

eph
Entwicklungs- und Prüflabor Holztechnologie GmbH
Zellescher Weg 24
01217 Dresden

Kronospan GmbH
K rukám pana dr. Döhringa
Mühlbacher Str. 1
01561 Lampertswalde

Drážďany, dne 23.02.
1999
em/re

**Zkušební zpráva
Zakázka č. 261311**

Zadavatel: Kronospan GmbH
Mühlbacher Str. 1
01561 Lampertswalde

Zakázka ze dne: 1.12.1998

Zakázka: Zkouška balkónového zábradlí podle směrnice ETB
„Konstrukční díly, které jistí před pádem“

Dodavatel: ehp – Laboratoř kvality materiálů a produktů

Odpovědný zpracovatel: Dipl.-Ing. R. Remmler

Dr.-Ing. B. Devantier
Vedoucí Laboratoře kvality materiálů a produktů WPQ

Zkušební zpráva obsahuje 5 stran. Reprodukování výňatků musí být písemně
schváleno společností eph. Výsledky zkoušek platí výlučně pro zkoušené materiály.

1 Zadání úkolu:

Společnost Kronospan pověřila Vývojovou a zkušební laboratoř technologie dřeva Drážďany (eph) - Entwicklungs- und Prüflabor Holztechnologie Dresden GmbH, aby provedla zkoušky 2 variant balkónového zábradlí podle směrnice ETB „Konstrukční díly, které jistí před pádem“.

2 Pokusný materiál:

Materiál desek:

Zadavatelem bylo poskytnuto vždy 10 desek kompaktních laminátových desek KRONOPLAN podle DIN EN 438 o tloušťce 6 mm a 10 mm. Rozměry desek činily 1000 mm x 1000 mm. Z nich byla pro příslušné pokusy nařezána zkušební tělesa (PK).

Spodní konstrukce:

Jako spodní konstrukce byly použity pro obdélníkové sloupky ocelové obdélníkové profily s rozměry 40 mm x 30 mm x 2 mm. Pro obdélníkové příčky byly použity ocelové obdélníkové profily s rozměry 35 mm x 25 mm x 2 mm. Pro sešroubování obdélníkových sloupků a obdélníkových příček byly použity šrouby M10. Pro našroubování deskového materiálu na obdélníkové příčky byly použity balkónové šrouby firmy MBE GmbH s příslušenstvím. Šrouby M5 měly délku dřívku 45 mm. Šrouby a příslušenství byly označeny takto:

Balkónový šroub:	5 x L = 45 W. Nr.1.4301
Polyamidové kroužky:	M5 DIN 9021
Pružný kroužek:	DIN 127 W.NR. 1.4301
Kloboučková matice:	DIN 1587 W.NR.1.4301

Vývrtové otvory pro sešroubování deskového materiálu a příček měly průměr 7 mm.

Pro desky o tloušťce 6 mm byla použita výška zábradelního madla 850 mm a rozestup příček 600 mm. U desek o tloušťce 10 mm byla použita výška zábradelního madla 1050 mm a rozestup příček 800 mm. Hmotnost balkónové konstrukce činila výrazně méně než 50 kg.

List 3 z 5 ke zkušební zprávě 261311

Princip spodní konstrukce je zobrazen na následujícím obrázku:

Riegel	příčka
Pfosten	sloupek
Säule	sloup
Balkonschrauben – balkónové šrouby	

Obr. 1 Pokusná konstrukce pro oba typy desek

Údaje rozměrů v závorkách odpovídají rozměrům desek KRONOPLAN 10 mm.

3 Provedení zkoušek

3.1 Namáhání měkkým nárazem

Zkouška balkónového systému byla provedena podle směrnice ETB „Konstrukční díly, které jistí před pádem“, ve znění z července 1985. Podle kapitoly 4 směrnice se splnění požadavků na zátěž měkkým nárazem smí provést pokusy podle kapitoly 5 směrnice, pokud není možný průkaz výpočtem.

Konstrukce balkónu byla pro účely testování uchycena na svislý sloup. Do středu zkušební plochy bylo na desku KRONOPLAN pomocí přítlačného válce působeno silou přes kruhovou ocelovou desku (průměr = 200 mm). Deformace v místě nárazu vlivem působení síly byla registrována snímačem dráhy pohybu. Z diagramu síly a posunu byla až do stavu selhání stanovena energie odporu podle rovnice (1):

$$E_u = \int_{\delta=0}^{\delta_u} F_{\max} \cdot d\delta \quad (1)$$

F_{\max} = síla v okamžiku nástupu selhání

δ_u = deformace v okamžiku nástupu selhání

V kapitole 3.2.2.2.2 jsou stanoveny požadavky na energii odporu, kterou má zachytit konstrukční díl při měkkém nárazu. Zjištěná energie odporu E_u musí splňovat požadavky podle rovnice 2:

$$E_u \geq \gamma^* \alpha' \cdot E_{\text{Basis}} \quad (2)$$

přičemž γ^* = bezpečnostní faktor pro zajištění proti střední kvadratické chybě = 1,25

α' = faktor nárazu závislý na hmotnosti konstrukčního dílu, při hmotnosti < 50 kg = 1,0 (viz tabulka 1 směrnice)

E_{basis} = energie působící při měkkém nárazu, podle směrnice 100 Nm

Takto z rovnice 3 vyplývají následující požadavky na zjištěnou energii odporu E_u :

$$E_u \geq 1,25 \cdot 1,0 \cdot 100 \text{ Nm} \geq 125 \text{ Nm} \quad (3)$$

Energie odporu E_u byla stanovena u obou typů desek vždy jako střední hodnota ze tří pokusů.

3.2 Namáhání tvrdým nárazem

Při namáhání tvrdým nárazem byla při zkouškách použita ocelová koule o průměru 63,5 mm a hmotnosti 1 kg pouštěná z výšky 1 m na vždy ležící balkónový prvek. Za místa dopadu koule byla zvolena střední část, volný okraj desky a oblast upevnění.

Nesměla se vyskytnout žádná poškození.

4 Výsledky zkoušek

4.1 Měkký náraz

Síly naměřené v okamžiku selhání, nastalé deformace a zjištěné energie odporu jsou uvedeny pro oba typy desek v následujících tabulkách:

Tab. 1 Zjištěné hodnoty u desky KRONOPLAN 6 mm

Zkušební těleso č.	F_{\max} v kN	δ v mm	E_u v Nm	Příčina selhání
1	6	64	192,0	Poškození desky
2	6	58	174,0	Poškození desky
3	6	60	180,0	Poškození desky
Střední hodnota E_u			182	

Tab. 2 Zjištěné hodnoty u desky KRONOPLAN 10 mm

Zkušební těleso č.	F_{\max} v kN	δ v mm	E_u v Nm	Příčina selhání
1	5	55	137,5	Prohnutí sloupku
2	5	56	140,0	Prohnutí sloupku
3	5	57	142,5	Prohnutí sloupku
Střední hodnota E_u			140	

Při použití obou typů desek v systému upevnění (spodní konstrukce) odpovídajícím systému pokusu je energie odporu $E_u \geq 125$ Nm.

4.2 Tvrdý náraz

Na žádném z míst dopadu nebyly u obou typů desek zjištěny škody.

5 Vyhodnocení

Kompaktní laminátové desky KRONOPLAN o tloušťce 6 mm a 100 mm splňují požadavky při namáhání měkkým a tvrdým nárazem podle směrnice ETB „Konstrukční díly, které jistí před pádem“, změny z července 1985.

Pokud jde o energii odporu vůči nárazům, neexistují při použití obdobných spodních konstrukcí žádné pochybnosti vůči použití kompaktních laminátových desek KRONOPLAN jako balkónového zábradlí.

Dipl.-Ing. R. Emmler
Odpovědný zpracovatel