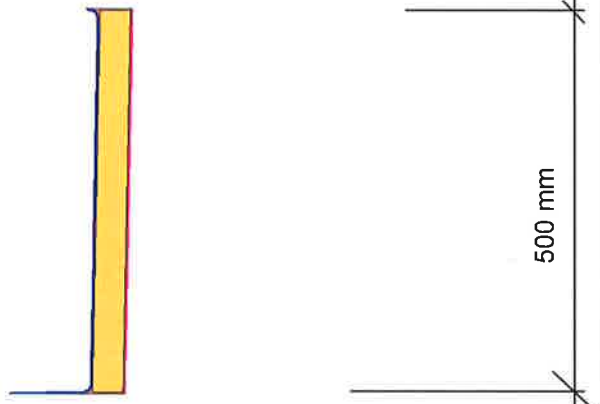

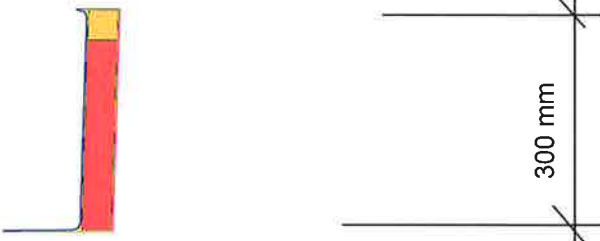
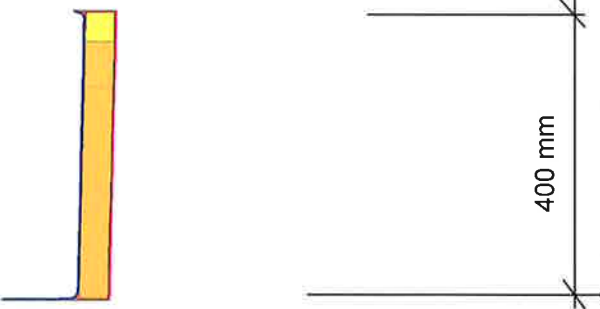
Typ	Schéma výpočtového modelu	Zjištěná hodnota
E AK 50 - 2 cm šikmý		$U_{up} = 0,906 \div 0,91 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ $U_{up} = L_{up}^{2D} / b_{up}$ $L_{up}^{2D} = 0,453 \text{ W/m.K}$ $b_{up} = 0,500 \text{ m}$
E AK 15 - 4 cm šikmý		$U_{up} = 0,727 \div 0,73 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ $U_{up} = L_{up}^{2D} / b_{up}$ $L_{up}^{2D} = 0,109 \text{ W/m.K}$ $b_{up} = 0,150 \text{ m}$
E AK 30 - 4 cm šikmý		$U_{up} = 0,530 \div 0,53 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ $U_{up} = L_{up}^{2D} / b_{up}$ $L_{up}^{2D} = 0,159 \text{ W/m.K}$ $b_{up} = 0,300 \text{ m}$
E AK 40 - 4 cm šikmý		$U_{up} = 0,495 \div 0,50 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ $U_{up} = L_{up}^{2D} / b_{up}$ $L_{up}^{2D} = 0,198 \text{ W/m.K}$ $b_{up} = 0,400 \text{ m}$
E AK 50 - 4 cm šikmý		$U_{up} = 0,474 \div 0,47 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ $U_{up} = L_{up}^{2D} / b_{up}$ $L_{up}^{2D} = 0,237 \text{ W/m.K}$ $b_{up} = 0,500 \text{ m}$

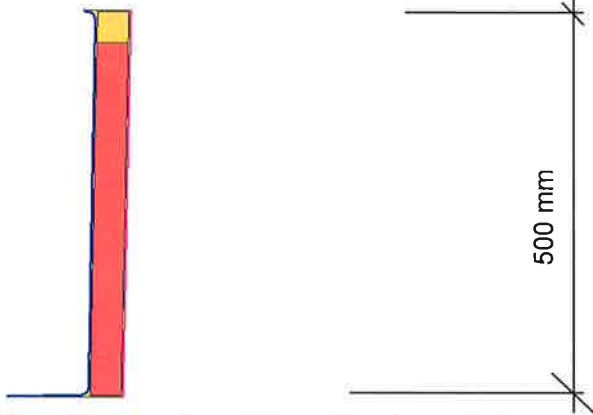
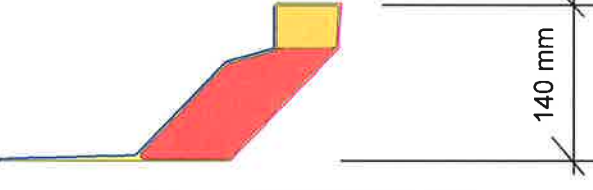





Typ	Schéma výpočtového modelu	Zjištěná hodnota
E AK 15 - 4 cm šikmý s výztuhou		$U_{up} = 1,073 \div 1,1 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ $U_{up} = L_{up}^{2D} / b_{up}$ $L_{up}^{2D} = 0,161 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ $b_{up} = 0,150 \text{ m}$
E AK 30 - 4 cm šikmý s výztuhou		$U_{up} = 0,710 \div 0,71 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ $U_{up} = L_{up}^{2D} / b_{up}$ $L_{up}^{2D} = 0,213 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ $b_{up} = 0,300 \text{ m}$
E AK 40 - 4 cm šikmý s výztuhou		$U_{up} = 0,638 \div 0,64 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ $U_{up} = L_{up}^{2D} / b_{up}$ $L_{up}^{2D} = 0,255 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ $b_{up} = 0,400 \text{ m}$
E AK 50 - 4 cm šikmý s výztuhou		$U_{up} = 0,590 \div 0,59 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ $U_{up} = L_{up}^{2D} / b_{up}$ $L_{up}^{2D} = 0,295 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ $b_{up} = 0,500 \text{ m}$
S AK 15 - 2 cm kolmý		$U_{up} = 1,080 \div 1,1 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ $U_{up} = L_{up}^{2D} / b_{up}$ $L_{up}^{2D} = 0,162 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ $b_{up} = 0,150 \text{ m}$

Typ	Schéma výpočtového modelu	Zjištěná hodnota
S AK 30 - 2 cm kolmý		$U_{up} = 1,013 \div 1,0 \text{ W/m}^2.K$ $U_{up} = L_{up}^{2D} / b_{up}$ $L_{up}^{2D} = 0,304 \text{ W/m.K}$ $b_{up} = 0,300 \text{ m}$
S AK 40 - 2 cm kolmý		$U_{up} = 0,995 \div 1,0 \text{ W/m}^2.K$ $U_{up} = L_{up}^{2D} / b_{up}$ $L_{up}^{2D} = 0,398 \text{ W/m.K}$ $b_{up} = 0,400 \text{ m}$
S AK 50 - 2 cm kolmý		$U_{up} = 0,986 \div 0,99 \text{ W/m}^2.K$ $U_{up} = L_{up}^{2D} / b_{up}$ $L_{up}^{2D} = 0,493 \text{ W/m.K}$ $b_{up} = 0,500 \text{ m}$
S AK 15 - 4 cm kolmý		$U_{up} = 0,620 \div 0,62 \text{ W/m}^2.K$ $U_{up} = L_{up}^{2D} / b_{up}$ $L_{up}^{2D} = 0,093 \text{ W/m.K}$ $b_{up} = 0,150 \text{ m}$
S AK 30 - 4 cm kolmý		$U_{up} = 0,567 \div 0,57 \text{ W/m}^2.K$ $U_{up} = L_{up}^{2D} / b_{up}$ $L_{up}^{2D} = 0,170 \text{ W/m.K}$ $b_{up} = 0,300 \text{ m}$

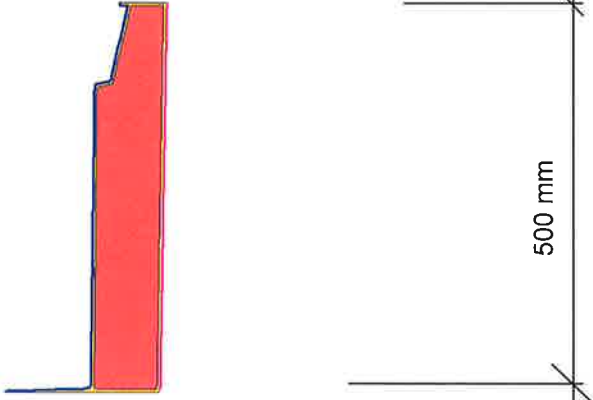
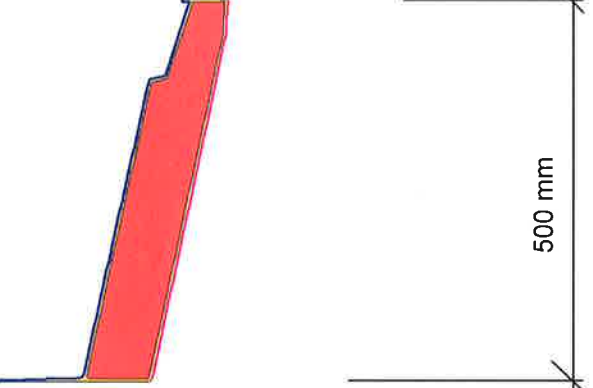
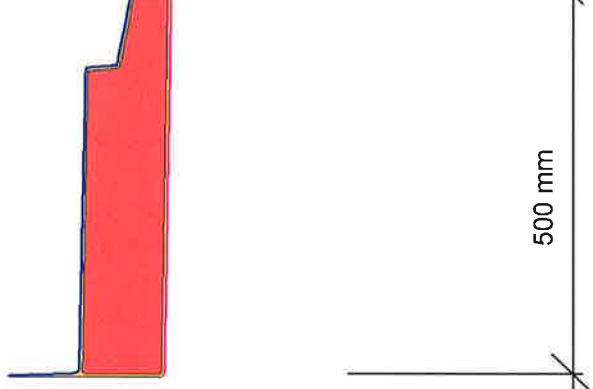


Typ	Schéma výpočtového modelu	Zjištěná hodnota
S AK 40 - 4 cm kolmý		$U_{up} = 0,555 \div 0,56 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ $U_{up} = L_{up}^{2D} / b_{up}$ $L_{up}^{2D} = 0,222 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ $b_{up} = 0,400 \text{ m}$
S AK 50 - 4 cm kolmý		$U_{up} = 0,548 \div 0,55 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ $U_{up} = L_{up}^{2D} / b_{up}$ $L_{up}^{2D} = 0,274 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ $b_{up} = 0,500 \text{ m}$
S AK 15 - 4 cm kolmý s výztuhou		$U_{up} = 1,013 \div 1,0 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ $U_{up} = L_{up}^{2D} / b_{up}$ $L_{up}^{2D} = 0,152 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ $b_{up} = 0,150 \text{ m}$
S AK 30 - 4 cm kolmý s výztuhou		$U_{up} = 0,760 \div 0,76 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ $U_{up} = L_{up}^{2D} / b_{up}$ $L_{up}^{2D} = 0,228 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ $b_{up} = 0,300 \text{ m}$
S AK 40 - 4 cm kolmý s výztuhou		$U_{up} = 0,698 \div 0,70 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ $U_{up} = L_{up}^{2D} / b_{up}$ $L_{up}^{2D} = 0,279 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ $b_{up} = 0,400 \text{ m}$

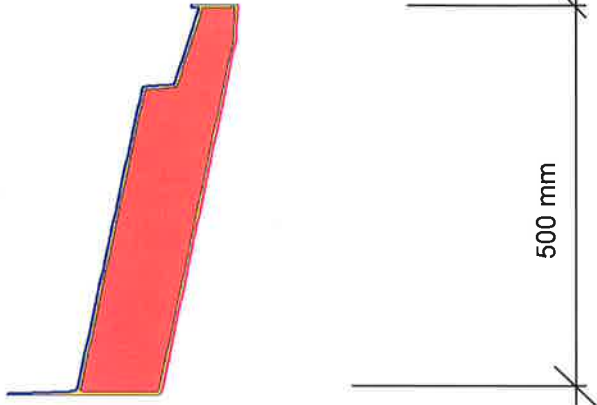
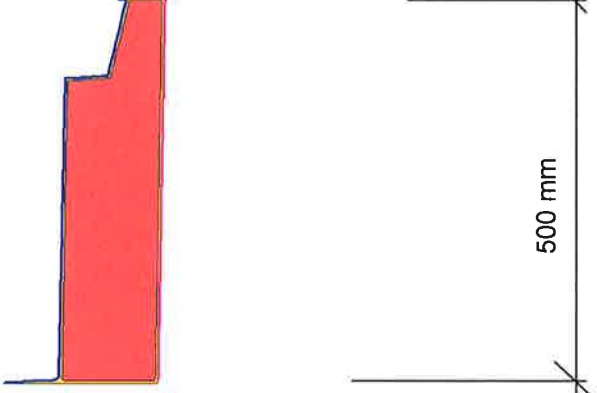
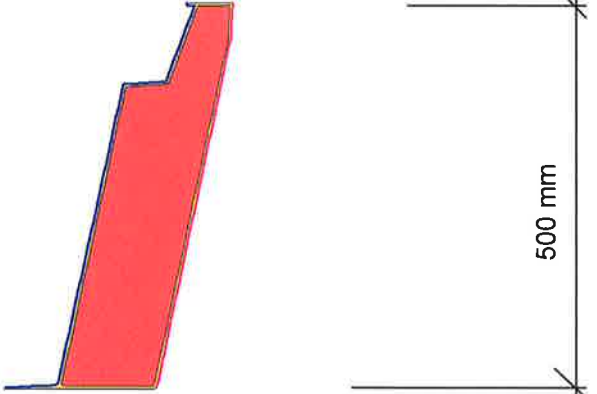
Typ	Schéma výpočtového modelu	Zjištěná hodnota
S AK 50 - 4 cm kolmý s výztuhou		$U_{up} = 0,662 \div 0,66 \text{ W/m}^2.K$ $U_{up} = L_{up}^{2D} / b_{up}$ $L_{up}^{2D} = 0,331 \text{ W/m.K}$ $b_{up} = 0,500 \text{ m}$
E AK 15 - 6 cm šikmý s výztuhou		$U_{up} = 0,929 \div 0,93 \text{ W/m}^2.K$ $U_{up} = L_{up}^{2D} / b_{up}$ $L_{up}^{2D} = 0,130 \text{ W/m.K}$ $b_{up} = 0,140 \text{ m}^*)$
E AK 30 - 6 cm šikmý s výztuhou		$U_{up} = 0,579 \div 0,58 \text{ W/m}^2.K$ $U_{up} = L_{up}^{2D} / b_{up}$ $L_{up}^{2D} = 0,168 \text{ W/m.K}$ $b_{up} = 0,290 \text{ m}^*)$
E AK 40 - 6 cm šikmý s výztuhou		$U_{up} = 0,521 \div 0,52 \text{ W/m}^2.K$ $U_{up} = L_{up}^{2D} / b_{up}$ $L_{up}^{2D} = 0,203 \text{ W/m.K}$ $b_{up} = 0,390 \text{ m}^*)$
E AK 50 - 6 cm šikmý s výztuhou		$U_{up} = 0,486 \div 0,49 \text{ W/m}^2.K$ $U_{up} = L_{up}^{2D} / b_{up}$ $L_{up}^{2D} = 0,238 \text{ W/m.K}$ $b_{up} = 0,490 \text{ m}^*)$

Poznámka *): přesahy 10 mm nebyly uvažovány ve výpočtu (zkreslují výsledek)



Typ	Schéma výpočtového modelu	Zjištěná hodnota
S AK 50 - 8 cm kolmý		$U_{up} = 0,336 \div \mathbf{0,34 \text{ W/m}^2 \cdot K}$ $U_{up} = L_{up}^{2D} / b_{up}$ $L_{up}^{2D} = 0,168 \text{ W/m.K}$ $b_{up} = 0,500 \text{ m}$
E AK 50 - 8 cm šikmý		$U_{up} = 0,354 \div \mathbf{0,35 \text{ W/m}^2 \cdot K}$ $U_{up} = L_{up}^{2D} / b_{up}$ $L_{up}^{2D} = 0,177 \text{ W/m.K}$ $b_{up} = 0,500 \text{ m}$
S AK 50 - 10 cm kolmý		$U_{up} = 0,304 \div \mathbf{0,30 \text{ W/m}^2 \cdot K}$ $U_{up} = L_{up}^{2D} / b_{up}$ $L_{up}^{2D} = 0,152 \text{ W/m.K}$ $b_{up} = 0,500 \text{ m}$



Typ	Schéma výpočtového modelu	Zjištěná hodnota
E AK 50 - 10 cm šikmý		$U_{up} = 0,316 \div 0,32 \text{ W/m}^2.K$ $U_{up} = L_{up}^{2D} / b_{up}$ $L_{up}^{2D} = 0,158 \text{ W/m.K}$ $b_{up} = 0,500 \text{ m}$
S AK 50 - 12 cm kolmý		$U_{up} = 0,274 \div 0,27 \text{ W/m}^2.K$ $U_{up} = L_{up}^{2D} / b_{up}$ $L_{up}^{2D} = 0,137 \text{ W/m.K}$ $b_{up} = 0,500 \text{ m}$
E AK 50 - 12 cm šikmý		$U_{up} = 0,286 \div 0,29 \text{ W/m}^2.K$ $U_{up} = L_{up}^{2D} / b_{up}$ $L_{up}^{2D} = 0,143 \text{ W/m.K}$ $b_{up} = 0,500 \text{ m}$



Rekapitulace výsledků výpočtů:

Č.	Typ podstavce LAM-PLAST	Součinitel prostupu tepla podstavců U_{up} podle EN 1873:2014+A1:2016, Annex D			
		výška 150 mm	výška 300 mm	výška 400 mm	výška 500 mm
1	E AK - 2 šikmý	1,3 W/m ² K	0,98 W/m ² K	0,93 W/m ² K	0,91 W/m ² K
2	E AK - 4 šikmý	0,73 W/m ² K	0,53 W/m ² K	0,50 W/m ² K	0,47 W/m ² K
3	E AK - 2 šikmý s výztuhou	1,1 W/m ² K	0,71 W/m ² K	0,64 W/m ² K	0,59 W/m ² K
4	S AK - 2 kolmý	1,1 W/m ² K	1,0 W/m ² K	1,0 W/m ² K	0,99 W/m ² K
5	S AK - 4 kolmý	0,62 W/m ² K	0,57 W/m ² K	0,56 W/m ² K	0,55 W/m ² K
6	S AK - 4 kolmý s výztuhou	1,0 W/m ² K	0,76 W/m ² K	0,70 W/m ² K	0,66 W/m ² K
7	E AK - 6 šikmý s výztuhou	0,93 W/m ² K	0,58 W/m ² K	0,52 W/m ² K	0,49 W/m ² K
8	S AK - 8 kolmý	-	-	-	0,34 W/m ² K
9	E AK - 8 šikmý	-	-	-	0,35 W/m ² K
10	S AK - 10 kolmý	-	-	-	0,30 W/m ² K
11	E AK - 10 šikmý	-	-	-	0,32 W/m ² K
12	S AK - 12 kolmý	-	-	-	0,27 W/m ² K
13	E AK - 12 šikmý	-	-	-	0,29 W/m ² K

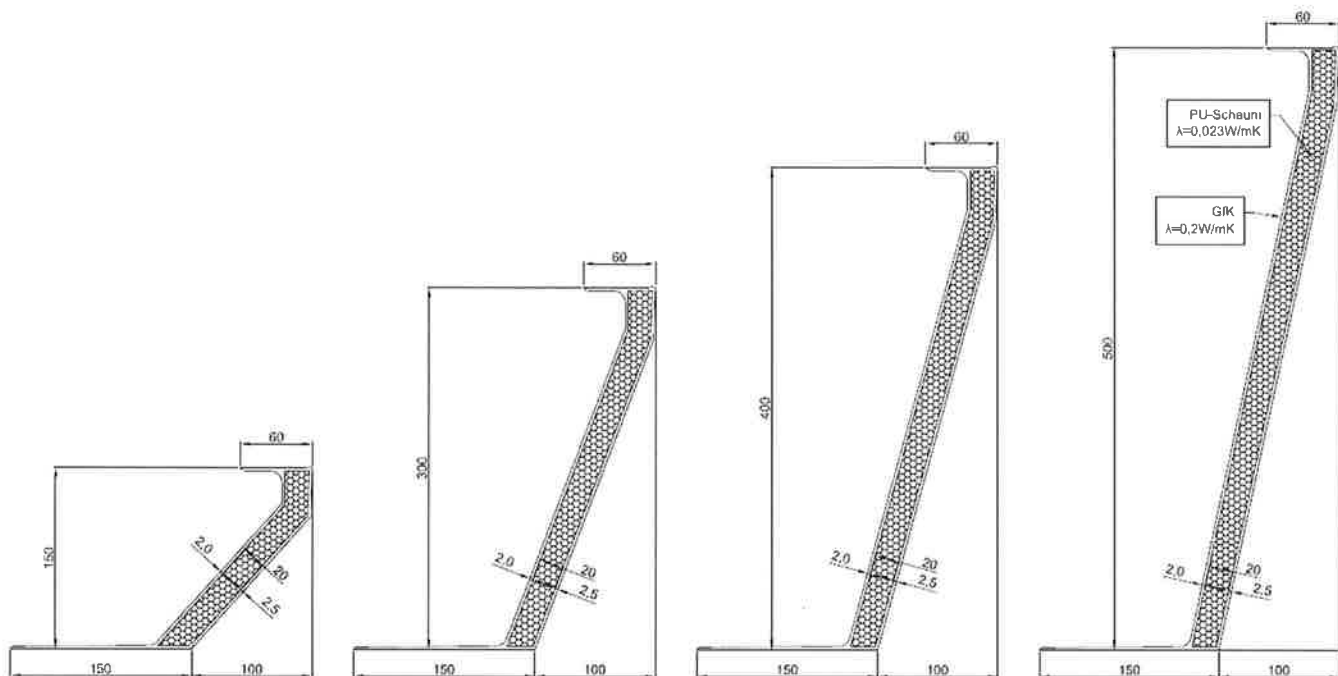
4. Seznam příloh

Příloha 1.....Schéma řezu podstavců LAM-PLAST

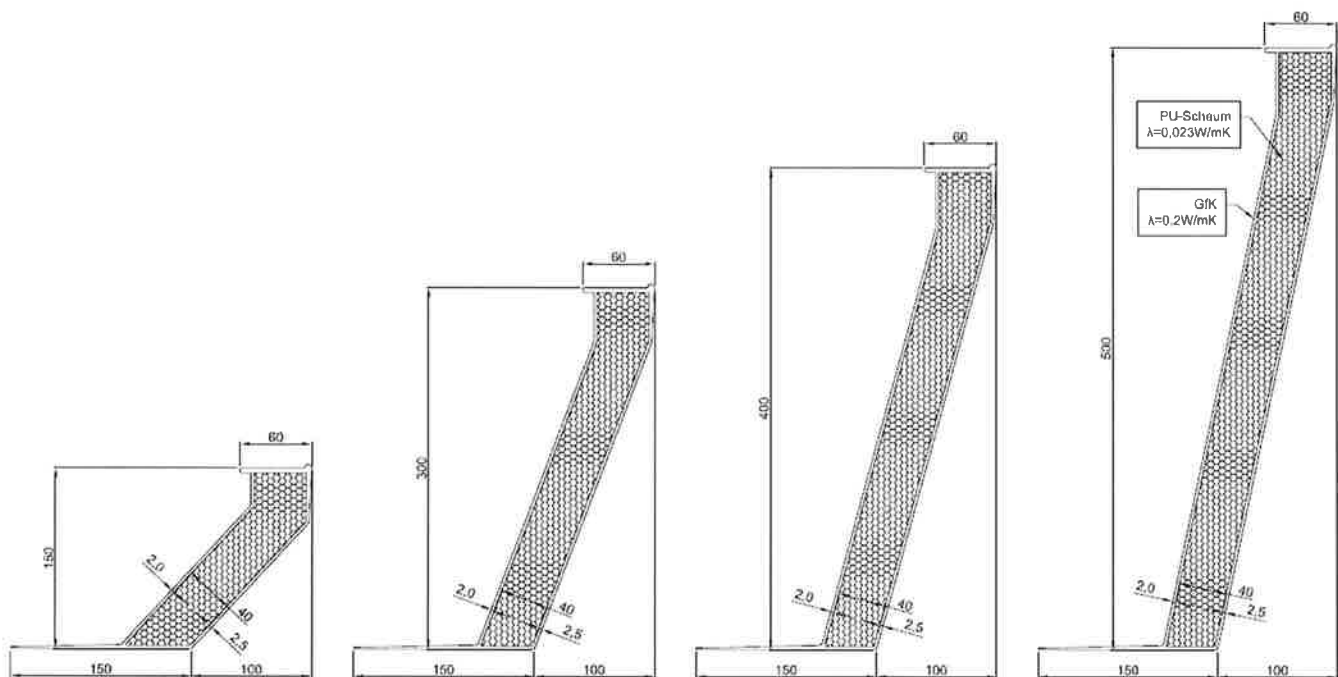
KONEC PROTOKOLU



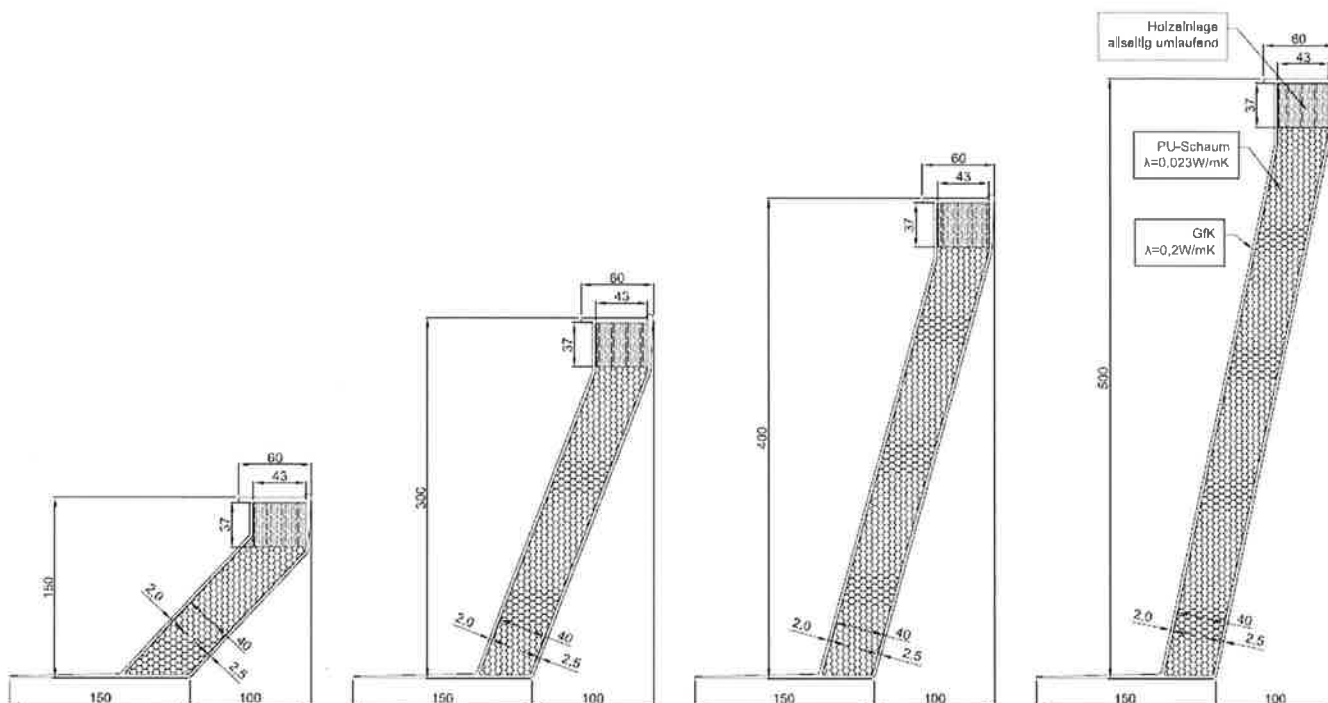
Schéma řezu podstavců LAM-PLAST



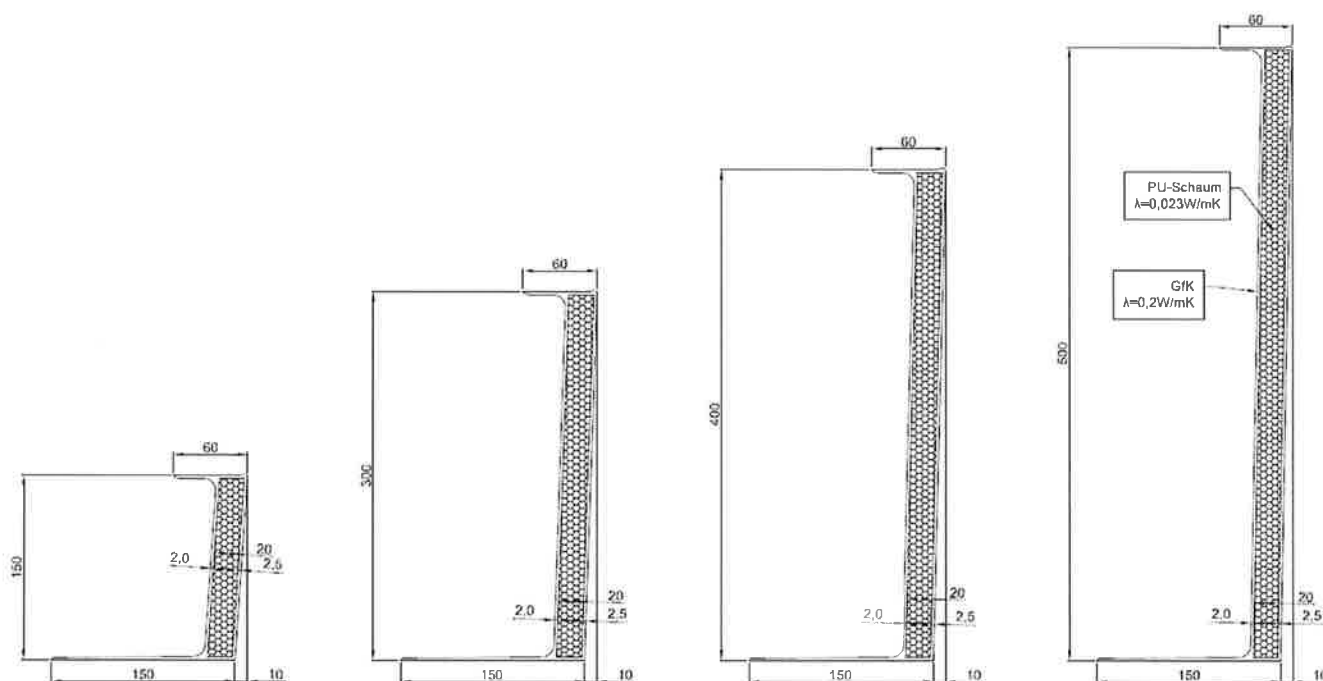
E AK - 2 šikmý



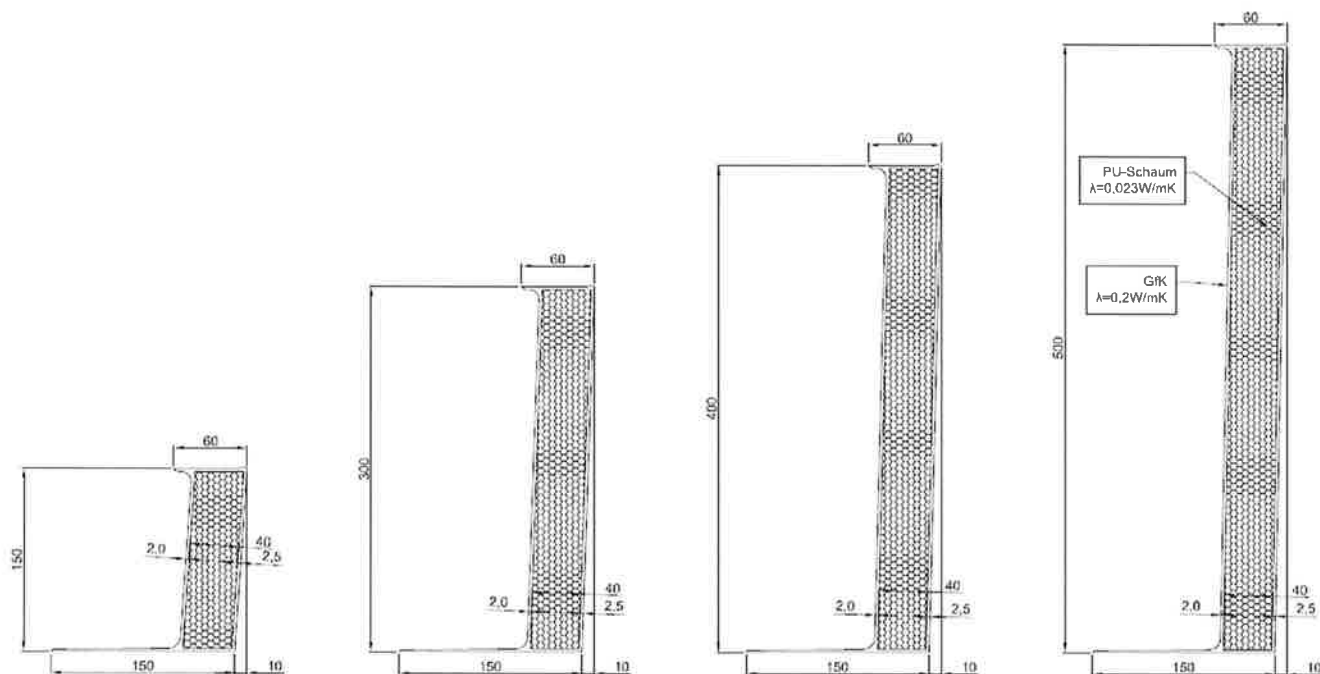
E AK - 4 šikmý



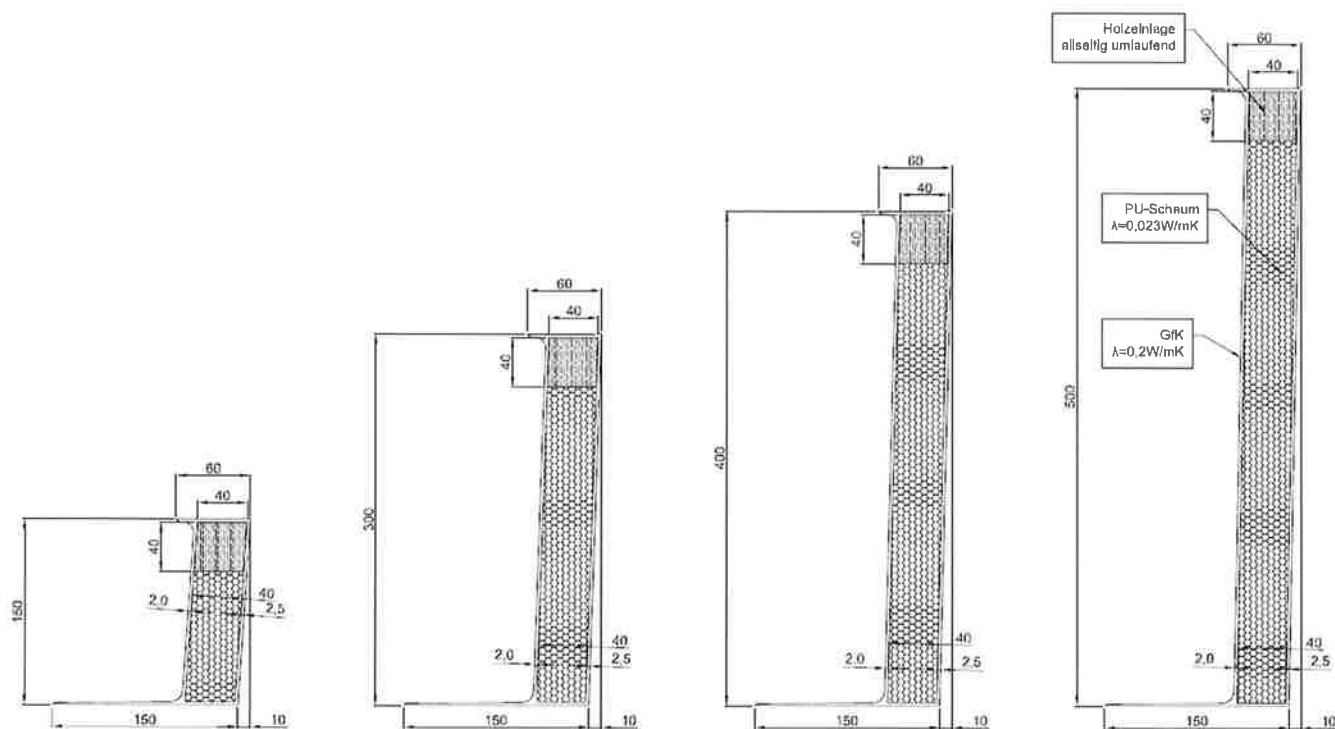
E AK - 4 šikmý s výztuhou



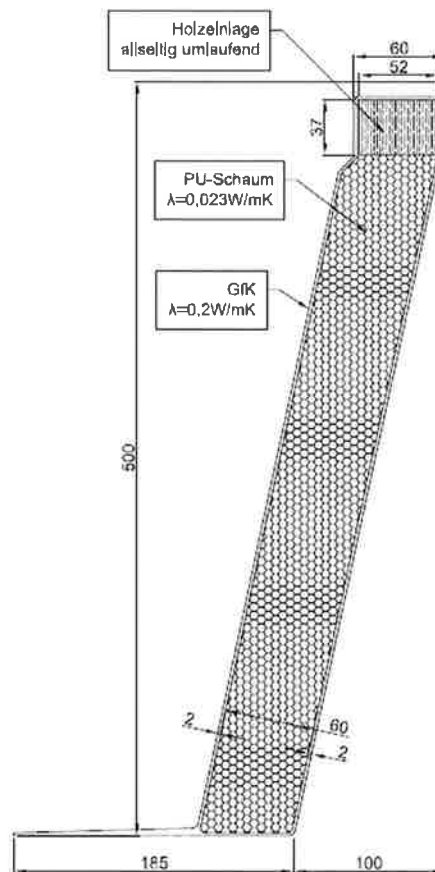
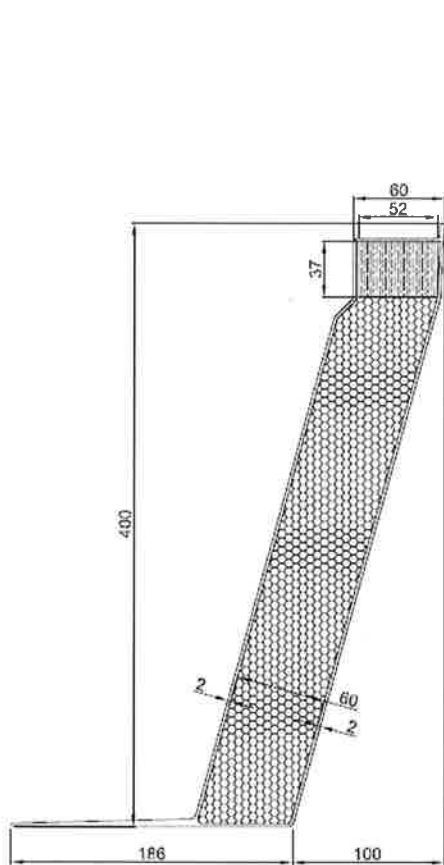
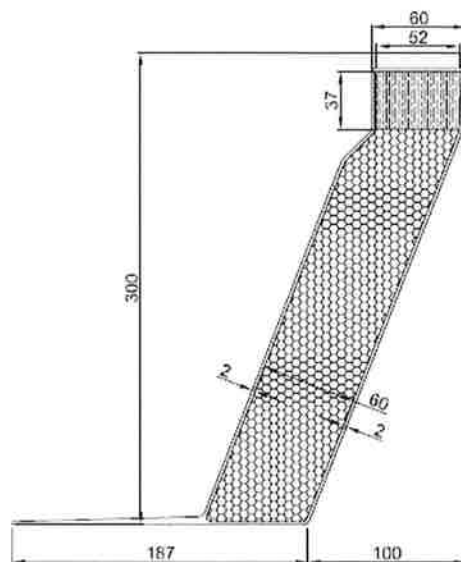
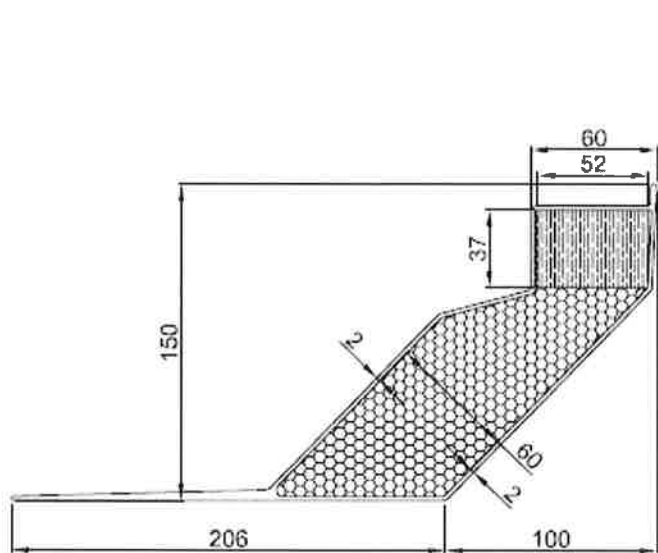
S AK - 2 kolmý



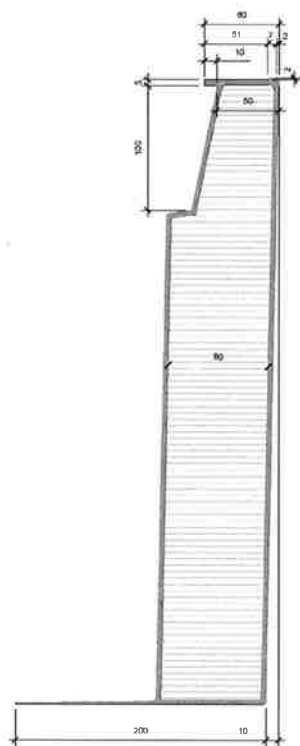
S AK - 4 kolmý



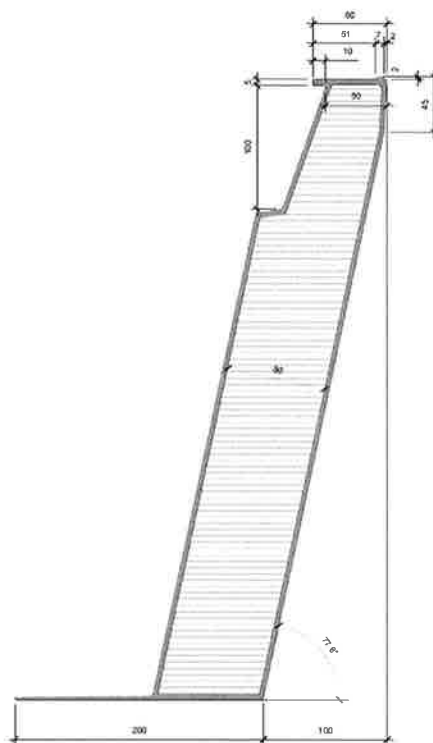
S AK - 4 kolmý s výztuhou



E AK - 6 šikmý s výztuhou



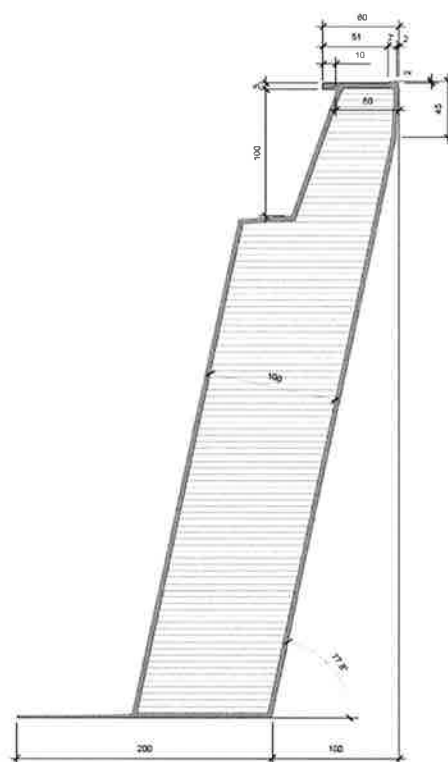
S AK - 8 kolmý



E AK - 8 šikmý



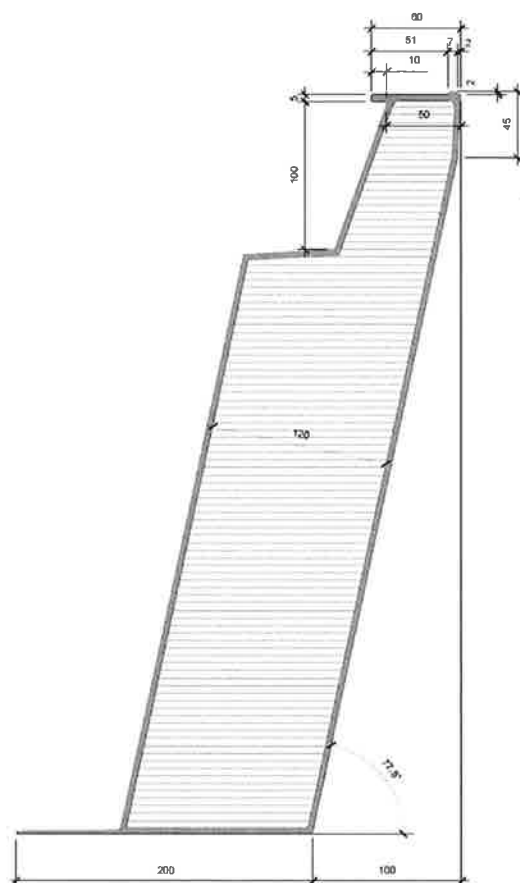
S AK - 10 kolmý



E AK - 10 šikmý



S AK - 12 kolmý



E AK - 12 šikmý